

doi: 10.21518/2079-701X-2021-1-14-19

Обзорная статья / Review article

# Пеленочный дерматит: дифференциальная диагностика и вопросы профилактики

И.Н. Захарова, ORCID: 0000-0003-4200-4598, e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

И.И. Пшеничникова✉, ORCID: 0000-0002-0058-3803, e-mail: nivieria@gmail.com

Т.М. Творогова, ORCID: 0000-0001-5249-1452, e-mail: tvort@mail.ru

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

## Резюме

Кожа новорожденных и детей грудного возраста отличается структурно-функциональной незрелостью. Пеленочный дерматит — одно из наиболее распространенных заболеваний кожи в данном возрастном периоде. Это состояние имеет сложную и многофакторную этиологию. Взаимодействие нескольких причин, включая высокую влажность под подгузником, мацерацию кожи и длительный контакт с раздражителями, приводит к разрушению незрелого эпидермального барьера, микробной инвазии и воспалению. Дифференцировать пеленочный дерматит следует с аллергическим контактным дерматитом, кандидозом, atopическим дерматитом, себорейным дерматитом, псориазом. Эффективными мерами профилактики пеленочного дерматита являются обеспечение сухости кожи, уменьшение трения, ограничение времени контакта с мочой и фекалиями, а также местное применение защитных средств. На сегодняшний день среди всех представленных на рынке одноразовых подгузников доказанной эффективностью в профилактике пеленочного дерматита обладают высококачественные одноразовые подгузники, разработанные и выпускаемые японской компанией KAO Corporation.

**Ключевые слова:** пеленочный дерматит, дети первого года жизни, дифференциальная диагностика, профилактика, декспантенол, одноразовые подгузники

**Для цитирования:** Захарова И.Н., Пшеничникова И.И., Творогова Т.М. Пеленочный дерматит: дифференциальная диагностика и вопросы профилактики. *Медицинский совет*. 2021;(1):14–19. doi: 10.21518/2079-701X-2021-1-14-19.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

# Diaper dermatitis: differential diagnosis and prevention issues

Irina N. Zakharova, ORCID: 0000-0003-4200-4598, e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

Irina I. Pshenichnikova✉, ORCID: 0000-0002-0058-3803, e-mail: nivieria@gmail.com

Tatiana M. Tvorogova, ORCID: 0000-0001-5249-1452, e-mail: tvort@mail.ru

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

## Abstract

The skin of newborns and infants is characterized by structural and functional immaturity. Diaper dermatitis is one of the most common skin conditions in this age period. This condition has a complex and multifactorial etiology. The interaction of several causes, including high humidity under the diaper, skin maceration, and prolonged contact with irritants, leads to destruction of the immature epidermal barrier, microbial invasion, and inflammation. Diaper dermatitis should be differentiated from allergic contact dermatitis, candidiasis, atopic dermatitis, seborrheic dermatitis, psoriasis. Effective measures to prevent diaper dermatitis are to keep the skin dry, reduce friction, limit the time of contact with urine and feces, as well as the topical application of protective products. Today, of all the disposable diapers on the market, the high quality disposable diapers developed and produced by the Japanese company KAO Corporation are proven effective in preventing diaper dermatitis.

**Keywords:** diaper dermatitis, infants, differential diagnosis, prevention, dexpanthenol, disposable diapers

**For citation:** Zakharova I.N., Pshenichnikova I.I., Tvorogova T.M. Diaper dermatitis: differential diagnosis and prevention issues *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(1):14–19. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2021-1-14-19.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Кожа является самым крупным органом человека, выполняющим множество жизненно важных функций, в числе которых поддержание гомеостаза воды и электролитов, терморегуляция, синтез витаминов, иммунологический надзор. Кожа служит барьером для неблагоприятных воздействий внешней среды, включая ультрафиолетовое излучение, токсины, инфекции; выполняет косметическую функцию. Представляя собой крупнейший сенсорный орган, кожа играет важную роль в формировании привязанности между матерью и ребенком [1].

