

Микробиом кожи и атопический дерматит (Резолюция Совета Экспертов)

Л. С. Круглова, А. Н. Львов, Е. Р. Аравийская, А. Л. Бакулев, М. М. Кохан,
Е. В. Матушевская, Н. Н. Мурашкин, О. Ю. Олисова, В. А. Охлопков, А. В. Самцов,
И. О. Смирнова, Е. В. Соколовский, О. Б. Тамразова

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты совета экспертов по обсуждению вопросов взаимосвязи нарушений микробиома кожи и течения атопического дерматита, а также ключевых механизмах действия на кожу комплекса про- и пребиотиков в составе дерматокосметики для применения у пациентов с дерматозами с позиции современных клинических протоколов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атопический дерматит, микробиом кожи, комплекс про- и пребиотиков, дерматокосметические средства LE SANTI®.

Skin microbiome and atopic dermatitis (Resolution of the Council of Experts)

L. S. Kruglova, A. N. Lvov, E. R. Araviiskaia, A. L. Bakulev, M. M. Kokhan,
E. V. Matushevskaya, N. N. Murashkin, O. Yu. Olisova, V. A. Okhlopkov, A. V. Samtsov,
I. O. Smirnova, E. V. Sokolovsky, O. B. Tamrazova

SUMMARY

The article presents the results of an expert council to discuss the relationship between disorders of the skin microbiome and the course of atopic dermatitis, as well as the key mechanisms of action on the skin of a complex of pro- and prebiotics in dermatocosmetics for use in patients with dermatoses from the perspective of modern clinical protocols.

KEYWORDS: atopic dermatitis, skin microbiome, complex of pro- and prebiotics, dermatocosmetics LE SANTI®.

Цели совета экспертов: обсудить вопросы взаимосвязи нарушений микробиома кожи и течения атопического дерматита, а также определить ключевые механизмы действия на кожу комплекса про- и пребиотиков в составе дерматокосметики для применения у пациентов с дерматозами с позиции современных клинических протоколов, выделить основные нозологические формы для включения дерматокосметических средств с про и пребиотиками в базовую терапию. Обсудить перспективы применения дерматокосметических средств LE SANTI® в дерматологии.

Микробиом и микробиота

Кожа – сложный орган, выполняющий многочисленные функции и, прежде всего, барьерную функцию, в котором происходят симбиотические взаимоотношения между микробными сообществами и тканью хозяина посредством сигналов, поступающих через иммунные механизмы. Микробное сообщество кожи представлено большим разнообразием бактерий, грибов, вирусов и эти микроорганизмы варьируются между отдельными людьми и различными участками кожи [1, 2]. На сегодняшний день, факторы, отвечающие за уникальную изменчивость микробиома, изучены лишь частично, но результаты научных исследований указывают на главенствующую роль генетических особенностей человека и влияние окружающей среды.

Подробные исследования микробиоты кожи человека начал проводить Клигман в 1950-е годы, используя модернизированные методы исследования культуры клеток [3]. В 2000 г. нобелевский лауреат Джошуа Ледерберг

предложил использовать термин «микробиом человека» для описания общего генома местных микроорганизмов (микрофлоры), колонизирующих организм в целом [4].

Вопросы терминологии «микробиота» и «микробиом» определены с точки зрения анатомической принадлежности. Так под термином «микробиота» понимают исторически сложившееся многообразие микроорганизмов (бактерий, грибов, вирусов) во всем макроорганизме, включая кожу, слизистые оболочки полостей рта, носа, дыхательных путей и др. [5], а термин «микробиом» обозначает совокупность микроорганизмов, объединенных одним органом или анатомической зоной. Таким образом, говоря о микробиоте кожи и ее придатков, используют понятие микробиом, подразумевая комплекс микроорганизмов, участвующих в сложном диалоге между кожей и внешней средой [6, 7].

