

<https://doi.org/10.25208/vdv1138-2020-96-5-47-52>



# Удаление пальпебральных меланоцитарных невусов двухволновым излучением лазера на парах меди

© Пономарев И.В.<sup>1\*</sup>, Андрусенко Ю.Н.<sup>2</sup>, Топчий С.Б.<sup>1</sup>, Шакина Л.Д.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук  
119991, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, д. 53

<sup>2</sup> Медицинский центр «Институт здоровья»  
61000, Украина, г. Харьков, площадь Конституции, д. 26

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей  
119991, Россия, г. Москва, Ломоносовский проспект, д. 2, стр. 1

Приобретенные меланоцитарные невусы в эстетически значимых зонах, особенно пальпебральные невусы, становятся частой причиной обращения пациентов к дерматологам. Хирургические методы удаления пальпебральных невусов связаны с риском побочных эффектов в виде образования рубцов и потери ресниц.

**Цель исследования.** Оценить эффективность лечения пальпебральных невусов на веках двухволновым излучением лазера на парах меди (ЛПМ).

**Методы.** Лечение пальпебральных невусов среднего и большого размера (до 1 см) было выполнено у трех светлокотных женщин. Процедуры проводили при средней мощности излучения ЛПМ 0,6–0,8 Вт, при соотношении 3:2 мощностей излучений на длинах волн 511 и 578 нм, длительности экспозиции — 0,3 с, диаметре светового пятна — 1 мм. Лечение проводилось за один сеанс.

**Результаты.** Лечение пальпебральных невусов двухволновым излучением ЛПМ позволило добиться существенного осветления и уменьшения объема области патологического очага без формирования рубцов. Продолжительность заживления кожи после процедуры составила 2 недели.

**Вывод.** Высокая эффективность лечения пальпебральных невусов с помощью двухволнового излучения лазера на парах меди позволяет использовать этот метод в клинической практике дерматологов и косметологов.

**Ключевые слова:** меланоцитарный невус, невус век, лазер на парах меди, лазерное лечение в периорбитальной области.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Для цитирования: Пономарев И.В., Андрусенко Ю.Н., Топчий С.Б., Шакина Л.Д. Удаление пальпебральных меланоцитарных невусов двухволновым излучением лазера на парах меди. Вестник дерматологии и венерологии. 2020;96(5):47–52. doi: <https://doi.org/10.25208/vdv1138-2020-96-5-47-52>

# Treatment of palpebral melanocytic nevi with a dual-wavelengths copper vapor laser

© Igor V. Ponomarev<sup>1\*</sup>, Yury N. Andrusenko<sup>2</sup>, Sergey B. Topchiy<sup>1</sup>, Ludmila D. Shakina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences  
Leninskiy pr., 53, Moscow, 119991, Russia

<sup>2</sup> Medical Center "Health Institute"  
Constitution sq., 26, Kharkiv, 61000, Ukraine

<sup>3</sup> National Medical Research Center of Children's Health  
Lomonosovskiy pr., 2/1, Moscow, 119991, Russia

Acquired melanocytic nevi in aesthetically significant areas, especially palpebral nevi (PN), are becoming a frequent reason for patients to seek dermatologists. Surgical methods for removal of PN are reported to be associated with the risk of such side effects as scars and loss of eyelashes.

**Aim of the study.** To evaluate the efficacy of the removal of PN on the eyelid area with dual-wavelength radiation of a copper vapor laser (CVL).

**Patients and methods.** Laser removal of medium and large-sized PN (up to 10 mm) was performed in three fair-skin female patients. The procedures were carried out at an average CVL radiation power of 0.6–0.8 W, at a 3:2 ratio of radiation powers at wavelengths of 511 nm and 578 nm, exposure duration — 0.3 s, light spot diameter — 1 mm. The treatment was carried out during one session.

