

DOI 10.26886/2523-6946.1(2)2018.6

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 1)**

<sup>1</sup>**L. V. Kuts, MD, PhD, DSc, Associate Professor**

<sup>2</sup>**V. V. Bocharova, MD, PhD**

<sup>3</sup>**V. Ye. Hladchuk, MD, PhD, DSc**

<sup>4</sup>**L. Yu. Filatova**

<sup>5</sup>**Yu. V. Zubkova-Masalskaya, MD**

<sup>1</sup>Medical Institute Sumy State University, Ukraine, Sumy

<sup>2</sup>Odessa National Medical University, Ukraine, Odessa

<sup>3</sup>Hladchuk Medical Aesthetic Center, Ukraine, Kiev

<sup>4</sup>«Filatov Aesthetic and Cosmetology Center», Ukraine, Odessa

<sup>5</sup>Medical Centre «ORTO-DENT/BIO-DERM», Ukraine, Odessa

*Research subject is structure-functional unit of skin. The objective of work is to identify cosmetic importance of issues of anatomy, embryology and structure-functional units of skin. In clinical practice dermatologists often do not put much attention on issues of such anatomic characteristics as form, markings, color, changes of which in the meantime is one of the most important reasons why patients go to cosmeticians. Working knowledge of present day data on structure-functional units of skin allow cosmetician to use scientific-based approach to prescription of methods and means deliver specialty care to patients.*

*Keywords: body shape, pattern and skin color, structural and functional units of the epidermis and dermis.*

*<sup>1</sup>Л. В. Куц, доктор медицинских наук, доцент; <sup>2</sup>В. В. Бочарова, кандидат медицинских наук; <sup>3</sup>В. Е. Гладчук, доктор медицинских наук;*

*<sup>4</sup>Л. Ю. Филатова; <sup>5</sup>Ю. В. Зубкова-Масальская. Косметологическое значение проблем анатомии, эмбриологии и структурно-функциональных единиц кожи (в помощь практическому врачу: часть 1) / <sup>1</sup>Медицинский институт Сумского государственного университета, Украина, Сумы; <sup>2</sup>Одесский национальный медицинский университет, Украина, Одесса; <sup>3</sup>Hladchuk Medical Aesthetic Center, Украина, Киев; <sup>4</sup>«Filatov Aesthetic and Cosmetology Center», Украина, Одесса; <sup>5</sup>Medical Centre «ORTO-DENT/BIO-DERM», Украина, Одесса*

*Предмет исследования – структурно-функциональные единицы кожи. Цель работы – определить косметологическое значение проблем анатомии, эмбриологии и структурно-функциональных единиц кожи. В клинической практике дерматологи нередко мало уделяют внимания вопросам таких анатомических характеристик кожи как форма, рисунок, цвет, изменения которых в то же время являются одной из важных причин обращения пациентов к косметологам. Знания современных данных о структурно-функциональных единицах кожи позволят косметологам научно обоснованно подойти к назначению методов и средств для оказания специализированной помощи пациентам.*

*Ключевые слова: форма тела, рисунок и цвет кожи, структурно-функциональные единицы эпидермиса и дермы.*

Нередко людей, обращающихся на прием к косметологу, называют «клиент». Верно ли это?

Следует учитывать, что согласно наиболее распространенной классификации косметологии, она подразделяется на «медицинскую» и «декоративную».

«Медицинскую» косметологию подразделяют на «профилактическую», «гигиеническую» и «лечебную»; последнюю, в свою очередь – на консервативную, диагностическую и хирургическую.

«Декоративная» косметология подразделяется на «бытовую» и «театральную».

Если человек обращается по некоторым проблемам эстетической (в т. ч. – декоративной) косметологии в косметологический салон, такой термин порой применим. Если же человек обращается к профессионалу-косметологу в косметологические центры (медицинские, научные и т. п.), тогда это не «клиент», а – или «пациент», или – «больной», и то, что его что-то «беспокоит» косметологу никогда не следует забывать.

С этого первого вопроса – «ЧТО ВАС БЕСПОКОИТ?» собственно и начинается прием специалист. С какой бы проблемой человек не обратился к косметологу, она его «беспокоит» чаще всего потому, что эту проблему замечают и окружающие его люди. Следовательно, и на т. с. «сознательном» и на «подсознательном» уровне, но она уже влияет на психофизиологическое состояние (ПФС), что требует тщательного анализа и коррекции в том или ином виде этого нарушения ПФС.

Именно то, что окружающие «видят» какую-то из косметологических проблем на коже, существенно влияет на необходимость обращения пациента/больного к врачу и, естественно, вторым вопросом, который специалист задает уже самому себе, будет – «ЧТО Я ВИЖУ?». В этом огромное преимущество косметологов (изменения – «видны!»), но это вовсе не облегчает исполнение их «эскулаповских» заповедей – «Помоги!» и «Не навреди!», потому что в коже могут «производить» эти «видимые» изменения не менее 33

типов клеток, которые «общаются» между собой с помощью символов молекулярного «языка» сигнальной информации.

Но, если рассматривать проблемы что может «увидеть» косметолог на коже у пациента, то следует обратить внимание и на то, что довольно часто на практическом приеме «упускают» дерматологи (работающие с больными людьми) – т. е., на состояние кожи «видимо» неизменной, и это прежде всего касается т. с. «АНАТОМИЧЕСКИХ» вопросов:

- 1) Как влияет состояние кожи конкретного человека на ФОРМУ его тела?
- 2) Какие особенности РИСУНКА его кожи?
- 3) Отмечаются ли изменения ЦВЕТА кожи у пациента?

**Форма тела и рельеф кожи.** Чем обусловлена «ФОРМА» тела человека?

Известно, что кожа состоит из трех, тесно связанных в структурном и функциональном отношении слоев – эпидермиса, дермы и гиподермы, и если ее рассматривать как «ОРГАН», то это самый наружный, покрывающий весь организм, ориентированный в пространстве структурно-функциональный тканевой комплекс, состоящий из клеточных, волокнистых и межклеточных (аморфных) элементов, общая площадь которого на поверхности тела взрослого человека занимает до 2 м<sup>2</sup>, 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.

Соответствуя в целом форме тела человека и плотно его облекая (прикрепляясь соединительнотканными тяжами к подлежащей к ней фасции), она, тем не менее, берется в складку и оттягивается на большей части своей поверхности (т. е., это прикрепление – рыхлое), и лишь в области скальпа, ладоней и подошв ее натяжение менее

свободное (прикрепление – плотное). Уже эти «анатомические» особенности кожи могут стать проблемными для человека и заставляют его обратиться к врачу, в том числе часть таких пациентов идут на прием к косметологу.

