УДК 615. 832. 9

Аникина Л. В.

КРИОМЕДИЦИНА: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ. ЧАСТЬ 3. КРИОДЕСТРУКЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ КОЖИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Читинская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации

***Резюме**: в данной части обзора приведены различные примеры использования методов криодеструкции при лечении патологически измененных тканей кожи с оценкой их эффективности в сравнении с другими способами коррекции.*
***Ключевые слова**: болезни кожи, соединительная ткань; криодеструкция.*

Anikina L.V.

KRIOMEDICINE, ITS PROS AND CONS. PART 3: CRYODESTRUCTION IN THE TREATMENT OF SKIN DISORDERS

Chita State Medical Academy, Chita, Russia

***Summary**: in this part of the survey provides information on various examples of the use of cryodestruction methods in the treatment of pathological skin tissue with an assessment of their effectiveness in comparison with other methods of correction.*
***Key words**: diseases of the skin, connective tissue, cryodestruction.*

В середине прошлого века специалисты клинической медицины и ученые не только признали особую ценность холода как лечебного фактора, но и начали увлеченно экспериментировать с различными его носителями, в частности со сжиженными газами (гелием, кислородом, азотом, аргоном). Их сверхнизкие температуры кипения открыли новые перспективы в лечебном использовании холода [1]. Наиболее часто стал применяться жидкий азот (t кипения составляет -196 °С) [2]. Но чтобы успешно трудиться с подобными температурами, нужно было создать специальные криоинструменты [3]. Необходимость обосновать теорию и практику применения методов, приобретавших всю большую популярность среди врачей, привела к возникновению криомедицины, в которой одно из направлений – криодеструкция (криохирургия) занимается необратимым разрушением и удалением патологически измененных тканей путем замораживания. В результате кратковременности своего воздействия возникшие микрокристаллики льда механически повреждают мембраны клеток. Кровообращение, тканевое дыхание и другие жизненно важные процессы в замороженной ткани полностью прекращаются, что провоцирует гибель патологического очага [4]. Такая операция кратковременна, бескровна, при ней не нарушается целостность окружающих участков кожи и слизистых оболочек; она позволяет избежать опасности заражения гепатитом и ВИЧ-инфекцией [5]. В последние годы масштабы использования криодеструкции, в отличие от гипотермии (охлаждение тела в целом или его участков), уверенно растут, хотя в историческом плане первое направление начало применяться гораздо раньше [1-11].

Разрушение патологически измененной ткани с помощью замораживания [3-5] находит применение в санировании поврежденных поверхностных тканей (в лечении папиллом, кандилом, бородавок, грубых рубцов и т.д.), внутренних органов (в борьбе с доброкачественными и злокачественными опухолями, воспалительными процессами) [1, 5, 8, 12-19]. Автор настоящего обзора не ставил перед собой задачу дать подробное описание способов криодеструкции, разработанных в настоящее время; была цель показать масштабность их использования и сравнить эффективность с другими физическими и химическими технологиями коррекции.

На протяжении всей истории хирургии ее основной задачей был и остается поиск методик, способных уменьшить травму, наносимую оперативным вмешательством [1, 3, 5, 7,

20]. Уже в XIX веке с помощью криодеструкции воздействовали на раковые поражения кожи, снижая при этом размеры опухоли, интенсивность болей, объем местных кровоизлияний [2]. В конце того столетия охлажденным сжиженным газом стали лечить красную волчанку, опоясывающий лишай, бородавки, родимые пятна, фурункулы и даже варикозное расширение вен нижних конечностей [1]. Более широкому внедрению данного метода препятствовали серьезные недостатки: отсутствие соответствующей аппаратуры и, главное, сложность получения и транспортировки хладоагента [2].

