

DOI 10.26886/2523-6946.2(3)2018.7

UDC 611.788:612.79:616.5-089.197.7

**COSMETOLOGICAL SIGNIFICANCE PROBLEMS OF ANATOMY,
EMBRYOLOGY AND STRUCTURAL AND FUNCTIONAL UNITS OF SKIN
(TO HELP PRACTICING PHYSICIANS: PART 2)**

¹**V. A. Bocharov, MD, PhD, DSc, Professor**

²**L. V. Kuts, MD, PhD, DSc, Associate Professor**

³**L. Yu. Filatova**

⁴**Yu. V. Zubkova-Maslovskaya**

¹**S. V. Goncharov, MD, PhD, Associate Professor**

¹**O. L. Gotsulyak, MD, PhD**

¹Odessa National Medical University, Ukraine, Odessa

²Medical Institute Sumy State University, Ukraine, Sumy

³«Filatov Aesthetic and Cosmetology Center», Ukraine, Odessa

⁴Medical Centre «ORTO-DENT», Ukraine, Odessa

The subject of the study – the features of skin’s embryology and histology. The purpose of a work – to present the problematic issues of skin’s anatomo-histological structure. The analysis of modern scientific studies testifies to necessity for scrupulous accountancy of skin’s structure components development both in pre- and postnatal periods of human life. It will allow to avoid many clinical mistakes and provide pathogenetically well-grounded correction of skin’s variable changing, both pathological and «cosmetological».

Keywords: skin, histology.

¹В. А. Бочаров, доктор медицинских наук, профессор; ²Л. В. Куц, доктор медицинских наук, доцент; ³Л. Ю. Филатова; ⁴Ю. В. Зубкова-Масловская; ¹С. В. Гончаров, кандидат медицинских наук, доцент; ¹О. Л. Гоцуляк, кандидат медицинских наук. Косметологическое значение

проблем анатомии, эмбриологии и структурно-функциональных единиц кожи (в помощь практическому врачу: часть 2) / ¹Одесский национальный медицинский университет, Украина, Одесса; ²Медицинский институт Сумского государственного университета, Украина, Сумы; ³«Filatov Aesthetic and Cosmetology Center», Украина, Одесса; ⁴Medical Centre «ORTO-DENT», Украина, Одесса

Предмет исследования – особенности гистологии кожи. Цель – представить врачам проблемные вопросы анатомо-гистологического строения кожи. Анализ современных научных исследований свидетельствует о необходимости тщательного учета развития структурных компонентов кожи на этапах как претак и постнатального периодов жизни человека. Это позволит избежать многих клинических ошибок и проводить патогенетически обоснованную коррекцию различных ее изменений, как патологических, так и «косметологических».

Ключевые слова: кожа, гистология.

В первой части серии статей, посвященных фундаментальным аспектам проблем косметологии кожи, опубликованной в № 1(2), 2018 данного журнала обращалось внимание на то, что практикующие дерматологи и косметологи нуждаются в современных данных о структурно-функциональных единицах кожи, в том числе тех, которые являются проблемными на сегодняшний день.

Среди таких проблем применительно к коже являются даже такие, казалось бы хорошо известные термины как: эпителий, слой, клон, дифферон, пролиферативная единица, клеточный тип, стволовые клетки и др., да и само понятие – «кожа – как орган».

Итак, что же означает термин «Кожа – как «ОРГАН»?

Кожа состоит из трех, тесно связанных в структурном и функциональном отношении слоев (отделов) – эпидермиса, дермы и гиподермы, и если ее рассматривать как «ОРГАН», то это:

- 1) самый наружный;
- 2) покрывающий весь организм;
- 3) ориентированный в пространстве;
- 4) структурно-функциональный тканевой комплекс;
- 5) состоящий из: а) клеточных, б) волокнистых, в) межклеточных (аморфных) элементов.

Общая площадь данного органа на поверхности тела взрослого человека занимает до 2 м², вес – составляет до 20% его массы, толщина эпидермиса – от 0,03 до 1 мм, дермы – от 0,5 до 4,8 мм, гиподермы – от 0,3 мм до нескольких сантиметров. У взрослого мужчины масса эпидермиса и дермы составляет 5 кг, гиподермы – 12,5 кг. Не до конца уточнены некоторые аспекты, касающиеся кожи, происходящие с ней после смерти человека – «испарина на лбу», «продолжающийся рост таких придатков кожи как волосы и ногти».

