

Серия «Среднее профессиональное образование»

Шимчук А. А.

Основы анатомии и физиологии кожи и волос

Рекомендовано

Научно-методическим советом

*Международного научного общественного объединения «МАИТ»
для использования в качестве учебного пособия для студентов
образовательных учреждений среднего профессионального образования,
обучающихся по укрупненной группе профессий,
специальностей 43.00.00 «Сервис и туризм»
(рецензия № РЭЗ 19-32 от 25.12.2019 г.)*

Издание 2-е, исправленное

Ростов-на-Дону
«Феникс»
2024

УДК 611.7(075.32)
ББК 28.706я723
КТК 187
Ш61

Рецензенты:

Сикорская А. В. — проректор АНО ДПО «Институт косметологии, эстетической медицины и визажного искусства — Дом Русской Косметики», генеральный директор Центра оценки квалификации индустрии красоты; международный эксперт по эстетической косметологии;

Исаева Е. А. — преподаватель филиала БНТУ «Минский государственный технологический колледж»

Шимчук А. А.

Ш61 Основы анатомии и физиологии кожи и волос : учеб. пособие / А. А. Шимчук. — Изд. 2-е, испр. — Ростов н/Д : Феникс, 2024. — 188 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 978-5-222-41111-7

Учебное пособие составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 43.02.17 «Технологии индустрии красоты» и предназначено для изучения общепрофессиональных дисциплин «Анатомия и физиология человека» и «Основы анатомии и физиологии кожи и волос».

В пособии изложены основы анатомии и физиологии кожи, функции кожи, внешние и внутренние факторы, влияющие на здоровье кожи, волос и ногтей. Приведены характеристика и классификация волос, дана информация о воздействии парикмахерских, косметических и визажных услуг на кожу, волосы и ногти, а также о правильном подборе средств для ухода.

Издание содержит как теоретическую часть, так и практическую: лабораторные работы и тестовые задания, которые помогут закрепить учебный материал на практике.

Данное пособие предназначено для студентов среднего профессионального образования, учащихся начального профессионального образования, а также для переподготовки и повышения квалификации специалистов индустрии красоты.

УДК 611.7(075.32)
ББК 28.706я723

ISBN 978-5-222-41111-7

© Шимчук А. А., 2019
© Шимчук А. А., исправления, 2023
© ООО «Феникс»: оформление, 2019
© В оформлении книги использованы иллюстрации по лицензии Shutterstock.com

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 43.02.17 «Технологии индустрии красоты». Учебное издание предназначено для изучения общепрофессиональных дисциплин «Анатомия и физиология человека» и «Основы анатомии и физиологии кожи и волос».

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний, практических умений и навыков проведения обследования кожи, ногтей и волос, анализа состояния структуры волос и особенностей их роста, принятия профессиональных решений по обработке и уходу за кожей и волосами разных типов при оказании парикмахерских, косметических и визажных услуг. Структура и логика изложения учебного материала способствуют формированию необходимых профессиональных умений и навыков у студента.

Результатом освоения дисциплины является получение знаний о строении и функциях органов и систем организма человека и умений по оказанию услуг в сфере индустрии красоты.

Структура учебного издания сформирована на основе рабочей программы дисциплины, успешно реализуемой в учебном процессе.

Учебное пособие состоит из двух основных частей: теоретической, содержащей 4 главы, и практической, включающей в себя лабораторные работы и тестовые задания.

Глава 1 содержит общие знания об основах анатомии, физиологии и функциях кожи, а также о физиологических процессах, проходящих в коже, и влиянии на организм состояния кислотно-щелочного баланса кожного покрова. Представлен материал о придатках кожи, внешних и внутренних факторах, влияющих на здоровье кожи, и изменениях, происходящих в ней на протяжении жизни человека.

В главе 2 приводятся сведения об анатомии и физиологии ногтей.

В главе 3 даются обширные знания об анатомии волос, их функциях. Основное внимание уделено особенностям воздействия парикмахерских услуг на волосы и кожу головы. Знания в этой области помогут понять изменения, происходящие с кожей головы и волосами в процессе оказания парикмахерских услуг, диагностировать заболевания волосистой части головы, а также правильно подбирать средства для ухода и технологической обработки волос.

В главе 4 изложены основные данные о болезнях волос неинфекционной природы и необходимых действиях для предупреждения и устранения заболеваний.

В конце каждой главы предусмотрены контрольные вопросы для повторения и закрепления полученных знаний.

Практическая часть учебного пособия включает лабораторные работы, тестовые задания, направленные на самостоятельную работу обучающихся и проверку уровня знаний и усвоения теоретического курса. Тестирование проводится по темам курса после их прохождения. В этом же блоке представлены средства оценки и контроля.

Материалом для написания учебного пособия послужили работы зарубежных и отечественных авторов, современные исследования ученых в области анатомии и физиологии кожи и волос, личный опыт практической и педагогической деятельности автора.