**Results.** Removal of PN with dual-wavelength CVL radiation allowed achieving a significant lightening and reduction of the involved area, without scars. The skin healing after the procedure lasted 2 weeks.

**Conclusion.** The high efficacy of the PN removing in the eyelid area using the dual-wavelength CVL radiation allows the introduction of this approach into dermatologists and cosmetologists' clinical practice.

**Keywords:** intradermal melanocytic nevus, eyelid nevus, copper vapor laser, laser treatment, periorbital laser treatment.

**Conflict of interest:** the authors state that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

**For citation:** Ponomarev IV, Andrusenko YuN, Topchiy SB, Shakina LD. Treatment of palpebral melanocytic nevi with a dual-wavelengths copper vapor laser. Vestnik Dermatologii i Venerologii. 2020;96(5):47–52.  
doi: <https://doi.org/10.25208/vdv1138-2020-96-5-47-52>

■ Приобретенный меланоцитарный невус (ПМН) является доброкачественным образованием из невоомеланоцитов. Возникновение ПМН связано с накоплением онкогенных BRAF или NRAS соматических мутаций под действием ультрафиолетового излучения или других вредных факторов в условиях недостаточной активности PARP — фермента, ответственного за восстановление ДНК меланоцитов, в том числе в процессе старения [1, 2]. По локализации невоомеланоцитов в дерме выделяют три подтипа ПМН: пограничный, смешанный, а также интрадермальный. На долю ПМН приходится более 60% доброкачественных меланоцитарных опухолей [3]. Интрадермальные меланоцитарные невусы (ИМН) представлены гиперпигментированными выступающими куполообразными образованиями с гладкой глобулярной или неровной поверхностью [4]. По особенностям локализации выделяют ИМН Унны (расположенные на шее, туловище или конечностях) и ИМН Мишера (с преимущественной локализацией на лице). Для невусов Мишера в области патологического очага характерно наличие пилосальных фолликулов, изолированных крупных меланоцитов вдоль базального слоя эпидермиса, полиядерных меланоцитов и адипоцитов [5].

Возникновение невусов Мишера, особенно в области века, неизбежно связано с косметическим дефектом. Пальпебральные невусы Мишера (ПНМ) чаще располагаются на внутренней поверхности ресничного края века. Это может приводить к дисфункции века из-за неполноценного моргания и уменьшать поле зрения. Предпочтение отдается хирургическим методам удаления невусов Мишера [6].

Операционное вмешательство в области век особенно затруднено, так как толщина пальпебрального эпидермиса не превышает 50 мкм, а толщина дермы — 300 мкм [7]. Выбор технологии удаления ПНМ должен быть особо тщательным, так как неселективные технологии удаления (например, радиоволновой метод) могут привести к формированию рубца, потере ресниц и к серьезным функциональным осложнениям органа зрения [8].

В качестве альтернативы иссечению ткани в области ПНМ предприняты попытки удаления патологического очага с помощью лазеров. В последнее время с этой целью были использованы лазеры ближнего ИК-диапазона (рубиновый, александритовый, неодимовый). Однако из-за особенностей биофотоники кожи такое излучение слабо поглощается меланином — основным целевым фототермофором дермы в области ПНМ. Для получения эффективного фототермического эффекта приходится использовать высокие световые дозы.

Поскольку при слабом поглощении излучение проникает в ткань на большую глубину, при лечении ПНМ лазерами ближнего ИК-диапазона в периорбитальной области возникает риск развития периокулярных повреждений в виде отека, нарушения структуры стекловидного тела, радужки и даже частичной потери зрения, причем использование специальных роговичных металлических накладок (шильд) не устраняет полностью риск повреждения структур глаза [9, 10]. Высокий риск побочных эффектов определяет поиск более релевантных лазерных технологий для лечения ПНМ в области век.