Микробиом кожи

Микробиом кожи включает в себя две группы микроорганизмов. Первая – резидентные (постоянные) микроорганизмы, которые являются относительно фиксированным сообществом, так называемое ядро микробиома и обнаруживаются в коже рутинными методами. Считается, что ядро кожного микробиома состоит из комменсалов, и подразумевается, что эти микроорганизмы обычно непатогенные и, выполняют защитную функцию, а также обеспечивают постоянство состава микробиоты. Вторая группа – это транзитные микроорганизмы, не присутствующие на коже постоянно, а, скорее всего, поступающие из окружающей среды и персистирующие на ней в течение нескольких часов или дней. В нормальном состоянии обе эти группы

непатогенны. Последние исследования показали, что микробиом здоровой кожи человека достаточно стабилен, несмотря на эндогенные и экзогенные воздействия [8].

Поверхностный рельеф кожи (анатомические зоны) достаточно сложная структура и этот фактор влияет на состав микробиома [9]. Так в интертригинозных локализациях популяции микроорганизмов подвергаются переменным эндогенным и экзогенным факторам: изменения влажности, температуры, pH, состава антимикробных пептидов (AMP) и липидов. Кроме того, такие кожные структуры, как волосяные фолликулы, сальные, эккринные и апокринные железы составляют дискретные ниши, содержащие собственную уникальную микробиоту [10]. Каждая анатомическая ниша обеспечивает отдельную экологическую среду, к которой адаптируются постоянные микробные сообщества. Выделяют четыре основных типа среды на коже человека: влажный, себорейный, сухой и другой (например, стопы). К влажным зонам относятся подмышечные впадины, внутренняя поверхность локтевого сгиба и паховые складки. К себорейным зонам относятся лоб, крылья носа, заушная область и спина, в то время как к сухим зонам относят верхнюю часть ягодич [11].

Благодаря последним генетическим исследованиям в области микробиологии удалось описать основные таксономические ранги микроорганизмов, или филы (phyla), внутри филы выделены также роды (genera) и виды (species). Анализируя топографическое разнообразие микробов, обитающих в этих нишах кожи человека при помощи филотипирования гена 16S рПНК, в настоящее время идентифицировано как минимум 19 типов микроорганизмов, входящих в состав бактериального микробиома. Так E. Grice и соавт. с помощью 16S рПНК филотипирования из образцов с 20 различных участков кожи от 10 здоровых добровольцев выявили 19 филы и 205 родов [12] и выделили четыре основных типа: *Actinobacteria* (51,8%), *Firmicutes* (24,4%), *Proteobacteria* (16,5%) и *Bacteroides* (6,3%) и три самых распространенных рода: *Corynebacteria*, *Propionibacteria* и *Staphylococci* [13].

У каждого микробного сообщества существуют предпочтительные естественные среды обитания в пределах разнообразных окружающих сред на коже. Например, во влажных зонах, таких как пупочная зона или подмышечные впадины, отмечаются в основном грамположительные бактерии: *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Propionibacterium*. В себационных зонах обнаруживается большое количество липофильных видов, таких как *Propionibacteria*, которые адаптированы к богатой липидами анаэробной среде. В сухих зонах преимущественно встречаются *Staphylococcus*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Enhydrobacter* и *Streptococcus* [14].

Большинство исследований направлено на изучение бактериального состава микробиома, но микроорганизмы, живущие на коже человека, не ограничиваются только бактериями. Вирусы, грибы и членистоногие также составляют важную часть микробиома кожи. В небольшом исследовании с использованием филогенетического маркера 18S рПНК преобладающим в кожном микробиоме родом грибов оказался гриб рода *Malassezia*, а именно

M. globosa, *M. restricta* и *M. sympodialis* [15]. Грибы рода *Malassezia* липофильны, часто связаны с богатыми кожным салом участками кожи. Как и у бактерий, распределение *Malassezia* зависит от характеристик конкретной зоны обитания. Например, *M. globosa* преобладает на спине, затылке и паховых складках, в то время как *M. restricta* находится на волосистой части головы, в наружном слуховом проходе, заушных складках и межбровье. Различия внутри видов могут отражать потребность в липидах. Другие участки кожи, например стопы, колонизированы большим разнообразием микроорганизмов (например, *Aspergillus*, *Rhodotorula*, *Cryptococcus* и *Epicoccum*) [16].

