10.21518/2079-701X-2018-2-42-51

И.Н. ЗАХАРОВА, д.м.н., профессор, **А.Н. КАСЬЯНОВА, Е.Б. МАЧНЕВА,** к.м.н.
Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва

УХОД ЗА КОЖЕЙ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

НОВЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

В статье представлены современные данные об онтогенезе кожи, о формировании всех ее элементов и структур во время внутриутробного развития и в постнатальный период. Подробно освещены современные представления об особенностях строения кожи у новорожденного и младенца. Особое внимание уделено как защитным механизмам кожи, обеспечивающим механический барьер, так и факторам врожденного иммунитета, липидам, а также микробиому кожи. Большое внимание в представленной статье уделено значению сыровидной смазки для кожи плода и новорожденного, а также процессам адаптации кожи новорожденного к внеутробной среде. Представлены современные рекомендации по уходу за кожей, основанные на данных об особенностях развития, строения и функционирования кожи новорожденного и младенца.

Ключевые слова: *адаптация, дерма, дети, кожа, микробиота кожи, новорожденные, сыровидная смазка, уход, эпидермис, эмбриогенез.*

I.N. ZAKHAROVA[1], MD, Prof., A.N. KASYANOVA, E.B. MACHNEVA, PhD in medicine
Russian Medical Academy of Continuing Vocational Education of the Ministry of Health of Russia

SKIN CARE IN YOUNG CHILDREN: INNOVATIVE APPROACHES

The article presents modern data on the ontogenesis of the skin, the formation of all its elements and structures during prenatal development and postnatal period. The modern ideas about the features of the structure of the skin in the newborn and infant are highlighted in detail. Particular attention is paid to the protective mechanisms of the skin, providing a mechanical barrier, and factors of innate immunity, lipids, as well as skin microbiome. Much attention is paid to the importance of the dampening for the skin of the fetus and newborn, as well as the processes of adaptation of the skin of the newborn to the extrauterine environment. The modern recommendations for skin care, based on data of the features of the development, structure and functioning of the skin of the newborn and infant are presented.

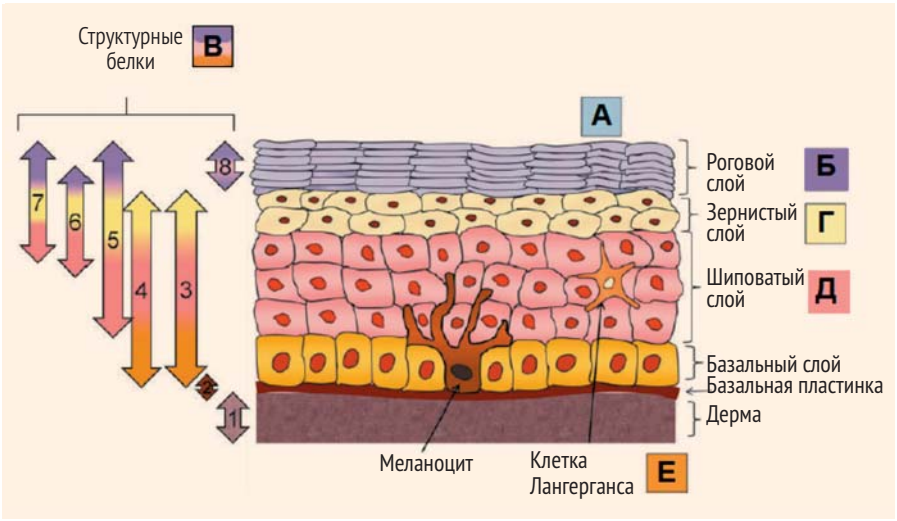
Keywords: *adaptation, dermis, children, leather, skin microbiota, newborns, skin, epidermis, embryogenesis.*

После рождения новорожденный ребенок попадает из теплой, влажной, стерильной и безопасной среды в чреве матери в совершенно противоположные условия – относительно сухой, холодный и с многочисленным количеством разнообразных микроорганизмов мир. Первым органом, обеспечивающим защиту малыша от такого стресса, является кожа. Кожа новорожденного ребенка имеет важнейшее значение в осуществлении безопасного «перехода» между двумя этими средами, выполняя множество важнейших функций, таких как барьерная, дыхательная, защитная от механических повреждений, выделительная, сенсорная, терморегуляторная, иммунная, эндокринная [1–3].

Для полного понимания важности правильного и безопасного ухода за кожей новорожденного ребенка важно знать, как происходит формирование и созревание кожи, а также особенности ее строения у доношенных и недоношенных новорожденных. Во время эмбриогенеза образование кожи происходит из эктодермы. Начальный одиночный слой подвергается дифференцировке, формируя в дальнейшем сложный стратифицированный эпителий, который способен постоянно обновлять себя [4]. К 4-й неделе эмбрионального развития кожа эмбриона состоит из двух слоев – перидерма (надкожицы) и базального слоя [5]. Перидерм защищает развитие эпидермиса от амниотической жидкости и регулирует баланс глюкозы. Меланоциты появляются в базальном слое в период от 5 до 8 недель беременности. К 8–11-й неделям эмбриогенеза кожа формирует три эпидермальных слоя. За счет пролиферации кератиноцитов базального слоя образуется шиповатый слой между двумя ранее сформированными слоями. Волосяные фолликулы начинают формироваться с 9-й недели гестации. В период с 12-й по 16-ю неделю внутриутробного развития кожа состоит из следующих структур: перидерма, двух слоев шиповатых клеток, базального слоя, десмосом, волосяных фолликулов [6]. Далее формируется зернистый слой, а с 23-й недели гестации перидерм заменяется роговым слоем. Полностью сформированный эпидермис определяется с 26-й недели внутриутробного развития и состоит из базального слоя, 2–3 слоев шиповатых клеток, слоя зернистых клеток и 5–6 слоев роговых клеток [4]. В целом же в период с 5-й по 26-ю неделю беременности эпидермальная дифференцировка претерпевает 8 этапов изменений. Эпидермальные клетки Лангерганса являются частью врожденной иммунной системы. Они появляются с 6-й недели эмбрионального периода, а в течение 4–7 недель после рождения происходит их быстрая пролиферация (плотность 1000/мм^2), создавая иммунную сеть в коже.

Дерма, расположенная под эпидермисом, формируется из мезодермы. Она образует структурную основу и состоит их коллагена и эластина. Волосяные фолликулы,

Рисунок 1. Структура кожи. Компоненты врожденной иммунной системы кожи (цит. по [4, 8])



сальные железы, нервы и сосудистая сеть находятся внутри дермы. Базальная пластинка состоит из внеклеточного матрикса и белков – интегрина и ламинина. Дерма новорожденного более тонкая, мягкая за счет отсутствия ретикулярного слоя в ней. Основным структурным компонентом дермы новорожденного является коллаген III типа, который считается «эмбриональным», но в первый месяц постнатального развития он замещается коллагеном I типа, который входит в структуру кожи взрослого человека. Также в дерме новорожденного снижено содержание белка эластина, из-за чего снижается функция эластических волокон [4, 7].