Предназначено для студентов среднего профессионального образования, учащихся начального профессионального образования, а также для переподготовки и повышения квалификации специалистов индустрии красоты.

ГЛАВА 1

Анатомия и физиология кожи

Анатомия — раздел биологии, рассматривающий строение живых организмов, их органов и тканей. Анатомия изучает местоположение и внешний вид частей организмов, их структуру и состав, расположение относительно других органов и тканей и взаимодействие с ними.

Физиология — наука, изучающая функции внутренних органов, их систем и клеток, а также механизмы химических и физических процессов, происходящих в организмах. Цель физиологии — понимание гомеостатических механизмов, с помощью которых поддерживается относительное постоянство внутренней среды индивидуума. Отклонения от нормального состояния организма изучает наука *патология*.

Анатомия и физиология человека неразрывно связаны и изучаются вместе для более глубокого понимания устройства человеческого тела. В учебном пособии рассмотрены строение и функции кожи, волос и ногтей человека.

1.1. Общая характеристика кожи

Кожа — наружный покров, служащий границей организма человека и защищающий его от внешней среды; многофункциональный орган, взаимосвязанный со всеми другими органами и системами. Внешний вид кожи и ее придатков — волос и ногтей — несет информацию о состоянии физического и психологического здоровья человека, его образе жизни; зависит от возраста и пола, наследственных и конституционных особенностей, питания и тщательности ухода за кожей, а также климатических условий. Кожа является важной частью жизни и внешности человека.

Площадь кожи взрослого человека, в зависимости от возраста, роста и пола, равна 1,5–2 м², а масса (вместе с подкожно-

жировой клетчаткой) составляет около 16% массы тела [1]. Кожа и вспомогательные структуры являются самой большой системой органов в организме человека.

Поверхность кожи неровная, ее покрывает сложный рисунок в виде неправильных многоугольников, образующихся из многочисленных бороздок и гребешков. Этот рисунок особенно хорошо виден на внутренней поверхности ладоней и на подошвах. Расположение бороздок и гребешков на подушечках пальцев рук, строго индивидуальное для каждого человека и не изменяющееся с возрастом, используется для идентификации личности в биометрических системах и криминалистике.

Толщина кожи на теле человека не везде одинакова: кожа черепа, шеи, спины, подошв, внутренней поверхности ладоней толще кожи других участков тела. Средняя толщина кожи человека зависит от возраста, пола и этноса. Самый тонкий слой кожи — около 0,5 мм — находится на веках; самый толстый и плотный — на ступнях — до 6 мм в местах, служащих точками опоры для человека.

Поверхность большей части кожи, кроме ладоней, подошв, красной каймы губ, пупка, наружных половых органов и задней поверхности ушной раковины, покрыта тонкими пушковыми волосами. Густые длинные волосы покрывают часть головы, области подмышечных впадин и наружных половых органов. В области естественных отверстий — рта, носа, уретры, влагалища и ануса — кожа переходит в слизистые оболочки.

Цвет кожи зависит от характера расположения поверхностных сосудов и наличия и распределения пигмента меланина.

1.2. Строение кожи

Кожа состоит из трех основных слоев: *эпидермиса*, *дермы* (собственно кожи) и *гиподермы* (подкожно-жировой клетчатки) (рис. 1.1). Эпидермис и дерма имеют четкую границу в виде мембраны; граница между дермой и гиподермой

довольно условна. Эпидермис является эпителиальной тканью, дерма и гиподерма в основном представляют собой соединительную ткань.

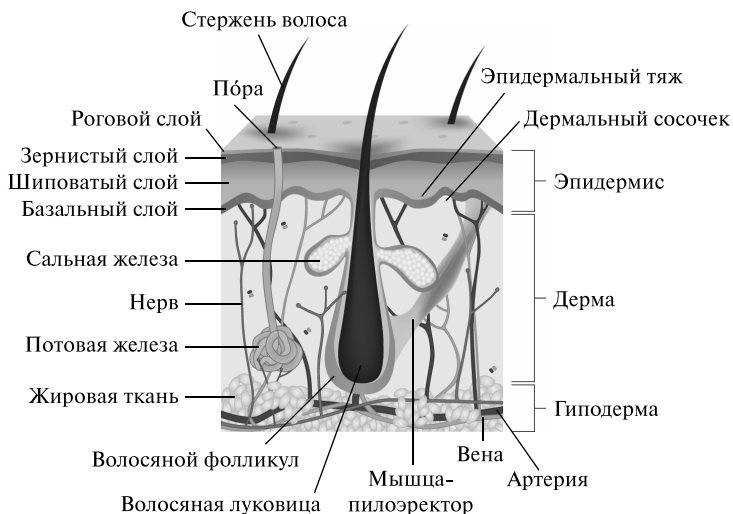


Рис. 1.1. Строение кожи

1.2.1. Эпидермис

Эпидермис — наружный слой кожи толщиной от 0,05 мм на веках до 1,5 мм на ладонях и подошвах, не имеющий кровеносных сосудов. Эпидермис обеспечивает механическую, химическую и биологическую защиту организма от негативных факторов окружающей среды, регулирует выделение воды из организма, а также вызывает первичную иммунную реакцию кожи.