Как и грибы рода *Malassezia*, клещ *Demodex* преимущественно обнаруживается в себорейных зонах. В настоящий момент известно два вида клещей, обитающих на коже человека. *Demodex folliculorum* обнаруживается в волосяных фолликулах в группе с другими клещами того же вид, а клещ *Demodex brevis* живет в сальных или мейбомиевых железах, расположенных по краю век [17].

Многие независимые методы исследования показали, что бактерии представлены не только на поверхности кожи, но и в глубоких слоях эпидермиса, даже в дерме и подкожной жировой клетчатке. Эти слои имеют специфические микробиомные профили и содержат большое количество специализированных типов клеток, таких как дендритные клетки, меланоциты и клетки Лангерганса, каждая из которых экспрессирует уникальный набор паттернраспознающих рецепторов (PRRs), которые активно реагируют при взаимодействии с компонентами микроорганизма. Существует гипотеза, что представители микробиома в поверхностных слоях или придаточных структурах могут перемещаться в субэпидермальные слои посредством фагоцитоза [18].

Кожный барьер и микробиом играют ведущую роль в защите организма от внешних воздействий. Существует сбалансированное взаимодействие между организмом человека и резидентными и/или транзитными популяциями бактерий. Этот баланс постоянно подвергается воздействию экзогенных и эндогенных факторов, которые изменяют состав сообщества микроорганизмов и барьерную функцию кожи хозяина. Изменение этого равновесия называется дисбиозом [19].

Последние данные о состоянии микробиома при различных дерматозах позволили сделать заключение, что детализация состава микробиома в норме и при патологии может пролить свет на патогенез дерматоза, а особенности микробиома могут быть базисом для создания средств, способных восстанавливать нарушенное соотношение в сообществе микроорганизмов [6].

Микробиом кожи и атопический дерматит

Лежащие в основе патофизиологические процессы или генетически детерминированные изменения свойств рогового слоя могут привести к дисбиозу, который изменяет распространенность и разнообразие видов комменсалов, нарушающих барьерную функцию кожи и утяжеляет хронические кожные заболевания, одним из которых является атопический дерматит.

При АД исчезает генетическое разнообразие микробиома [20], а в патогенезе важную роль играет колонизация *S. aureus*, при этом подтверждена роль *S. aureus* в обострениях заболевания [21]. Негативная роль *S. aureus* связана с его протеолитической активностью и способностью нарушать многокомпонентную систему кожного барьера, а также активацию Т-клеток, стимуляцию дегрануляции базофилов, тучных клеток и продукции IgE [22]. *S. aureus* способен оказывать как прямое цитопатическое действие, так и влиять на функциональную активность компонентов локального врожденного и приобретенного иммунного ответа [23]. Важным фактором при АД является наличие поверхностных и секретируемых белков *S. aureus*, обладающих суперантигенными свойствами, которые выступают триггерами при обострении и играют ведущую роль в поддержании субклинического воспаления [24]. В случае преимущественного поражения волосистой части головы, лица и шеи при обострении АД (так называемый head-neck тип) рассматривают ведущую роль сенсибилизации к *Malassezia* [25].

Таким образом, способность микробного сообщества кожи оказывать влияние на физиологические процессы, протекающие в организме человека, участие в патологическом процессе при заболеваниях кожи, открывает новые точки приложения для терапевтического воздействия. В настоящее время именно в отношении разработок восстановления микробиома кожи лидирующие позиции занимают дерматокосметические средства.