Если в целом кожа соответствует форме костно-мышечной основы тела, то в некоторых местах имеет определенные особенности. Так, при осмотре можно увидеть:

- складки врожденные (естественные): веки, носогубные, носощечные, заушные (и само ухо), под грудными железами, паховые, бедренно-генитальные (и половые губы у женщин), бедренно-ягодичные, межъягодичные, межпальцевые;
- борозды врожденные: на ладонях, подошвах, ладонных и подошвенных поверхностях пальцев, на сгибах и разгибах суставов
- складки, приобретенные постоянные:
  - а) от частых растяжений кожи: врожденные складки около суставов с возрастом углубляются и в сгибах – становятся более грубыми, а на разгибательных поверхностях суставов – появляются новые мелкие складки;
  - б) от постоянных сокращений мышц: у анального сфинктера, на мошонке;
  - в) при отложении жира или при последующем резком исхудании: на шее, бедрах, над лобком;
  - г) при атрофии кожи у стариков и лиц длительное время работающих на открытом воздухе: морщины на лице, шее и других открытых местах кожи;
- складки приобретенные временные: мимические и динамические морщины, некоторые жировые складки;

- углубления/ямки: слуховой проход, пупок; подмышечные ямки;
- округлости: сглаженные гиподермой углубления.

Таким образом, в поддержании формы тела огромное значение имеет гиподерма. В то же время, следует учитывать, что:

1) в некоторых местах гиподерма отсутствует – веки, кончик носа, красная кайма губ и места с ней граничащие, мошонка, головка полового члена, возле ануса, а так же – под ногтевыми пластинками;

2) у естественных отверстий (носовые ходы, ротовая щель, наружное отверстие уретры, преддверие влагалища, анус), т. е., там, где кожа ПЕРЕХОДИТ в слизистые оболочки и она отличается:

а) как от других участков кожи: нет гиподермы, потовых, сальных желез и волос; нет зернистого слоя в эпидермисе; есть ядра в роговом слое;

б) так и от слизистых оболочек: наличие крупных выростов и рогового слоя;

3) несмотря на то, что гиподерма в определенной степени «сглаживает» поверхность но, напомним, что все (!) 3 составные части кожи теснейшим образом взаимосвязаны и влияют на функционирование друг друга, и поэтому и на РЕЛЬЕФ кожи влияют не только гиподерма, но дерма и эпидермис, в связи с чем кожа не является совершенно «гладкой», а имеет определенный РИСУНОК.

На рисунках/фото (во второй части этой статьи) будут представлены часть из вышеперечисленных проявлений, обусловленных структурно-функциональными особенностями кожи и влияющих на форму тела в физиологических условиях или при их нарушениях (для устранения которых пациенты/больные могут обращаться к косметологу) и подробный анализ таких проблем.

**Рисунок кожи.** Как было сказано, «РЕЛЬЕФНЫЙ РИСУНОК» кожи зависит от всех ее структурных единиц. На рисунке кожи, зависящем от эпидермиса и дермы (т. н. «НЕЖНЫЙ РИСУНОК») выделяют «поля» (треугольные, ромбические), «бороздки» и «гребешки», которые имеют свое функциональное предназначение.

Так, гребешки и бороздки сформированы расположенными определенным образом сосочками дермы. На вершине гребешков, сбоку от бороздок, открываются отверстия выводных протоков потовых желез, и отсюда пот стекает в бороздки для облегчения его равномерного распределения по поверхности кожи. Ширина гребешков и бороздок (гребешок + бороздка) на ладонной поверхности пальцев у взрослых – до 0,5 мм. Они в области т. н. «мякишей»/«подушечек» пальцев образуют своеобразный (индивидуальный для каждого человека) «РИСУНОК ЗАВИТКОВ» (9 групп различных фигур) и их дактилия (отпечатки) используется в судебно-медицинской практике.

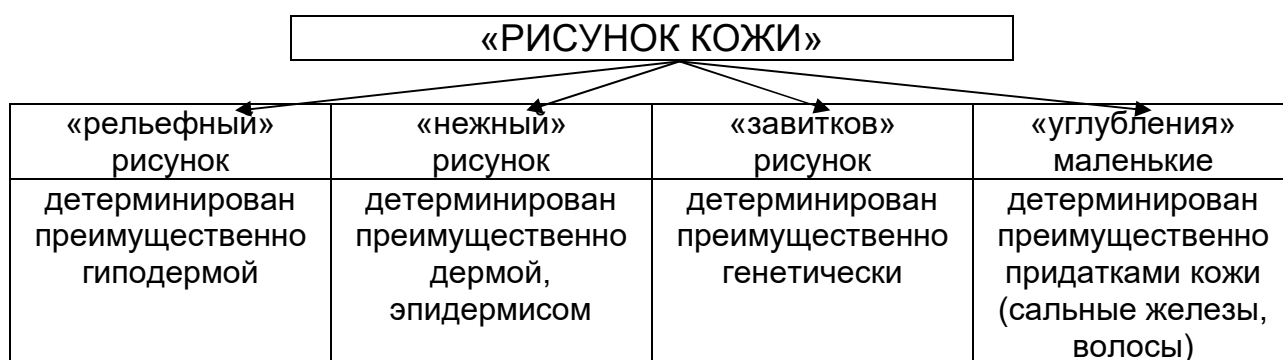
Бороздки ограничивают «поля» треугольной и ромбовидной формы, в углах которых расположены углубления, являющиеся устьями волосяных фолликулов, а там где их нет – открываются отверстия выводных протоков сальных желез. Плато этих полей также служит для облегчения стекания пота в бороздки. Величина указанных «полей» зависит от количества волос, а направления длинника «полей» – от распределения волос в коже; четкость же бороздок зависит от количества потовых желез.

Но, есть участки кожи, где рисунок не имеет вид треугольных и ромбических полей (нос и прилегающая к нему часть лба и щек; у женщин – губы и подбородок). Здесь рисунок представлен МАЛЕНЬКИМИ УГЛУБЛЕНИЯМИ кожи, которые и являются устьями СВОБОДНЫХ сальных желез. Таким образом, рисунок кожи на лице зависит от величины протоков этих желез и в случаях их гипертрофии

он становится более рельефным, а при таком осложнении розовых угрей (аспе-rosacea) как ринофима рисунок кожи носа напоминает «вид наперстка».

Не имеет рисунка в виде треугольных и ромбических полей и кожа, покрытая длинными волосами. Здесь рисунок примерно такой же как и на лице, но углублениями кожи являются устья сразу для 3-4 волосяных фолликулов.