Структура кожи представлена составляющими, включая различные белки и липиды, выполняющими разнообразные функции (*рис. 1*) [8]. Целостность эпидермиса обеспечивают белки кератиноцитов – кератины. Они представляют собой волокнистую структуру и могут обладать щелочной или кислой средой. Кератины 5 и 14 обнаруживаются в пролиферирующем базальном слое. Кератины 1, 2, 9 и 10 находятся в супрабазальных слоях (шиповатый, зернистый) [8]. В шиповатом и зернистом слоях клетки связаны между собой посредством десмосом, которые включают в себя белки десмоглеин и десмоплакин. Десмосомы соединяют воедино все слои эпидермиса, обеспечивая его целостность.

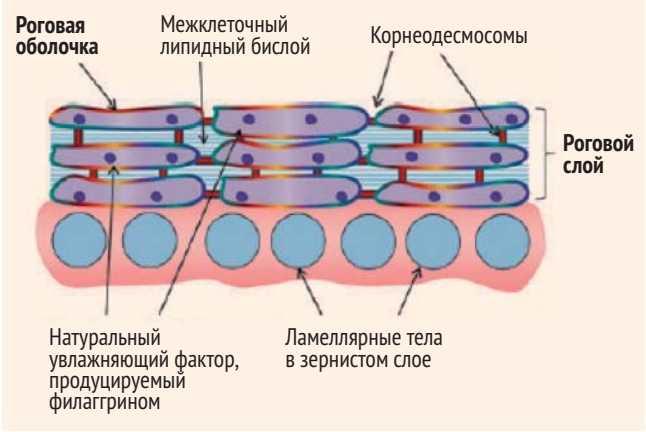
Кожа обеспечивает врожденный иммунитет с помощью нескольких механизмов, осуществляемых при помощи различных белков. Структурные белки, расположенные по всей поверхности кожи (В), образуют высокоструктурированный барьер и включают коллаген в дерме (1), интегрин (2), трансглутаминазы (3), десмоплакин (4), кератин 1, 10 (5), инволюцин (6), филаггрин (7) и лорикрин (8). Секрет сальных желез, пот и жирные кислоты на поверхности кожи (А) обеспечивают противомикробный эффект. Роговой слой (Б) обеспечивает структурную целостность посредством слоя липидов, противомикробных лизоцима и лактоферрина. В пластинчатых телах (Г) продуцируются липиды для рогового слоя. Противомикробный эффект и способность к заживлению обеспечивают цитокины и белки кератиноцитов (Д). Клетки Лангерганса (Е) защищают организм, если нарушается целостность рогового слоя.

Защитная функция кожи обеспечивается за счет эпидермального барьера. Понятие эпидермального барьера характеризует роговой слой и его функции, а именно процессы кератинизации, синтеза липидов и образование натурального увлажняющего фактора [9].

Роговой слой находится в непосредственном контакте с окружающей средой, что делает его первой линией обороны, и состоит у доношенных новорожденных из 16 слоев корнеоцитов, связанных между собой корнеодесмосомами и встроенных в липидную матрицу (*рис. 2*). Недоношенные дети имеют значительно меньшую толщину рогового слоя, длительность созревания которого определяется гестационным возрастом, поэтому в первую очередь у таких младенцев страдает барьерная функция.

Ламеллярные тела зернистого слоя продуцируют полярные липиды, гликозинсфинголипиды (глюкозилцерамид, сфингомиелин), свободный стерол (холестерин), фосфолипиды, ферменты и β-дефензины. В период с 16-й по 22-ю неделю эмбрионального развития происходит высвобождение липидов в межклеточное пространство между зернистым и роговым слоем. Под действием ферментов пластинчатого тела (липаз, протеаз, гликозидаз) полярные липиды превращаются в неполярные, фосфолипиды – в жирные кислоты, гликозинсфинголипиды – в керамиды. Результатом таких преобразований становится образование массивного липидного бислоя, чередующегося с водной составляющей между клетками рогового слоя. Толщина его составляет 10–40 лм, изменяясь в зависимости от анатомического места нахождения. В роговом

Рисунок 2. Строение рогового слоя эпидермиса (цит. по [4])



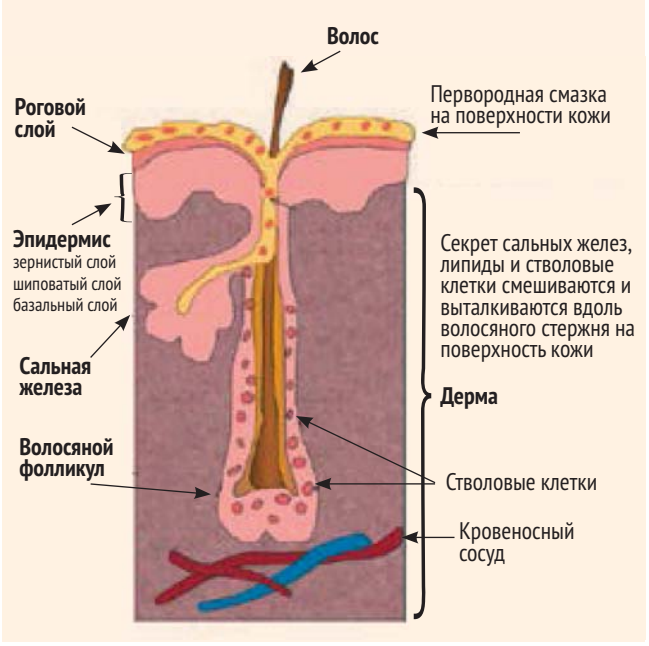
слое белок филаггрин подвергается протеолизу с последующим формированием натурального увлажняющего фактора, который обеспечивает оптимальную влажность рогового слоя, его водоотталкивающие свойства и пластичность [10].

СЫРОВИДНАЯ СМАЗКА (VERNIX CASEOSA) ДО И ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ

Кожа доношенного новорожденного достаточно хорошо развита, несмотря на то, что подвергается воздействию воды и амниотической жидкости в течение 9 месяцев. Как только формируется роговой слой, постоянное воздействие жидкости на него должно вызывать значительное повреждение кожи, включая мацерацию, повреждение эпидермиса. Однако этого не происходит благодаря наличию сыровидной смазки Vernix caseosa (*рис. 3*). Она состоит из секрета сальных желез, лануго и эпителиальных клеток, которые покрывают кожу плода [11]. В целом это комплекс представляет собой смесь, состоящую из 80% воды, 10% белка и 10% липидов, а именно плотно прилегающих друг к другу корнеоцитов, которые покрыты аморфным липидным матриксом [12, 13].

Vernix caseosa покрывает кожу плода в течение последнего триместра [2], способствуя защите эпидермиса от воздействия воды за счет своих гидрофобных свойств [14], обеспечивая сухость под своим покровом, необходимую для целостности рогового слоя [15]. После рождения Vernix выполняет несколько важных функций. Он содержит антимикробные пептиды, такие как лизоцим и лактоферрин, которые активны против грибковых и бактериальных патогенов [16, 17]. Помимо этого, сыровидная смазка содержит цитокины (ИЛ-1α, ИЛ-1β), фактор некроза опухоли альфа (ФНО-α), интерлейкин-6 (ИЛ-6), интерлейкин-8 (ИЛ-8) и моноцитарный хемотаксический белок 1 (MCP1) [18], а также холестерин, церамиды и ряд жирных кислот (включая олеиновые, линолевые и длинноцепочечные кислоты) [19]. Жирные кислоты, в частности линолевая, обладают противовоспалительными свойствами, задействуют рецептор, активируемый пролифератором пероксисом альфа (PPAR-α), что увеличивает скорость образования эпидермального барьера [2].