В XX веке технический прогресс и научное обоснование позволили расширить показания к применению криоаппаратов с жидким азотом и аргоногелиевых установок. В настоящее время криокоагуляция осуществляется контактным способом, в качестве охлаждающих агентов работают жидкие газы (азот, закись азота, фреон, углекислота, чаще – охлажденный воздух) [17], а также физические факторы, потенцирующие криоэффект: электромагнитное облучение, ультразвук, воздействие радиоактивными изотопами. Длительность криоаппликации определяется локализацией, природой, распространенностью патологического процесса и в среднем составляет не больше 3-4-х минут [17, 21].

Криодеструкция в лечении болезней кожи. Из всех видов тканей (внутренней среды, мышечной, нервной, эпителиальной) эпителиальная чаще всего подвергается воздействию внешних факторов, что способствует развитию в ней патологических изменений [21]. Эпителиальные новообразования (аногенитальные бородавки, остроконечные кондиломы, фиброэпителиальные полипы, капиллярные гемангиомы, себорейные кератомы) наиболее часто встречаются среди всех опухолей кожного покрова (более 60%) [3, 12, 21, 22]. Выбор метода их лечения во многом определяется возрастом пациента, локализацией, размером и типом новообразования, однако среди всех способов санирования преобладают физические, в том числе электрокоагуляция, лазерная терапия, крио-, химическая деструкция [1, 3, 12, 22, 23].

Прижигание жидким азотом папиллом, невусов и других образований на коже проводится с помощью удобных специальных портативных аппаратов – криодеструкторов; на их операционных наконечниках создается очень низкая температура, при которой поверхность кожи и слизистых оболочек замораживается на глубину 10 мм [23, 24]. Через 3-4 суток папилломы или бородавки подсыхают, на их месте формируется корочка. Спустя 10-14 суток она отпадает, открывая здоровую и гладкую кожу без шрамов и рубцов, так как холод запускает процессы активного восстановления здоровых клеток. Анестезия при этом способе не требуется, ведь процедура производится очень быстро (0,5 – 1,5 минуты), кроме того сверхнизкие температуры обладают анальгезирующим эффектом. Для удаления более обширных образований требуется до 5-7 минут, что может проводиться в несколько приемов [5].

М.Ю. Аверьянов, В.В. Слонимский [3] осуществили анализ комплексного криохирургического лечения 350 пациентов с доброкачественными новообразованиями кожных покровов (папилломы, вирусные бородавки, гемангиомы, пигментные невусы, келоидные рубцы) и подкожножировой клетчатки и сделали следующие обобщения: с помощью этого способа снижается травматичность операции, уменьшается болевой синдром (авторы категорически пишут об его отсутствии), обеспечивается надежность гемостаза, ускоряется очищение и заживление раны, регистрируются низкий процент рецидивов и благоприятные результаты в отдаленном периоде с хорошим косметическим эффектом, сокращаются сроки нетрудоспособности больных, а также имеет место невысокая себестоимость оборудования хладоагента. Все вышеперечисленное позволило авторам рекомендовать использование методики в рутинной поликлинической практике. С этими выводами согласны М.В. Горячкина, Т.А. Белоусова [12], С.Г. Течиева с соавт. [16], E.S. Ahmed, V. Smrchka [18], И.Н. Пустынский с соавт. [25].

Однако, Н.В. Зароченцева, Ю.М. Белая [13], сравнивая способы лечения кондилом аногенитальной области (электрокаутеризацию, хирургическое иссечение, криотерапию, воздействие химиопрепаратом – имиквидоном и др.), применение которых определяется морфологией, размером, количеством, локализацией высыпаний, возрастом пациента, наличием беременности, подводят не очень утешительный итог: в настоящее время эффективность санирования аногенитальных кондилом, даже с учетом проведения повторных курсов

составляет 60-80%. Рецидивы (в 20-25% случаев) наступают уже в течение первых месяцев лечения и чаще всего обусловлены реактивацией вируса, что заставляет авторов предлагать больший охват вакцинацией. Это, по их мнению, не только снизит затраты здравоохранения на диагностику и терапию, но в будущем предотвратит развитие такого грозного осложнения, как рак шейки матки, вульвы, влагалища, сохранив здоровье женщины [13].