Таким образом, термин «РИСУНОК КОЖИ» является комплексным и включает в себя следующие его характеристики (виды):



Если речь идет о такой «анатомической» характеристике кожи как ее «рисунок», то заметно «видимым» для дерматологов он действительно становится при некоторых заболеваниях кожи, и прежде всего – при т. н. «нейродермите», когда в результате сильного (порой – «биопсирующего») зуда, приводящего к кровавистым расчесам, у больных (чаще – в локтевых сгибах и подколенных ямках) появляется такое проявление этого заболевания как «лихенизация», характеризуемое как усилением кожного рисунка, так и утолщением, а так же уплотнением кожи за счет папулезной инфильтрации и гиперкератоза (так называемая «шагреновая кожа»). Косметологи так же нередко работают с пациентами с таким видом изменений на коже. В современных руководствах по косметологии это заболевание называется «атопический дерматит», хотя если быть точным, то согласно классическим представлениям в дерматологии «дерматитом»



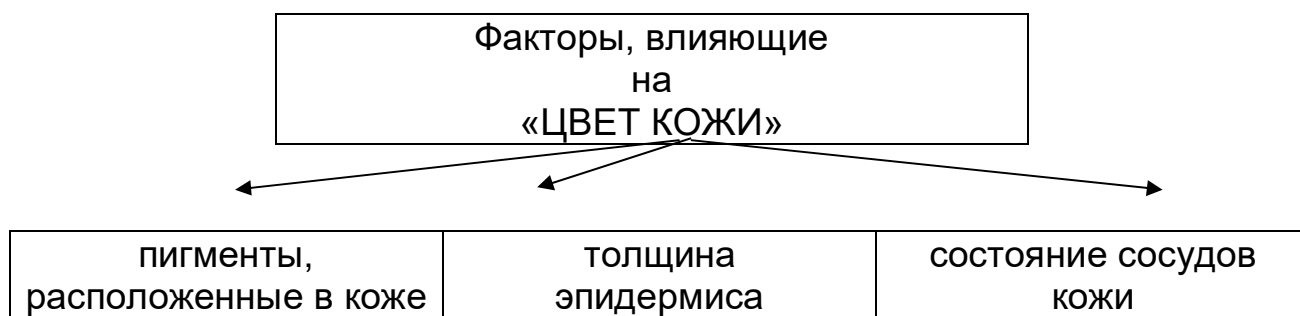
это назвать нельзя, так же как и согласно классическим представлениям по аллергологии их часто нельзя отнести и к «атопическим» (о чем подробно будет сказано в дальнейшем).

Отчетливо «видимым» рисунок кожи становится и при таком дерматозе как красный плоский лишай если смазать масляным раствором папулы на коже (т. н. «сетка Уикхема»), а так же на отдельных бляшках при псориазе.

Воспалительный инфильтрат при вышеуказанных дерматозах располагается в сосочковом слое дермы и, следовательно, детерминированная ним особенность рисунка кожи может СЛУЖИТЬ КРИТЕРИЕМ, определяющим длительность лечения больных – некоторые авторы его рекомендуют проводить до нормализации рисунка кожи.

Если больные с вышперечисленными заболеваниями чаще обращаются к дерматологу, а не к косметологу, то пациенты с такой проблемой как т. н. «целлюлит» в основном идут на прием именно к косметологу и при этом своеобразном дольчатом изменении строения гиподермы так же имеются проявления в виде косметически неблагоприятной неровности кожи, при этом в таких областях как живот, ягодицы, бедра она становится рыхлой, неровной, неэластичной и морщинистой. Данное изменение имеет сложные механизмы развития, о чем также будет сказано в соответствующих разделах.

**Цвет кожи.** У здоровых людей кожа имеет розоватый оттенок, а ее цвет зависит от нескольких факторов.



Среди пигментов, от которых в основном и зависит цвет кожи, выделяют несколько:

- ✓ меланин – основной пигмент, определяющий цвет кожи;
- ✓ меланоид – пигмент темного цвета, образуется в роговом слое при окислении меланина; выявлена зависимость от уровня тестостерона (при ультрафиолетовом облучении кожи евнухов его образуется много, в то время как количество меланина не меняется);
- ✓ каротин – пигмент желтого цвета, тесно связанный с синтезом витамина А (является провитамином А); откладывается в местах с хорошо выраженной подкожно-жировой клетчаткой; может обуславливать желтый, золотисто-желтый, зеленоватый оттенок кожи ладоней и подошв при каротинодермии;
- ✓ оксигемоглобин – в местах с большим артериальным кровоснабжением подсосочкового отдела кожи (лицо, шея, ладони, подошвы) обуславливает розоватый оттенок или розовый цвет кожи; в местах, где зернистый слой отсутствует красный цвет кожи красной каймы губ, малых половых губ и внутренней поверхности больших половых губ, головки полового члена объясняют тем, что здесь отсутствует зернистый слой, в котором, как предполагают, оксигемоглобин присутствует;
- ✓ редуцированный гемоглобин – темно-синий цвет кожи (цианотичный);
- ✓ трихосидерин – это железосодержащий пигмент в рыжих волосах.

С позиций рассмотрения этого вопроса как одного из критериев оценки «анатомии» кожи, следует помнить, что он может быть важнейшим фактором диагностики изменений на организменном уровне – «аспидный» цвет кожи при болезни Аддисона-Бирмера («бронзовый» оттенок), «землистый» оттенок – при раковых заболеваниях, желтый цвет – при болезни Боткина и др.

**Эмбриологические аспекты кожи.** В том, что эмбриологические аспекты кожи в косметологии имеют чрезвычайно важное значение, к сожалению удалось убедиться и на негативном опыте применения отдельных косметологических средств без учета индивидуальных особенностей организма обратившихся за соответствующей помощью женщин. В монографии «Ембріологія за Лібманом» описан факт, имевший место в США, когда после применения кремов, содержащих ретиноиды, у плодов беременных женщин развивались тератогенные опухоли, что было связано с влиянием ретиноидов на закладку зародышевых листов у плода.

«Эмбриологически» в отношении изложенных аспектов анатомии кожи следует обратить внимание на следующее. «Гребешки» и «бороздки», рисунок треугольных и ромбических «полей», с учетом данных разных исследователей, начинают появляться и становятся заметными, в среднем, уже на коже 6-месячного плода. Их появление связано с тем, что эпидермис в процессе своего развития погружается в соединительнотканый отдел кожи в виде волос и потовых желез и, кроме того, он образует выросты. Эти выросты и являются зачатками гребешков, ограничивают треугольные и ромбические поля, а в дальнейшем закладываются и бороздки кожи. Эти выросты – проявления «особых» свойств эпидермиса, так как они проявляются даже в культурах кожи на питательных средах. Значение вышеуказанных анатомических структур кожи – приближение клеток

эпидермиса к питательному материалу, циркулирующему в сосудах дермы и в укреплении связи с дермой.

С появлением выростов связано также развитие потовых желез и волос, причем, доказано, что волосы, как и зачатки потовых желез, образуются не в одно время и даже в одной области кожи зачатки волос закладываются не сразу, а в несколько этапов и в разных местах кожи в течение определенного времени эмбрионального развития. Эмбриональные факторы влияют и на формирование разных по виду длинных и пушковых волос, групповое расположение последних в отдельных областях тела и их смену.