Кожа новорожденных и детей грудного возраста имеет структурные и функциональные отличия по сравнению с кожей взрослого человека. Толщина эпидермиса у детей первого года жизни меньше, чем у взрослых, на 20%. Во-первых, за счет малого размера корнеоцитов, во-вторых, за счет небольшой толщины рогового слоя, который на 30% тоньше, чем у взрослых [2].

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОЖИ НОВОРОЖДЕННОГО

Дерма у детей первого года жизни тонкая и малоэластичная, ее слои развиты слабо. Сосочковый слой хорошо дифференцирован только в области ладоней и подошв. Ткани дермы отличаются высокой гидрофильностью, что сопровождается задержкой воды и минеральных веществ [3]. Базальная мембрана слабо дифференцирована, рыхлая и тонкая, что делает связь между эпидермисом и дермой не очень прочной. Как следствие этих особенностей естественная амортизационная способность кожи снижена.

Производство меланина меланоцитами рогового слоя у детей грудного возраста снижено, вследствие чего кожа более восприимчива к повреждениям, вызванным ультрафиолетом.

Отношение площади поверхности кожи ребенка грудного возраста к его массе выше, чем у взрослого ( $700 \text{ см}^2/\text{кг}$  по сравнению с  $250 \text{ см}^2/\text{кг}$  у взрослого) [4], а это означает, что локальные процессы в значительной степени отражаются на состоянии организма в целом.

К моменту рождения эпидермальный барьер уже способен противостоять влияниям внеутробной среды, но развитие его не завершено; оно продолжается в течение первых лет жизни [4–6].

Для младенческой кожи характерны высокая трансэпидермальная потеря влаги (ТЭВЛ), сниженное содержание в корнеоцитах натурального увлажняющего фактора (НУФ), а значит, пониженная гидратация рогового слоя. Эти особенности отражают менее эффективную барьерную функцию эпидермиса [7, 8].

Значительную роль в поддержании эпидермального барьера играет кислотная мантия. Это защитная пленка на поверхности кожи, состоящая из кожного сала, пота и органических кислот. Кислый pH не только регулирует пролиферацию бактерий на поверхности кожи, но также влияет на функцию pH-чувствительных ферментов, которые участвуют в формировании межклеточного липидного матрикса – элементарного компонента барьера эпи-

дермальной проницаемости. Путем регуляции pH-чувствительной активности сериновых протеаз, ответственных за деградацию корнеодесмосом, кислый pH принимает участие в контроле процессов десквамации.

У младенцев pH поверхности кожи выше, чем у взрослых [9]. Корнеоциты рогового слоя непрочно связаны между собой и легко отторгаются (физиологический паракератоз). Средства для ухода, содержащие щелочные компоненты, могут разрушать кислотную мантию кожи, нарушая процессы формирования эпидермального барьера и повышая его проницаемость [10, 11].

Вследствие несовершенства эпидермального барьера кожа ребенка первого года жизни легко подвергается мацерации, уязвима ко многим раздражающим воздействиям, особенно в области подгузника, где комбинация факторов, включая повышенную влажность, трение, контакт с мочой и фекалиями, может приводить к развитию местной воспалительной реакции – пеленочного дерматита (ПД) [12].

## ПЕЛЕНОЧНЫЙ ДЕРМАТИТ

ПД является одним из наиболее распространенных заболеваний кожи у новорожденных и детей первого года жизни и может вызывать значительный дискомфорт и стресс как у младенцев, так и у лиц, осуществляющих уход [13]. В той или иной степени проблема затрагивает от 50 до 65% детей первого года жизни [14].

В развитии ПД имеет значение множество факторов [15]. Отдельное место в их числе занимает общая незрелость структур кожи, особенно недостаточное развитие эпидермального барьера [16].

