# Поражение лицевого нерва как осложнение криодеструкции базальноклеточного рака кожи лица

Н.А. Огнерубов<sup>™</sup>

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», Тамбов, Россия; ГБУЗ «Тамбовский областной онкологический клинический диспансер», Тамбов, Россия

#### Аннотация

Обоснование. Рак кожи является наиболее распространенным злокачественным новообразованием, представляя актуальную проблему современного здравоохранения. Опубликованные данные свидетельствуют о неуклонном росте заболеваемости в последние 50 лет, ежегодно она увеличивается в среднем на 3–10%. Распространенность рака кожи зависит от ряда факторов: генетические, воздействия внешней среды, возраст, профессия. Варианты лечения базальноклеточного рака кожи включают хирургический метод, лучевую терапию, фотодинамическую терапию, местную химио- и иммунотерапию, радиоволновую терапию, криохирургию, лазерную и таргетную терапию. Среди них криохирургия – эффективный, технически простой и недорогой метод лечения, доступный в амбулаторных условиях при ряде доброкачественных, предраковых и злокачественных опухолей кожи. Однако применение криохирургии сопровождается развитием разных осложнений.

Цель. Представить случай ятрогенного повреждения лицевого нерва при криохирургии базальноклеточного рака кожи лица.

Материалы и методы. Пациент, 69 лет, которому в апреле 2019 г. в областном онкологическом диспансере был поставлен диагноз: рак кожи околоушной области слева, I стадия сТ1NOMO, узловой вариант. Цитологически – базальноклеточный рак. Опухоль размером 1,6×2 см располагалась на уровне мочки уха. Выполнена криодеструкция методом распыления двойным замораживанием по 30 с, время оттаивания – 60 с. Пациент во время и по окончании лечения на протяжении 7 дней отмечал резкую боль в зоне вмешательства, поэтому принимал анальгетики. На 8-й день появились асимметрия лица слева, опущение угла рта и невозможность прикрыть глаз. Больной обратился к невропатологу, установлен диагноз «поражение лицевого нерва слева», в связи с чем пациент длительно, на протяжении нескольких месяцев получал консервативное лечение в стационарном и амбулаторном режимах с некоторым улучшением.

**Результаты.** Полного функционального восстановления не произошло. Рана заживала под струпом с мокнутием на протяжении 8 нед. При контрольном осмотре в апреле 2021 г. в области рубца выявлен местный рецидив, при цитологическом исследовании – базально-клеточный рак.

**Заключение.** Представленный случай свидетельствует о возможном риске повреждения лицевого нерва в месте его выхода на лицо при криохирургическом лечении рака кожи в этой области. При выборе метода лечения следует обращать внимание на локализацию опухоли с учетом опасных анатомических зон.

Ключевые слова: базальноклеточный рак кожи, криохирургия, осложнения, лицевой нерв, паралич

**Для цитирования:** Огнерубов Н.А. Поражение лицевого нерва как осложнение криодеструкции базальноклеточного рака кожи лица. Consilium Medicum. 2021;23(11):891–896. DOI: 10.26442/20751753.2021.11.201251

**ORIGINAL ARTICLE** 

# Facial nerve lesion as a complication of cryodestruction for facial basal cell carcinoma

Nikolai A. Ognerubov<sup>⊠</sup>

Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia; Tambov Regional Oncological Clinical Dispensary, Tambov, Russia

#### Abstract

**Background.** Skin cancer is the most common malignant neoplasm which represents an important problem for modern health care. Published data show that the incidence is increasing over the past 50 years; by 3–10% annually. The prevalence of skin cancer depends on a number of factors: genetic, environmental influences, age, profession. Treatment options for basal cell skin cancer include surgery, radiation therapy, photodynamic therapy, local chemotherapy and immunotherapy, radio wave therapy, cryosurgery, laser therapy, and targeted therapy. Among them, cryosurgery is an effective, technically simple and inexpensive method of treatment available on an outpatient basis for a number of benign, precancerous and malignant skin tumors. However, the use of cryosurgery is accompanied by various complications.

Aim. To present a case of iatrogenic damage to facial nerve during cryosurgery for facial basal cell carcinoma.