Рисунок 3. **Vernix caseosa (цит. по [4])**

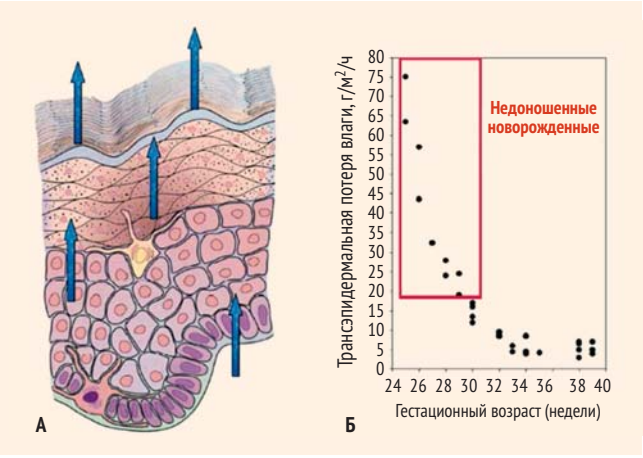


Существует практика удаления первородной смазки после рождения. Однако в исследованиях продемонстрировано, что ее сохранение способствует лучшей увлажненности кожи в течение 24 часов после рождения и снижению pH кожи, способствуя формированию кислотной (гидролипидной) мантии кожи, обеспечивающей защитную функцию [20]. Гидролипидная мантия кожи представляет собой смесь себума (кожного сала), пота, остаточных веществ от процесса кератинизации (ороговения) и кожной микрофлоры, которые поддерживают кислый pH кожи и тем самым не позволяют болезнетворным микроорганизмам нарушить защитную функцию кожи [21]. Исследования также демонстрируют повышение заживляющей способности кожи при использовании Vernix caseosa при лечении ран [15–17]. Наличие сыровидной смазки также препятствует проникновению протеолитического фермента химотрипсина, который обнаруживается в меконии [22]. В целом Vernix способствует развитию рогового слоя, обеспечивая защитную функцию за счет различных адаптивных механизмов. Эти выводы позволяют рекомендовать практику сохранения Vernix в течение не менее 6 часов после рождения, как рекомендует Всемирная организация здравоохранения [23].

АДАПТАЦИЯ КОЖИ НОВОРОЖДЕННОГО ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ

Вопрос о зрелости эпидермального барьера при рождении остается дискутабельным. Ряд авторов утверждает, что при рождении кожа доношенного новорожденного не сформирована полностью, тогда как другие авторы сообщают доказательства того, что дети рождаются с полностью или почти компетентным эпидермальным барьером. Первая группа объясняет свою точку зрения различием в функции натурального увлажняющего фактора или содержании и размере корнеоцитов [24], тогда как вторая группа исследователей приводит в доказательство своей гипотезы такое важное свойство кожи, как трансэпидермальная потеря влаги (ТЭПВ), которое, по их мнению, аналогично этой же функции кожи взрослого (*рис. 4А*) [25]. Оптимальная ТЭПВ составляет от 4 до 8 г/м^2/ч [26, 27] и ниже, что обычно указывает на эффективность эпидермального барьера. Повышение данных значений расценивается как недостаточно сформированное или имеющее менее 16 слоев роговых чешуек. Данные, полученные при исследовании ТЭПВ, подтверждают мнение о том, что функция барьера у зрелых младенцев при рождении [27] или вскоре после него (2–4 недели) идентична коже здорового взрослого [27, 28].

Рисунок 4. Трансэпидермальная потеря влаги: А – процесс ТЭПВ; Б – зависимость ТЭПВ от срока гестации (цит. по [2, 29])



Естественно, что степень созревания эпидермального барьера зависит от гестационного возраста при рождении (*рис. 4Б*). При сроке гестации менее 26 недель роговой слой практически отсутствует, при этом ТЭПВ в среднем равна 75 г/м^2/ч, аналогично тому, что имеется при наличии повреждений кожи [29]. К 26-й неделе по мере формирования рогового слоя ТЭПВ снижается (45 г/м^2/ч). На 29-й неделе гестации ТЭПВ в среднем составляет 17 г/м^2/ч, что также заметно выше должного. Около 34–36-й недели беременности эпидермальный барьер относительно хорошо сформирован, ТЭПВ приближается к оптимальным значениям.

Адекватная гидратация рогового слоя имеет важное значение для предотвращения повреждения и шелушения самого поверхностного слоя. Чрезмерное количество влаги вызывает мацерацию, расщепление липидов, деградацию десмосом, повышение проницаемости, воспаление. Недостаток влаги приводит к сухости, скейлингу (слущиванию), десквамации, формированию трещин и зуда [2, 30, 31].

У младенцев со сроком гестации более 41 недели обычно наблюдается значительная сухость кожи и шелушение. Показано, что данные дети имеют значительно меньшее количество сыровидной смазки при рождении, а, следовательно, их кожа испытывает длительный период воздействия амниотической жидкости, что нарушает в первую очередь липидную архитектуру рогового слоя. В ответ на это эпидермис повышает образование корнеоцитов рогового слоя, что приводит к гиперпролиферации и неадекватному шелушению [20].

Вскоре после рождения гидратация кожи новорожденного зависит от локализации, длительности пребывания под источником лучистого тепла и наличия сыровидной смазки [28, 32]. Кожа новорожденного ребенка значительно суше, чем кожа детей грудного возраста и взрослых [32–34]. Способность связывания воды увеличивается в течение первых 14 дней жизни (*рис. 5*). Эти изменения гидратации указывают на адаптацию кожи к новой среде [35].

Отечественные исследователи показали, что состав липидной оболочки претерпевает значительные изменения в количественном составе ее компонентов. Так, было показано, что в первые 6 суток жизни отмечается достоверное снижение уровня триацилглицеридов по сравнению с первыми сутками жизни при одновременном увеличении количества эфиров холестерина. Авторами высказано мнение, что такие изменения в гидролипидной пленке в неонатальном периоде, вероятно, связаны с сухостью кожи, из-за чего холестерин перемещается из глубоких слоев в поверхностные. Также было установлено, что по истечении первого месяца жизни снижается количество холестерина, его эфиров и жирных кислот. Количественный состав гидролипидной пленки детей последующих месяцев жизни существенно не отличался от тех, что имелись в возрасте 1 месяца, что может свидетельствовать о сформированной гидролипидной пленке к концу неонатального периода [21].

Интересным является изменение витаминного состава кожи новорожденного ребенка. Так, в исследованиях установлено, что в первые сутки жизни в составе кожи новорожденных детей преобладает α-пальмитат, в меньшем количестве представлены β-каротин, α-токоферол и D2-эргокальциферол. При этом на 6-е сутки происходит достоверное снижение содержания D2-эргокальциферола без значительных изменений остальных показателей [36].

Кожа обеспечивает функцию врожденного иммунитета через комплексный баланс про- и противовоспалительных цитокинов, структурных белков, липидов, специфических антиген-презентирующих клеток, антимикробных пептидов (*рис. 1*).

