

Синдром зеленого ногтя, вызванный *Pseudomonas aeruginosa* (обзор литературы)

А. В. Тамразова¹, А. Б. Яковлев¹, П. И. Федина²

¹ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

²ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

Синдром зеленого ногтя – бактериальное заболевание ногтей, вызванное синегнойной палочкой (*Pseudomonas aeruginosa*), которое проявляется изменением цвета ногтевой пластины, онихолизисом и проксимальной паронихией. Несмотря на распространенность патологии и рост заболеваемости, на сегодняшний день отсутствуют клинические рекомендации по ведению пациентов с хлоронихией. В данной статье рассматриваются этиология, патогенез, факторы риска, а также терапевтические возможности ведения данных пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром зеленого ногтя, псевдомонадная хлоронихия, синдром Голдмана – Фокса, *Pseudomonas aeruginosa*.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Green nail syndrome caused by *Pseudomonas aeruginosa* (literature review)

A. V. Tamrazova¹, A. B. Yakovlev¹, P. I. Fedina²

¹Central State Medical Academy, Moscow, Russia

²Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A. I. Evdokimov, Moscow, Russia

SUMMARY

Green nail syndrome is a bacterial nail disease caused by *Pseudomonas aeruginosa*, which is characterized by discoloration of the nail plate, onycholysis and proximal paronychia. Despite the prevalence of the pathology and the increase in incidence, today there are no clinical recommendations for the management of patients with chloronychia. This article discusses the etiology, pathogenesis, risk factors, and therapeutic options for managing these patients.

KEYWORDS: green nail syndrome, chloronychia, Goldman-Fox syndrome, *Pseudomonas aeruginosa*.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Синдром зеленого ногтя (хлоронихия, синдром Голдмана – Фокса) – это инфекционное заболевание ногтей, которое характеризуется окрашиванием ногтевой пластины в зеленый цвет [1].

Впервые стойкую зеленоватую пигментацию ногтевой пластины описали Голдман и Фокс (L. Goldman, H. Fox, 1944), которые связали данное изменение с размножением синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*) [2]. В России поражение ногтей синегнойной палочкой было описано А. М. Ариевичом и З. Г. Степанищевой (1974).

Бактериальные инфекции ногтей могут быть вызваны *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella spp.*, а также *P. aeruginosa* [3]. Несмотря на то что синегнойная палочка является наиболее распространенным возбудителем бактериальных инфекций ногтевых пластин, на сегодняшний день отсутствуют какие-либо отечественные или зарубежные рекомендации по ведению пациентов с данной патологией.

Этиология и патогенез

Синегнойная палочка (*P. aeruginosa*) является грамотрицательной аэробной палочковидной бактерией, принадлежащей семейству *Pseudomonadaceae*, которая распространена в природе, обитает в воде и почве, на растениях и животных [4]. Для человека *P. aeruginosa* – это условно патогенный микроорганизм, который иногда можно обнаружить у здоровых людей в составе микрофлоры кишечника, а также на коже и слизистых оболочках [5]. При этом синегнойная палочка может вызывать заболевания у людей с ослабленным иммунитетом, при длительном нахождении в стационаре или повреждении анатомических барьеров, а также является причиной до 15–20 % всех госпитальных инфекций [6]. Оптимальная температура роста бактерии – 37 и 42 °C, однако *P. aeruginosa* способна расти в широком диапазоне температур (от 6 до 45 °C) [7]. Характерной особенностью синегнойной палочки служит продукция сине-зеленого пигмента пиоцианина, который окрашивает ногтевые пластины, перевязочный материал, питательные среды, что является патогномоничным при-



Рисунок 1. Зеленое окрашивание пораженной ногтевой пластинки при ПХО.



Рисунок 2. Зелено-черное окрашивание ногтя: поражение синегнойной палочкой и протеем.