Современному косметологу необходима конкретизация отдельных аспектов, которые в ряде руководств как по дерматологии, так и по косметологии представляются или трактуются в недостаточном объеме (т. е., возникает необходимость учета как «классических», так и «новых» научных данных в отношении той или иной проблемы косметологии).

Применительно к гистологии кожи в большинстве источников говорится о трех ее слоях. Все три слоя (отдела, составных частей) кожи (эпидермис, дерма, гиподерма) с функциональной точки зрения особенностей их структуры тесно связаны и, в той или иной мере, могут стать «отправной точкой» для возникновения ее изменений и их последующего развития.

Однако, нет полной ясности и в вопросе даже о количестве слоев кожи, и во всех ли участках кожи отмечается одинаковое их количество? Такой вопрос не является излишним по той причине, что бурное развитие науки конца XX и начала XXI вв. порой сопровождалось «забыванием» некоторых данных применительно к коже, на которые обращали внимание ученые конца XVIII и начала XIX вв. (хотя многие материалы, действительно, носили спорный характер или были в последующем уточнены). К примеру, если в прошлые века при описании строения кожи отмечали в дерме наличие трех СЛОЕВ (сосочкового, подсосочкового и сетчатого), то в современных изданиях о подсосочковом слое практически сообщений нет и сейчас отмечается, что непосредственно под эпидермисом имеется тонкий слой, который образован прослойкой рыхлой соединительной ТКАНИ, в которой, однако, присутствуют и отдельные клеточные элементы и, которая имеет свои функциональные отличия. Применительно к рассматриваемым нами «косметологическим» проблемам структурно-функциональных изменений кожи не исключено, что такой феномен как «сползание кожи» при некоторых формах атрофодермий как раз и может быть обусловлен патологическими процессами в этом слое.

Так что же такое собственно означает понятие «ТКАНЬ»? Это филогенетически сложившаяся система гистологических элементов, объединенных общей структурой, функцией и происхождением.

ТКАНИ человека (по Лейдигу) принято делить на 4 типа: эпителиальная, внутренней среды, мышечная, нервная; при этом главной структурно-функциональной единицей, образующей гистологические элементы ткани, является клетка, другие же гистологические элементы – как «клеточные» (симпласт, синцитий), так и неклеточные (в т. ч. – матрикс), являются производными клеток.

Если рассматривать кожу с позиций гистогенеза, то она представлена ВСЕМИ основными типами тканей.

Таблица 1

Типы тканей, представленных в коже

4 типа тканей в коже			
эпителиальная	ткани	мышечная	нервная
я	внутренней		(эквивалентно
	среды		понятию
			«нервная
			система»)
эпидермис	<ul style="list-style-type: none"> ✓ соединительная ткань (дерма; гиподерма?) ✓ кровь (клетки крови) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ гладкомышечные клетки (ГМК): ✓ ГМК мышцы, поднимающей волос ✓ ГМК сосудов кожи 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ нервы кожи ✓ свободные нервные окончания

Кроме вышеуказанных, следует различать и соединительные ткани **со специфическими свойствами**.

Эмбриональная («МЕЗЕНХИМА»):

- ✓ хорошо развита у плода (ее еще называют: «очень рыхлая» соединительная ткань);
- ✓ в чем ее «специфическое свойство» – это ИСТОЧНИК происхождения клеток ВСЕХ (!!!) соединительных тканей, а ее собственные клетки сплетены в сеть благодаря наличию нежных ветвящихся отростков; форма этих клеток звездчатая или веретенообразная, а между ними располагается гелеобразное аморфное вещество, в котором очень мало волокон (в основном – ретикулиновых).