Недавнее исследование 1 791 ребенка в возрасте от 2 до 18 мес. показало, что ведущую роль в развитии ПД играют повышенный уровень pH и высокая влажность кожи под подгузником [17].

Продолжительный контакт с мочой или фекалиями (которые содержат pH-чувствительные протеазы и липазы) способствует повышению pH кожи, повреждает кислотную мантию, нарушает целостность рогового слоя и приводит к изменениям микробиома кожи [12, 18].

Кожа в области подгузника длительно находится в условиях чрезмерной влажности, что вызывает мацерацию – влажное разрыхление, пропитывание и набухание эпидермиса, который становится уязвим к повреждениям [15]. И наконец, трение способствует деградации структур рогового слоя, ухудшая и без того незрелую барьерную функцию [19, 20].

Перечисленные факторы предрасполагают кожу к микробной инвазии и воспалению. У детей с ПД часто выявляются *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli* и *Bacteroides spp.* [21].

В зависимости от степени тяжести ПД проявляется в виде сухости, гиперемии, появления папул, отека и изъязвления в области контакта с подгузником (рис. 1).

При ПД легкой степени определяется слабое покраснение, занимающее менее 10% поверхности кожи, покрытой подгузником, с наличием или отсутствием единичных

- **Рисунок 1.** Пеленочный дерматит [22]  
 ● **Figure 1.** Diaper dermatitis [22]



рассеянных папул, легкого блеска и сухости. Как правило, ПД легкой степени не вызывает значительного дискомфорта у ребенка и легко купируется.

При среднетяжелом и тяжелом течении ПД ребенка беспокоят боль и дискомфорт. Поражение может занимать площадь от 10 до 50% кожи под подгузником. Наблюдаются гиперемия разной степени, отек, могут присутствовать папулы, изъязвления, пустулы. Как правило, тяжелое течение ПД является проявлением какого-либо основного заболевания: дефицита питательных веществ, синдрома кишечной мальабсорбции, врожденных аномалий развития мочевых путей или кишечника и др.

Дифференцировать ПД следует с аллергическим контактным дерматитом, кандидозом, атопическим дерматитом, себорейным дерматитом, псориазом.

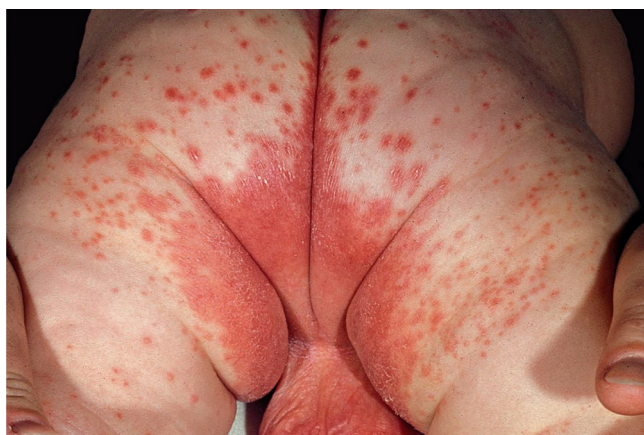
Аллергический контактный дерматит (*рис. 2*) обычно развивается при использовании новых средств ухода и поражает все участки кожи, на которые наносился продукт. После прекращения контакта поражения могут сохраняться от 2 до 4 нед.

Для кандидозного дерматита (*рис. 3*) характерно появление множественных сливающихся везикулезных элементов на гиперемизированном фоне. В дальнейшем вези-

- **Рисунок 2.** Аллергический контактный дерматит [23]  
 ● **Figure 2.** Allergic contact dermatitis [23]



- **Рисунок 3.** Кандидоз кожи в области подгузника [22]  
 ● **Figure 3.** Skin candidiasis in the diaper area [22]



кулы вскрываются, на их месте образуются крупноочаговые эрозивные поверхности с четко контурированными фестончатыми краями, обрамленными белым венчиком отслоившегося эпидермиса. Характерно наличие большого числа дочерних элементов, которые распространяются на участки непораженной кожи [24].