На поверхности кожи присутствуют определенные биомаркеры, различные для кожи недоношенных и доношенных новорожденных и взрослых [37]. Например, младенцы со сроком гестации менее 34 недель имеют более высокие уровни инволюкрина и альбумина по сравнению с доношенными младенцами и взрослыми (*рис. 6А-Б*). Уровни этих белков отрицательно коррелируют со сроком гестации [38]. Ранняя экспрессия инволюкрина связана с недостаточностью эпидермального барьера и склонностью к быстрому развитию воспаления [2, 38]. Уровни альбумина положительно коррелируют со скоростью ТЭПВ и отрицательно – с гидратацией кожи [39]. Кератины

Рисунок 5. Гидратация кожи новорожденного и кожи матери (цит. по [35])

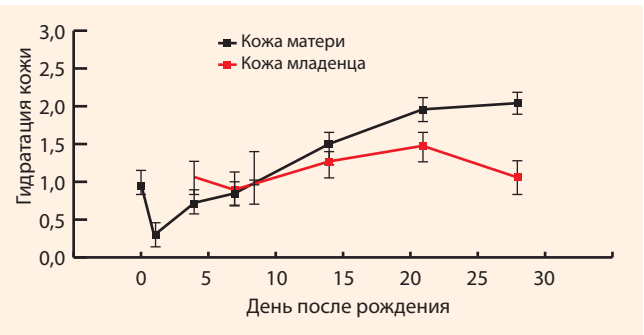
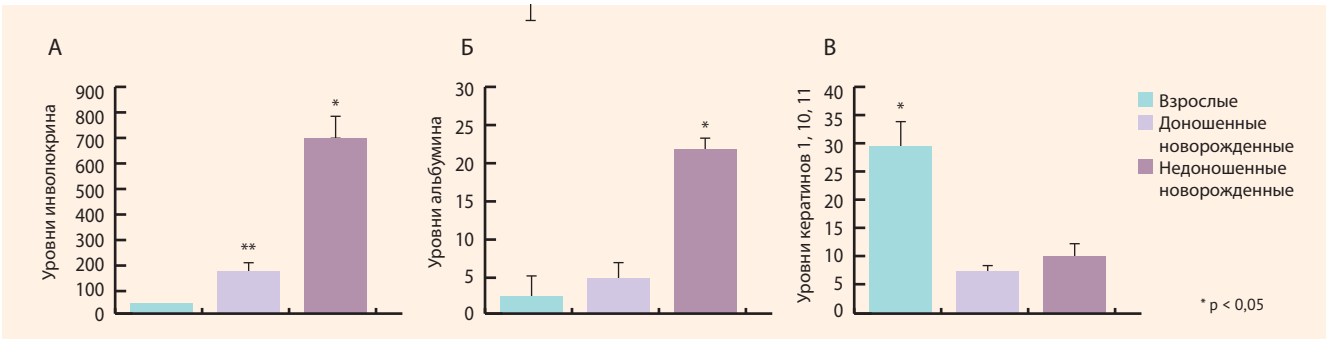


Рисунок 6. Белки кожи: А – различия в уровнях инволюкрина; Б – различия в уровнях альбумина; В – различия в уровнях кератинов (цит. по [37])



1, 10, 11 имеются в значительно меньших концентрациях среди обеих групп младенцев по сравнению со взрослыми (*рис. 6В*). Низкие уровни кератинов связаны с большей сухостью кожи младенцев [2].

Также имеются различия в содержании определенных цитокинов. Так, ИЛ-1α среди новорожденных имеет большие концентрации по сравнению со взрослыми, при этом его уровни у недоношенных младенцев выше, чем у доношенных. Поскольку новорожденные быстро переходят из среды с высокой влажностью в среду с низкой влажностью, показано, что уровни ИЛ-1α повышаются при снижении гидратации (<10%), возрастая при рождении. Кератиноциты вырабатывают ИЛ-1 в ответ на повреждение рогового слоя эпидермиса, регулируя процессы восстановления [40]. Недоношенные дети также имеют более высокие уровни провоспалительных цитокинов ИЛ-6, ИЛ-8 и MCP1 по сравнению с доношенными младенцами [40].

Сальные железы вырабатывают липидную смесь (кожное сало), которая состоит из сквалена, триглицеридов и моноэфиров. Триацилглицериды гидролизируют с образованием сапиеновой и лауриновой жирных кислот, которые обладают антибактериальными свойствами [20].

Кератиноциты, подвергающиеся дифференцировке, продуцируют два класса антимикробных пептидов, бета-дефензины человека (HBD) и кателицидин [20, 41]. Их уровни значительно увеличиваются при повреждении эпидермиса (раны) или при инфекциях кожи [41, 42]. Другие белки, такие как лизоцим и лактоферрин, присутствуют в коже новорожденного в уровнях, превышающих значения взрослых более чем в пять раз [43].

Для эффективного обеспечения барьерной функции важна также определенная среда поверхности кожи, которая обеспечивает целостность покрова, метаболизм липидов, поддерживая двухслойную структуру липидного слоя [2], гомеостаз микробиоты кожи [44, 45].

Кислотность (pH) младенческой кожи относительно нейтральна сразу после рождения, однако она значительно снижается в течение первых 1–4 дней и продолжает уменьшаться в первые 3 месяца [46]. Подкисление также необходимо для лучшего сцепления клеток рогового слоя за счет увеличения синтеза липидов [47], в то время как повышенная pH способствует нарушению целостности рогового слоя, повышая тем самым восприимчивость кожи к механическим повреждениям. Применение средств с кислой средой было предложено в качестве терапии воспалений кожи, демонстрируя хороший терапевтический эффект [47].

Оптимальная pH является частью врожденной иммунной системы, поскольку она способствует бактериальному гомеостазу [2, 48].

Микробиом младенческой кожи формируется во время беременности, во время и после родов. В первые дни после рождения происходит быстрая колонизация поверхности кожи. Уменьшение ТЭПВ и pH кожи, повышение активности сальных желез, постепенное увеличение гидратации кожи способствуют созданию благоприятных условий для развития одних бактерий и неблагоприятных – для других [44, 48].

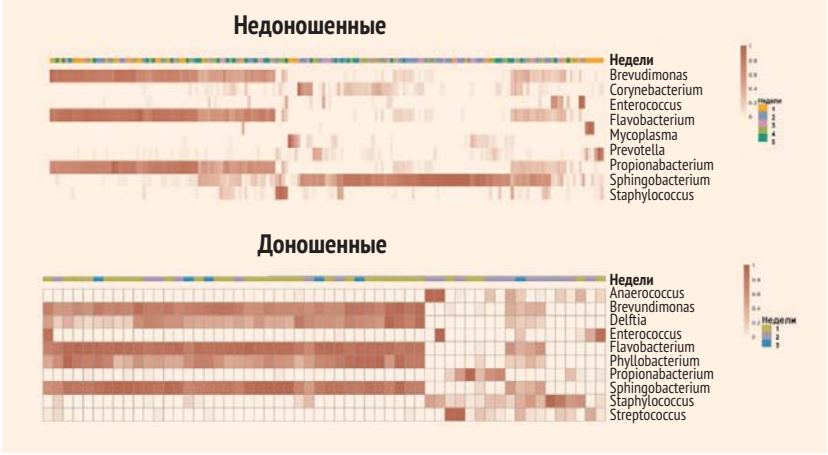
Нестабильный микробиом при условии высокого микробного разнообразия окружающей среды предрасполагает новорожденных к развитию септических состояний, особенно это характерно для недоношенных младенцев [20, 44]. Причиной неонатального сепсиса в основном являются бактерии, колонизирующие кожу, такие как коагулазонегативный *Staphylococcus spp.* (45%) и *Candida spp.* (6%) [49]. Микробиом также играет важную роль в функции иммунной системы [50].