Дерматокосметические средства LE SANTI и микробиом кожи

Микробиом является важной составляющей кожного барьера и представляет собой отдельную функциональную систему, находящуюся во взаимодействии с локальной иммунной системой. Микробиом выполняет целый ряд функций, но прежде всего это регуляция собственного состава, за счет поддержания постоянного состава комменсалов и элиминации патогенов.

Морфологический и микробный барьеры, также выступают мишенью для терапевтических воздействий (преимущественно это касается специализированной дерматокосметики). Сформированное в последние годы направление «восстановления микробиома» имеет две наиболее интересные стратегии: трансплантация аллогенных/аутологичных живых микроорганизмов и/или использование инактивированных физиологических микроорганизмов, либо лизатов, фрагментов клеточной стенки и сигнальных молекул, метаболитов. Лактобациллы и бифидобактерии являются классическими пробиотиками. компонентами постоянной микробиоты не только желудочно-кишечного тракта, но и кожи. Данные пробиотики обладают физиологическим эффектом действия, что подтверждается длительным опытом их применения (в гастроэнтерологии, в педиатрии, в дерматологии и др.).

Средства LE SANTI содержат уникальный биотический комплекс (BIOTIC COMPLEX), который содержит в своем составе фермент лизаты трех лактобактерий и пребиотики – инулин и трегалозу. Фермент лизаты не являются живыми

организмами и вводятся в рецептуру в соответствии с технологическим процессом и рекомендациями разработчиков компонентов, что обеспечивает им стабильность в рецептуре. Целый ряд биологически активных компонентов, содержащихся в лизатах кисломолочных бактерий, оказывают дополнительный эффект. Тейхоевая кислота, и липотейхоевая кислота и некоторые из липопротеидов оказывают противовоспалительные эффекты и влияние на Toll-like рецепторы и цитокины, участвуют, в модуляции иммунного ответа. Также в состав косметики LE SANTI входят пребиотики в виде полисахаридов растительного происхождения. Такие пребиотики утилизируются бактериями и используются в качестве субстрата их метаболизма, стимулируют рост и развитие собственной нормальной микробиоты; кроме того, они также демонстрируют, как показывает ряд исследований, собственные противовоспалительные эффекты. Так, инулин обладает значимым подавляющим эффектом на золотистый стафилококк.

Серия средств LE SANTI («Забота о микробиоме сухой кожи») предназначена для базового ежедневного ухода за кожей при атопическом дерматите, ксерозе различной этиологии. Имеются исследования, показывающие эффективность данных дерматокосметических средств в лечении пациентов с АД, при инволютивных изменениях и ксерозе [26–30].

Выводы

Под микробиомом подразумевают совокупность микроорганизмов и их геномных элементов в конкретной экологической нише. Микробиом кожи имеет важнейшее значение в развитии и нормальном функционировании иммунной системы кожи, а при нарушении может приводить к изменению реактивности иммунной системы и развитию воспаления, зуда и сухости кожи.

Атопический дерматит – распространённое хроническое иммуноопосредованное воспалительное заболевание кожи, часто ассоциированное с другими проявлениями атопии в рамках «атопического марша» (бронхиальная астма, аллергический риносинусит, конъюнктивит, алиментарные проявления аллергии). В основе патогенеза атопического дерматита лежит сложное взаимодействие между генетической предрасположенностью, нарушением функции эпидермального барьера, дисбалансом системы врождённого/адаптивного иммунитета и микробиомом кожи. При атопическом дерматите экзацербация кожного процесса напрямую связана с потерей микробного баланса и преобладанием определённого вида условно-патогенных микроорганизмов, чаще всего *Staphylococcus aureus* (при существенной роли, однако, контаминации низковирулентными условно-патогенными стрептококками, а также грибами видов – *Malassezia* и *Candida*).