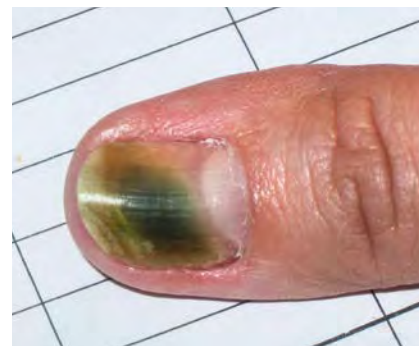


Рисунок 3. Черное пятно (*P. mirabilis*) в центре зеленого окрашивания (*P. aeruginosa*). Фото А. Б. Яковлева.

знаком псевдомонадной хлоронихии (ПХО) – окрашивания пораженной ногтевой пластинки в насыщенно зеленый цвет [8]. Также некоторые штаммы *Pseudomonas* выделяют пиовердин – люминофор, который светится зеленым светом в лучах лампы Вуда (360 нм) [9].

Патогенный профиль *P. aeruginosa* обусловлен разнообразным арсеналом факторов вирулентности и детерминант устойчивости к антибиотикам, которые обеспечивают превосходную метаболическую гибкость и способность адаптироваться к множеству условий, включая иммунный ответ хозяина [10]. Прочные биопленки, которые продуцируются синегнойной палочкой, обладают высокой устойчивостью к антибактериальным препаратам и дезинфицирующим средствам. Также *P. aeruginosa* продуцирует ферменты, которые инактивируют β -лактамы антибактериальные препараты, такие как пенициллин, цефалоспорин, карбапенем и монобактам [10].

P. aeruginosa не является частью нормальной микрофлоры кожи человека, поэтому инфекции интактного ногтя, вызванные *P. aeruginosa*, встречаются весьма редко [11]. Факторами, предрасполагающими к развитию синдрома зеленого ногтя, являются онихолизис, онихотилломания, микротравмы ногтевого валика, хроническая паронихия, постоянное воздействие воды, мыла или моющих средств, а также сопутствующие заболевания, такие как псориаз ногтей [12].

Псориаз, онихомикоз, контактные дерматиты, прием лекарственных средств, эндокринные нарушения и травмы приводят к образованию онихолизиса, вслед за которым при воздействии теплой и влажной среды идет присоединение вторичной инфекции, вызванной синегнойной палочкой. ПХО часто встречается у домохозяек, парикмахеров, посудомойщиков, пекарей и медицинского персонала. На сегодняшний день наиболее актуальным фактором риска стало использование при маникюре гель-лака [13]. Гель-лак – это покрытие, которое затвердевает на ногтевой пластине при помощи ультрафиолета и снять с ногтя которое возможно только при механической (фрезой) или химической обработке. Механическая обработка может приводить к микротравмам ногтевой пластины, которые впоследствии становятся входными воротами для инфекции. Более того, укрепление ногтей при помощи

геля, а также искусственное создание длины приводят к увеличению площади свободного края ногтевой пластики, под которой может скапливаться вода.

Во время пандемии COVID-19 распространению синегнойной онихии способствовало активное использование перчаток из латекса, которое приводило к гипергидрозу, локальному повышению температуры и влажности [8].

Клиническая картина

Синдром зеленого ногтя, вызванный *P. aeruginosa*, описан как устойчивая триада симптомов: окрашивание ногтевой пластины в зеленый цвет (рис. 1), проксимальная паронихия и онихолизис [2, 8]. Зеленый оттенок может варьировать от сине-зеленого, зелено-коричневого до зелено-желтого. Изменения могут наблюдаться как на кистях, так и стопах, как правило поражены один или два ногтя. Степень поражения ногтевых пластин зависит от длительности заболевания. Возможно развитие проксимальной паронихии, характеризующейся эритемой и болезненностью в области заднего ногтевого валика. При длительном течении заболевания может развиваться онихолизис – отслаивание ногтевой пластинки от дистального края. Часто встречается обратная ситуация, когда уже существующий онихолизис, возникший в результате других заболеваний кожи или травм, осложняется присоединением синегнойной инфекции.