Ретикулярная ткань:

- ✓ в чем ее специфические свойства: это строма кроветворных органов, а так же она окружает синусоиды печени; цель –

создание условий микроокружения для развивающихся клеток крови;

- ✓ ее клетки («ретикулярные» – ФИБРОБЛАСТЫ!!!) имеют длинные отростки и вместе с ретикулиновыми волокнами образуют рыхлую сеть; кроме этих клеток имеются так же макрофаги;
- ✓ ретикулярные клетки синтезируют множество факторов гемопоеза, в т. ч. – цитокины, ростовые факторы (интерлейкины – IL-3, IL-7; факторы роста – GM-CSF, G-CSF, M-CSF и др.).

К такому типу тканей относят также ретикулярную ткань лимфоузла, а в последнее время сюда включают и такое понятие как «пигментная ткань».

Эпидермис относится к ЭПИТЕЛИАЛЬНЫМ ТКАНЯМ – в чем их особенность?

Особенностями эпителиальных тканей являются:

- 1) расположение – на границе внешней и внутренней среды (эпидермис кожи);
- 2) выполнение барьерной функции (в том числе – эпидермисом – как разновидности т. н. «пограничных эпителиев»);
- 3) обеспечение обмена с внешней средой (газообмен, внешняя секреция, экскреция);
- 4) образуют «слои» («пласты»);
- 5) от внутренней среды их отделяет базальная мембрана;
- 6) их пласты не содержат сосудов;
- 7) для эпителиев характерна выраженная «полярная дифференцировка».

Почему при описании структур кожи используется термин «слой»?

Как и указывалось выше, термин «слой» используется как применительно к трем основным структурам кожи в целом, так и применительно к отдельным ее составным частям. Так, к примеру, снизу от базальной мембраны вверх в эпидермисе располагаются: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой слои. Термин «слой» используется потому, что путь, который преодолевает клетка эпидермиса, всегда одинаков, и поэтому на одном уровне встречаются одинаковые их формы, образующие сплошные соединения.

Какие основные отличительные черты эпидермального слоя кожи?

Основными отличительными характеристиками ЭПИДЕРМАЛЬНОГО слоя кожи являются:

- 1) САМЫЙ наружный слой;
- 2) ОРОГОВЕВАЮЩИЙ эпителий (МНОГОСЛОЙНЫЙ) – наиболее многочисленный тип клеток, называемых КЕРАТИНОЦИТАМИ – КЦ (от *ceratino-cit?*/ клетка, производящая кератин);
- 3) в нем происходит НЕПРЕРЫВНОЕ ДВИЖЕНИЕ клеток (от базального до поверхности рогового слоя);
- 4) каждая клетка отражает ЛИШЬ длящуюся определенное время фазу жизни: от нижележащей до вышележащей – это ОДНА КЛЕТКА в соответствующей фазе своей жизни, принимающая различную форму, претерпевающая серию структурных и биохимических изменений до периода превращения в роговые чешуйки.

Почему эпидермис относят к многослойному плоскому ороговевающему эпителию?

- ✓ «ЭПИТЕЛИЙ» – потому, что эпидермис относится к эпителиальным «тканям», но в отличие от других эпителиев,

происходящих из энтодермы (пищеварительная и дыхательная системы), мезодермы (мочевыделительная и половая системы) он происходит из эктодермы.

✓ «МНОГОСЛОЙНЫЙ» – потому, что:

- с одной стороны эпидермис относится к «пограничным» эпителиям, расположенным на границе между внутренней и внешней средой, что и обуславливает образование в нем «пластов»;
- покровность, в свою очередь, детерминирует высокую способность к регенерации, однако необходимым условием для этого процесса является наличие «стволовых клеток»;
- именно наличие стволовых клеток – важный морфологический критерий классификации эпителиальных пластов, поскольку в однослойных эпителиях с базальной мембраной контактируют ВСЕ клетки пласта, а в многослойных – НЕ ВСЕ;
- ТЕСНЫМ образом с таким гистоморфологическим критерием как пласт, связаны и такие гистоморфологические критерии ткани как «пролиферативная единица», «дифферон» и «клон».

Что подразумевается под термином «пролиферативная единица»?

Пролиферативная единица – это клон, объединяющий различные стадии дифферона клетки разной степени дифференцировки и происходящих из одной стволовой клетки, расположенной в «базальном слое» и контактирующей с «базальной мембраной»; клетки по мере этой дифференцировки смещаются к поверхности пласта.