Атопический дерматит (*рис. 4*) отличается упорным рецидивирующим течением. Высыпания локализуются преимущественно на лице, поражая кожу щек и лба, могут распространяться на разгибательные поверхности плеч, предплечий и голеней. Кожа ягодиц и генитальной области поражается редко. Высыпания представлены эритематозными, отечными папулами, склонными к образованию сплошных очагов поражений. По мере прогрессирования заболевания формируются лихеноидные папулы и очаги лихенификации.

- **Рисунок 4.** Проявления атопического дерматита в области подгузника [22]  
 ● **Figure 4.** Manifestations of atopic dermatitis in the diaper area [22]



Себорейный дерматит (*рис. 5*) поражает до 10% детей в течение первых 6–9 мес. жизни. Представлен в основном эритемой и жирными чешуйками, чаще всего возникает на коже головы, но может распространяться на лицо, ушные раковины, шею и реже на область гениталий.



● **Рисунок 5.** Себорейный дерматит в аногенитальной области [23]

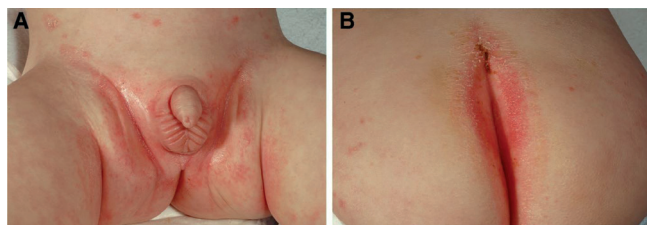
● **Figure 5.** Seborrheic dermatitis in the anogenital region [23]



Область подгузника является типичным местом локализации младенческого псориаза (рис. 6А, В), который проявляется в виде резко очерченных красных бляшек с характерным поражением складок. Заподозрить диагноз помогут связь с перенесенной стрептококковой инфекцией, а также наличие псориазических очагов в местах типичной локализации: волосистой части головы, области пупка, наружных слуховых проходах, периаурикулярной и перианальной зонах [22].

● **Рисунок 6.** Псориазическое поражение кожи в области подгузника [22]

● **Figure 6.** Psoriatic skin lesions in the diaper area [22]



Исследование особенностей ухода за детьми грудного возраста в Китае, США и Германии ( $n = 1\,791$ ) установило, что сложившиеся нормы ухода за младенцами в Китае способствуют наименьшей распространенности и легкому течению ПД по сравнению с Германией и США. Малая распространенность ПД, наблюдаемая в Китае, ассоциировалась с низкой относительной влажностью в подгузнике и сохранной функцией эпидермального барьера в этой области. Об этом свидетельствовали низкие значения pH и небольшой уровень ТЭПВ кожи под подгузником.

Особенности ухода за детьми в Китае включали более частую смену подгузников, особенно в ночное время. Значимо чаще использовались профилактические средства местного действия. После дефекации кожа ребенка тщательно очищалась при помощи воды и средств для

купания, но при этом после смены подгузника только с мочой очищения не проводилось [17].

Таким образом, ключевым моментом профилактики ПД является поддержание барьерной функции кожи: обеспечение ее сухости, уменьшение трения, максимальное ограничение времени контакта с мочой и фекалиями, а также оптимальное использование профилактических средств местного действия.

Большое значение имеет выбор одноразовых подгузников, которые должны обладать особыми свойствами, защищающими незрелый эпидермальный барьер от повреждения. В числе этих свойств хорошая воздухопроницаемость, высокая способность абсорбировать испражнения, мягкость прилегающих к телу частей и отсутствие протеканий.

Подгузники не должны плотно прилегать к коже или стеснять движения. Распределение влаги должно быть равномерным. Материалы, из которых изготовлен подгузник, должны быть мягкими и гипоаллергенными. Не приветствуется применение отдушек или пропитки лосьонами, особенно в подгузниках для новорожденных. Это связано как с высокой проницаемостью эпидермального барьера, так и с риском развития раздражения или аллергической реакции.