Интересно, что еще в нулевые годы третьего тысячелетия некоторые исследователи, отмечая быстрый положительный эффект криодеструкции, обращали внимание на болезненность процедуры, значительную стоимость, довольно частые рецидивы, поэтому высказывали идею использования физических методов в сочетании с химическими [2, 26]. Удачным примером может служить производное имидазола – имихимод – иммуномодулирующее средство, которое активирует клетки врожденной иммунной системы посредством продукции цитокинов противовирусного и противоопухолевого действия, стимулирующего выработку Т-хелперов [22]. В 2012 году в пользу подобного сочетания высказывалась М.А. Рахматулина, но позднее она отмечала болезненность, возникающую при осуществлении процедуры, а также вероятность серьезных осложнений вплоть до развития анафилактического шока [27].

Завершая обзор применения криодеструкции в хирургии болезней кожи, следует остановиться на борьбе этого метода с гнойными поражениями ее и подкожножировой клетчатки. М.Ю. Аверьянов, В.В. Слонимский [3] осуществляли подобную тактику у больных инфицированными атеромами, мозолями, нагноившимися ранами, фурункулами, панарициями, гидроаденитами. Ими разработаны и запатентованы криохирургические инструменты (наконечник для криодеструктора, криозахват) с целью обеспечения полного промерзания стенок гнойной полости на глубину 1-2 мм. Время экспозиции составляло 30-45 секунд в каждой точке, вмешательство производилось однократно. Использование криораспылителя позволило обрабатывать парами жидкого азота карманы и полости, недоступные для контакта с наконечником обычного криохирургического аппликатора. Количество высеваемых на питательных средах микроорганизмов оказывалось значительно ниже, чем в группе сравнения [3]. Экспериментаторы отмечают: минимальную травматизацию тканей, стойкие положительные результаты в отдаленном периоде с хорошим косметическим эффектом, сокращение сроков нетрудоспособности больных, что, по мнению авторов, дает возможность считать криохирургические методы в лечении поражений кожи довольно перспективными [3].

Санирование опухолей мягких тканей методом криодеструкции. Доступные литературные источники позволяют свидетельствовать о заметных успехах в борьбе со злокачественными поражениями мягких тканей, особенно эффективна практика сочетания криодеструкции с другими методами. И.Н. Пустинский с соавторами осуществлял локальное воздействие на опухоль с помощью криогенного аппарата парами азота (до достижения температуры замораживания на границе патологии и здоровой ткани) [25]. Следует уточнить, эта процедура предшествовала каждому сеансу лучевой терапии. Авторы отмечают: у 12 из 14 больных распространенным базальноклеточным и плоскоклеточным раком кожи регистрировалась полная и стойкая регрессия опухоли; у 13 пациентов не потребовалось хирургического вмешательства, не было летальных исходов. Благоприятный эффект был очевиден и у лиц пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями. Кроме того, всех больных устраивали функциональные и эстетические результаты лечения, при этом трудоспособность не утрачивалась, не потребовалось менять характер трудовой деятельности [25].

В своем обзоре В.А. Кубышкин и соавт. [1] обращают внимание на довольно широкую распространенность в детском возрасте гемангиом, представляющих пластическую пролиферацию эндотелиальных клеток. Авторы перечисляют основные показания для лечения этого процесса: риски, связанные с изъязвлением, перманентными косметическими дефектами, вероятным развитием сердечной недостаточности, обструкции дыхательных путей, потенциальной угрозой потери зрения [1]. Отсюда медицинское сообщество постоянно разрабатывает различные медикаментозные, хирургические (среди которых лазер, криодеструкция) способы борьбы с этим недугом, причем при их выборе встает необходимость критиче-