Кожа взрослого человека колонизирована бактериями типа *Proteobacteria, Actinobacteria* и *Firmicutes* [51].

В недавнем исследовании M. Pammi с соавт. (2017) продемонстрировали различный состав микробиоты кожи доношенных и недоношенных новорожденных (*рис. 7*) [44]. В целом авторы установили, что доминирующими типами среди всего состава микробиоты новорожденных являлся тип *Firmicutes* (40%) и *Bacteroidetes* (39%), затем следовали типы *Proteobacteria* (11%) и *Actinobacteria* (7%).

Кожа недоношенных младенцев имела относительно большее содержание бактерий типа *Firmicutes*, чем бактерий типа *Bacteroidetes*. При этом преобладающими родами являлись *Staphylococcus* (тип *Firmicutes)*, за которым следуют *Flavobacterium* (тип *Bacteroidetes*), *Sphingobacterium* (тип *Bacteroidetes*) и *Brevundimonas* (тип *Proteobacteria*). Также в составе микробиоты кожи недоношенных новорожденных было относительно большее содержание таких бактерий, как *Staphylococcus*, *Corynebacterium* и

Рисунок 7. **Микробиота кожи доношенных и недоношенных новорожденных (цит. по [44])**



Prevotella, по сравнению с *Brevundimonas*, *Flavobacterium* и *Sphingobacterium* в составе микробиоты кожи доношенных младенцев [44].

Наивный микробиом кожи младенца достаточно быстро созревает [45, 52]. На *рисунке 8* представлено, как меняется микробное разнообразие кожи детей на первом году жизни [53].

Специфическое для конкретного участка кожи микробное разнообразие начинает прослеживаться примерно через 1–3 месяца после рождения, тогда как при рождении различий в составе микробиоты различных участков поверхности кожи нет (*рис. 9*) [53, 54].

Микробиота кожи рук в основном представлена родами *Streptococcus*, *Staphylococcus* и *Corynebacterium*, кожи лба – родами *Streptococcus*, *Staphylococcus* и *Propionibacterium*. Наряду с родами *Streptococcus* и *Staphylococcus*, преобладающими бактериями на коже ягодиц также были *Clostridium*, *Ruminococcus* и *Finegoldia* [53]. Ранняя колонизация кожи области ягодиц *Clostridium* и другими кишечными и/или анаэробными бактериями, вероятно, может быть обусловлена близостью к желудочно-кишечному тракту и фактом наличия подгузника, что может изменять pH и водоудерживающую функцию кожи [53].

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УХОДУ ЗА КОЖЕЙ НОВОРОЖДЕННОГО РЕБЕНКА

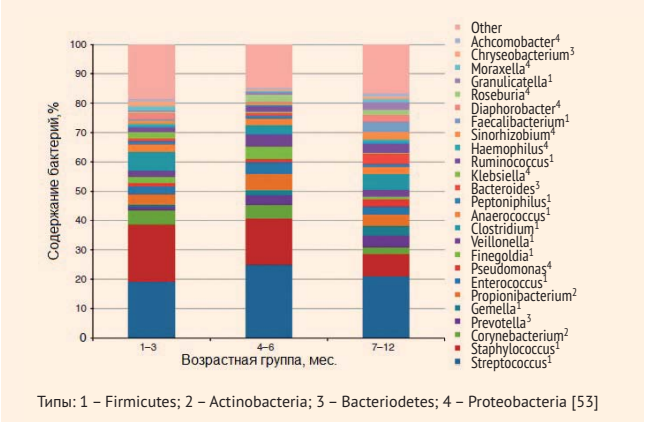
Обеспечение правильного ухода за кожей новорожденного имеет принципиальное значение, поскольку несоблюдение обоснованных правил ухода может привести к дисбалансу различных механизмов, обеспечивающих основные функции кожи, способствуя дисфункции эпидермального барьера и формированию сопутствующих патологий.

КУПАНИЕ. ВЫБОР МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Купание – это важный фактор, влияющий на терморегуляцию в раннем неонатальном периоде, особенно для младенцев, рожденных сроком до 37 полных недель гестации (*табл.*) [9, 55].

Средства для очищения кожи содержат поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые способны эмульгиро-

Рисунок 8. **Наиболее распространенные роды бактерий на коже детей первого года жизни**



Типы: 1 – Firmicutes; 2 – Actinobacteria; 3 – Bacteriodetes; 4 – Proteobacteria [53]

Рисунок 9. **Микробиота кожи в зависимости от локализации: А – кожа рук; Б – кожа ягодиц; В – кожа лба**

Типы: 1 – Firmicutes; 2 – Actinobacteria; 3 – Bacteriodetes; 4 – Proteobacteria; 5 – Acidobacteria [53]

Таблица. Рекомендации Европейского круглого стола – 2016 (цит. по [55])

Ванна должна находиться в безопасном месте	Ребенка можно купать до отпадения пуповинного остатка; это не причиняет вреда здоровому ребенку
Ванна и игрушки для купания должны быть чистыми	Мочалка может быть использована только для обливания кожи для поддержания тепла
Температура воды для купания должна составлять 37–37,5 °С	Ребенка нельзя оставлять одного в ванне
Температура воздуха в помещении должна составлять 21–24 °С	Запрещается купание ребенка детьми младшего возраста без присутствия взрослых
Длительность купания должна составлять 5–10 минут	Частота купания не менее 2–3 раз в неделю

вать липиды рогового слоя эпидермиса, увеличивая проницаемость и раздражение кожи (*рис. 10*). Рекомендации по использованию моющих средств для купания новорожденного ребенка должны учитывать это. В целом рекомендованы жидкие моющие средства со слабыми ПАВ, использование минимального количества вещества, снижение длительности экспозиции и тщательное промывание кожи от остатков моющего средства [2, 56].