Базовая терапия эмолентами – основной элемент успешной терапии атопического дерматита, а также дерматозов, сопровождающихся ксерозом. Наиболее эффективными являются эмоленты+, препятствующие трансэпидермальной потере влаги, восстанавливающие содержание естественного увлажняющего фактора, липидов и белков кожи, купирующие воспаление, обладающие противозудной

активностью, гармонизирующие процессы пролиферации и дифференцировки кератиноцитов, а также нормализующие микробиом кожи.

На сегодняшний день изучение микробиома кожи лежит в основе разработки новых методов лечения, направленных на восстановление микробного баланса. Основные нозологии, состояния и дерматозы, где влияние дерматокосметики LE SANTI нового поколения на микробиоту кожи может быть ключевым: атопический дерматит, псориаз, зуд, экзематозные процессы – как симптом АД или самостоятельное заболевание.

Участники экспертного совета ознакомились с данными исследований [26–30] и рекомендуют расширение применения в клинической практике, дальнейшее обобщение данных по использованию дерматокосметики LE SANTI при различных воспалительных дерматозах в комплексе с основным стандартным лечением и в качестве средств реабилитации кожи в межрецидивный период.

Список литературы / References

- Schommer NN, Gallo RL. Structure and function of the human skin microbiome. *Trends Microbiol* 2013; 21 (12): 660–8.
- Nakatsuji T, Chiang H, Jiang SB et al. The microbiome extends to subepidermal compartments of normal skin. *Nat Commun* 2013; 4: 1431.
- Williamson P., Kligman A.M. A new method for the quantitative investigation of cutaneous bacteria. *J Invest Dermatol.* – 1965; 45: 498–503.
- Lederberg J. Infectious history. *Science.* – 2000; 288 (5464): 287–93.
- Consortium H.M.P. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* 2012; 486 (7402): 207–14.
- Аравийская А.Р., Соколовский Е.В. Микробиом: новая эра в изучении здоровой и патологически измененной кожи. *Вестник дерматологии и венерологии.* – № 3, 2016. – С. 102–109.
- Araviiskaia A.R., Sokolovsky E.V. Microbiome: a new era in the study of healthy and pathologically altered skin. *Bulletin of dermatology and venereology.* – No. 3, 2016. – P. 102–109.
- Yasmine Belkaid, Julia A. Segre. Dialogue between skin microbiota and immunity (англ.). *Science.* – 2014 – 11–21. – Vol. 346, iss. 6212. – P. 954–959.
- Schommer NN, Gallo RL. Structure and function of the human skin microbiome. *Trends Microbiol* 2013; 21 (12): 660–8.
- Gao Z., Tseng C.H., Pei Z., Blaser M.J. Molecular analysis of human forearm superficial skin bacterial biota. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007; 104 (8): 2927–32.
- Grice EA, Kong HH, Renaud G et al. A diversity profile of the human skin microbiota. *Genome Res* 2008; 18: 1043–50.
- Ladizinski B, McLean R, Lee KC et al. The human skin microbiome. *Int J Dermatol* 2014; 53: 1177–9.
- Grice E.A., Kong H.H., Conlan S. et al. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. *Science* 2009; 324: 1190–2.
- Grice E.A., Segre J.A. The skin microbiome. *Nat Rev Microbiol* 2011; 9 (4): 244–53.
- Rosenthal M, Goldberg D, Aiello A et al. Skin microbiota: microbial community structure and its potential association with health and disease. *Infect Genet Evol* 2011; 11: 839–48.