ски оценивать действенность метода и его побочные эффекты [6, 8, 28]. Так, недостатком криокоагуляции является невозможность его проведения при кавернозных и смешанных гемангиомах, а также депигментация кожи [29]. Когда же при гемангиомах сложной анатомической локализации используют сочетание воздействия сверхвысокочастотного электромагнитного поля с последующей криодеструкцией, то регистрируется высокая вероятность рецидивов и образования рубцов [29]. По мнению С.В. Минаева с соавт. [29], в этих случаях улучшает показатели использование силиконовых покрытий, которые индуцируют процесс ремоделирования рубцовой ткани и ее полной ремиссии. Правда, в настоящее время не удалось добиться впечатляющих результатов, так как планирование подобного вмешательства должно быть обязательно междисциплинарным с привлечением не только дерматологов, педиатров, детских хирургов, но и радиологов, офтальмологов, детских онкологов [1].

О настоятельной необходимости комплексности в лечении новообразований пишут М.Д. Ханевич, Г.М. Манихас и соавт. [30] в статье, посвященной борьбе с саркомой мягких тканей. Они уверены, что комбинация селективной рентген-эндоваскулярной эмболизации сосудов, питающих опухоль, и пред- и интраоперационное криовоздействие обладают взаимодополняющим влиянием, объясняя это наличием в живой ткани зоны термодинамического равновесия. Очаг появляется через 10 минут от начала заморозки (используется отечественный аппарат «Крио-МТ(Р)», температура в рабочей области - 185 °С) и достигает глубины 2,5 см. Дальнейший рост длительности заморозки не приводит к колебаниям температуры в этом участке. Редукция кровотока способствует смещению зоны термодинамического равновесия в более глубокие слои, что позволяет повысить эффективность холодового воздействия на 20%, увеличить количество органосохраняющих вмешательств при саркомах мягких тканей конечностей [30].

Использование криодеструкции в лечении ран и патологических рубцов. Привычный взгляд на лечение ран мешает применять заморозку для заживления поврежденных тканей. Но М.В. Аралова, А.А. Глухов [5] подводят теоретическое обоснование под использование этого метода; по их мнению, в предлагаемых условиях:

- разрыхляются мертвые ткани,
- стимулируется некролитическое воздействие протеаз,
- стерилизуются инфицированные области,
- девитализируется любая патогенная микрофлора (вирусы, грибки, гноеродные микроорганизмы).

Как считают авторы, криодеструкция, являясь бескровным методом, не требующим анестезии, легко переносится и позволяет получить хорошие результаты даже у больных с сахарным диабетом, с обширными длительно незаживающими ранами, при лечении хронических очагов инфекций в пожилом и старческом возрасте и, главное, способ практически не имеет осложнений [5].

Как установлено, физиологическое ранозаживление и восстановление барьерных функций покровных тканей обеспечивается комплексом благоприятных взаимодействий между гуморальными, клеточными и тканевыми факторами [4, 6, 31].

В ходе же патологического рубцевания дисбаланс системы «фибронекроз – фиброклазия» провоцирует формирование аномальной рубцовой ткани с неудовлетворительным косметическим эффектом, поэтому оптимизация методов терапии должна быть направлена не только на предупреждение подобного процесса, но и на своевременную коррекцию метаболизма соединительной ткани на пике его развития [18, 19, 31].

Среди различных видов рубцов (атрофические, нормотрофические, гипертрофические, келоидные) последние два принято считать патологическими, в лечении которых в качестве альтернативы используют криодеструкцию [20], включая этапы замораживания оттаивания [4]. На основании результатов обследования 712 пациентов В.И. Шаробаро и соавт. [20] показали преимущество этого способа с высокой терапевтической эффективностью (99,36%), с отсутствием рецидивов гипертрофических и келоидных рубцов. Используя данные О.С. Озерской, В.И. Шаробаро и соавт. [20] делают выводы, что травма после криодест-

рукции сама по себе является триггером для развития келоидных рубцов, в ране накапливаются продукты распада, свободные радикалы, имеет место гипоксия, т.е. вновь создаются благоприятные условия для патологического рубцевания. Авторы с сожалением вынуждены считать криодеструкцию спорным методом из-за его травматичности и болезненности для пациентов, сложности контроля глубины и локальности воздействия, довольно длительных сроков заживления (не менее 3-х недель) и рекомендуют его лишь при наличии очень маленьких рубцов [20].