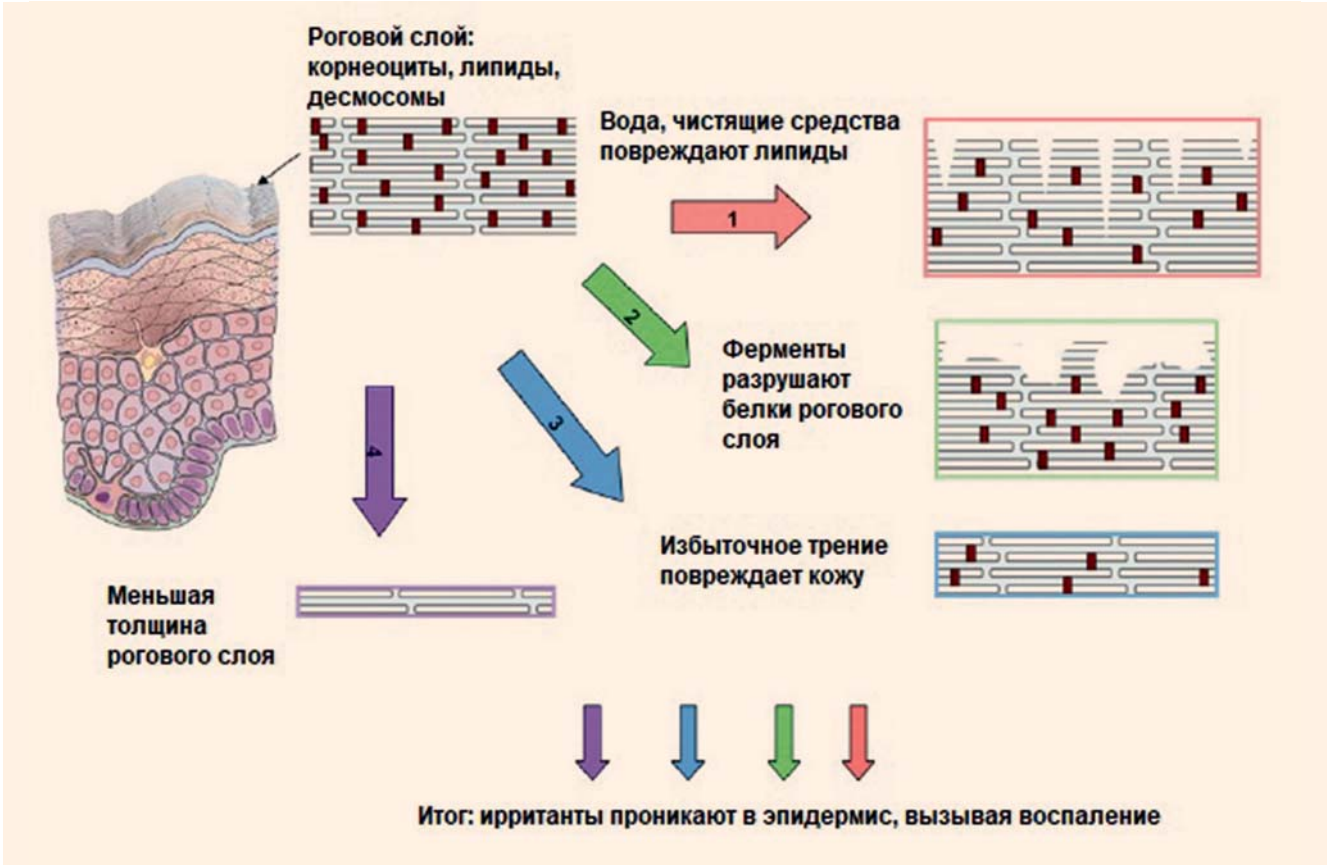
Важно понимать различие между мылом и моющим средством, полученным на основе синтетических веществ – синдикатов. Мыло представляет собой соли жирных кислот, имея щелочной характер среды (pH = 10). Мыло способно удалять с поверхности кожи натуральный увлажняющий фактор, повреждать липиды рогового слоя, что потенциально опасно в плане развития патологических состояний кожи [57]. В отличие от мыла моющие средства на основе синдикатов имеют нейтральную или кислую pH и состоят из более мягких компонентов, чем мыло [57]. Также показано, что синтетические жидкие моющие средства не изменяют естественных процессов созревания эпидермального барьера [55].

Немаловажно избегать использования моющих средств, содержащих в своем составе антимикробные компоненты, поскольку это может отрицательно воздействовать на естественную колонизацию кожи новорожденного ребенка, снижая потенциал иммунной функции кожного барьера [9, 45, 55].

УХОД ЗА КОЖЕЙ ПОСЛЕ КУПАНИЯ

На сегодняшний день после купания рекомендуется покрывать ребенка мягкой тканью, не надевая на него одежду сразу. Данные рекомендации основаны на фактах, что покрытие предотвращает значительное падение температуры тела, которое происходит в первые 10 минут

Рисунок 10. Повреждение кожи новорожденного (цит. по [2])



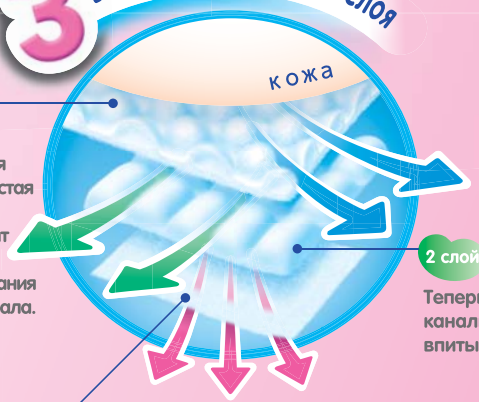
Для самой важной кожи на свете

Дышащие подгузники для нежной кожи малыша!

Merries
メリーズ

Новая разработка

3 воздухопроницаемых слоя



1 слой

Новый материал – улучшенная мягкая дышащая** волнистая поверхность. Испарения выходят наружу за счет свободного прилегания волнистого материала.

Надежный впитывающий слой

2 слой

Теперь воздушные каналы даже во впитывающем слое.

3 слой

Вся поверхность внешнего дышащего слоя пропускает испарения.

8-800-333-00-87 **www.merries.com/ru** **Сделано в Японии**

No.1 по продажам в Японии 10 лет подряд

* Бренд Merries занимает самую большую долю рынка по розничным продажам в Японии в денежном исчислении в категории детских подгузников, включающей подгузники на липучках и подгузники-трусики (по результатам исследований Intage SRI в Японии, 10 лет подряд с января 2007 года по декабрь 2016 года).

** Подгузники пропускают воздух, благодаря трем дышащим слоям.

после купания, но в отличие от одежды не исключает возможности контакта кожи малыша с кожей родителя [55].

Особого внимания заслуживает уход за кожей области подгузника. Как было показано ранее, в первые дни жизни кожа претерпевает различные механизмы адаптации, при этом в течение первых 14 дней кожа области подгузника имеет свои особенности адаптации. Так, для данной области характерны более высокие значения pH и скорости гидратации [24, 28]. Помимо этого, для данной области характерны другие особенности «окружающей среды»: моча, жидкий стул, повышенное трение – все это приводит к повреждению липидов и церамидов рогового слоя, обеспечивая условия для воспаления [34, 58].

С целью снижения риска развития пеленочного дерматита необходимо, чтобы область подгузника была сухой и чистой, поскольку чрезмерная влажность увеличивает трение, повышает проницаемость кожи, увеличивает риск мацерации и стимулирует рост микроорганизмов [1, 55].

По мере открытия новых данных о строении и функции кожи совершенствовались и подходы к созданию подгузников. Так, были пройдены этапы использования тканей с покрытиями, препятствующими проникновению жидкостей, одноразовых подгузников с целлюлозным ядром, подгузников с высокопоглощающими полимерами и подгузников с абсорбирующим гелеобразующим материалом с проницаемым, «дышащим» покрытием [2, 59].

Развитие технологий создания подгузников способствовало достоверному снижению частоты пеленочного дерматита [2, 60]. Особого внимания в этом вопросе заслуживает уникальная разработка компании KAO, включающая создание подгузника Merries, состоящего из трех воздухопроницаемых слоев: внутреннего слоя с волнистой поверхностью, обеспечивающего снижение площади контакта подгузника с кожей младенца по сравнению с гладкой поверхностью других подгузников, удерживающего жидкий стул и повышающего воздухопроницаемость; среднего впитывающего слоя с воздушными каналами, благодаря чему происходит распределение жидкости по поверхности, а также содержащего уникальный полимер-абсорбент, обеспечивающий впитывание жидкости, по объему превышающей его вес в 200–300 раз; внешнего супердышащего слоя, который обеспечивает оптимальную влажность кожи области подгузника, удерживая необходимую жидкость и одновременно выводя прелый воздух, что защищает кожу малыша от опрелостей.