- Paulino L.C., Tseng C.H., Blaser M.J. Analysis of *Malassezia* microbiota in healthy superficial human skin and in psoriatic lesions by multiplex real-time PCR. *FEMS Yeast Res* 2008; 8: 460–71.
- Findley K., Oh J., Yang J et al. Topographic diversity of fungal and bacterial communities in human skin. *Nature* 2013; 498: 367–70.
- Lacey N., Ni Raghallaigh S., Powell F.C. Demodex mites-commensals, parasites or mutualistic organisms? *Nat Med* 2016; 22: 250–3.
- Nakatsuji T., Chiang H., Jiang S.B. et al. The microbiome extends to subepidermal compartments of normal skin. *Nat Commun* 2013; 4: 1431.
- Dreno B., Araviiskaia E., Berardesca E. et al. Microbiome in healthy skin, update for dermatologists. *J EADV* 2016; 30: 2038–47.
- Baviera G., Leoni M.C., Capra L. et al. Micro biota in healthy skin and in atopic eczema. *Biomed Res Int* 2014; 2014: 436921.
- Meylan P., Lang C., Mermoud S., Johannsen A., Norrenberg S., Hohl D. et al. Skin colonization by *Staphylococcus aureus* precedes the clinical diagnosis of atopic dermatitis in infancy. *J Invest Dermatol.* 2017; 137(12):2497–2504.
- Bieber T. Atopic dermatitis. *Ann Dermatol.* 2010; 22 (2): 125–37.
- Николаева М.Ю., Монахов К.Н., Соколовский Е.В. Нарушения микробиома кожи при атопическом дерматите и псориазе. *Вестник дерматологии и венерологии.* 2021; 97(6):33–43.
- Nikolaeva M. Yu., Monakhov K. N., Sokolovsky E. V. Disturbances of the skin microbiome in atopic dermatitis and psoriasis. *Bulletin of dermatology and venereology.* 2021; 97(6):33–43.
- Brown M.M., Horswill A.R. *Staphylococcus epidermidis*—Skin friend or foe? *PLoS Pathog.* 2020; 16(11): e1009026.
- Kaga M., Sugita T., Nishikawa A. et al. Molecular analysis of the cutaneous *Malassezia* microbiota from the skin of patients with atopic dermatitis of different severities. *Mycoses* 2011. Jul; 54 (4): e24–8.
- Experience of usage of the innovative biotic complex as part of lipidrestoring cream in children with dry skin / D.V. Zaslavsky, A.V. Taganov, O. Pashkovskaya, D.V. Kozlova // 18th EADV Spring Symposium, Seville, 18–20 мая 2023 года. – Seville: European Academy of Dermatology and Venereology, 2023. – EDN NXUKUU.
- Сакания, Л.Р. Чувствительная кожа: что за этим стоит и как помочь пациентам? / Л.Р. Сакания, И.В. Оленич, И.М. Корсунская // Медицинский алфавит. – 2022. – № 8. – С. 75–78.
- Sakanian, L.R. Sensitive skin: what is behind it and how to help patients? / L.R. Sakanian, I.V. Olenich, I.M. Korsunskaya // Medical alphabet. – 2022. – No. 8. – P. 75–78.
- Каткова К.В., Плиева К.Т., Рамазанова Т.Р. и др. Псориаз кожи лица. Эффективная фармакотерапия. 2022; 18 (25): 22–26.
- Katkova K.V., Pleva K.T., Ramazanov T.R. and others. Psoriasis of the facial skin. *Effective pharmacotherapy.* 2022; 18(25):22–26.
- Заславский Д.В., Таганов А.В., Заславская Е.Д., Козлова Д.В. Опыт применения липидовосстанавливающего крема LE SANTI с содержанием биотического комплекса (БИОТИС КОМПЛЕКС) у детей с легким и среднетяжелым течением атопического дерматита. «Дерматовенерология. Косметология», 2023(9) № 3 с. 280–281.
- Zaslavsky D.V., Taganov A.V., Zaslavskaya E.D., Kozlova D.V. Experience of using lipid-restoring cream LE SANTI containing a biotic complex (BIOTIC COMPLEX) in children with mild and moderate atopic dermatitis. «Dermatovenereology. Cosmetology», 2023(9) No. 3 p. 280–281.
- Смирнова И.О., Хажомия К.Д., Пташников П.Д., Смирнова О.Н. Микробиом кожи и возможности бактериотерапии (на примере старения кожи и атопического дерматита). *Медицинский алфавит.* 2023;(24):20–26.
- Smirnova I.O., Khazhomiya K.D., Ptashnikov P.D., Smirnova O.N. Skin microbiome and the possibilities of bacteriotherapy (using the example of skin aging and atopic dermatitis). *Medical alphabet.* 2023;(24):20–26.