Завершая обзор источников, посвященных использованию криодеструкции в лечении поражений различных тканей, процитируем А.В. Пушкарева с соавт. [14], освещающего преимущества этого направления в хирургии:

– незначительная по сравнению с альтернативными методами болезненность криопроцедуры,
– гемостатический, противовоспалительный эффекты,
– соблюдение абластики,
– минимальная перифокальная реакция,
– удовлетворительный косметический результат,
– высокая результативность,
– очевидность относительно невысокой стоимости подобных вмешательств [14].

В заключении следует отметить, что для обеспечения оптимального уровня здоровья и качества жизни пациентов необходимо упорно искать и внедрять разнообразные сочетания холодового воздействия с другими физическими и фармацевтическими методами.

Литература:

1. *Кубышкин В.А., Ионкин Д.А., Кунгурцев С.В., Чжао А.В.* История криохирургии. Хирургия. 2015. 5. 62-74.
2. *Xu K., Korpan N.N., Nin L.* History of Cryosurgery. Modern cryosurgery for cancer. World Scientific. 2012. 3. 27-33.
3. *Аверьянов М.Ю., Слонимский В.В.* Перспективы криотехнологий в амбулатороной хирургической практике. Вятск. мед. вестн. 2012. 3. 24-28.
4. *Аникина Л.В.* Криомедицина: Плюсы и минусы. Часть 2. Характеристика физиологических и патогенетических механизмов действия системы «охлаждение – замораживание – оттаивание». ЭНИ Заб. мед. вестн. 2017. 2. 185-195.
5. *Аралова М.В., Глухов А.А.* Общая и местная криотерапия в комплексном лечении ран. Вестн. новых мед. технологий. 2015. 22 (2). 111-115.
6. *Аникина Л.В.* Криомедицина: Плюсы и минусы. Часть 1. Виды криолечения, показания и противопоказания к ним. ЭНИ Заб. мед. вестн. 2016. 4. 160-167.
7. *Гольцев А.Н., Панченко О.А., Баранов А.Ю., Кутько И.И.* Криотерапия: инновационные подходы в медицине. Новости медицины и фармации в Украине. 2014. 7-8 (499-500). 10-12.
8. *Chen T.S., Eichenfield L. F., Friedlander S.F.* Infantive hemangiomas: an update pathogenesis and therapy. Pediatrics. 2013. 131(1). 99-108.
9. *Klatte T., Grubmüller B., Waldert M.* Laparascopic cryoablation versus partial nephrectomy for the treatment of small renal masses: Systematic review and cumulative analysis of Observational studies. Eur. Urol. 2013. 60 (3). 435-443.
10. *Spreafico C., Nicolai N., Lanocita R., Anweli T.D.* CT-guided percutaneous cryoablation of renal masses in selected pacients. Radial. Med. 2012. 117 (4). 593-605.
11. *da Silva R.D., Jaworski P., Gustafson D., Nogueira L., Kang F., Malina W., Anderson J.K.* How ido it: laparoscopic renal cryoablation (LRC). The Canadian journal of urology. 2014. 21 (6). 7574-7577. PubMed PMID: 25483768.
12. *Горячкина М.В., Белоусова Т.А.* Доброкачественные эпителиальные опухоли кожи. Consilium medicum. 2014. 4. 20-24.
13. *Зароченцева Н.В., Белая Ю.М.* Современный взгляд на остроконечные кондиломы. Возможности лечения и профилактики. Рос. вестн. акушера-гинеколога. 2017. 1. 109-112.