Смягчающие средства (эмоленты) могут использоваться у новорожденных детей для поддержания или улучшения барьерной функции после купания по крайней мере 2 раза в неделю [55, 61]. Необходимо учитывать факторы окружающей среды, такие как влажность и температура воздуха, адаптируя применение эмолентов с учетом географического положения и сезона [55]. Более частое использование смягчающих средств может потребоваться при холодных климатических условиях. Эмоленты следует наносить тонким слоем, избегая втирания в кожу и попадания в естественные кожные складки, что может приводить к нарушению регуляции естественного теплообмена и процессов бактериальной колонизации [55].

Масла широко используются в качестве смягчающих средств. Исследования демонстрируют положительный эффект от массажа с использованием масел [62]. Такие масла, как подсолнечное, сафлоровое, кунжутное и абрикосовое, содержат в составе жирные кислоты (особенно линолевую), которые обладают противовоспалительными эффектами [63] и увеличивают скорость образования эпидермального барьера [2]. Применение кремов на основе вазелинового [64], оливкового и ланолинового масел [65] способствует развитию кожного барьера у недоношенных новорожденных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рациональный уход за кожей новорожденного и младенца играет важную роль в сохранении и поддержании всех ее многочисленных функций. Барьерная, дыхательная, защитная, выделительная, сенсорная, терморегуляторная, иммунная, эндокринная и другие функции кожи обеспечивают гомеостаз всего организма и могут осуществляться лишь при условии сохранения физиологического состояния и здоровья этого важного органа. Рекомендации по уходу за кожей ребенка первого года жизни родители в первую очередь получают от педиатра, который ребенка наблюдает. Данная статья призвана ознакомить педиатров с современными данными об онтогенезе кожи, а также особенностях строения и адаптации к окружающей среде кожи новорожденного и младенца, поскольку именно на этих данных основаны современные рекомендации по уходу за кожей младенца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова И.Н., Пшеничникова И.И., Мачнева Е.Б. Правильный уход за кожей новорожденных и детей раннего возраста: что нужно знать педиатру. *Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum*, 2016, 1: 24-30.
2. Visscher MO, Adam R, Brink S, Odio M. Newborn infant skin: physiology, development, and care. *Clin Dermatol*, 2015, 33: 271–280.
3. Kutlubay Z, Tanakol A, Engýn B, Onel C, Sýmsek E, Serdaroglu S, Tuzun Y, Yilmaz E, Eren B. Newborn Skin: Common Skin Problems. *Maedica (Buchar),* 2017, 12(1): 42-47.
4. Visscher M, Narendran V. The Ontogeny of Skin. *Adv Wound Care (New Rochelle),* 2014, 3(4): 291-303.
5. Fuchs E. Scratching the surface of skin development. *Nature,* 2007, 445: 834-842.
6. Blanpain C, Fuchs E. Epidermal homeostasis: a balancing act of stem cells in the skin. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2009, 10: 207-217.
7. Blume-Peytavi U, Hauser M, Stamatas GN. Skin care practices for newborns and infants: Review of the clinical evidence for best practices. *Pediatr Dermatol*, 2012, 29: 1-14.
8. Candi E, Schmidt R, Melino G. The cornified envelope: a model of cell death in the skin. *Nat Rev Mol Cell Biol*, 2005, 6: 328-340.
9. Уход за кожей новорожденного ребенка. Союз педиатров России. 2016: 66 с.
10. Kalinin A, Marekov LN, Steinert PM. Assembly of the epidermal cornified cell envelope. *J Cell Sci,* 2001, 114: 3069-3070.
11. Pickens WL, Warner RR, Boissy YL, Boissy RE, Hoath SB. Characterization of vernix caseosa: water content, morphology, and elemental analysis. *J Invest Dermatol,* 2000, 115: 875-881.
12. Visscher MO, Narendran V, Pickens WL, LaRuffa AA, Meinzen-Derr J, Allen K, Hoath SB. Vernix caseosa in neonatal adaptation. *J Perinatol*, 2005, 25: 440-446.