Всегда интимно связаны в своем развитии с волосяными фолликулами и сальные железы. Существуют разные точки зрения на процесс их закладывания в коже. По мнению одних исследователей, они закладываются только один раз, а в дальнейшем в разных местах они дифференцируются неодинаково быстро. Другие исследователи считают, что поскольку зачатки сальных желез развиваются только из волосяных фолликулов, то они, как и волосы, на большей поверхности кожи появляются не одновременно в эмбриональном периоде.

Но, даже к концу эмбрионального периода не из всех зачатков развиваются сальные железы, и в случае, когда происходит дифференцировка их клеток, образуются однодольчатые железки без выводного протока, открывающиеся в фолликулы мелких пушковых волос. Наличие разновидностей сальных желез уже в эмбриональный период в последующем может иметь значение для клинических проявлений нарушений их деятельности.

В отличие от структур эпидермиса (имеющих эктодермальное происхождение), дерма и гиподерма происходят из мезодермы. Уже к 3-месячному возрасту на большей поверхности кожи эмбриона соединительнотканый отдел в верхней его половине является более

компактным, чем нижний, и в нем различаются отдельные эластические и коллагеновые волокна, но все же большая часть волокон в этот период обладает аргирофильными и оксифильными свойствами. К концу эмбрионального периода эластические волокна принимают волнообразный вид и составляют мелкие пучки, располагаясь преимущественно в средней и нижней трети дермы. Несмотря на то, что к этому моменту количество дифференцированных фибробластов увеличивается, однако еще много сохраняется недифференцированных клеток, преимущественно располагающихся в сосочках дермы вокруг кровеносных сосудов и придатков дермы; вблизи луковицы волос отмечается скопление и лимфоцитов.

Дифференцировка соединительнотканного отдела кожи на дерму и гиподерму начинается с 3-месячного возраста и заканчивается к 5 месяцам эмбрионального периода. Однако, подкожно-жировая клетчатка в эмбриональном периоде отсутствует в коже носа, подбородка, вблизи красной каймы губ, головки полового члена и мошонки. К концу эмбрионального развития в гиподерме прослойки соединительной ткани между жировыми дольками остаются еще тонкими, жировые дольки крупные, между жировыми клетками много капилляров и недифференцированных клеток соединительной ткани. Среди обильного количества кровеносных капилляров в жировых дольках выделяются и вены. Эти факторы так же могут иметь значение для развития определенных косметологических проблем, связанных с гиподермой у взрослого человека.

В отношении эмбриональных аспектов развития кровеносных сосудов кожи имеются противоречивые данные. Если ранее считали, что в коже эмбриона кровеносные сосуды кожи появляются при вращении их из подлежащих тканей, то появились сведения так же о

том, что их появление может быть обусловлено тем, что кожа во время внутриутробного развития обладает функцией кроветворения и «гнезда» гемопоэза различной величины есть во многих ее областях уже у 2-месячных эмбрионов. Если в начале эти островки гемопоэза состоят в основном из эритробластических элементов, то позже – и из других недифференцированных клеток кожи – в т. ч. вокруг и в центре таких островков появляются недифференцированные эндотелиоциты, которые сопоставляясь между собой, образуют стенку сосудов вокруг «гнезд» гемопоэза. Эти «эмбриональные сосуды» бывают заполнены клетками крови, образовавшимися в самой коже. Данные факты так же имеют огромное значение для дальнейшего понимания патологических процессов, которые могут развиваться в коже, и особенно отчетливо это проявляется при т. н. «лимфомах» (ретикулезах) кожи.

Эмбриогенез нервов кожи так же имеет свои особенности, которые в дальнейшем у человека играют огромную роль, как в физиологических условиях, так и в тех или иных изменениях кожи. Большинство исследователей считает, что нервные волокна кожи – это отростки нервных клеток, которые в нее врастают на ранних стадиях эмбрионального развития, причем, прежде всего это наблюдается в коже губ, затем – подушечек пальцев рук и ног, лба и носа, а позже – в паховых областях, бедрах, голеньях, животе и спине. Причем, вначале они проникают в подэпителиальный отдел, где образуют разветвления, а в возрасте около 2,5 месяцев – и в эпителии, где образуют фигуры и пуговчатые утолщения. Первичный зачаток волоса также с самого начала окружен большим количеством волокон (безмякотных). Сосочек волоса, который формируется в одно время с зачатком сальной железы, хорошо иннервирован и количество нервных волокон увеличивается за счет роста, как новых осевых

цилиндров, так и разветвлений, которые уже имеются. При формировании корня волоса его сосочек уже содержит и мягкотные нервные волокна. На 4-6 месяце эмбрионального развития формируются инкапсулированные нервные окончания, и считается, что они образуются вокруг свободных нервных окончаний.

Зачатки ногтей появляются на третьем месяце развития эмбриона, но настоящий ноготь образуется на его более поздних стадиях из эпителия, находящегося под ногтевым валиком, при этом ноготь к концу эмбрионального периода достигает конца пальцев. Поперечно расположенная дугообразная «физиологическая полоска» появляется лишь на пятой неделе жизни новорожденного. Поражения ногтей, с которыми пациенты обращаются к косметологу, также могут иногда быть обусловлены эмбриологическими факторами, но при этом они часто сочетаются и с другими проявлениями дисэмбриопатий (волос, потовых и сальных желез, пороками развития); они могут появиться и в более позднем возрасте.

**Общие сведения о структурно-функциональных единицах кожи.** Современный косметолог как без понимания «классических» основ, так и «новейших» сведений о гистологических процессах, происходящих в коже в физиологических условиях и при ее повреждениях (изменениях) не сможет в достаточно полной мере использовать те разработки, которые в последние годы предлагаются мировыми производителями косметологических средств, форм и аппаратуры, основываясь на доказательной базе своих исследований и технологий, экспертизы их безопасности и эффективности.

ТКАНИ человека принято делить на 4 типа (эпителиальная, внутренней среды, мышечная, нервная), при этом главной структурно-функциональной единицей, образующей ее гистологические элементы, является КЛЕТКА, другие же гистологические элементы как

«клеточные» (симпласт, синцитий), так и неклеточные (матрикс), являются производными клеток.

ТКАНЕВОЙ МАТРИКС, в свою очередь, состоит из МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА и содержащихся в нем ВОЛОКОН (коллагеновых, эластических, ретикулиновых). Но (!), как структура тканевого матрикса построена из молекул, которые вырабатываются и секретируются клетками соответствующей ткани, так и компоненты этого матрикса влияют на клетки ткани (прежде всего – контролируют их пролиферацию и дифференциацию). Следует обратить внимание, что кроме жидкости внутриклеточной (50% всей воды организма) огромную роль играет и жидкость внеклеточная (плазма и т. д.), среди которой 20% всей воды организма составляет ИНТЕРСТИЦИАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ (в межклеточном пространстве тканей). Что касается эпидермиса, то межклеточное пространство в нем незначительно и в нем практически нет межклеточного вещества, так как клетки плотно примыкают друг к другу и связываются при помощи специализированных межклеточных контактов.