Как мы уже отмечали выше, пораженный ноготь имеет насыщенно зеленое окрашивание. Но при этом довольно часто можно наблюдать в середине зеленого пятна на ногте пятно черное, как правило, овальной формы с более или менее четкими границами (рис. 2, 3). Это колония другой бактерии – протей (*Proteus mirabilis*), в союзе с которым *P. aeruginosa* колонизирует онихолическую полость.

Диагностика

Дифференциальный диагноз ПХО проводят с онихомикозами, травматическим онихолизисом, псориазом ногтей и меланонихией [14]. Важными анамнестическими данными при диагностике хлоронихии являются частый контакт с водой (домашний или связанный с профессией), недавний отдых в жарких странах, частое покрытие ногтевых пластин гель-лаком, сопутствующие заболевания и травмы ногтевых пластин [12].



Рисунок 4. Результат обработки онихолитической полости: полностью удален зеленый сектор.

При осмотре ногтевых пластин с помощью лампы Вуда будет выявлена зеленая флуоресценция за счет пиовердина. При бактериоскопическом исследовании с окрашиванием по Граму в поле зрения выявляются грамтрицательные палочки, не имеющие определенного расположения.

Окончательный диагноз выставляется на основании бактериологического исследования – посева содержимого соскоба с ногтевой пластины или из онихоли-

тической полости, при котором на среде с цетримидным агаром *P. aeruginosa* продуцирует пиоцианин – сине-зеленый экзопигмент на колониях с характерным фруктовым запахом [15]. Однако, учитывая длительность исследования (от 7 дней), рекомендуется начинать терапию при клиническом установлении диагноза. Помимо бактериологического исследования, пациентам с изменениями ногтевых пластин рекомендуется проведение микроскопического исследования на патогенную грибковую флору для исключения конинфекции дерматофитами (дерматомицеты) и грибами рода *Candida*, которая встречается у пациентов с хлоронихией [16]. Тотальное зеленое окрашивание, но с грязно серым оттенком, можно наблюдать при онихомикозе, вызванном недерматомицетными плесневыми грибами (*Penicillium*, *Scytalidium*, *Acremonium*).

Тактика ведения пациентов с синдромом зеленого ногтя

Лечение ПХО представляет непростую задачу ввиду отсутствия клинических рекомендаций по ведению таких пациентов как в отечественной, так и зарубежной литературе, высокой резистентности бактерии к широкому перечню антибактериальных препаратов и отсутствия специализированных лекарственных форм для лечения бактериальной инфекции ногтевых пластин.

Первым этапом лечения ПХО является удаление пораженной части ногтевой пластины для улучшения проникновения и биодоступности местных препаратов, исключения попадания и скопления влаги под свободным краем ногтя, а также для непосредственного уменьшения очага инфекции. Обработка ногтевых пластин может быть как механическим путем (маникюрная или подологическая обработка), так и химическим. Мочевина в концентрации 30–40% является кератолитиком и при нанесении приводит к размягчению и отделению пораженной части ногтевой пластины [17].

Обработка ногтевой пластины должна проводиться регулярно, свободные края ногтевой пластины всегда спиливаются (рис. 4). Как правило, полного удаления ногтевой пластинки не требуется, а выполняется лишь резекция ее

в пределах онихолитического сектора, поскольку даже после эрадикации *P. aeruginosa* ногтевая пластинка «не прирастет» обратно к ногтевому ложу.

Вторым этапом лечения является применение антибактериальных препаратов. При поражении 1–2 ногтей применяются наружные средства в форме растворов. Учитывая отсутствие специализированных средств для ногтей, на сегодняшний день возможно применение капель для глаз ципрофлоксацин 0,3 %-ные капли для глаз два раза в сутки 2–3 месяца (до отрастания здоровой ногтевой пластины), тобрамицин 0,3 %-ные капли для глаз два раза в сутки до отрастания здоровой ногтевой пластины [8, 18]. Также в зарубежной литературе описывалось успешное применение сульфадиазина или сульфатиазола серебра, бацитрацина и полимиксина, несмотря на то что данные препараты в форме раствора в нашей стране не встречаются, их можно использовать в качестве крема и мази для обработки ногтевых валиков [19]. Полимиксин с середины 1960-х годов зарекомендовал себя как один из самых активных препаратов для эрадикации синегнойной палочки.