Излучение лазера на парах меди (ЛПМ) на длинах волн 511 и 578 нм, которое соответствует области высокого поглощения меланина и оксигемоглобина, позволяет проводить наиболее эффективное и безопасное лазерное лечение ПНМ в периорбитальной области [11].

В статье описан опыт лечения пациентов с ПНМ в области век с помощью двухволнового излучения ЛПМ.

### Описание клинических случаев

Проведено лечение трех светлокотных пациенток (с кожей II фототипа по Фитцпатрику) с ПНМ среднего и большого размера согласно [12] в области ресничного края века излучением ЛПМ.

Пациентки обратились к дерматологу в связи с косметическим дефектом и риском ограничения поля зрения вследствие продолжающегося увеличения размеров патологического очага. Согласно информации, полученной от пациенток, гиперпигментированные новообразования были замечены в начале пубертатного периода и увеличивались в размерах с возрастом.

В семейном анамнезе пациенток не было указаний на меланому.

Все пациентки дали информированное согласие на лазерное лечение. Клинические фотографии были сделаны до и после единственной процедуры лазерного облучения патологического очага ПНМ.

Лазерная обработка проводилась с использованием лазерного медицинского аппарата на парах меди Яхрома-Мед, разработанного в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН. Использовалось двухволновое излучение ЛПМ с отношением мощностей 3:2 на длинах волн 511 нм и 578 нм. Средняя мощность была выбрана равной 0,6–0,8 Вт, время экспозиции — 0,3 с. Диаметр светового пятна на коже — 1 мм, расстояние между центрами световых пятен — 1 мм. Область невуса обрабатывалась без захвата здоровой ткани. Лечение проводилось в течение одной процедуры.

Лазерное лечение проводилось без анестезии. Пациентки переносили процедуру удовлетворительно. Воздействие прекращали при изменении цвета обработанной области или ее незначительном посерении. Сразу после воздействия и в раннем послеоперационном периоде на область, обработанную лазером, наносили 0,3%-ую глазную мазь «Флоксал» три раза в день. Процесс заживления длился 12 дней. Все пациентки наблюдались в течение 24 месяцев после лазерного лечения.

### Результаты

Сразу после лазерного воздействия цвет области ПНМ приобретал сероватый оттенок, который сохранялся в течение нескольких дней. Кровотечения не было отмечено ни во время, ни после процедуры. Через 7–10 дней на обработанной области новообразования корки отделялись с восстановлением эпидермиса без гиперпигментации. Через две недели после лазерной процедуры цвет области кожи в основном восстанавливался до цвета прилегающей неповрежденной кожи без образования рубцов. Обработка ПНМ в области век с помощью двухволнового излучения ЛПМ при соотношении мощностей на длинах волн 511 и 578 нм как 3:2 позволила добиться восстановления естественного цвета кожи и отсутствия рецидивов на протяжении всего периода катаристического наблюдения — 2 лет. Побочные эффекты после процедуры (эритема, кровотечение) или длительные отдаленные побочные эффекты (рубцевание или повторная пигментация) не наблюдались (рис. 1–3, б). Пациентки высоко оценили результаты лазерной коррекции косметического дефекта.

*а**б*

Рис. 1. ПНМ размером 5 мм на нижнем веке у женщины 25 лет: *а* — до лечения, *б* — через полгода после лечения (проведена 1 процедура)

Fig. 1. Melanocytic nevus measuring 5 mm on the lower eyelid of a woman aged 25: *a* — before treatment, *b* — six months after treatment (one procedure was performed)

*а**б*

Рис. 2. ПНМ размером 6 мм на верхнем веке у женщины 33 лет: *а* — до лечения, *б* — через один месяц после лечения (проведена 1 процедура)

Fig. 2. Acquired melanocytic nevus measuring 6 mm on the upper eyelid of a woman aged 33: *a* — before treatment, *b* — 1 month after treatment (one procedure was performed)

*а**б*

Рис. 3. ПНМ размером 10 мм на нижнем веке у женщины 25 лет: *а* — до лечения, *б* — через два месяца после лечения (проведена 1 процедура)

Fig. 3. Acquired melanocytic nevus measuring 10 mm on the lower eyelid of a woman aged 25: *a* — before treatment, *b* — 2 month after treatment (one procedure was performed)



### Обсуждение

Использование излучения ЛПМ, в максимальной степени поглощаемого целевыми хромофорами ПНМ, впервые позволило добиться отличного косметического эффекта без побочных эффектов. Это позволяет расценить данную технологию лечения ПНМ как эффективную.