Все основные вышеперечисленные гистологические элементы ткани не являются простой суммой, а являются системой, объединенных общей структурой, функцией и происхождением, которая контролируется, обновляется и функционирует лишь при условии их взаимного узнавания, образования контактов между ними и информационных взаимоотношений.

Все три отдела («слоя» «составных частей») кожи (эпидермис, дерма, гиподерма) с функциональной точки зрения особенностей их структуры в той или иной мере могут стать «отправной точкой» для возникновения ее косметологических изменений и их последующего развития.



Отличительной чертой работы современного косметолога является, с одной стороны – «прагматизм», но, с другой стороны – ему необходимо обязательное уточнение и конкретизация отдельных аспектов, которые в ряде руководств, как по дерматологии, так и по косметологии представляются или трактуются в недостаточно доказательном объеме (т. е., с учетом новых научных данных в отношении той или иной проблемы косметологии).

К примеру, даже на рисунках в солидных изданиях нередко клетку Лангерганса продолжают представлять как таковую, что своими отростками захватывает чужеродный материал с различных мест повреждения эпидермиса, но это – неверно, так как данная клетка находится в соотношении к кератиноцитам эпидермиса 1:50, а, следовательно – она мобильна.

Излагать материал по «классической» методологии для специалистов, уже работающих в области косметологии и уже знающих основы дерматологии, даже начиная с этого раздела о гистологическом строении кожи (в т. ч. о роли клетки Лангерганса) не прагматично, но если его представлять в аспекте конкретных ситуаций, с которыми может встретиться косметолог на приеме, это в значительно большей степени поможет ему в работе.

Существенно ли это для практики косметолога? Несомненно, потому что это объясняет различные важнейшие функции, например, клеток Лангерганса:

1) во-первых, с одной стороны, этим клеткам необходимо фагоцитировать материалы поврежденных тканей (функция «непрофессиональных» фагоцитов);

2) во-вторых, этим клеткам с очагов повреждения материал необходимо «вынести» (например, из эпидермиса в дерму и далее – в лимфатический узел);

3) в третьих, выносимый материал необходимо «переработать» по пути следования по лимфатическим путям в собственно антиген и представить его иммунокомпетентным клеткам лимфатического узла (функция «профессиональной антигенпрезентирующей клетки»; в среднем на это уходит 7 дней).

Все эти моменты косметологу необходимо учитывать, оказывая тот или иной вид косметологической помощи при той или иной косметологической проблеме кожи.

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. К примеру, если в прошлые века при описании строения кожи отмечали в дерме наличие сосочкового, подсосочкового и сетчатого слоев, то в современных изданиях о подсосочковом слое практически сообщений нет.

Но именно непосредственно под эпидермисом имеется ТОНКИЙ СЛОЙ соединительной ткани, который как раз и образован прослойкой рыхлой соединительной ткани, в которой однако присутствуют и отдельные клеточные элементы и, которая, следовательно, имеет свои функциональные отличия (табл.).

Применительно к рассматриваемым нами «косметологическим» проблемам структурно-функциональных изменений соединительной ткани кожи не исключено, что такой феномен как «сползание кожи» при некоторых формах атрофодермий как раз и может быть обусловлен патологическими процессами в этом слое.

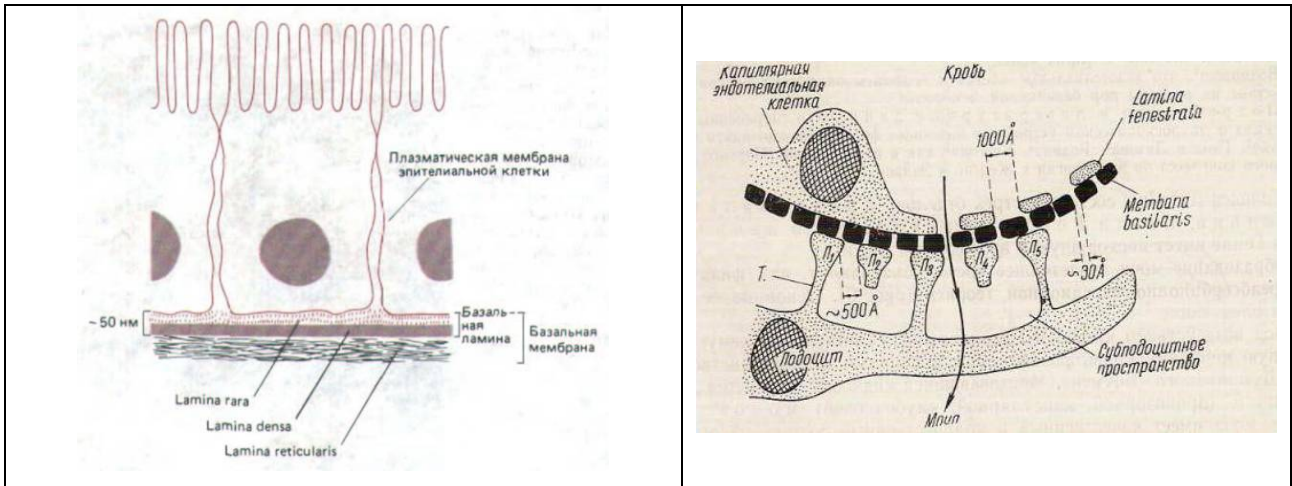
## Классы соединительной ткани

Волокнистая		Со специальными свойствами		
рыхлая	плотная	эмбриональная	ретикулярная	жировая
↓	↓			
<p>есть во всех органах, так как она:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ сопровождает сосуды</li> <li>✓ образует строму</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ оформленная</li> <li>✓ неоформленная</li> </ul>			

Следует помнить, что главным функциональным предназначением рыхлой соединительной ткани (которая в основном представлена в сосочковом слое кожи) является активное участие ее клеток в иммунных и воспалительных защитных реакциях; эта ткань является плацдармом, где протекают процессы воспаления, развивающиеся при попадании чужеродных агентов.