При распространенной инфекции ногтевых пластин (поражение более двух ногтей) возможно системное использование ципрофлоксацина перорально по 500 мг в день в течение 3 недель [14]. Антибиотик из группы аминогликозидов амикацин является классическим средством для системной терапии синегнойной инфекции – по 250–1000 мг в сутки внутримышечно, в комбинации с ципрофлоксацином при тяжелом течении.

После секторальной резекции ногтевой пластины можно использовать повязки с гентамициновой мазью со сменой раз в сутки до появления первых признаков отрастания ногтя.

В части случаев наши пациенты отказываются от немедленной резекции онихолитического сектора в силу различных причин – от профессиональной необходимости (актриса) до боязни, что ноготь после резекции таким и останется. В таких случаях можно рекомендовать промывания онихолитической полости раствором диоксида в концентрации 0,5 % или 1,0 %. Этот раствор предназначен для промывания крупных полостей в хирургической практике (плевральная полость, полости абсцессов и т. п.) Мы имеем опыт промывания 0,5 %-ным раствором диоксида онихолитических полостей. После выполненной процедуры каплю раствора можно оставить в полости под ногтем, заклеив его с боков бактерицидным пластырем. Данная процедура не требует серьезного мониторинга функции почек, как это бывает необходимо при промывании диоксидом больших полостей! Процедуры выполняются ежедневно длительно в течение 3–4 недель либо до момента, когда пациент наконец сочтет возможным выполнить секторальную резекцию пораженного ногтя.

Высокий риск присоединения грибковой инфекции на поврежденную ногтевую пластинку диктует, в дополнение к антибактериальной терапии, назначение местных противогрибковых препаратов в виде растворов или лаков на весь курс лечения [20].

Качество жизни и альтернативы коррекции косметического дефекта

Особую трудность в терапии ПХО и других поражений ногтевых пластин на кистях представляет выраженный и плохо скрывающийся косметический дефект. Большинство пациентов в нашей практике, которые сталкиваются с синдромом зеленого ногтя псевдомонадной этиологии, — женщины, значительное число которых регулярно используют покрытие гель-лаком с целью сохранения безупречного внешнего вида кистей. Таких пациенток длительное лечение ногтевых пластин, наличие на них дефектов и изменений, а главное — отсутствие какой-либо возможности замаскировать проблему в течение нескольких месяцев (полное отрастание ногтевой пластины на кистях происходит за 3,0–3,5 месяца) приводит в ужас. Мастера маникюрных салонов сообщают о категорическом отказе идти на лечение около 20% женщин с изменением ногтевых пластин. Как правило, такие клиенты требуют покрытия ногтей гель-лаком, а при отказе ищут другого мастера, который согласится на это.

Подобный подход требует поиска безопасных для лечения методов камуфляжа ногтей. Таким компромиссным вариантом может стать использование накладных ногтей на силиконовом или резиновом клее, который, с одной стороны, менее устойчив к механическому воздействию, а с другой — позволяет в течение дня маскировать пораженные ногтевые пластины, не травмируя их. Клей следует наносить на непораженную проксимальную часть ногтевой пластины. Важно объяснить пациенту, что нанесение долговременного покрытия (гель-лака) категорически запрещено во время лечения ввиду невозможности поступления лекарственных средств, обработки ногтевой пластины и контроля за эффективностью терапии и течением заболевания.