Materials and methods. A 69-year-old patient who, in April 2019, was diagnosed with skin cancer of the left parotid region, stage I cT1N0M0, nodal variant at the regional oncological dispensary. Cytology showed basal cell carcinoma. The tumor, 1.6×2 cm in size, was located at the level of the earlobe. Cryodestruction was carried out by double freezing for 30 s, the thawing time was 60 s. During treatment and 7 days after treatment, the patient noted a sharp pain in the area of intervention, so he took analgesics. On the 8th day, the asymmetry of the face on the left, the drooping mouth and the inability to cover the eyes. The patient consulted a neurologist, he was diagnosed with facial nerve lesion on the left. For this disorder,

## Информация об авторе / Information about the author

Огнерубов Николай Алексеевич — д-р мед. наук, канд. юрид. наук, проф., зав. каф. онкологии Медицинского института ФГБОУ ВО «ТГУ им. Г.Р. Державина», зам. глав. врача по КЭР ГБУЗ ТООКД, засл. работник высшей школы РФ, засл. врач РФ.

E-mail: ognerubov\_n.a@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4045-1247; SPIN-код: 3576-3592; Author ID: 632250

**™Nikolai A. Ognerubov** – D. Sci. (Med.), Cand. Sci. (Law), Prof., Derzhavin Tambov State University, Tambov Regional Oncological Clinical Dispensary. E-mail: ognerubov\_n.a@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4045-1247; SPIN-код: 3576-3592; Author ID: 632250

the patient received conservative inpatient and outpatient treatment for a long time (several months), as a result of which some improvement was observed

**Results.** Complete functional recovery did not occur. The wound healed under a scab, with oozing, for 8 weeks. A follow-up examination in April 2021 revealed a local recurrence in the area of the scar, and a cytological examination revealed a basal cell carcinoma.

**Conclusion.** This case indicates a possible risk of damage to the facial nerve at the site of its exit on the face during cryosurgical treatment for skin cancer in this area. When choosing a method of treatment, attention should be paid to the localization of the tumor, given critical anatomical zones.

Keywords: basal cell skin cancer, cryosurgery, complications, facial nerve, paralysis

For citation: Ognerubov NA. Facial nerve lesion as a complication of cryodestruction for facial basal cell carcinoma. Consilium Medicum. 2021;23(11):891–896. DOI: 10.26442/20751753.2021.11.201251

#### Введение

Немеланомный рак кожи является весьма распространенным злокачественным новообразованием, заболеваемость которым в последние годы значительно возросла на всех континентах. По данным GLOBOCAN, в 2020 г. в мире зарегистрировано 1 198 073 новых случая заболевания – у 722 348 (60,3%) мужчин и 475 725 (39,7%) женщин. В структуре заболеваемости на долю немеланомного рака кожи приходится 6,2%. Он занимает пятое место после рака молочной железы, рака легких, колоректального рака и рака предстательной железы.

Стандартизованные показатели заболеваемости в мире у мужчин составили 15,1, а у женщин – 7,9 на 100 тыс. населения, соотношение мужчин и женщин – 1,5:1. Таким образом, имеет место преобладание лиц мужского пола [1]. Другие авторы считают, что рак кожи чаще наблюдается у женщин, причем у них болезнь протекает более агрессивно, чем у мужчин [2, 3].

Максимальное число заболевших – 586 575 (49%) наблюдалось в Северной Америке, в Европе число больных составило 356 180 (29,7%), в Азии – 87 400 (7,3%), в Латинской Америке и Карибском регионе – 71 319 (6%), в Океании – 69 922 (5,8%); табл. 1.

Максимальная заболеваемость немеланомным раком кожи отмечается в Австралии и Новой Зеландии, где мировой стандарт составил 138 на 100 тыс. населения, а у мужчин и женщин – 166,2 и 111,0 соответственно.

В 2020 г. от рака кожи в мире умер 63 731 больной. Соотношение мужчин к женщинам – 1,4:1, при этом на долю женщин приходилось 26 135 (41%) человек, а мужчин – 37 596 (59%).

Мировой стандарт смертности при немеланомных опухолях кожи равен 0,6 на 100 тыс. населения. Ее максимальные показатели наблюдались в Западной Африке – 1,1 на 100 тыс. населения, а в абсолютных цифрах – в Азии (см. табл. 1).

В России в 2018 г. немеланомные опухоли кожи диагностированы у 78 699 человек. Стандартизованный пока-

затель заболеваемости равен 27,46 на 100 тыс. населения. В структуре заболеваемости эти опухоли составили 10,2% у мужчин и 14,6% у женщин, т.е. отмечается преобладание у лиц женского пола. Средний возраст больных – 69,7 года. Стандартизованный показатель смертности – 0,48 на 100 тыс. населения [3].