Всем перечисленным требованиям соответствуют подгузники Merries® – уникальная разработка лидера на рынке товаров по уходу за кожей младенцев – компании KAO Corporation.

Для них характерна очень высокая степень впитывания жидкости. Расположенный внутри впитывающий слой поглощает объем влаги, в 200–300 раз превышающий его собственный вес. Внутри него предусмотрены специальные каналы, которые способствуют быстрому распределению жидкости и ее равномерному впитыванию.

Шелковистый и пористый гипоаллергенный внутренний слой подгузников Merries® имеет волнообразную фактуру, поскольку представлен выпуклыми ячейками разного размера. Это значительно сокращает контакт с кожей, равномерно распределяет влагу, пропуская при этом воздух.

Опубликованные результаты проведенного недавно многоцентрового клинического исследования, в котором приняли участие крупные клиники в шести регионах Российской Федерации, продемонстрировали высокую эффективность подгузников Merries® в отношении профилактики ПД у детей первых месяцев жизни [25]. В исследование были включены не только здоровые доношенные новорожденные, но также недоношенные с очень низкой и экстремально низкой массой тела и дети с расстройствами стула.

Ежедневная оценка состояния кожи на ягодицах, в области половых органов, анальной области, в зоне паховых складок показала, что тщательное выполнение общих рекомендаций по уходу за ребенком в сочетании с применением одноразовых подгузников Merries® способно эффективно предотвратить развитие ПД даже в таких особенно сложных случаях, как глубокая недоношенность и экстремально низкая масса тела.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ПД — одно из наиболее распространенных заболеваний кожи у новорожденных и детей грудного возраста. Это состояние имеет сложную и многофакторную этиологию. Взаимодействие нескольких причин, включая высокую влажность под подгузником, мацерацию кожи и длительный контакт с раздражителями, приводит к разрушению эпидермального барьера, микробной инвазии и воспалению. Эффективными

мерами профилактики ПД являются обеспечение сухости кожи, уменьшение трения, ограничение времени контакта с мочой и фекалиями, а также местное использование защитных средств. На сегодняшний день среди всех представленных на рынке одноразовых подгузников доказанной эффективностью в профилактике ПД обладают высококачественные одноразовые подгузники Merries®.