Для лечения ПНМ были применены различные лазерные системы и их комбинации [13]. Применение абляционных лазеров (CO<sub>2</sub> и Er:YAG) продемонстрировало хорошие результаты, но сообщалось о побочных эффектах и рецидивах [14]. Применение лазеров ближнего ИК-диапазона (рубин, алесандрит, неодим), позволяющих осуществлять селективное воздействие на пигмент, опасно в периорбитальной области из-за своей высокой проникающей способности. Использование ИК-лазеров в периорбитальной области может приводить к повреждению органа зрения даже при применении специальных защитных экранов, накладываемых на роговицу [15–17].

Безопасность использования ЛПМ обусловлена глубиной воздействия излучения, не превышающей толщину дермы, которая составляет на веке не более 300 мкм [18].

Избыток невомеланоцитов в дерме приводит к гипоксии эндотелиальных клеток близлежащего микрососудистого русла и развитию эндотелиальной дисфункции. Она неизбежно сопровождается увеличением экспрессии провоспалительных и меланогенных факторов роста, что запускает порочную разворачивающуюся спираль развития неопластического процесса. В связи с этим для предотвращения рецидивирования невомеланозита дермы целесообразно

обеспечить ремоделирование микрососудистого русла вблизи патологического очага [19, 20].

Избирательный нагрев гиперемированных сосудов излучением ЛПМ на желтой длине волны 578 нм обеспечивает фотодеструкцию микрососудистого русла в верхнем папиллярном слое дермы века, предотвращает кровотечение во время процедуры и посредством ремоделирования сосудистого русла, связанного с гиперпигментацией, минимизирует риск развития рецидива ПНМ [21, 22].

### Заключение

Лечение ПНМ с помощью двухволнового излучения ЛПМ позволило добиться значительного уменьшения патологического очага в периорбитальной области без отеков, эритемы, кровотечений и таких отдаленных побочных эффектов, как образование рубцов или репигментация.

Высокая эффективность и безопасность применения двухволнового излучения ЛПМ для лечения ПНМ в периорбитальной области открывает новые возможности для его использования в дерматологии и офтальмологии. Лечение доброкачественных новообразований век с помощью ЛПМ является экономичным, быстрым и хорошо переносимым методом, который легко доступен в амбулаторных условиях. Лазерная терапия с помощью ЛПМ — это эффективный альтернативный метод лечения ПНМ с отличными косметическими результатами.

Для определения оптимального соотношения зеленого/желтого для мощности ЛПМ для разных типов и окраски ПНМ необходимы дополнительные исследования. ■