Что подразумевается под термином «дифферон»?

«Дифферон» – это гистогенетический ряд, совокупность форм клеток одной линии дифференцировки; в «диффероне» последовательно следует рассматривать:

- «стволовые клетки»;
- клетки-«предшественницы»;
- клетки «зрелые» (достигшие терминальной дифференцировки);
 - популяция «**СТВОЛОВЫХ** клеток» характеризуется:
 - она – «самоподдерживающаяся»;
 - эти клетки способны дифференцироваться в нескольких направлениях;
 - они обладают высокими пролиферативными потенциями;
 - они – делятся редко.

Как вышеперечисленные процессы происходят в коже (по аналогии с общефизиологическими процессами)?

На этот вопрос однозначного ответа нет.

Наиболее часто отмечаются такие аспекты проблем. Из одной стволовой клетки, расположенной в базальном слое, и контактирующей с базальной мембраной, происходят и другие базальные клетки (!!!) – так формируется ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ единица – это КЛОН, объединяющий различные стадии ДИФФЕРОНА КЕРАТИНОЦИТОВ.Т. е., клетки разной степени дифференцировки и происходящие из одной стволовой клетки, которые по мере этой дифференцировки СМЕЩАЮТСЯ к поверхности пласта.

Применительно к этой проблеме рассматриваются и другие популяции клеток:

- ✓ популяция «клеток-**предшественников**»:

- «пролиферативные потенции» по мере дифференцировки уменьшаются и образуются «клетки-предшественницы», наиболее ранней стадией которых являются так называемые **«полустволовые»** (коммитированные) клетки, а затем из них и **«унипотентные»** предшественники;
- ✓ популяцией **«зрелых»** клеток заканчивается гистогенетический ряд и способность к пролиферации полностью утрачивается;
 - в этой динамике важнейшими являются такие процессы как:
 - ограничение проспективных потенций;
 - уровень дифференцировки (специализация клеток в диффероне нарастает);
 - необратимость дифференцировки – невозможен в норме (!!!) переход дифференцировки в обратном направлении – от более дифференцированного к менее дифференцированному.

Что подразумевается под термином «клон»?

«КЛОН» (цит., «Гистология...», 2005) – это группа клеток, происходящая от одной родоначальной клетки-предшественницы; этот термин чаще применяется в иммунологии (клоны клеток, способных синтезировать антитела к одному из антигенов), эмбриологии (структуры зародыша формируются из ограниченного количества клонов), онкологии (опухоли развиваются как клоны, происходящие от одной трансформированной клетки); не исключено, что необходимо уточнить понятие «клетка-предшественница» применительно к базальному слою эпидермиса, поскольку кроме понятия «стволовые

клетки» имеются и другие гистологические клеточные терминологии (например, «полустволовые» и т. д.);

✓ гистологически в отношении клеточных популяций однородных клеток используется 3 термина – кроме вышеуказанных «дифферон» и «клон», рассматривают и «клеточный тип» (всего в организме человека более 200 клеточных типов); все 3 термина важны применительно к пониманию сущности формирования эпидермиса – говоря о клеточном типе следует четко представлять, что под этим подразумевают важные генетические процессы, а именно то, что это клетки:

- с идентичным набором генов;
- которые «разрешены» к «экспрессии»;
- вне зависимости от того, транскрибируются ли эти гены.

Таким образом, все 3 термина тесно связаны, так как в многоклеточном организме, развивающемся из оплодотворенной яйцеклетки, развитие идет не только за счет «ПРОЛИФЕРАЦИИ» (увеличение количества клеток), но и от того, как определена их судьба («ДЕТЕРМИНАЦИЯ») и функция («ДИФФЕРЕНЦИРОВКА»). Собственно дифференцировка – это внешние проявления детерминации, когда в ходе специализации конкретного типа клеток (дифферона) формируются разные их фенотипы (что происходит и в эпидермисе). Разницу между клетками, имеющими одинаковый набор генов, определяет ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ АКТИВНОСТЬ этих генов (экспрессия строго определенной части генов – транскрипция специфических РНК и синтез специализированных белков). При этом «дифференцировка» обычно наступает после «пролиферации клеток» и быстро размножающиеся клетки являются

малодифференцированными (в том числе и клетки базального слоя эпидермиса). Причем, дифференцировка – необратима (!!!) и протекает только в одном направлении (!!!) – от малодифференцированных к более дифференцированным.