Выводы

Синдром псевдомонадного зеленого ногтя, или псевдомонадной хлоронихии (ПХО), является распространенной инфекционной патологией ногтевой пластины. Повышенная резистентность *P. aeruginosa* к антибактериальным препаратам, длительность терапии, отсутствие единых стандартов лечения и специализированных лекарственных форм, а также значительное снижение качества жизни пациентов за счет выраженного косметического дефекта создают предпосылки к поиску эффективного

средства лечения и профилактики псевдомонадной хлоронихии. Требуется дальнейшее изучение и проведение клинических исследований эффективных методов терапии синдрома зеленого ногтя псевдомонадной этиологии.

Список литературы / References

- Chiriac A., Brezinski P., Foia L., Marincu I. Chloronychia: Green nail syndrome caused by *Pseudomonas aeruginosa* in elderly persons. *Clin Interv Aging*. 2015; 10: 265–267. Published 2015 Jan 14. DOI: 10.2147/cia.s75525.
- Goldman L., Fox H. Greenish pigmentation of the nail plates from bacillus pyocyaneus infection. *AMA Arch Dermatol Syphilol*. 1944; 68: 136–7.
- Iorizzo M., Pasch M. C. Bacterial and Viral Infections of the Nail Unit. *Dermatol Clin*. 2021; 39 (2): 245–253. DOI: 10.1016/j.det.2020.12.001.
- Jurado-Martín I., Sainz-Mejías M., McClean S. *Pseudomonas aeruginosa*: An Audacious Pathogen with an Adaptable Arsenal of Virulence Factors. *Int J Mol Sci*. 2021 Mar 18; 22 (6): 3128. DOI: 10.3390/ijms22063128. PMID: 33803907; PMCID: PMC8003266.
- Mulcahy L.R., Isabella V.M., Lewis K. *Pseudomonas aeruginosa* biofilms in disease. *Microb Ecol*. 2014 Jul; 68 (1): 1–12. DOI: 10.1007/s00248-013-0297-x. Epub 2013 Oct 6. PMID: 24096885; PMCID: PMC3977026.
- Miyoshi-Akiyama T., Tada T., Ohmagari N., et al. Emergence and Spread of Epidemic Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Genome Biol Evol*. 2017; 9 (12): 3238–3245. DOI: 10.1093/gbe/evx243.
- Høyland-Kroghsbø N.M., Muñoz K.A., Bassler B.L. Temperature, by Controlling Growth Rate, Regulates CRISPR-Cas Activity in *Pseudomonas aeruginosa*. *mBio*. 2018; 9 (6): e02184–18. Published 2018 Nov 13. DOI: 10.1128/mBio.02184–18.
- Schwartz R.A., Reynoso-Vasquez N., Kapila R. Chloronychia: The Goldman-Fox Syndrome – Implications for Patients and Healthcare Workers. *Indian J Dermatol*. 2020; 65 (1): 1–4. DOI: 10.4103/ijdr.IJD_277_19.
- Reis J., Cunha Velho G. Visual Dermatology: Using Wood's Lamp to Detect Early Infection by *Pseudomonas aeruginosa*. *J Cutan Med Surg*. 2020; 24 (3): 308. DOI: 10.1177/1203475420915442.
- Pang Z., Raudonis R., Glick B.R., Lin T.J., Cheng Z. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: Mechanisms and alternative therapeutic strategies. *Biotechnol Adv*. 2019; 37 (1): 177–192. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2018.11.013.
- Spernovasilis N., Psychogiou M., Poulakou G. Skin manifestations of *Pseudomonas aeruginosa* infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2021; 34 (2): 72–79. DOI: 10.1097/qco.0000000000000717.
- Geizhals S., Lipner S.R. Retrospective Case Series on Risk Factors, Diagnosis and Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* Nail Infections. *Am J Clin Dermatol*. 2020; 21 (2): 297–302. DOI: 10.1007/s40257-019-00476-0.
- Hur K., Cho S. Chloronychia caused by *Pseudomonas oryzae* infection. *JAAD Case Rep*. 2020; 6 (9): 918–920. Published 2020 Jul 31. DOI: 10.1016/j.jadcr.2020.07.040.
- Romaszkiewicz A., Stawińska M., Sobjanek M., Nowicki R. J. Nail demography (onychocopy) is useful in diagnosis and treatment follow-up of the nail mixed infection caused by *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. *Postepy Dermatol Alergol*. 2018; 35 (3): 327–329. DOI: 10.5114/ada.2018.76232.
- Reyes E.A., Bale M.J., Cannon W.H., Matsen J.M. Identification of *Pseudomonas aeruginosa* by pyocyanin production on Tech agar. *J Clin Microbiol*. 1981; 13 (3): 456–458. DOI: 10.1128/jcm.13.3.456–458.1981.
- Yang Y.S., Ahn J.J., Shin M.K., Lee M.H. *Fusarium solani* onychomycosis of the thumb nail coincided with *Pseudomonas aeruginosa*: report of two cases. *Mycoses*. 2011; 54 (2): 168–171. DOI: 10.1111/j.1439-0507.2009.01788.x
- Dars S., Banwell H.A., Matricciani L. The use of urea for the treatment of onychomycosis: A systematic review. *J Foot Ankle Res*. 2019; 12:22. Published 2019 Apr 11. DOI: 10.1186/s13047-019-0332-3.
- Bae Y., Lee G.M., Sim J.H., Lee S., Lee S.Y., Park Y.L. Green nail syndrome treated with the application of tobramycin eye drop. *Ann Dermatol*. 2014; 26 (4): 514–516. DOI: 10.5021/ad.2014.26.4.514.
- de Almeida H.L. Jr, Duquia R.P., de Castro L.A., Rocha N.M. Scanning electron microscopy of the green nail. *Int J Dermatol*. 2010; 49 (8): 962–963. DOI: 10.1111/j.1365-4632.2009.04251.x.
- Nenoff P., Paasch U., Handrick W. Infektionen an Finger- und Zehennägeln durch Pilze und Bakterien [Infections of finger and toe nails due to fungi and bacteria]. *Hautarzt*. 2014; 65 (4): 337–348. DOI: 10.1007/s00105-013-2704-0.