Среди немеланомного рака кожи наиболее распространенным вариантом гистологического строения является базальноклеточная карцинома. На ее долю приходится 70–80% случаев. Чаще всего (до 85%) опухоль поражает кожу лица, а именно: нос, щеки, лоб, височную область, носогубную складку. Заболевание в основном встречается у лиц старше 59 лет [2, 4].

Для лечения рака кожи традиционно применяют хирургический метод, в том числе mohs-хирургию, лучевую терапию, криохирургию, фотодинамическую терапию, радиоволновую хирургию, местную химио- и иммунотерапию, а в последние годы – таргетное лечение [4–7].

Среди перечисленных методов криохирургия прочно заняла свое место и пользуется особой популярностью у практических врачей, порой являясь методом выбора при лечении доброкачественных, предраковых и злокачественных опухолей кожи. Криохирургия имеет ряд преимуществ относительно хирургических методов лечения. Прежде всего, это безопасный и эффективный метод. Возможность его применения в амбулаторных условиях, у пожилых людей и лиц с наличием соматической патологии, а также у беременных и больных с противопоказаниями для хирургического вмешательства делает этот метод весьма привлекательным [5, 8, 9].

Криохирургия сопровождается развитием разнонаправленных осложнений, среди которых наибольшую угрозу представляет повреждение нервов. Частота и характер осложнений в последние годы практически не освещаются в литературе [5, 10].

В статье рассмотрен клинический случай: пациент, у которого при проведении криодеструкции по поводу базальноклеточного рака кожи околоушной области были

Регион	Заболеваемость		Смертность	
	абс.	%	абс.	%
Северная Америка	586 575	49	5385	8,4
Европа	356 180	29,7	12 679	19,9
Азия	87 040	7,3	27 765	43,6
Патинская Америка и Карибский регион	71 319	6	8065	12,7
Океания	69 922	5,8	1235	-
Африка	27 037	-	8602	13,5
Всего	1 198 073		63 731	

Рис. 1. Больной П., 69 лет, 2 года после криодеструкции. Рецидив опухоли в области рубца. Ниже мочки уха имеется изъязвление, покрытое корочками с экссудацией, размером  $2 \times 0.8$  см, неправильной формы.



повреждены ветви лицевого нерва с развитием периферического паралича.

**Цель исследования** – представить случай ятрогенного повреждения лицевого нерва при криохирургии базальноклеточного рака кожи лица.

# Клинический случай

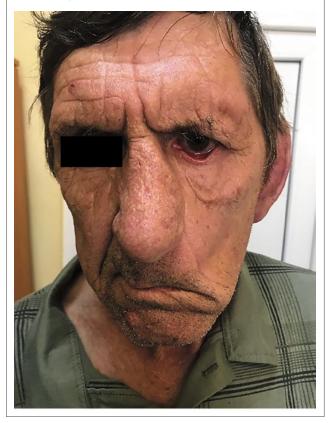
Пациент П., 69 лет, обратился за медицинской помощью в апреле 2019 г. в областной онкологический диспансер с жалобами на наличие экзофитной опухоли кожи в области мочки уха слева, которая появилась около 6 мес назад. При объективном исследовании на уровне мочки уха слева обнаружена экзофитная опухоль в виде узелка размером 1,6×2 см, с изъязвлением. При цитологическом исследовании соскоба с опухоли - базальноклеточный рак. Установлен диагноз: рак кожи околоушной области слева, I стадия сТ1N0M0, узловой вариант. Больному выполнена криодеструкция методом распыления двойным замораживанием по 30 с, время оттаивания - 60 с. Пациент во время и по окончании лечения на протяжении 7 дней отмечал резкую боль в зоне вмешательства, поэтому принимал анальгетики. На 8-й день появились асимметрия лица слева, опущение угла рта и невозможность прикрыть глаз. Больной обратился к невропатологу, установлен диагноз «поражение лицевого нерва слева», в связи с чем пациент длительно, на протяжении нескольких месяцев получал консервативное лечение в стационарном и амбулаторном режимах с незначительным улучшением. Полного функционального восстановления не произошло. Рана заживала под струпом с мокнутием на протяжении 8 нед.