Поступила/Received 25.12.2020

Поступила после рецензирования/Revised 12.01.2021

Принята в печать/Accepted 12.01.2021

## Список литературы

- Blume-Peytavi U., Kanti V. Prevention and treatment of diaper dermatitis. *Pediatr Dermatol.* 2018;35(51):19–23. doi: 10.1111/pde.13495.
- Stamatas G.N., Nikolovski J., Luedtke M., Kollias N., Wiegand B.C. Infant skin microstructure assessed in vivo differs from adult skin in organization and at the cellular level. *Pediatr Dermatol.* 2010;27(2):125–131. doi: 10.1111/j.1525-1470.2009.00973.x.
- Горланов И.А. (ред.). *Детская дерматовенерология*. М.; 2017. 512 с.
- Nikolovski J., Stamatas G.N., Kollias N., Wiegand B.C. Barrier function and water-holding and transport properties of infant stratum corneum are different from adult and continue to develop through the first year of life. *J Invest Dermatol.* 2008;128(7):1728–1736. doi: 10.1038/sj.jid.5701239.
- Fluhr J.W., Darlenski R., Lachmann N., Baudouin C., Msika P., De Belilovsky C., Hachem J.P. Infant epidermal skin physiology: adaptation after birth. *Br J Dermatol.* 2012;166(3):483–490. doi: 10.1111/j.1365-2133.2011.10659.x.
- Stamatas G.N., Nikolovski J., Mack M.C., Kollias N. Infant skin physiology and development during the first years of life: a review of recent findings based on in vivo studies. *Int J Cosmet Sci.* 2011;33(1):17–24. doi: 10.1111/j.1468-2494.2010.00611.x.
- Chiou Y.B., Blume-Peytavi U. Stratum corneum maturation. *Skin Pharmacol Physiol.* 2004;17(2):57–66. doi: 10.1159/000076015.
- Nakagawa N., Sakai S., Matsumoto M., Yamada K., Nagano M., Yuki T. et al. Relationship between NMF (lactate and potassium) content and the physical properties of the stratum corneum in healthy subjects. *J Invest Dermatol.* 2004;122(3):755–763. doi: 10.1111/j.0022-202X.2004.22317.x.
- Захарова И.Н., Касьянова А.Н., Мачнева Е.Б. Уход за кожей детей раннего возраста. Новые инновационные подходы. *Медицинский совет*. 2018;(2):42–51. doi: 10.21518/2079-701X-2018-2-42-51.
- Cork M.J., Danby S.G., Vasilopoulos Y., Hadgraft J., Lane M.E., Moustafa M. et al. Epidermal barrier dysfunction in atopic dermatitis. *J Invest Dermatol.* 2009;129(8):1892–1908. doi: 10.1038/jid.2009.133.
- Hachem J.P., Crumrine D., Fluhr J., Brown B.E., Feingold K.R., Elias P.M. pH directly regulates epidermal permeability barrier homeostasis, and stratum corneum integrity/cohesion. *J Invest Dermatol.* 2003;121(2):345–353. doi: 10.1046/j.1523-1747.2003.12365.x.
- Šikić Pogačar M., Maver U., Marčun Varda N., Mičetić-Turk D. Diagnosis and management of diaper dermatitis in infants with emphasis on skin microbiota in the diaper area. *Int J Dermatol.* 2018;57(3):265–275. doi: 10.1111/ijd.13748.
- Stamatas G.N., Tierney N.K. Diaper dermatitis: etiology, manifestations, prevention, and management. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(1):1–7. doi: 10.1111/pde.12245.
- Blume Peytavi U., Hauser M., Lünemann L., Stamatas G.N., Kottner J., Garcia Bartels N. Prevention of diaper dermatitis in infants – a literature review. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(4):413–429. doi: 10.1111/pde.12348.
- Atherton D.J. Understanding irritant napkin dermatitis. *Int J Dermatol.* 2016;55(1 Suppl.):7–9. doi: 10.1111/ijd.13334.
- Kanti V., Günther M., Stroux A., Sawatzky S., Henrich W., Abou-Dakn M. et al. Influence of sunflower seed oil or baby lotion on the skin barrier function of newborns: A pilot study. *J Cosmet Dermatol.* 2017;16(4):500–507. doi: 10.1111/jocd.12302.
- Carr A.N., DeWitt T., Cork M.J., Eichenfield L.F., Fölster-Holst R., Hohl D. et al. Diaper dermatitis prevalence and severity: Global perspective on the impact of caregiver behavior. *Pediatr Dermatol.* 2020;37(1):130–136. doi: 10.1111/pde.14047.
- Merrill L. Prevention, treatment and parent education for diaper dermatitis. *Nurs Womens Health.* 2015;19(4):324–337. doi: 10.1111/1751-486X.12218.
- Ludriksone L., Garcia Bartels N., Kanti V., Blume-Peytavi U., Kottner J. Skin barrier function in infancy: a systematic review. *Arch Dermatol Res.* 2014;306(7):591–599. doi: 10.1007/s00403-014-1458-6.
- Odio M., Thaman L. Diapering, diaper technology, and diaper area skin health. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(1 Suppl.):9–14. doi: 10.1111/pde.12501.
- Bonifaz A., Rojas R., Tirado-Sánchez A., Chávez-López D., Mena C., Calderón L., María P.O. Superficial mycoses associated with diaper dermatitis. *Mycopathologia.* 2016;181(9–10):671–679. doi: 10.1007/s11046-016-0020-9.
- Fölster-Holst R. Differential diagnoses of diaper dermatitis. *Pediatr Dermatol.* 2018;35(1 Suppl.):10–18. doi: 10.1111/pde.13484.
- Cohen B. Differential diagnosis of diaper dermatitis. *Clin Pediatr (Phila).* 2017;56(5S):16–22. doi: 10.1177/000922817706982.
- Буслаева Г.Н. Клиническая картина и лечение кандидоза кожи у новорожденных и детей раннего возраста. *Клиническая дерматология и венерология*. 2008;(3):21–25. Режим доступа: <https://medi.ru/info/5043>.
- Захарова И.И., Якорнова Г.В., Леонова И.А. Эпидермальная протекция. *StatusPraesens. Педиатрия и неонатология*. 2019;(1):64–72. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40629642>.