13. Rissmann R, Groenink HW, Weerheim AM, Hoath SB, Ponec M, Bouwstra JA. New insights into ultrastructure, lipid composition and organization of vernix caseosa. *J Invest Dermatol*, 2006, 126: 1823-1833.
14. Youssef W, Wickett RR, Hoath SB. Surface free energy characterization of vernix caseosa. Potential role in waterproofing the newborn infant. *Skin Res Technol*, 2001, 7: 10-17.
15. Barai N. Effect of vernix caseosa on epidermal barrier maturation and repair: Implications inwound healing. [PhDthesis]Cincinnati,OHUSA: University of Cincinnati, Pharmacy. 2005. http: // rave.ohiolink.edu/etdc/ view?acc_ num=ucin1115914411. Accessed March 13, 2014.
16. Oudshoorn MHM, Rissmann R, van der Coelen D. Development of a murine model to evaluate the effect of vernix caseosa on skin barrier recovery. *Exp Dermatol*, 2009, 18: 178-184.
17. Visscher MO, Barai N, LaRuffa AA. Epidermal barrier treatments based on vernix caseosa. *Skin Pharmacol Physiol*, 2011, 24: 322-329.
18. Narendran V, Visscher MO, Abril I. Biomarkers of epidermal innate immunity in premature and full-term infants. *Pediatr Res*, 2010, 67: 382-386.
19. Tollin M, Bergsson G, Kai-Larsen Y. Vernix caseosa as a multicomponent defence system based on polypeptides, lipids and their interactions. *Cell Mol Life Sci*, 2005, 62: 2390-2399.
20. Visscher MO, Narendran V, Pickens WL. Vernix caseosa in neonatal adaptation. *J Perinatol*, 2005, 25: 440-446.
21. Нагаева Т.А., Басарева Н.И., Пономарева Д.А. Особенности липидного состава поверхностной гидролипидной пленки кожи новорожденных детей. В сборнике: Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований. Материалы IX международной научно-практической конференции. Н.-и. ц. «Академический». 2016: 28-31.
22. Tansirikongkol A, Wickett RR, Visscher MO. Effect of vernix caseosa on the penetration of chymotryptic enzyme: Potential role inиepidermal barrier development. *Pediatr Res*, 2007, 62: 49-53.
23. Newborn care until the first week of life: Clinical practice pocket guide. World Health Organization. http: //www.wpro.who.int/ immunization/documents/newborncare_final.pdf. [Published 2009. Accessed March 13, 2014].
24. Stamatas GN, Nikolovski J, Mack MC. 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: 17-24.
25. Darlenski R, Fluhr JW. Influence of skin type, race, sex, and anatomic location on epidermal barrier function. *Clin Dermatol*, 2012, 30: 269-273.
26. Hoeger PH. Physiology of neonatal skin. In: Irvine AD, Hoeger PH, Yan AC, eds. Harper's textbook of pediatric dermatology. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2011. p. 3.1-3.7.
27. Kelleher MM, O'Carroll M, Gallagher A. Newborn transepidermal water loss values: A reference data set. *Pediatr Dermatol*, 2013, 30: 712-716.
28. Fluhr JW, Darlenski R, Lachmann N. Infant epidermal skin physiology: Adaptation after birth. *Br J Dermatol*, 2012, 166: 483-490.
29. Sedin G, Hammarlund K, Stromberg B. Transepidermal water loss in full-term and pretermb infants. *Acta Paediatr Scand Suppl,* 1983, 305: 27-31.
30. Agren J, Sjors G, Sedin G. Ambient humidity influences the rate of skin barrier maturation in extremely preterm infants. *J Pediatr,* 2006, 148: 613-617.
31. Захарова И.Н., Мачнева Е.Б. Уход за кожей детей раннего возраста. *Вопросы современной педиатрии*, 2014, 13(2): 95-100.
32. Fluhr JW, Darlenski R, Taieb A. Functional skin adaptation in infancy-almost complete but not fully competent. *Exp Dermatol*, 2010, 19: 483-492.
33. Nikolovski J, Stamatas GN, Kollias N. 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: 1728-1736.
34. Minami-Hori M, Honma M, Fujii M, et al. Developmental alterations of physical properties and components of neonatal-infantile stratum corneum of upper thighs and diaper-covered buttocks during the 1st year of life. *J Dermatol Sci*, 2014, 73: 67-73.
35. Visscher MO, Chatterjee R, Munson KA. Changes in diapered and nondiapered infant skin over the first month of life. *Pediatr Dermatol*, 2000, 17: 45-51.
36. Нагаева Т.А., Басарева Н.И., Пономарева Д.А. Особенности витаминного состава поверхностной гидролипидной пленки кожи у здоровых новорожденных и грудных детей. *Международный журнал экспериментального образования*, 2016, 9(1): 75-76.
37. Narendran V, Visscher MO, Abril I, Hendrix SW, Hoath SB. Biomarkers of epidermal innate immunity in premature and full-term infants. *Pediatr Res*, 2010, 67: 382-386.
38. Hirao T, Terui T, Takeuchi I, Kobayashi H, Okada M, Takahashi M, Tagami H. Ratio of immature cornified envelopes does not correlate with parakeratosis in inflammatory skin disorders. *Exp Dermatol,* 2003, 12: 591-601.
39. Yamane Y, Moriyama K, Yasuda C, Miyata S, Aihara M, Ikezawa Z, Miyazaki K. New horny layer marker proteins for evaluating skin condition in atopic dermatitis. *Int Arch Allergy Immunol*, 2009, 150: 89-101.
40. Jiang YJ, Lu B, Crumrine D, Man MQ, Elias PM, Feingold KR. IL-1alpha accelerates stratum corneum formation and improves permeability barrier homeostasis during murine fetal development. *J Dermatol Sci*, 2009, 54: 88-98.
41. Захарова И.Н., Климов Л.Я., Касьянова А.Н., Ягупова А.В., Курьянинова В.А. Долбня С.В., Батурин В.А., Бобрышев Д.В., Анисимов Г.С., Масальский С.С., Болатчиев А.Д. Роль антимикробных пептидов и витамина D в формировании противоинфекционной защиты. *Педиатрия, Журнал им. Г.Н. Сперанского*, 2017, 96(4): 171–179.
42. Agier J, Brzezinska-Blaszczyk E. Cathelicidins and defensins regulate mast cell antimicrobial activity. *Postepy Hig Med Dosw (Online)*, 2016, 70(0): 618-636.
43. Walker VP, Akinbi HT, Meinzen-Derr J, Narendran V, Visscher M, Hoath SB. Host defense proteins on the surface of neonatal skin: implications for innate immunity. *J Pediatr*, 2008, 152: 777-781.
44. Pammi M, O'Brien JL, Ajami NJ, Wong MC, Versalovic J, Petrosino JF. Development of the cutaneous microbiome in the preterm infant: A prospective longitudinalstudy. *PLoS One*, 2017, 12(4): e0176669.
45. Grice EA, Segre JA. The skin microbiome. *Nat Rev Microbiol*, 2011, 9: 244-253.
46. Hoeger PH, Enzmann CC. Skin physiology of the neonate and young infant: a prospective study of functional skin parameters during early infancy. *Pediatr Dermatol*, 2002, 19: 256-262.
47. Hachem J, Roelandt T, Schürer N. Acute acidification of stratum corneum membrane domains using polyhydroxyl acids improves lipid processing and inhibits degradation of corneodesmosomes. *J Invest Dermatol*, 2010, 130: 500-510.
48. Eggesbo M, Moen B, Peddada S, Baird D. Development of gut microbiota in infants not exposed to medical interventions. *APMIS,* 2011, 119(1): 17-35.
49. Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, Wright LL, Carlo WA. Ehrenkranz RA Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*, 2002, 110: 285-291.
50. Naik S, Bouladoux N, Wilhelm C, Molloy MJ, Salcedo R, Kastenmuller W. Compartmentalized control of skin immunity by resident commensals. *Science*, 2012, 337: 1115-1119.
51. Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC. Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome. *Science*, 2009, 324: 1190-1192.
52. Gao Z, Tseng CH, Pei Z, Blaser MJ. Molecular analysis of human forearm superficial skin bacterial biota. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2007, 104: 2927-2932.
53. Capone KA, Dowd SE, Stamatas GN, Nikolovski J. Diversity of the human skin microbiome early in life. *J Invest Dermatol*, 2011, 131(10): 2026-32.
54. Dominguez-Bello MG, Costello EK, Contreras M. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2010, 107: 11971–11975.
55. Blume-Peytavi U, Lavender T, Jenerowicz D, Ryumina I, Stalder JF, Torrelo A, Cork MJ. Recommendations from a European Roundtabl e Meeting on Best Practice Healthy Infant Skin Care. *Pediatr Dermatol*, 2016, b33(3): 311-221.
56. Telofski LS, Morello AP, Mack Correa MC, Stamatas GN. The infant skin barrier: Can we preserve, protect, and enhance the barrier? *Dermatol Res Pract*, 2012, 2012: 198789.
57. Ananthapadmanabhan KP, Moore DJ, Subramanyan K. Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing. *Dermatol Ther*, 2004, 17(Suppl 1): 16–25.
58. Garcia Bartels N, Massoudy L, Scheufele R. Standardized diaper care regimen: A prospective, randomized pilot study on skin barrier function and epidermal IL-1α in newborns. *Pediatr Dermatol*, 2012, 29: 270-276.
59. Тамразова О.Б. Особенности ухода за кожей новорожденных детей. *Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum*, 2014, 1: 77-82.
60. Erasala G, Merlay I, Romain C. Evolution of disposable diapers and reduction of diaper dermatitis. *Arch Pediatr*, 2007, 14: 495-500.
61. Котлуков В.К., Казюкова Т.В., Антипова Н.В. Наружные дерматологические средства для ухода за кожей детей первых лет жизни. *Медицинский совет*, 2017, 9: 160-161.
62. Walker VP, Akinbi HT, Meinzen-Derr J. Host defense proteins on the surface of neonatal skin: Implications for innate immunity. *J Pediatr*, 2008, 152: 777-781.
63. Schürer NY. Implementation of fatty acid carriers to skin irritation and the epidermal barrier. *Contact Dermatitis*, 2002, 47: 199-205.
64. Nopper AJ, Horii KA, Sookdeo-Drost S, et al. Topical ointment therapy benefits premature infants. *J Pediatr*, 1996, 128: 660-669.
65. Kiechl-Kohlendorfer U, Berger C, Inzinger R. The effect of daily treatment with an olive oil/ lanolin emollient on skin integrity in preterm infants: A randomized controlled trial. *Pediatr Dermatol*, 2008, 25: 174-178.