Впервые для контрольного осмотра больной появился в апреле 2021 г. с жалобами на наличие изъязвления в области рубца под мочкой уха, с переходом на нее, с гнойным отделяемым и неприятным запахом. По словам

Рис. 2. Больной П., 69 лет, 2 года после криодеструкции. Рецидив опухоли в области рубца (вид сзади).



**Рис. 3. Больной П., 69 лет, 2 года после криодеструкции.** Поражение лицевого нерва. Выраженная асимметрия лица слева. Лагофтальм.



пациента, оно появилось 4 мес назад. В последнее время больной стал отмечать быстрый рост изъязвления. Объективно на уровне мочки уха слева в области рубца после

криодеструкции имеется изъязвление, покрытое корочками с экссудацией, размером 2×0,8 см, неправильной формы, с переходом на переднюю и заднюю поверхность мочки уха. Произведен соскоб. При цитологическом исследовании – базальноклеточный рак. Диагностирован рецидив опухоли (рис. 1, 2).

Больной консультирован невропатологом. Неврологический статус: сознание ясное; когнитивных нарушений нет; полностью ориентирован; диаметр зрачков симметричный; движение глазных яблок в полном объеме; нистагма нет; лицо асимметрично по периферическому типу слева: угол рта опущен, сглаженность кожи рта и носогубной складки, глазная щель расширена, конъюнктива раздражена, парез m. orbicularis oculi, лагофтальм; надбровный, роговичный и конъюктивальный рефлексы слева снижены; симптом «паруса» положительный (рис. 3); глотание не нарушено; язык по средней линии; тонус мышц конечностей нормальный физиологический; парезов нет; сухожильные рефлексы симметричные; патологических знаков с верхних и нижних конечностей не выявлено; чувствительность в конечностях не нарушена; менингеальные знаки отрицательные; диагноз - поражение лицевого нерва слева.

По поводу рецидива пациенту проведена лучевая терапия с эффектом. Пациент жив, без признаков возврата заболевания.

Во время криодеструкции больному произведено ятрогенное повреждение двигательной порции лицевого нерва в месте его выхода, которое проецируется на 2 см ниже прикрепления нижнего конца ушной раковины или на уровне мочки уха.

#### Обсуждение

Криохирургия является эффективным, простым и недорогим методом лечения базальноклеточного рака кожи любых локализаций, включая туловище и конечности. Криохирургия связана с риском развития потенциальных осложнений, вероятность которых обусловлена несовершенством технической базы выполнения самой процедуры. Литературные сведения об этом вопросе весьма скудные. В основном метод освещен в период своего становления: предложены классификации, способы лечения осложнений и их профилактики. Так, R. Elton в 1983 г. в журнале American Academy of Dermatology опубликовал статью, посвященную осложнениям кожной криохирургии. Он предложил все осложнения криохирургии разделять на технические проблемы, вопросы, связанные с выбором пациента, развитием реакций немедленного и острого типа, а также краткосрочные реакции и долгосрочные осложнения. В работе R. Elton весьма подробно анализирует все виды осложнений, дает рекомендации по их устранению и профилактике, делая упор на усовершенствование техники выполнения процедуры. Весьма актуальна группа долгосрочных осложнений. Среди них автор выделяет псевдоэпителиоматозную гиперплазию послеоперационной криохирургической раны. Это осложнение является следствием глубокого замораживания. Наиболее серьезным осложнением криохирургии автор считает повреждение нервов. Нервная ткань весьма чувствительна к повреждению при криодеструкции. Однако оболочки нерва обладают некоторой устойчивостью. Для профилактики повреждений нервов автор предлагает соблюдать осторожность при работе в областях, где нервы располагаются поверхностно. К таким областям относятся боковые поверхности пальцев, угол нижней челюсти, заушная область, боковые стороны языка и локтевая ямка [10].

Вопрос о частоте повреждений нервов при криодеструкции в литературе носит характер единичных сообщений. Так, J. Millns и соавт. (1980 г.) описали три случая повреждения нервов области боковых поверхностей

пальцев кисти. Авторы считают, что наиболее подвержены повреждению чувствительные нервы кисти, общий малоберцовый нерв в области головки малоберцовой кости, локтевой нерв в области медиального надмыщелка плеча, а также над- и подглазничные нервы и ветви малоберцового нерва, иннервирующие тыл стопы. Клиническая картина повреждения нервов характеризуется появлением парестезий или анестезии в зоне иннервации, которые носят временный характер, но могут продолжаться на протяжении нескольких месяцев. Авторы предлагают для профилактики повреждений нервов поддувать ткани под уязвимыми участками [11].