## References

- Blume-Peytavi U., Kanti V. Prevention and treatment of diaper dermatitis. *Pediatr Dermatol.* 2018;35(51):19–23. doi: 10.1111/pde.13495.
- Stamatas G.N., Nikolovski J., Luedtke M., Kollias N., Wiegand B.C. Infant skin microstructure assessed in vivo differs from adult skin in organization and at the cellular level. *Pediatr Dermatol.* 2010;27(2):125–131. doi: 10.1111/j.1525-1470.2009.00973.x.
- Gorlanov I.A. (ed.). *Pediatric dermatovenereology*. Moscow; 2017. 512 p. (In Russ.).
- Nikolovski J., Stamatas G.N., Kollias N., Wiegand B.C. Barrier function and water-holding and transport properties of infant stratum corneum are different from adult and continue to develop through the first year of life. *J Invest Dermatol.* 2008;128(7):1728–1736. doi: 10.1038/sj.jid.5701239.
- Fluhr J.W., Darlenski R., Lachmann N., Baudouin C., Msika P., De Belilovsky C., Hachem J.P. Infant epidermal skin physiology: adaptation after birth. *Br J Dermatol.* 2012;166(3):483–490. doi: 10.1111/j.1365-2133.2011.10659.x.
- Stamatas G.N., Nikolovski J., Mack M.C., Kollias N. Infant skin physiology and development during the first years of life: a review of recent findings based on in vivo studies. *Int J Cosmet Sci.* 2011;33(1):17–24. doi: 10.1111/j.1468-2494.2010.00611.x.
- Chiou Y.B., Blume-Peytavi U. Stratum corneum maturation. *Skin Pharmacol Physiol.* 2004;17(2):57–66. doi: 10.1159/000076015.
- Nakagawa N., Sakai S., Matsumoto M., Yamada K., Nagano M., Yuki T. et al. Relationship between NMF (lactate and potassium) content and the physical properties of the stratum corneum in healthy subjects. *J Invest Dermatol.* 2004;122(3):755–763. doi: 10.1111/j.0022-202X.2004.22317.x.
- Zakharova I.N., Kasyanova A.N., Machneva E.B. Skin care in young children: innovative approaches. *Meditsinskiy sovet = Medical Council.* 2018;(2):42–51. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2018-2-42-51.
- Cork M.J., Danby S.G., Vasilopoulos Y., Hadgraft J., Lane M.E., Moustafa M. et al. Epidermal barrier dysfunction in atopic dermatitis. *J Invest Dermatol.* 2009;129(8):1892–1908. doi: 10.1038/jid.2009.133.
- Hachem J.P., Crumrine D., Fluhr J., Brown B.E., Feingold K.R., Elias P.M. pH directly regulates epidermal permeability barrier homeostasis, and stratum corneum integrity/cohesion. *J Invest Dermatol.* 2003;121(2):345–353. doi: 10.1046/j.1523-1747.2003.12365.x.
- Šikić Pogačar M., Maver U., Marčun Varda N., Mičetić-Turk D. Diagnosis and management of diaper dermatitis in infants with emphasis on skin microbiota in the diaper area. *Int J Dermatol.* 2018;57(3):265–275. doi: 10.1111/ijd.13748.
- Stamatas G.N., Tierney N.K. Diaper dermatitis: etiology, manifestations, prevention, and management. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(1):1–7. doi: 10.1111/pde.12245.