14. *Пушкарев А.В., Цыганов Д.И., Шакуров А.В., Шафранов В.В.* Экспериментальное исследование малогабаритного криодеструктора для детской хирургии. Детская хирургия. 2016. 20 (5). 259-263.
15. *Семенникова Н.В., Тукенов Е.С., Коваленко А.С., Семенников В.И.* Клинико-лабораторные тесты эффективности криоцистэктомии одонтогенных кист, проросших дно верхнечелюстной пазухи. Рос. стоматол. журн. 2017. 21(3). 144-147.
16. *Течиева С.Г., Стенько А.Г., Шматова А.А., Эктова Т.В.* Современные методы коррекции рубцовых деформаций. Физиотерапевт. 2014. 6. 10-25.
17. *Токмакова С.И., Бондаренко О.В., Шилова Ю.Н.* Оценка эффективности применения местной озонотерапии после криодеструкции очагов веррукозной лейкоплакии оболочки полости рта. Рос. онкол. журн. 2017. 22 (4). 184-187.
18. *Edriss Ahmed Samir, Smrcka V.* Therapy of keloid and hypertrophic scars: a review. Eur. J. Plastic Surgery. 2014. 34 (6). 425-436.
19. *Ogawa R.* An overview of the pathogenesis prevention and treatment of keloids. Eur. Surg. 2012. 44 (2). 85-90.
20. *Шаробаро В.И., Романец О.П., Гречишников М.И., Баева А.А.* Методы оптимизации лечения и профилактики рубцов. Хирургия. 2015. 9. 85-90.
21. *Давыдов А.И., Оруджова Э.А.* Клиническая оценка деструктивных методов лечения цервикальной интерэпителиальной неоплазии. Вопр. гинекологии, акушерства и перинатологии. 2014. 13 (6). 65-69.
22. *Хрянин А.А., Ключарева С.В., Бафталовская О.А., Лобзев Н.В., Перщятская Е.Б.* Современная терапия аногенитальных бородавок. Вестн. дерматологии и венерологии. 2015. 5. 134-142.
23. *Снарская Е.С., Вишневская О.А., Острецова М.Н.* Рациональная терапия угревой болезни и профилактика симптомокомплекса постакне. Рос. журн. кожн. и венерич. бол. 2016. 19 (2). 108-109.
24. *Lobandeira J., Vązquez-Osorio I., Fiqueroa-Silva O., Pereiro M.J., Toribio J.* Tolerability and effectiveness of liquid nitrogen spray cryotherapy with very short freezetime in the treatment of xantelasma palpebrarum. Dermatologic Therapy. 2015. Nov-Dec 28 (6). 346-350.
25. *Пустынский И.Н., Пачес А.И., Ткачев С.И., Кропотов М.А.* Криолучевое лечение больных местно-распространенным раком кожи ушной раковины. Вестн. оториноларингологии. 2012. 3. 56-57.
26. *Stefanaki C., Katrouranis I., Lagoginni E., Vucic D.* Comparison of cryotherapy to imiquimod 5% in the treatment of anogenital warts. Int. J. STDAIDS. 2008. Jul. 19 (7). 441-444.
27. *Рахматулина М.Р., Нечаева И.А., Шалва Марди.* Опыт деструктивной терапии аногенитальных бородавок. Вестн. дерматологии и венерологии. 2016. 5. 96-101.
28. *Holland K.E., Drolet B.A.* Approach to the patient with an infantive hemangioma. Dermatol. Clin. 2013. 31 (2). 289-301.
29. *Минаев С.В., Ивченко А.А., Ивченко Г.С., Мухорамов Ф.С., Алиев О.З.* Эффективность применения силиконовых повязок после криодеструкции быстрорастущих капиллярных гемангиом кожи у детей грудного возраста. Педиатрия. 2017. 96 (5). 160-164.
30. *Ханевич М.Д., Манихас Г.М., Вашкуров С.М., Куканов М.А., Хазов А.В.* Сочетание эмболизации сосудов и криовоздействия в хирургическом лечении сарком мягких тканей. Вестн. хир. им. И.И. Грекова. 2015. 174 (4). 39-44.
31. *Слизовский Г.В., Кужеливский И.И., Ситко Л.А., Иванов С.Д., Ким Л.В.* Регенеративное криовоздействие на костную ткань в эксперименте. Сиб. мед. журн. (Иркутск). 2016. 5. 8-11.