S. Burge и соавт. (1984 г.) в эксперименте и клинической практике показали, что некроз хряща после криохирургии имеет дозозависимый характер, в связи с чем в практической деятельности он встречается редко, поскольку применяются отработанные технологические режимы до 30 с. По мнению авторов, криохирургия является эффективным методом лечения поверхностных поражений кожи уха [12].

W. Cranwell и соавт. (2017 г.) указывают, что с помощью криохирургии можно лечить более 50 доброкачественных поражений кожи, а также предраковые заболевания и злокачественные опухоли. Авторы считают, что этот метод не подходит для образований с нечеткой границей, диаметром опухоли более 2 см и глубиной поражения более 3 мм, а также в случаях тесной связи с подлежащими тканями. Кроме того, рецидивирующие опухоли и образования, локализующиеся на внутренней стороне носа, веках, носогубной складке и коже преаурикулярной области, лучше всего лечить с помощью хирургического метода [5]. Эта статья практически единственная, где столь подробно изложены осложнения криохирургии. Авторы предложили выделять немедленные, краткосрочные и долгосрочные осложнения. Они включают в себя разные проявления как во время выполнения процедуры, так и по прошествии определенного времени. Немедленные осложнения представлены болью и кровотечением. Пигментные изменения в виде гипо- и гиперпигментации - это частые косметические осложнения после криохирургии. Гиперпигментация может продолжаться от 2 до 4 мес. Гипопигментация может быть необратимым осложнением криохирургии, она носит дозозависимый характер, чаще всего встречается на лице, и особенно у пациентов с темной кожей. Алопеция развивается при применении криохирургии в области волосистой части головы и на бороде. Формирование рубцов и контрактур является осложнением при длительном (более 30 с) контакте жидкого азота. Показано, что фибробласты и коллагеновые волокна устойчивы к холоду до 30 с, что позволяет сохранить волокнистую структуру ткани [13].

Для отдаленных осложнений криодеструкции характерна палитра разнообразных клинических проявлений. К ним следует отнести повреждения нервов при криодеструкции. Такое осложнение может развиваться при замораживании нервных стволов, которые расположены поверхностно в зоне вмешательства. В литературе имеются указания на повреждение нервов пальцев, заушного или малоберцового нерва [5, 10, 11]. До полного выздоровления может потребоваться длительное (до 18 мес) время, поэтому, по мнению этих авторов, пациенты должны быть проинформированы о возможности таких побочных эффектов при лечении в анатомически опасных зонах.

Приведенный клинический случай подтверждает вероятность повреждения при криодеструкции не только периферических нервов, но и ветвей черепно-мозговых нервов. В доступной литературе сведений, касающихся повреждений лицевого нерва при криохирургии, не обнаружено. Имеются лишь единичные сообщения об экспериментальном воздействии криохирургии на лицевой и периферические нервы [14–18].

Считается, что криодеструкция базальноклеточного рака в области лица и шеи может сопровождаться повреждением V и VII пары черепно-мозговых нервов в местах их выхода на лицо. К таким анатомически опасным зонам следует отнести линию выхода ветвей тройничного нерва и уровень мочки уха. При локализации опухолей в этих зонах криодеструкция не применима.

В настоящее время, несмотря на широкое применение криодеструкции для лечения базальноклеточного рака кожи, эффективность этого метода по сравнению с другими имеет некоторую неопределенность.

В 2018 г. С. Tchanque-Fossuo и соавт. опубликовали результаты систематического обзора по исследованию криотерапии в сравнительном анализе с другими методами лечения при базальноклеточном раке [9]. С этой целью они проанализировали 6 международных баз данных, в результате чего найдено 6 статей по рандомизированным клиническим исследованиям, конечные точки которых включали частоту развития рецидива рака, косметические результаты и время заживления. В этих работах изучались эффективность и безопасность криотерапии для лечения первичной поверхностной или узловой базальноклеточной карциномы. Оказалось, что эффективность и безопасность одной криотерапии или с выскабливанием при лечении первичного базальноклеточного рака были сопоставимы с фотодинамической терапией и хирургическим вмешательством, при этом криодеструкция уступала лучевой терапии по частоте рецидивов. Однако косметические результаты после фотодинамической терапии и хирургического вмешательства превосходили криотерапию.