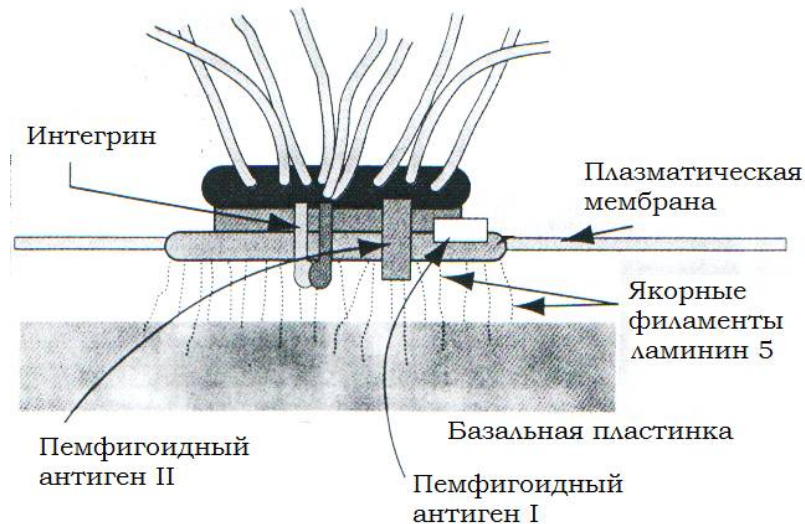
В настоящее время иногда «упускают» и другие важные моменты: акцент в основном делается на том, что соединительная ткань кожи представлена клетками + волокнами + основным веществом и, к сожалению, в некоторой степени «забывают» еще об одной составляющей части – базальной мембране. Так что более правильной **формулой** при определении состава **соединительной ткани кожи** будет такая:

клетки	+	волокна	+	основное вещество	+	базальная мембрана
--------	---	---------	---	-------------------	---	--------------------



В этой связи «забывается», что и **волокон** не 3, а **4 вида**:

коллагеновые + эластические + Ретикулиновые + «якорные»



Если ретикулиновые волокна в основном присутствуют в строме кроветворных органов и синусоидов печени, а в нормальной коже их практически не выявляют, то в условиях патологии не исключено, что они могут появляться, а это чрезвычайно важный фактор, так как производящие их ретикулярные клетки образуют ряд факторов роста: интерлейкины – 3, 7, факторы роста гранулоцитов и др.

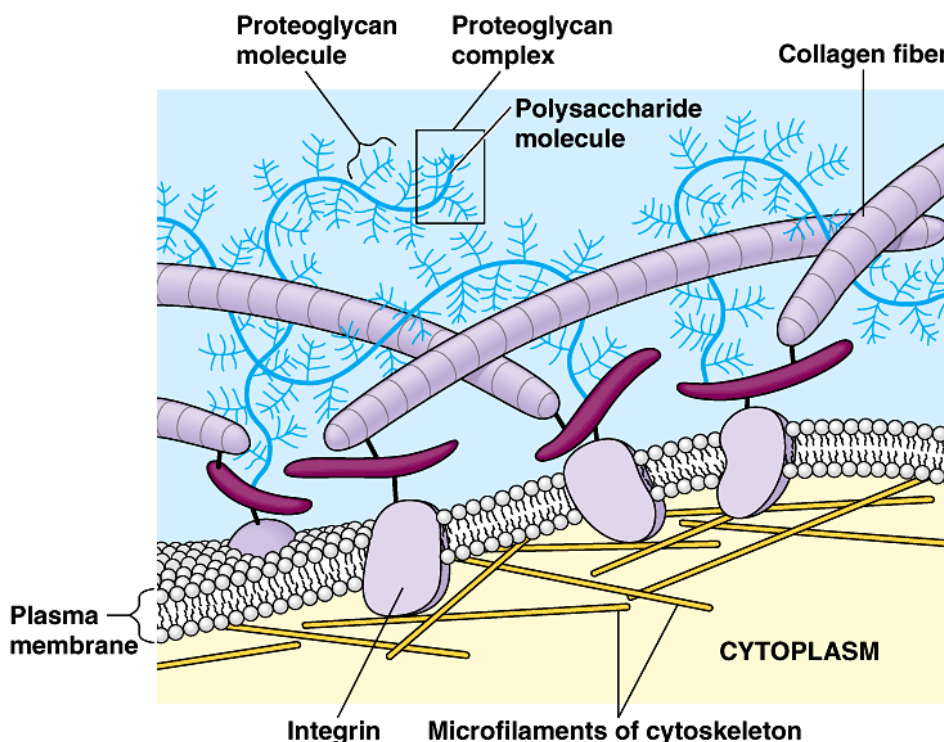
Для реализации защитных процессов, направленных на повреждение кожи, могут привлекаться не только ее клетки, но и элементы экстрацеллюлярного матрикса (ЭЦМ).

Особенностью организации ЭЦМ рыхлой соединительной ткани является то, что молекулы гликозаминогликанов переплетаясь образуют сеть, в **ячейках** которой **удерживается** большое количество тканевой жидкости, а **между** пространствами, занятыми молекулами гликозаминогликанов, имеются **каналы**, по которым **распространяется** тканевая жидкость с растворенными в ней веществами.

В этой ткани как коллагеновых, так и эластических волокон не много и они расположены хаотично, зато между ними имеется большое количество **основного** вещества.

Следует обращать внимание на то, что основное вещество имеет **свойство геля** и включает в себя не только **гликозаминогликаны** (в настоящее время насчитывается 5 их разновидностей – см. табл.), но и другие крупные молекулы (**протеогликаны + гликопротеины**), и весь этот комплекс **прочно** связан между собой и **тесно взаимодействует** как с клетками, так и базальной мембраной.

5 разновидностей		Отличительные свойства	
1	Гиалуроновая кислота (гиалуронат натрия) →	✓	нет сульфидных групп (по сравнению с другими гликозаминогликанами)
		✓	с белками ковалентно не связываются
		✓	много в рыхлой соединительной ткани
2	Хондроитинсульфат →	✓	есть уроновая кислота
3	Дерматансульфат →	✓	есть уроновая кислота
		✓	много в стенке кровеносных сосудов
4	Кератансульфат →	✓	нет уроновой кислоты
5	Гепарансульфат (гепарин) →	✓	есть уроновая кислота
		✓	входит в состав базальной мембраны
		✓	имеется на поверхности некоторых клеток
		✓	мощный антикоагулянт



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Дерма в основном состоит из неоформленной плотной соединительной ткани, для которой характерным является следующее положение: «ВОЛОКОН – МНОГО, КЛЕТОК – МАЛО». Основная масса волокон – коллагеновые (в виде переплетающихся пучков). Эластических волокон мало и они тонкие. Между волокнами – немногочисленные фиброциты, макрофаги, тучные клетки. Но, кроме неоформленной, в дерме имеется и оформленная соединительная ткань (обозначенный выше подэпидермальный слой). Практическим косметологам следует обращать внимание на терминологические особенности применительно к соединительной ткани, так как используются в литературе нередко такие понятия как:

---

фибриллы + волокна + пучки + прослойки?

---

В косметологической продукции (кремы) и процедурах (мезотерапия) нередко используется витамин С. Этот витамин применительно к синтезу волокон соединительной ткани, является



важнейшим ко-фактором, так как без него не образуется поперечные связи между полипептидными цепями на одном из важном внутриклеточном этапе (посттрансляционная модификация) синтеза коллагена (к примеру, в фибробластах и гладкомышечных клетках – ГМК). Дефицит витамина С приводит к формированию слабо гидроксированных про-альфа-цепей, не способных формировать тройные спирали и коллагеновые фибриллы. Такие нарушения могут наблюдаться не только в коже, а и в других структурах организма (например, при цинге – дефекты зубов и костей, проблемы заживления повреждений и переломов костей).