К каким категориям клеток (по Леблону) относятся клетки эпидермиса?

Эти клетки относятся к категории «обновляющихся».

Леблон (1964 г.) выделил 4 категории клеточных популяций именно на основании СПОСОБНОСТИ К ОБНОВЛЕНИЮ (в т. ч. – путем пролиферации – см. таблицу 2).

Таблица 2

Клеточные популяции

4 категории клеточных популяций (по Леблону)

<i>эмбриональная</i>	<i>статическая</i>	<i>растущая</i>	<i>обновляющаяся</i>
см. раздел «Эмбриология кожи» (Ч. 1 статьи)	не проявляет митотической активности (например, нейроны)	митотическая активность постепенно затихает	характерны: → множественные митозы → быстрая гибель → количество вновь образовавшихся клеток слегка превышает клеточные потери → (эпидермис, эпителий кишечника, клетки тканей внутренней среды)

Первый слой эпидермиса называют БАЗАЛЬНЫМ (синонимы: ростковый, основной, зародышевый); в чем смысл этих аспектов названий данного слоя?

1. «Базальный» – потому, что он непосредственно находится НА БАЗАЛЬНОЙ МЕМБРАНЕ, которая разделяет и связывает разные ткани (эпителиальную – эпидермис и соединительную – дерма).

2. «ОСНОВНОЙ» – потому, что это **основа эпидермиса**, из которой формируются все вышележащие слои **основного** (т. е., наиболее многочисленного) вида его клеток – кератиноцитов.

3. «Зародышевый» и «ростковый» – потому, что в нем происходит **размножение** кератиноцитов и их последующий **рост** (пролиферация и дифференцировка).

Какие имеются проблемные вопросы в отношении особенностей базального слоя?

Согласно положению о термине «многослойный эпителий» (к каким относится и эпидермис) в его базальном слое (1 ряд) не все клетки связаны с базальной мембраной, а только так называемые «стволовые» – данный аспект проблемы продолжает интенсивно изучаться. Нижняя поверхность базальных кератиноцитов, непосредственно соприкасающихся с базальной мембраной, отличается тем, что из плазмолеммы этих клеток образуются инвагинации (выросты), содержащие коллагеновые микрофибриллы, пронизывающие базальную мембрану и проникающие вплоть до субэпидермального волокнистого сплетения ретикулиновых волокон и, таким образом, происходит «заякоривание» эпидермиса. Из «дочерних» клеток этого слоя образуются шиповатые кератиноциты, и число их рядов уже колеблется от 5 до 15, а разделены они промежутками, шириной 12-15 нм. Еще одним из проблемных аспектов является то, что эпидермис относится к пограничным эпителиям, которые формируют пласты. Однако, пласт – не единственный тип организации эпителиев (есть еще такой тип как «трубочка» - например, потовая железа, в других органах имеются так же иные типы пограничных эпителиев).

Какие основные структурные характеристики базального слоя эпидермиса?

Первый («зародышевый») БАЗАЛЬНЫЙ слой имеет следующие основные структурные характеристики:

1) расположен на базальной мембране В ОСНОВНОМ в один ряд так, что их длинник направлен ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО к поверхности кожи, а верхняя часть этих цилиндрических клеток КУПОЛООБРАЗНАЯ; ядра этих клеток находятся в сводчатой их части;

2) у вершин выростов, связанных с выводным протоком потовых желез, этот слой состоит из ДВУХ рядов клеток, форма которых – кубическая, ядра – круглые и «зародышевыми» они являются собственно не для эпителия, а для стенки выводных протоков потовых желез, располагающихся в толще эпидермиса; их ядра находятся в сводчатой части;

3) вплотную друг к другу клетки базального слоя не прилегают, а между ними имеются ЩЕЛИ;

4) в межклеточных щелях имеется тканевая жидкость, которая, циркулируя:

✓ с одной стороны, служит целям «приноса» питательного материала для вышележащих клеток шиповатого и зернистого слоев (все вместе они называются «МАЛЬПИГИЕВЫЙ слой»);

✓ с другой стороны – уносит из эпидермиса продукты метаболизма его клеток в лимфатическую систему кожи;

5) связь клеток осуществляется:

✓ между собой – с помощью НЕЖНЕЙШИХ ФИБРИЛЛ;

✓ с базальной мембраной – с помощью пучков фибрилл (т. н. «корненожки»), которые по современным данным являются т. н. «ЯКОРНЫМИ» волокнами.

Однако, в следующих наших сообщениях мы представим и другие виды связей базальных кератиноцитов с базальной мембраной. Один

базальный кератиноцит делится 1 раз в несколько дней (т. н. «максимальная митотическая активность»); их «митотический индекс» (число «делящихся» клеток на тысячу изученных) – от 0,1 до 0,6.

Какие основные структурные характеристики шиповатого слоя эпидермиса, и почему он так называется?

Второй слой (ШИПОВАТЫХ клеток) эпидермиса назван «шиповатым» потому, что при изоляции их путем гистологического разреза по середине МОСТИКОВ, соединяющих соседние клетки создается ВПЕЧАТЛЕНИЕ, что клетка имеет многочисленные шипы; на самом деле кератиноциты этого слоя:

- 1) на различных уровнях имеют НЕОДИНАКОВУЮ форму
 - ✓ у тех, которые располагаются над базальными кератиноцитами – форма КУБИЧЕСКАЯ;
 - ✓ у тех, которые располагаются под зернистым слое – форма УПЛОЩЕННАЯ;
 - ✓ у тех, которые располагаются между ними (основная масса) – форма ПОЛИГОНАЛЬНАЯ;

2) как и в слое базальных кератиноцитов, в этом слое между клетками так же имеются щели;

3) через щели ПЕРЕБРАСЫВАЮТСЯ мостики (хотя многие авторы указывают, что в прямом смысле их так называть нельзя), которые:

- ✓ отходят НЕ ТОЛЬКО от боковых поверхностей, но и от углов каждой клетки, и так же, как и между базальными кератиноцитами, представлены пучками фибрилл;
- ✓ фибриллы мостиков между кератиноцитами шиповатого слоя представлены т. н. «тонофибриллами» (лишенными оболочки!!!), которые по мере продвижения клетки к

- зернистому слою (и в нем так же) свою нитчатую структуру утрачивают из «пучков» превращаются в гомогенные «тяжи»;
- ✓ прочность мостиков обеспечивают дисульфидные, водородные и пептидные связи;
 - ✓ в отношении мостиков между кератиноцитами этого слоя продолжаются дискуссии по многим аспектам этой проблемы (наличие/отсутствие, структура и др.); некоторые авторы отмечают, что это скорее всего не мостики, по которым волокна переходят из клетки в клетку и, таким образом, их скрепляют, и если отдавать дань традиции названия, то это скорее всего «разводные мостики»; в этом же аспекте и название «шипы» рассматриваются как определенная дань традиции, поскольку клетки этого слоя имеют преимущественно полигональную форму и т. н. «мостики/шипы»; количество рядов этого слоя разное и над выпячиваниями сосочков дермы в эпидермис их 1-6, а в выростах эпидермиса в дерму – 7-15;

4) ядро кератиноцитов шиповатого слоя по своей форме на различных уровнях разное (эффект приспособления в ходе движения клетки); при окрашивании клетки оно оставляет после себя узкий ободок пустоты, который называется артефактом – клиническое значение этого состоит в том, что данный артефакт могут ошибочно трактовать как обнаружение т. н. клеток «Тцанка» при пузырьчатке.

Какие отличительные черты кератиноцитов шиповатого слоя от базальных кератиноцитов?