References:

1. *Kubyshkin V.A., Ionkin D.A., Kungurtsev S.V., Chzhao A.V.* History of cryosurgery. Khirurgiya. 2015. 5. 62-74. in Russian.
2. *Xu K., Korpan N.N., Nin L.* History of Cryosurgery. Modern cryosurgery for cancer. World Scientific. 2012. 3. 27-33.

3. *Averianov M.Yu., Slonimskiy V.V.* Cryotechnology prospect in surgal practice. Vyatskiy meditsinskiy vestnik. 2012. 3. 24-28. in Russian.
4. *Anikina L.V.* Cryomedicine, its pros and cons. Part 2. Characterization of the physiological and pathogenic mechanisms of the "cooling – freezing – melting" system. ENI Zabaykalskiy meditsinskiy vestnik. 2017. 2. 185-195. in Russian.
5. *Aralova M.V., Gluchov A.A.* General and local cryotherapy in treatment of wounds. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015. 22 (2). 111-115. in Russian.
6. *Anikina L.V.* Cryomedicine, its pros and cons. Part 1. Types of cryotherapy, its indications and contraindications. ENI Zabaykalskiy meditsinskiy vestnik. 2016. 4. 160-167. in Russian.
7. *Goltsev A.N., Panchenko O.A., Baranov A.Yu., Kuťko I.I.* Cryotherapy: innovative approaches in medicine. Novosti meditsini i pharmatsii v Ukraine. 2014. 7-8 (499-500). 10-12. in Russian.
8. *Chen T.S., Eichenfield L. F., Friedlander S.F.* Infantive hemangiomas: an update pathogenesis and therapy. Pediatrics. 2013. 131(1). 99-108.
9. *Klatte T., Grubmüller B., Waldert M.* Laparascopic cryoablation versus partial nephrectomy for the treatment of small renal masses: Systematic review and cumulative analysis of Observational studies. Eur. Urol. 2013. 60 (3). 435-443.
10. *Spreafico C., Nicolai N., Lanocita R., Anweli T.D.* CT-guided percutaneous cryoablation of renal masses in selected pacients. Radial. Med. 2012. 117 (4). 593-605.
11. *da Silva R.D., Jaworski P., Gustafson D., Nogueira L., Kang F., Malina W., Anderson J.K.* How ido it: laparoscopic renal cryoablation (LRC). The Canadian journal of urology. 2014. 21 (6). 7574-7577. PubMed PMID: 25483768.
12. *Goryachkina M.V., Belousova T.A.* Benign epithelial skin tumors. Consilium medicum. 2014. 4. 20-24. in Russian.
13. *Zarochentseva N.B., Belaya Yu.M.* Present views on genital warts. Passibilities for treatment and prevention. Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2017. 1. 109-112. in Russian.
14. *Pushkarev A.V., Tsyganov D.I., Shakurov V.V., Shafranov V.V.* An experimental study of a miniature cryodestructor in pediatric surgery. Detskaya khirurgiya. 2016. 20 (5). 259-263. in Russian.
15. *Semennikova N.N., Tukenov E.S., Kovalenko A.S., Semennikov V.I.* The clinical and laboratory tests of the effectiveness of kriocystectomy of odontogenous cysts, overgrown the bottom of the maxillary sinus. Rossiyskiy stomatologicheskiy zhurnal. 2017. 21 (3). 144-147. DOI 10.18821/1728-2802. in Russian .
16. *Techieva S.G., Stenko A.G., Shmatova A.A., Ektova T.V.* Modern methods of correction of scar deformaties. Fisioterapevt. 2014. 6. 10-25. in Russian.
17. *Tokmakova S.I., Bondarenko O.V., Shilova Yu.N.* The evaluation of the effectiveness of local application of ozonotherapy following cryotherapy of lesions of verrycous leukoplakia of the oral mucous membrane. Rossiyskiy onkologicheskiy zhurnal. 2017. 22. (4). 184-187. in Russian.
18. *Edriss Ahmed Samir, Smrcka V.* Therapy of keloid and hypertrophic scars: a review. Eur. J. Plastic Surgery. 2014. 34 (6). 425-436.
19. *Ogawa R.* An overview of the pathogenesis prevention and treatment of keloids. Eur. Surg. 2012. 44 (2). 85-90.
20. *Sharobaro V.I., Romanets O.P., Grechishnikov M.I., Baeva A.A.* Optimization of treatment and prevention of scars. Khirurgiya. 2015. 9. 85-90. in Russian.
21. *Davidov A.I., Orudzhova E.A.* Clinical assessment of destructive methods of treatment of cervical intraepithelial neoplasia. Voprosy ginecologii, akusherstva i perinatologii. 2014. 13 (6). 65-69. in Russian.
22. *Khryanin A.A., Klyuchareva S.V., Baftalovskaya O.A., Lobsev N.B., Pershchetskaya E.B.* Modern therapy of anogenital warts. Vestnik dermatologii i venerologii. 2015. 5. 134-142. in Russian.
23. *Snarskaya E.S., Vishnevskaya O.A., Ostretsova M.N.* Rational therapy of acne an prevention of postacne symptom. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2016. 19 (2). 108-109. in Russian.