Следует обращать внимание и на отличительные особенности разного типа волокон.

К примеру, пучки КОЛЛАГЕНОВЫХ волокон – это погруженная в межклеточный матрикс совокупность коллагеновых волокон. При упаковке поляризованных молекул тропоколлагена при образовании коллагенового волокна происходит последовательное объединение молекул тропоколлагена в цепь (причем, между хвостовым и головным концом соседних молекул сохраняется зазор шириной 35 нм). Каждая молекула одной цепи смещена относительно молекулы соседней цепи на четверть ее длины. Так формируется фибрилла, имеющая поперечную исчерченность с периодичностью 65 нм. Коллагеновые структуры не только окружают многие клетки, но в отдельных из них, в частности, что интересно применительно к коже, в ГМК даже имеются рецепторы коллагена в плазмолемме, которые с ним прямо связываются; другие клетки с коллагеном связываются не прямо, а чаще – через специальные связующие белки-посредники (чаще – фибронектин, реже – хондронектин и ламинин).

Главным компонентом эластических волокон является эластин, полипептид ЭЦМ с выраженными эластическими свойствами,

содержащий 2 уникальные аминокислоты – десмозин и изодесмозин. В образовании эластических структур так же принимают участие фибриллины, которые формируют **микрофибриллярный каркас** из аморфного эластина. Само эластическое волокно – это ветвящаяся нить, диаметром 0,2 – 1,0 мкм, которое как раз и состоит из 2 вышеназванных компонентов – аморфного эластина и образующего микрофибриллы фибриллина, которые, в свою очередь, синтезируются фибробластами и ГМК. Важным является то, что для формирования поперечных связей в молекуле эластина необходима лизилоксидаза и в случаях генетических дефектов гена контролирующей ее синтез развивается ряд **синдромов** («вялой кожи», «курчавых волос»).

**Молекулы эластина** существуют как хаотично расположенные **кольца**, а в результате образования межмолекулярных связей формируется **упругая резиноподобная сеть молекул**, способная после деформации восстанавливать исходную форму и представляющая собой основу эластических структур.

**РЕТИКУЛИНОВЫЕ** волокна (как и указывалось выше) синтезируются ретикулярными клетками, **однако – и ГМК (!!!)** и представляют собой тонкие нити диаметром 0,5 – 2,0 мкм, состоящие из коллагена III типа, связанного с гликопротеинами и протеогликанами. Это особый вид ЭЦМ, состоящий из специальных белков, служащих **для соединения клеток различного типа** (эпителиальных, мышечных, шванновских) с окружающей соединительной тканью и состоящий (как обозначалось выше) из 2 слоев – примыкающему к цитолеме клеток lamina lucida и электронно плотного слоя (lamina densa). В его состав входит коллаген IV типа, ламинин, гепарансульфат, энтактин, остеоонектин. К ламинину в плазматическую мембрану клеток, с которыми связывается базальная



мембрана, встроены рецепторы ламинина (интегрины). Интересно отметить, что **МОЛЕКУЛА ЛАМИНИНА** имеет уникальную **крестообразную** форму. О ее соединении с рыхлой соединительной тканью через якорные волокна говорилось выше. Однако, в составе базальных мембран идентифицировано **множество белков**: фибронектин, амилоид Р, ацетилхолинэстераза, тромбоспондин, некоторые компоненты комплемента, мерозин, агрин, фактор фон Виллебранда, которые выполняют специальные функции в соответствии с их локализацией. К примеру, фактор фон Виллебранда имеется у базальной мембраны эндотелия кровеносных сосудов и способствует адгезии тромбоцитов к стенке поврежденного сосуда; тромбоспондин – найден в **базальной мембране железистого эпителия кожи**.

Жировой ткани в дерматологии меньше уделялось внимание, однако в косметологии – это одна из пристально рассматриваемых специалистами патофизиологическая мишень. Известно, что имеется «бурая» и «белая» жировая ткань. Если бурая – характерна для новорожденных, а у взрослых выявляется в небольших количествах в средостении, вдоль аорты и под кожей между лопатками, то «**БЕЛАЯ**» - составляет почти всю жировую ткань организма и участвует в **МЕТАБОЛИЗМЕ НЕЙТРАЛЬНЫХ ЛИПИДОВ** (триглицеридов), их: поглощения из крови; синтезе; хранении; мобилизации.

Именно гормоны (половые и коры надпочечников) и влияют на распределение жировой ткани в организме. Это может стать «плацдармом» для развертывания патофизиологических реакций и при **АТРОФИЯХ**, потому что жировые клетки образуют дольки (скопления), разделенные **ПЕРЕГОРОДКАМИ** из соединительной ткани, в которых как раз и проходят сосуды и нервы; кроме того, отдельные адипоциты также окружены соединительной тканью.

В случае развития атрофических/склеротических процессов в этих местах развивается гипоксия тканей, накапливается избыток свободных радикалов, что является важнейшим источником продукции цитокинов, а избыток цитокинов еще в большей степени нарушает механизмы эндотелий-зависимой релаксации периферических сосудов, и еще в большей степени способствует усилению окислительно-восстановительных процессов и тканевой гипоксии.

Особым видом ЭЦМ является БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА, которая в коже, как и сообщалось выше, расположенная между эпидермисом и дермой и имеющая вид листа или пластинки, толщиной 20 – 200 нм и состоящая из СПЕЦИАЛЬНЫХ белков, служащих для соединения клеток РАЗЛИЧНОГО типа с окружающей соединительной тканью.

В базальной мембране имеется светлый и электронно-плотный слои. В эту важную структуру кожи входят коллаген IV типа, ламинин (вместе с встроенными к нему рецепторами в плазматических мембранах клеток – т. н. интегрины); крестообразная форма молекулы ламинина также является уникальной и позволяет ей связываться с клетками, гепарансульфатом, коллагеном IV типа и энтактином (белковый компонент всех базальных мембран). Базальная мембрана многослойного эпителия кожи короткими **якорными** волокнами связана с **якорными** пластинками подлежащей соединительной ткани, что в итоге и образует плотную сеть переплетенных волокон, стабилизирующих базальную мембрану (так как кожа относится к структурам, подверженным значительным воздействиям на сдвиг). Базальная мембрана выполняет много важнейших функций в коже:

- ✓ поддерживает фенотип клеток;
- влияет на разные виды клеточной активности: адгезию, дифференцировку, поляризацию, миграцию;

- ✓ предупреждает рост эпителиальных клеток в подлежащую ткань;
- ✓ осуществляет контроль проницаемости (фильтрует макромолекулы);
- ✓ поддерживает структуру ткани (объединяя клетки, способствует организации их пластов).