Их – несколько. Кроме наличия т. н. шипов характерной чертой этого слоя является чрезмерно развитый фибриллярный аппарат, который: а) представлен преимущественно тонофибриллами

диаметром 7-10 нм; б) эти тонофибриллы формируют пучки концентрических сгущений вокруг ядра (эти «сгущения» защищают ядро от перемещений при внешнем давлении); в) от этих сгущений направляются пучки к десмосомам плазмолеммы и, таким образом, защищается вся поверхность клетки от деформаций (удержание объема клетки и восстановление объема после механического давления) – таким образом обеспечивается прочность и эластичность эпидермиса.

Отличительной чертой шиповатых кератиноцитов от базальных является наличие в них ламеллярных гранул – это считается первым признаком кератинизации. Ламеллярные гранулы содержат липиды (церамиды, холестерин, жирные кислоты), ферменты (липазы, кислая фосфатаза, гликозидазы), кателицидин (одна из разновидностей дефензинов – клеточных антимикробных пептидов). Периодически ламеллярные гранулы мигрируют к поверхности клетки и высвобождают содержимое на поверхность; созданный ими слой выполняет барьерную и антимикробную функции.

Не менее важной отличительной чертой является также выявление на более поздних стадиях дифференцировки шиповатых кератиноцитов сложных веществ в виде антигенов группы крови, полисахаридных комплексов и других, не встречающихся на поверхности базальных кератиноцитов.

Отличительной чертой данного слоя является также наличие в цитоплазме его клеток трех белков, не характерных для базальных кератиноцитов, но встречающихся в роговом слое эпидермиса (так как цитоскелет роговых пластинок также характеризуется ригидностью – инволюкрин, лорикрин, кератолинин).

В то же время, кроме отличий шиповатых и базальных кератиноцитов имеются и общие для них характеристики: 1)

синтезируют десмоплакин; 2) высокая митотическая активность (хотя по данным отдельных авторов эти «митозы» в физиологических условиях не характерны, а речь идет о стадиях дифференциации кератиноцитов, а если они начинают «делиться», то: и или происходит процесс безудержного роста (плоскоклеточный рак), или происходит процесс акантоза (увеличение количества рядов шиповатых клеток).

Над слоем шиповатых клеток эпидермиса располагается зернистый (кератогиалиновый) слой.

Почему зернистый (кератогиалиновый) слой так называется?

В цитоплазме этих клеток содержится большое количество ЗЕРЕН неодинаковых по величине и гистологической окраске: в местах, где этот слой толстый зерна – мало заметны и они мелкие, в более высоких рядах клеток – они крупные.

Крупные зерна – это и есть собственно «зерна»
КЕРАТОГИАЛИНА:

- они располагаются на частично фрагментированных тонофибриллах;
- в них (как и в ядрах клеток!!!) выявляется ДНК, что свидетельствует о функциональной активности этих клеток (!!!);
- по мнению отдельных ученых, кератогиалин образуется из 4 источников – тонофибриллы (фибриллорексис), межфибрилярные субстанции, ядра и оболочки клеток;
- «кератогиалиновыми» эти зерна названы потому, что они имеют сходство и с кератином (!) и с гиалином (!) – не растворяются в воде и алкоголе, но растворяются под воздействием кислот и щелочей – т. е., это переходный к кератину продукт, возникающий в результате биохимических превращений белка, начинающихся в

нижних рядах клеток эпидермиса, и биохимическая природа этого процесса сложна.

Блестящий (элеидиновый) слой располагается над слоем кератогиалиновых клеток.

В чем отличие блестящего слоя?

В местах с тонким эпидермисом – отсутствует.

В местах кожи со средней толщиной – представлен одним рядом клеток.

В местах с наиболее толстым эпидермисом (ладони, подошвы) – хорошо выявляется даже при обычных методах окраски.

Почему блестящий (элеидиновый) слой так называется?

Название свое он получил из-за того, что его плоские, вытянутые клетки содержат элеидин, вещество напоминающее масло («ЭЛЕЙ» - масло) и хорошо преломляет свет (БЛЕСТИТ). В то же время это не масло (жир), а – белок (типа альбумина) нерастворимый в спирте. Он является промежуточным продуктом между кератогиалином и кератином.

В чем отличие рогового слоя?