Статья поступила / Received 30.03.24
Получена после рецензирования / Revised 05.04.24
Принята в печать / Accepted 17.04.24

Сведения об авторах

Круглова Лариса Сергеевна. ORCID: 0000-0002-5044-5265
Львов Андрей Николаевич. ORCID: 0000-0002-1875-4010
Аравийская Елена Равальдовна. ORCID: 0000-0002-6378-8582
Бакулев Андрей Леонидович. ORCID: 0000-0002-1450-4942
Кохан Муза Михайловна. ORCID: 0000-0001-6353-6644
Матушевская Елена Владиславовна. ORCID: 0000-0003-4583-0617
Мурашкин Николай Николаевич. ORCID: 0000-0003-2252-8570
Олисова Ольга Юрьевна. ORCID: 0000-0003-2482-1754
Охлопков Виталий Александрович. ORCID: 0000-0002-3515-6027
Самцов Алексей Викторович. ORCID: 0000-0002-9458-0872
Смирнова Ирина Олеговна. ORCID: 0000-0001-8584-6151
Соколовский Евгений Владиславович. ORCID: 0000-0001-7610-6061
Тамразова Ольга Борисовна. ORCID: 0000-0003-3261-6718

Автор для переписки: Круглова Лариса Сергеевна. E-mail: kruglovals@mail.ru

About authors

Kruglova Larisa S. ORCID: 0000-0002-5044-5265
Lvov Andrey N. ORCID: 0000-0002-1875-4010
Arabian Elena R. ORCID: 0000-0002-6378-8582
Bakulev Andrey L. ORCID: 0000-0002-1450-4942
Kokhan Muza Mikhailovna. ORCID: 0000-0001-6353-6644
Matushevskaya Elena V. ORCID: 0000-0003-4583-0617
Murashkin Nikolay N. ORCID: 0000-0003-2252-8570
Olisova Olga Yu. ORCID: 0000-0003-2482-1754
Okhlopov Vitaly A. ORCID: 0000-0002-3515-6027
Samtsov Alexey V. ORCID: 0000-0002-9458-0872
Smirnova Irina O. ORCID: 0000-0001-8584-6151
Sokolovsky Evgeniy V. ORCID: 0000-0001-7610-6061
Tamrazova Olga B. ORCID: 0000-0003-3261-6718

Corresponding author: Kruglova Larisa S. E-mail: kruglovals@mail.ru

Для цитирования: Круглова Л.С., Львов А.Н., Аравийская Е.Р., Бакулев А.Л., Кохан М.М., Матушевская Е.В., Мурашкин Н.Н., Олисова О.Ю., Охлопков В.А., Самцов А.В., Смирнова И.О., Соколовский Е.В., Тамразова О.Б. Микробиом кожи и атопический дерматит (Резолюция Совета Экспертов). *Медицинский алфавит.* 2024; (9): 97–100. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-9-97-100>

For citation: Kruglova L.S., Lvov A.N., Araviiskaia E.R., Bakulev A.L., Kokhan M.M., Matushevskaya E.V., Murashkin N.N., Olisova O.Yu., Okhlopov V.A., Samtsov A.V., Smirnova I.O., Sokolovsky E.V., Tamrazova O.B. Skin microbiome and atopic dermatitis (Resolution of the Council of Experts). *Medical alphabet.* 2024; (9): 97–100. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-9-97-100>