Для понимания процессов, которые происходят при косметологических повреждениях соединительнотканых компонентов кожи, следует также четко представлять классификационные признаки ее клеток, которые по данным признакам делятся на клетки-**резиденты**: фибробласты, фиброциты, тучные клетки, адипоциты, макрофаги, плазматические клетки; клетки-**иммигранты**: лейкоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты) – они выходят из кровотока в соединительную ткань при возникновении очагов воспаления; лимфоциты – они постоянно циркулируют между кровью, соединительной тканью и лимфой, осуществляя иммунологический надзор.

Кроме того, эти клетки разделяют и на **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ**:

- 1) ответственные за синтез молекул внеклеточного вещества и поддержание структурной целостности ткани (т. н. механоциты) – **ФИБРОБЛАСТЫ**;
- 2) ответственные за накопление и метаболизм жира (адипоциты);
- 3) ответственные за защитные функции (тучные клетки, макрофаги и все типы лейкоцитов).

Важность «напоминания» таких классификационных признаков клеток соединительной ткани кожи необходима и для понимания

процессов, которые приводят к развитию уплотнения кожи («твердокожие» – склеродермия) и ее атрофии:

- ✓ с одной стороны, фибробласты синтезируют коллаген (проколлаген), эластин, фибронектин, гликозаминогликаны, протеогликианы и другие компоненты ЭЦМ, при этом вырабатывают целый ряд представителей т. н. цитокиновой молекулярной сети:
  - колониестимулирующие факторы гранулоцитов;
  - колониестимулирующие факторы макрофагов;
  - при заживлении ран и воспалении фибробласты активируются макрофагами, активно пролиферируют, и мигрируют к месту повреждения, связываясь с фибриллярными структурами через фибронектин; при этом они активно синтезируют вещества ЭЦМ;
- ✓ с другой стороны, фибробласты содержат коллагеназы – ферменты, разрушающие коллаген; разрушая коллаген и синтезируя новый, фибробласт способствует его перестройке, и в результате в месте повреждения (воспаления) образуются рубцы.

Такие косметологические проблемы как СТРИИ, АТРОФОдермии, уплотнения кожи, РАСТЯЖКИ и РУБЦЫ, а так же процессы ее СТАРЕНИЯ являются тесно связанными с изменениями в соединительной ткани.

Однако, следует учитывать, что по современным данным в организме функционирует т. н. ЕНЭИРС (единая нейро-эндокрино-иммунная регулирующая система), главной отличительной особенностью которой является общность сигнальных молекул, используемых в качестве медиаторов нервной, эндокринной, иммунной системах и внутриклеточных механизмов их действия. Кожа

также является важнейшей составляющей частью этой системы, поскольку вышеуказанные сигнальные молекулы производят и клеточные элементы ее формирующие. В этой связи **поменялся подход** к анализу структурно-функциональных компонентов и в ней выделяют локальную нейроэндокринную систему, состоящую из двух структурно-функциональных единиц – СФЕК.

**СФЕК**



СФЕК – эпидермиса (нейроиммуноэндокринная единица эпидермиса)	СФЕК – дермы (нейроиммуноэндокринная единица дермы)
---	---

между которыми находится базальная мембрана

К функциям этих СФЕК, применительно к взаимосвязям через гуморальные и нервные сигналы относятся:



СФЕК эпидермиса	СФЕК дермы
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ физический барьер</li> <li>✓ пигментообразование</li> <li>✓ иммунная активность</li> <li>✓ чувствительная рецепция</li> <li>✓ метаболическое превращение</li> <li>✓ продукция витамина D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ структурное постоянство</li> <li>✓ терморегуляция</li> <li>✓ экзокринная секреция</li> <li>✓ чувствительная рецепция</li> <li>✓ активность сосудов</li> <li>✓ иммунная активность</li> <li>✓ метаболические превращения</li> </ul>

Клетки обоих СФЕК регулируют местный гомеостаз (гомеокинез), действуя различными путями (аутокринными, паракринными, нейрокринными). К таким клеткам относятся: базальные кератиноциты; дифференцированные кератиноциты; клетки Меркеля; Т-лимфоциты; клетки Лангерганса; меланоциты; фибробласты; тучные клетки; иммунокомпетентные клетки (в т. ч. моноцит/макрофаг); эндотелиальные клетки; адипоциты.

**Выводы.** Таким образом, для выполнения целей и задач, стоящих перед современным косметологом, ему необходим комплексный подход к знаниям/умениям касающихся вопросов анатомии и гистологии кожи (как с прагматичной точки зрения, так и с точки зрения научной обоснованности тех методов и средств, которые он использует в своей практической деятельности).

### **Литература:**

1. *Воспалительно-репаративный процесс при дерматозах / ред. В. А. Бочарова. – Запорожье: «Просвіта», 2011. – 280 с.*
2. *Гистология. 2-е изд., перераб. и доп. / ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2002. – 672 с.*
3. *Калантаевская К. А. Морфология и физиология кожи человека / К. А. Калантаевская. – К.: «Здоров'я», 1972. – 268 с.*
4. *Кошевенко Ю. Н. Кожа человека. Том 1. Структура, физиология и предназначение функциональных элементов кожного органа человека / Ю. Н. Кошевенко. – М.: Медицина, 2006. – 360 с.*
5. *Основы клинической иммунологии / Э. Чепель, М. Хейни, С. Мисбах, Н. Сновден ; пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 416 с.*
6. *Пальцев М. А. Руководство по нейроиммуноэндокринологии / М. А. Пальцев, И. М. Кветной. – М.: Медицина, 2006. – 384 с.*
7. *Deb Willis. Cosmetology and Dermatology / Deb Willis. – New York: Hayle Medical, 2016. – 247 p.*

### **References:**

1. *Bocharov V. A. (2011). *Vospalitel'no-reparativnyj process pri dermatozah*. Zaporizhzhia: Prosvita. [in Russian].*
2. *Ulumbekov Eh. G., Chelyshev Yu. A. (2002). *Gistologiya [Histology]; 2-e izd., pererab. i dop.* Moscow: GEHOTAR-MED. [in Russian].*

3. Kalantaevskaya K. A. (1972). *Morfologiya i fiziologiya kozhi cheloveka*. Kyiv: Zdorov'ja. [in Russian].
4. Koshevenko Yu. N. (2006). *Kozha cheloveka. Tom 1. Struktura, fiziologiya i prednaznachenie funkcional'nyh ehlementov kozhnogo organa cheloveka*. Moscow: Medicina. [in Russian].
5. Chepel` E., Hejni M., Misbah S., Snovden N. (2008). *Osnovy klinicheskoy immunologii [Essentials of Clinical Immunology]; per. s angl.* Moscow: GEHOTAR-Media. [in Russian].
6. Paltsev M. A., Kvetnoy I. M. (2006). *Rukovodstvo po neyroimmunoendokrinologii*. Moscow: Medicina. [in Russian].
7. Deb Willis. (2016). *Cosmetology and Dermatology*. New York: Hayle Medical. [in English].

**Dermatovenerology and  
Cosmetology. 2018; 1(2), 73-103**