Статья поступила / Received 07.09.23

Получена после рецензирования / Revised 17.09.23

Принята в печать / Accepted 20.09.23

Сведения об авторах

Тамразова Анаит Вардановна, аспирант кафедры дерматовенерологии и косметологии¹. E-mail: anaittamrazova@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4672-697x

Яковлев Алексей Борисович, к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии¹. E-mail: ale64080530@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7073-9511

Федина Полина Игоревна, студент VI курса². E-mail: polina.fedina@mail.ru. ORCID: 0009-0004-8255-7706

¹ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва

²ФГБУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

Автор для переписки: Тамразова Анаит Вардановна. E-mail: anaittamrazova@gmail.com

Для цитирования: Тамразова А.В., Яковлев А.Б., Федина П.И. Синдром зеленого ногтя, вызванный *Pseudomonas aeruginosa* (обзор литературы). Медицинский алфавит. 2023; (24): 90–93. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-24-90-93>

About authors

Tamrazova Anait V., postgraduate student of Dept of Dermatology and Cosmetology¹. E-mail: anaittamrazova@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4672-697x

Yakovlev Aleksey B., PhD Med, associate professor at Dept of Dermatology and Cosmetology¹. E-mail: ale64080530@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7073-9511

Fedina Polina I., 6th year student². E-mail: polina.fedina@mail.ru. ORCID: 0009-0004-8255-7706

¹Central State Medical Academy, Moscow, Russia

²Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

Corresponding author: Tamrazova Anait V. E-mail: anaittamrazova@gmail.com

For citation: Tamrazova A.V., Yakovlev A.B., Fedina P.I. Green nail syndrome caused by *Pseudomonas aeruginosa* [literature review]. *Medical alphabet*. 2023; (24): 90–93. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-24-90-93>