24. *Lobandeira J.*, *Vązquez-Osorio I., Fiqueroa-Silva O., Pereiro M.J., Toribio J.* Tolerability and effectiveness of liquid nitrogen spray cryotherapy with very short freezetime in the treatment of xantelasma palpebrarum. Dermatologic Therapy. 2015. Nov-Dec 28 (6). 346-350.
25. *Pustynskiy I.N., Paches A.I., Tkachev S.I., Kropotov M.A.* Cryoradiation therapy of the patients presenting with locally advanced auricular skin cancer. Vestnik otorinolaringologii. 2012. 3. 56-57. in Russian.
26. *Stefanaki C.*, *Katrouranis I., Lagoginni E., Vucic D*. Comparison of cryotherapy to imiquimod 5% in the treatment of anogenital warts. Int. J. STDAIDS. 2008. Jul. 19 (7). 441-444.
27. *Rahmatulina M.R., Nechaeva I.A., Shalva Mardi*. Experience destructive therapy anogenital warts. Vestnik dermatologii i venerologii. 2016. 5. 96-101. in Russian.
28. *Holland K.E., Drolet B.A.* Approach to the patient with an infantive hemangioma. Dermatol. Clin. 2013. 31 (2). 289-301.
29. *Minaev S.V., Ivchenko A.A., Ivchenko G.S., Mukhoramov F.S., Aliev O.Z.* Silicone bandages efficiency after cryodestruction of fast-growing skin capillary hemangiomas in infants. Pediatriya. 2017. 96 (5). 160-164. in Russian.
30. *Khanevich M.D., Manikhas A.M., Vashkurov S.M., Kukanov M.A.*, *Khazov A.V.* Combination of vessel embolization and cryotherapy in surgical treatment of soft tissue sarcomas. Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova. 2015. 174 (4). 39-44. in Russian.
31. *Slizovskiy G.V., Kuzhelivskiy, Sitko L.A., Ivanov S.D., Kim L.V.* Surgical treatment method of children with dysplastic coxarthrosis. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk). 2016. 5. 8-11. in Russian.