Практически в самом первом клиническом исследовании оценивали эффективность лучевой терапии (частоту развития рецидива и косметический результат) у 49 пациентов и криотерапии у 44 больных. Через год в группе лучевой терапии рецидив выявлен только в 4% случаев по сравнению с 39% при криотерапии. В процессе динамического наблюдения ни в одной группе больных рецидивы не развились. При оценке косметического эффекта различий в группах не получено.

В многоцентровом европейском рандомизированном клиническом исследовании оценивали эффективность одного цикла фотодинамической терапии по сравнению с криодеструкцией при базальноклеточном раке у 115 пациентов,при этом опухоли локализовались на лице, шее, конечностях и туловище. Через 3 мес после лечения полный ответ наблюдался с одинаковой частотой в обеих группах и практически совпадал через 5 лет. Статистически достоверные различия отмечены при оценке косметических результатов через 3 мес и 5 лет. Авторы пришли к выводу, что фотодинамическая терапия имеет такую же эффективность, как и криотерапия, но с лучшим косметическим эффектом [19]. Еще в одном проспективном клиническом исследовании сравнивали результаты хирургического вмешательства и криотерапии с кюретажем опухоли у 103 пациентов с поверхностным и узловым базальноклеточным раком кожи в области головы и шеи. Конечные точки исследования включали частоту развития рецидива и косметические результаты. В группе криотерапии рецидивы развились у 3 больных в течение 1 года наблюдения, а при хирургическом лечении они отсутствовали. Косметический эффект в группе хирургического лечения достоверно был лучше по сравнению с криотерапией. Авторы пришли к выводу, что хирургический метод лечения остается предпочтительным при базальноклеточной карциноме [20].

Аналогичные результаты клинического исследования провели D. Kuijpers и соавт. (2007 г.), которые сравнивали хирургический метод лечения с криодеструкцией у 88 пациентов с базальноклеточным раком кожи. Местный рецидив через 5 лет в хирургической группе выявлен у 8,4% пациентов по сравнению с 19,6% при выскабливании

с криохирургией. Авторы предположили, что хирургическое вмешательство предпочтительнее хирургии с кюретажем [21].

Весьма интересные выводы сделали С. Tchanque-Fossuo и соавт. (2018 г.) после систематического обзора по использованию криотерапии базальноклеточного рака кожи. Авторы считают, что криотерапия при этом эквивалентна фотодинамической терапии, однако криотерапия с кюретажем опухоли сопоставима с хирургическим лечением. Лучевая терапия обладает более высокой эффективностью относительно криотерапии, но тем не менее оба вида лечения достигают одинакового косметического результата, в то время как с косметической точки зрения фотодинамическая терапия и хирургические вмешательства более предпочтительны, чем криотерапия [9].

#### Заключение

Криохирургия – эффективный терапевтический метод лечения базальноклеточного рака кожи независимо от локализации опухоли. Проведение криотерапии может сопровождаться развитием разных осложнений как непосредственно при выполнении процедуры, так и отсрочено. Наиболее грозным осложнением криохирургии является повреждение периферических и черепно-мозговых нервов. Рассмотрен случай поражения лицевого нерва при криодеструкции опухоли в проекции его выхода на лицо. Повреждение имеет необратимый характер. С целью профилактики поражения нервов криодеструкцию в зонах анатомического риска, к которым относятся места их проекций, не выполнять. При выборе метода лечения базальноклеточного рака кожи в области головы и шеи необходимо руководствоваться персонализированным подходом.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