## Литература/References

1. Stark MS, Tan JM, Tom L, et al. Whole-Exome Sequencing of Acquired Nevi Identifies Mechanisms for Development and Maintenance of Benign Neoplasms. *J Invest Dermatol.* 2018;138(7):1636–1644. doi: 10.1016/j.jid.2018.02.012
2. Iyevleva AG, Imyanitov EN. Cytotoxic and targeted therapy for hereditary cancers. *Hered Cancer Clin Pract.* 2016;14(1):17. doi: 10.1186/s13053-016-0057-2
3. Gundalli S, Kadavar S, Singhanian S, Kolekar R. Histopathological spectrum of benign melanocytic nevi — our experience in a tertiary care centre. *Our Dermatol Online.* 2016;7(1):21–25.
4. Alves RV, Brandão FH, Aquino JE, Carvalho MR, Giancoli SM, Younes EA. Intradermal melanocytic nevus of the external auditory canal. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71(1):104–106. doi: 10.1016/s1808-8694(15)31295-7
5. Yus ES, del Cerro M, Simón RS, et al. Unna's and Miescher's Nevi: Two Different Types of Intradermal Nevus: Hypothesis Concerning Their Histogenesis, *The American Journal of Dermatopathology.* 2007;29(2):141–151. doi: 10.1097/DAD.0b013e31803325b2
6. Яровой А.А., Шацких А.В., Булгакова Е.С. & Кривовяз О.С. Результаты хирургического лечения меланокитарных невусов кожи век. *Российский офтальмологический журнал.* 2014;7(1):53–57. [Yaroyev AA, Shatskikh AV, Bulgakova ES, & Krivoviyaz OS. Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya melanotsitarnykh nevusov kozhi vek. Rossiyskiy oftal'mologicheskii zhurnal. 2014;7(1):53–57 (In Russ.)]
7. Chopra K, Calva D, Sosin M, et al. A comprehensive examination of topographic thickness of skin in the human face. *Aesthet Surg J.* 2015;35(8):1007–1013. doi: 10.1093/asj/sjv079
8. Дубенский В.В., Дубенский В.В. & Гармонов А.А. Новообразования кожи в практике дерматовенеролога. *Вопросы эпидемиологии, этиопатогенеза и диагностики. Вестник дерматологии и венерологии.* 2009;1:18–26. [Dubenskiy VV, Dubenskiy VV, & Garmonov AA. Novoobrazovaniya kozhi v praktike dermatovenerologa. Voprosy epidemiologii, etiopatogeneza i diagnostiki. Vestnik dermatologii i venerologii. 2009;1:18–26 (In Russ.)]
9. Parver DL, Dreher RJ, Kohanim S, et al. Ocular injury after laser hair reduction treatment to the eyebrow. *Arch Ophthalmol.* 2012;130(10):1330–1334. doi: 10.1001/archophthalmol.2012.1988
10. Huang A, Phillips A, Adar T, Hui A. Ocular Injury in Cosmetic Laser Treatments of the Face. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2018;11(2):15–18.
11. Ключарева С.В., Пономарев И.В., Топчий С.Б. и др. Лечение базальноклеточного рака кожи в периорбитальной области импульсным лазером на парах меди. *Вестник дерматологии и венерологии.* 2018;94(6):15–21. [Klyuchareva SV, Ponomarev IV, Topchiiy SB, et al. Treatment of basal cell cancer in the periorbital area using a pulsed copper vapour laser. Vestnik dermatologii i venerologii. 2018;94(6):15–21 (In Russ.)]
12. Siskind V, Darlington S, Green L, Green A. Evolution of melanocytic nevi on the faces and necks of adolescents: a 4 y longitudinal study. *J Invest Dermatol.* 2002;118(3):500–504. doi: 10.1046/j.0022-202x.2001.01685.x