Над блестящим (элеидиновым) слоем (а где его нет – над зернистым слоем) располагается роговой слой эпидермиса, который является самым мощным и самым наружным, а в связи с тем, что в его клетках нет ядер, это собственно – «ПЛАСТИНКИ»; отдельные авторы вообще его выделяют в САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ (4-й!!!) ОТДЕЛ – «ОТШЕЛУШИВАЮЩИЙСЯ слой» кожи.

Из-за чрезвычайного сужения межклеточных щелей они при обычной окраске не выявляются (!!!), а мостики, соединяющие «пластинки» – укорочены.

Прочную их связь между собой отдельные авторы объясняют выявленными этими авторами на поверхности коротких шипов или

колодочек (образованных из ороговевшей оболочки клеток), которые «ЗУБЧИКАМИ» захватывают подобные же зубчики на соседних клетках; вышеуказанная оболочка видна при обработке препарата рогового слоя щелочью и собственно представляет собой наружную часть цитоплазмы, превратившейся в кератин (вследствие поглощения серы, серной кислоты и фенола).

По гистологическим данным, роговой слой состоит из «чешуек» в форме 14-ГРАННИКА (!).

Физиологическое шелушение незаметно на глаз, но каждые 2 дня теряется 1 слой роговых пластинок. Он непроницаем для микробов, а наоборот – постоянное слущивание способствует освобождению кожи от них. У молодых людей общая масса отшелушившихся корнеоцитов в год составляет 11,5 г/м² (а с волосами – примерно 150 г/м²), ежедневное же их образование примерно – 0,5-1,0 г/м².

Какое косметологическое значение особенностей строения рогового слоя?

Его проницаемость меньше, чем у остальных слоев эпидермиса.

Способствует удержанию воды в организме, препятствуя ее испарению через поверхность тела.

Проницаем для липофильных (жирорастворимых) веществ.

Вещества, снижающие барьерные свойства эпидермиса (этанол, жирные кислоты, диметилсульфоксид и др.) способствуют проникновению косметологических средств через роговой слой.

Таким образом, представленные в Ч. 2 статьи материалы о гистологии кожи, свидетельствуют о проблемности многих вопросов строения эпидермиса, что безусловно должно учитываться практикующими врачами и диктует необходимость дальнейшего изучения этого аспекта дерматокосметологии

Литература:

1. Бауманн Л. *Косметическая дерматология. Принципы и практика*. Пер. с англ.; ред. докт. мед. наук, проф. Н. Н. Потеекаева. 2-е изд. М.: МЕДпресс-информ, 2013. 688 с.
2. *Гистология*. 2-е изд., перераб. и доп. Ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. 672 с.
3. Калантаевская К. А. *Морфология и физиология кожи человека*. К.: «Здоров'я», 1972. 268 с.
4. Кошевенко Ю. Н. *Кожа человека. Том 1. Структура, физиология и предназначение функциональных элементов кожного органа человека*. М.: Медицина, 2006. 360 с.
5. Пальцев М. А., Кветной И. М. *Руководство по нейроиммуноэндокринологии*. М.: Медицина, 2006. 384 с.
6. Bolognia Jean L., Joseph L. Jorizzo, Julie V. Schaffer. *Dermatology*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012, 2776 p.

References:

1. Baumann L. (2013). *Cosmetic Dermatology*. 2nd ed. [McGraw-Hill Medical]; *per. s angl.; red. N. N. Potekaeva*. Moscow: MEDpress-inform.
2. Ulumbekov Eh. G., Chelyshev Yu. A. (2002). *Gistologiya [Histology]; 2-e izd., pererab. i dop.* Moscow: GEHOTAR-MED.
3. Kalantaevskaya K. A. (1972). *Morfologiya i fiziologiya kozhi cheloveka*. Kyiv: Zdorov'ja.
4. Koshevenko Yu. N. (2006). *Kozha cheloveka. Tom 1. Struktura, fiziologiya i prednaznachenie funkcional'nyh ehlementov kozhnogo organa cheloveka*. Moscow: Medicina.
5. Paltsev M. A., Kvetnoy I. M. (2006). *Rukovodstvo po neyroimmunoendokrinologii*. Moscow: Medicina.
6. Bolognia Jean L., Joseph L. Jorizzo, Julie V. Schaffer. (2012). *Dermatology*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.