14. Blume Peytavi U., Hauser M., Lünemann L., Stamatatos G.N., Kottner J., Garcia Bartels N. Prevention of diaper dermatitis in infants – a literature review. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(4):413–429. doi: 10.1111/pde.12348.
15. Atherton DJ. Understanding irritant napkin dermatitis. *Int J Dermatol.* 2016;55(1 Suppl):7–9. doi: 10.1111/ijd.13334.
16. Kanti V., Günther M., Stroux A., Sawatzky S., Henrich W., Abou-Dakn M. et al. Influence of sunflower seed oil or baby lotion on the skin barrier function of newborns: A pilot study. *J Cosmet Dermatol.* 2017;16(4):500–507. doi: 10.1111/jocd.12302.
17. Carr A.N., DeWitt T., Cork M.J., Eichenfield L.F., Fölster-Holst R., Hohl D. et al. Diaper dermatitis prevalence and severity: Global perspective on the impact of caregiver behavior. *Pediatr Dermatol.* 2020;37(1):130–136. doi: 10.1111/pde.14047.
18. Merrill L. Prevention, treatment and parent education for diaper dermatitis. *Nurs Womens Health.* 2015;19(4):324–337. doi: 10.1111/1751-486X.12218.
19. Ludriksone L., Garcia Bartels N., Kanti V., Blume-Peytavi U., Kottner J. Skin barrier function in infancy: a systematic review. *Arch Dermatol Res.* 2014;306(7):591–599. doi: 10.1007/s00403-014-1458-6.
20. Odio M., Thaman L. Diapering, diaper technology, and diaper area skin health. *Pediatr Dermatol.* 2014;31(1 Suppl.):9–14. doi: 10.1111/pde.12501.
21. Bonifaz A., Rojas R., Tirado-Sánchez A., Chávez-López D., Mena C., Calderón L., María P.O. Superficial mycoses associated with diaper dermatitis. *Mycopathologia.* 2016;181(9–10):671–679. doi: 10.1007/s11046-016-0020-9.
22. Fölster-Holst R. Differential diagnoses of diaper dermatitis. *Pediatr Dermatol.* 2018;35(1 Suppl.):10–18. doi: 10.1111/pde.13484.
23. Cohen B. Differential diagnosis of diaper dermatitis. *Clin Pediatr (Phila).* 2017;56(5S):16–22. doi: 10.1177/0009922817706982.
24. Buslaeva G.N. Clinical manifestations and treatment of Candida infection of the skin in newborns and younger-aged children. *Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya = Clinical Dermatology and Venereology.* 2008;(3):21–25. (In Russ.) Available at: <https://medi.ru/info/5043/>.
25. Zakharova N.I., Yakornova G.V., Leonova I.A. Epidermal protection. *StatusPraesens. Pediatriya i neonatologiya = StatusPraesens. Pediatrics and Neonatology.* 2019;(1):64–72. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40629642>.

### Информация об авторах:

**Захарова Ирина Николаевна**, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

**Пшеничникова Ирина Игоревна**, к.м.н., ассистент кафедры педиатрии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; e-mail: bassarida@gmail.com

**Творогова Татьяна Михайловна**, к.м.н., доцент кафедры педиатрии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; e-mail: tvort@mail.ru

### Information about the authors:

**Irina N. Zakharova**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

**Irina I. Pshenichnikova**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor of the Department of Pediatrics, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; e-mail: nivieria@gmail.com

**Tatiana M. Tvorogova**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatrics, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; e-mail: tvort@mail.ru