13. Lee SE, Choi JY, Hong KT, Lee KR. Treatment of acquired and small congenital melanocytic nevi with combined Er: YAG laser and long-pulsed alexandrite laser in Asian skin. *Dermatol Surg.* 2015;41(4):473–480. doi: 10.1097/DSS.0000000000000288
14. Zhu L, Jia Y, Wang X. Treatment of eyelid nevus with CO<sub>2</sub> laser: A double-edged sword. *J Dermatolog Treat.* 2015;26(3):257–258. doi: 10.3109/09546634.2014.945894
15. Raulin C, Schönemark MP, Greve B, Werner S. Q-switched ruby laser treatment of tattoos and benign pigmented skin lesions: a critical review. *Ann Plast Surg.* C 1998;41(5):555–565. doi: 10.1097/0000637-199811000-00018
16. Angermair J, Dettmar P, Linsenmann R, Nolte D. Laser therapy of a dermal nevus in the esthetic zone of the nasal tip: A case report and comprehensive literature review. *J Cosmet Laser Ther.* 2015;17(6):296–300. doi: 10.3109/14764172.2015.1027229
17. Kim YJ, Whang KU, Choi WB, et al. Efficacy and safety of 1,064 nm Q-switched Nd:YAG laser treatment for removing melanocytic nevi. *Ann Dermatol.* 2012;24(2):162–167. doi: 10.5021/ad.2012.24.2.162
18. Карымов О.Н., Калашникова С.А., Соловьева И.О., Полякова Л.В. Гистотопографические особенности строения кожи лица. *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2017;6(1):29–32. [Karymov ON, Kalashnikova SA, Soloviev IO, Polyakova LV. Histotopographic Features of Facial Skin Structure. *Journal Anatomy and Histopathology.* 2017;6(1):29–32 (In Russ.)]
19. Шакина Л.Д., Сорвачева Т.Н., Юхтина Н.В., Рылеева И.В., Шакин С.А. Становление эндокринной регуляции и парного гомеостаза у детей и подростков. *Вопросы современной педиатрии.* 2005;4(1):58–61. [Shakina LD, Sorvacheva TN, Yukhtina NV, Ryleeva IV, Shakin SA. Formation of endocrine regulation of immune homeostasis in children and adolescents. *Current Pediatrics* ("Voprosy Sovremennoi Pediatrii" 2005;4(1):58–61 (In Russ.)]
20. Einspahr JG, Thomas TL, Saboda K, et al. Expression of vascular endothelial growth factor in early cutaneous melanocytic lesion progression. *Cancer.* 2007;110(11):2519–2527. doi: 10.1002/cncr.23076
21. Regazzetti C, De Donatis GM, Ghorbel HH, et al. Endothelial Cells Promote Pigmentation through Endothelin Receptor B Activation. *J Invest Dermatol.* 2015;135(12):3096–3104. doi: 10.1038/jid.2015.332
22. Klyuchareva SV, Ponomarev IV, Pushkareva AE. Numerical Modeling and Clinical Evaluation of Pulsed Dye Laser and Copper Vapor Laser in Skin Vascular Lesions Treatment. *J Lasers Med Sci.* 2019;10(1):44–49. doi: 10.15171/jlms.2019.07

---

## Информация об авторах

---

**Игорь Владимирович Пономарев** — к.ф.-м.н., руководитель проекта Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук; тел.: +7 (495) 851-06-09; e-mail: iponom@okb.lpi.troitsk.ru

**Юрий Николаевич Андрусенко** — врач-хирург, заведующий отделением Медицинского центра «Институт здоровья»; e-mail: ure.doc@rambler.ru

**Сергей Борисович Топчий** — к.ф.-м.н., научный сотрудник Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

**Людмила Диевна Шакина** — д.м.н., главный научный сотрудник Национального медицинского исследовательского центра здоровья детей; e-mail: shakina@nczd.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3811-4367>

---

## Information about the authors

---

**Igor V. Ponomarev** — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Project manager, P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences; tel.: +7 (495) 851-06-09; e-mail: iponom@okb.lpi.troitsk.ru

**Yury N. Andrusenko** — Clinic of Aesthetic Medicine, Head of the Laser department of the Health Institute; e-mail: ure.doc@rambler.ru

**Sergey B. Topchiy** — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Senior Researcher, P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences

**Ludmila D. Shakina** — MD, Ph.D., DSci, chief expert, National Medical Research Center of Children Health; e-mail: shakina@nczd.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3811-4367>

Статья поступила в редакцию: 19.05.2020

Принята к публикации: 09.11.2020

Дата публикации: 02.12.2020

Submitted: 19.05.2020

Accepted: 09.11.2020

Published: 02.12.2020