## Литература/References

- Global Cancer Observatory (GCO). Available at: https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/ cancers/17-Non-melanoma-skin-cancer-fact-sheet.pdf. Accessed: 04.11.2021.
- Borzęcka-Sapko A, Siermontowski P, Mleczko M, Borzęcki A. Epidemiology of basal cell carcinoma observations of one department. *Journal of Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society*. 2020;71(2):55-66. DOI:10.2478/phr-2020-0011
- Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность).
  Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019 [Zlokachestvennye novoobrazovaniia v Rossii v 2018 godu (zabolevaemost' i smertnost'). Pod red. AD Kaprina, VV Starinskogo, GV Petrovoi. Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena filial FGBU "NMITs radiologii" Minzdrava Rossii, 2019 (in Russian).
- Baxter JM, Patel AN, Varma S. Facial basal cell carcinoma. BMJ. 2012;345:e5342. DOI:10.1136/bmj.e5342
- 5. Cranwell WC, Sinclair R. Optimising cryosurgery technique. *Aust Fam Physician*. 2017;46(5):270-4.
- Огнерубов Н.А., Ветлова Е.Р., Родина Т.П. Экономическая оценка эффективности короткодистанционной терапии рака кожи. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2004;3(4):177-8 [Ognerubov NA, Vetlova ER, Rodina TP. Ekonomicheskaia otsenka effektivnosti korotkodistantsionnoi terapii raka kozhi. Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2004;3(4):177-8 (in Russian)].
- Панова А.Ю., Огнерубов Н.А. Современные подходы к лечению первично-множественного рака кожи. Российский биотерапевтический журнал. 2007;4(6):17-21 [Panova Alu, Ognerubov NA. Contemporary approach to the treatment of primary multiple skin cancer. Rossiiskii bioterapevticheskii zhurnal. 2007;4(6):17-21 (in Russian)].
- Kokoszka A, Scheinfeld N. Evidence-based review of the use of cryosurgery in treatment of basal cell carcinoma. *Dermatol Surg.* 2003;29(6):566-71.
- Tchanque-Fossuo CN, Eisen DB. A systematic review on the use of cryotherapy versus other treatments for basal cell carcinoma. *Dermatol Online J.* 2018;24(11):13030/qt49k1c38t.
- Elton RF. Complications of cutaneous cryosurgery. J Am Acad Dermatol. 1983;8(4):513-9.
  DOI:10.1016/s0190-9622(83)70057-5
- Millns JL, Fenske NA, Pierce D. Neurological complications of cryosurgery. J Dermatol Surg Oncol. 1980;6(3):207-9. DOI:10.1111/j.1524-4725.1980.tb00843.x

- 12. Burge SM, Shepherd JP, Dawber RPR. Effect of Freezing the Helix and the Rim or Edge of the Human and Pig Ear. J Dermatol Surg Oncol. 1984;10:816-9. DOI:10.1111/j.1524-4725.1984.tb01186.x
- Shepherd JP, Dawber R. Wound healing and scarring after cryosurgery. Cryobiology. 1984;21(2):157-69. DOI:10.1016/0011-2240(84)90207-4
- 14. Trumble TE, Whalen JT. The effects of cryosurgery and cryoprotectants on peripheral nerve function. *J Reconstr Microsurg*. 1992;8(1):53-8;discussion 59-60. DOI:10.1055/s-2007-1006684
- Baerthold W, Steinert R. Das verhalten des nervus facialis bei kryochirurgischen eingriffen am Labyrinth. Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd. 1971;200(1):64-73. DOI:10.1007/bf00302190
- Natiella JR, Carter JM, Gage AA, et al. Cryosurgery of rhesus monkey skin evaluation of epidermal thickening and effect on elastic component. Clin Exp Dermatol. 1986;11(5):486-97. DOI:10.1111/j.1365-2230.1986.tb00496.x
- Breidenach LM, Thomford N, Pace WG. Cryosurgery of Tumors Involving the Facial Nerve. Arch Surg. 1972;105(2):306-7. DOI:10.1001/archsurg.1972.04180080154025

- Andrade JG, Dubuc M, Ferreira J, et al. Histopathology of Cryoballoon Ablation-Induced Phrenic Nerve Injury. J Cardiovasc Electrophysiol. 2014;25(2):187-94. DOI:10.1111/jce.12296
- Basset-Seguin N, Ibbotson SH, Emtestam L, et al. Topical methyl aminolaevulinate photodynamic therapy versus cryotherapy for superficial basal cell carcinoma: a 5 year randomized trial. Eur J Dermatol. 2008;18(5):547-53. DOI:10.1684/ejd.2008.0472
- Thissen MR, Nieman FH, Ideler AH, et al. Cosmetic results of cryosurgery versus surgical excision for primary uncomplicated basal cell carcinomas of the head and neck. *Dermatol Surg.* 2000;26(8):759-64. DOI:10.1046/j.1524-4725.2000.ds00064.x
- Kuijpers DIM, Thissen MRTM, Berretty PJM, et al. Surgical excision versus curettage plus cryosurgery in the treatment of basal cell carcinoma. *Dermatol Surg.* 2007;33(5):579-87. DOI:10.1111/j.1524-4725.2007.33117.x

Статья поступила в редакцию / The article received: 11.10.2021 Статья принята к печати / The article approved for publication: 25.11.2021



OMNIDOCTOR.RU