Большая часть эпидермиса имеет 4 слоя: *базальный*, *шиповатый*, *зернистый* и *роговой*; соответствующие участки кожи называют *тонкой кожей* (рис. 1.2). Эпидермис *толстой кожи* имеет пятый слой — *блестящий*, он расположен между зернистым и роговым слоями; толстая кожа встречается только на подошвах и внутренних поверхностях ладоней (рис. 1.3).

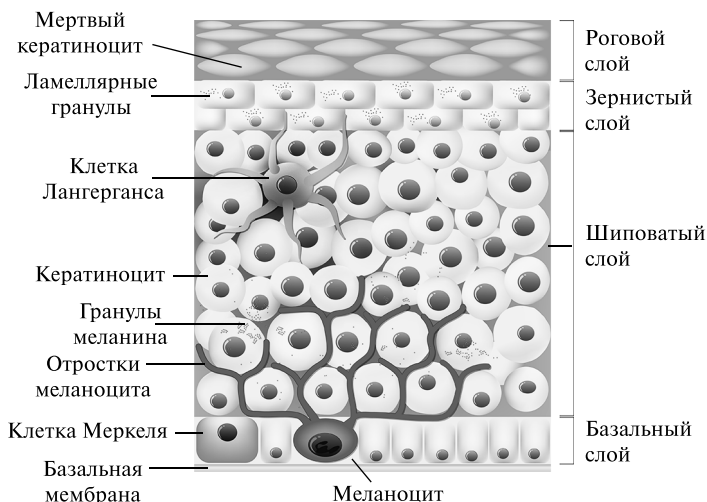


Рис. 1.2. Строение эпидермиса

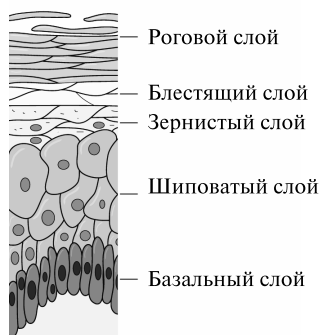


Рис. 1.3. Клетки эпидермиса толстой кожи

Базальный (зародышевый, ростковый) **слой** — самый глубокий слой эпидермиса, ниже которого лежат слои дермы. Клетки в базальном слое связываются с дермой через переплетающиеся волокна коллагена, называемые *базальной мембраной*. Граница базального слоя и лежащей под ним дермы имеет волнообразную форму: *эпидермальные тяжи*, или *гребни*, вдаются в сосочковый слой дермы, а дермальные сосочки, в свою очередь, вдаются в эпидермис (рис. 1.1).

В базальном слое из стволовых клеток образуются *кератиноциты* — структурные клетки, выполняющие барьерную функцию и защищающие организм от солнечной радиации. Из базального слоя кератиноциты перемещаются в верхние слои эпидермиса, по пути изменяя свое химическое и физическое строение и выделяя различные химические соединения. Главным продуктом жизнедеятельности кератиноцитов является *кератин* — механически прочный волокнистый белок, который придает волосам, ногтям и коже прочность и водостойкость. Клетки эпидермиса также содержат *ламеллярные гранулы*, или *кератиносомы*, содержащие липиды, которые после разрушения клетки участвуют в создании гидролипидной оболочки кожи.

Кроме кератиноцитов, эпидермис составляют несколько основных типов клеток, находящихся в базальном и шиповатом слоях:

- *Меланоциты* синтезируют пигмент меланин, который придает коже цвет и защищает организм от вредного влияния ультрафиолетовых (УФ) лучей.
- *Клетки Меркеля* действуют как рецептор и отвечают за стимуляцию сенсорных нервов, которые мозг воспринимает как прикосновение. Эти клетки особенно распространены на пальцах и поверхности ладоней, подошве ног.
- *Клетки Лангерганса* вызывают иммунную реакцию и функционируют как макрофаги, поглощая бактерии, инородные частицы и поврежденные клетки.

Шиповатый слой расположен над базальным слоем и состоит из 3–8 рядов кератиноцитов, крепко связанных между собой несколькими отростками, похожими на шипы, что придает эпидермису прочность и эластичность. Основная функция слоя — защита от механических повреждений.

Зернистый слой состоит из 1–2 рядов кератиноцитов (2–4 ряда на ладонях и подошвах). Клетки становятся более плоскими, их клеточные мембраны утолщаются, и они генерируют большое количество кератина. На границе зернистого и рогового слоев кератиноциты начинают разрушаться

и высвободить липиды, образующие затем оболочку, препятствующую проникновению воды в нижние слои кожи.

Блестящий слой, существующий только на ладонях и подошвах, состоит из 1–3 рядов плоских мертвых кератиноцитов. Слой является дополнительным барьером от проникновения в кожу воды.

Названия зернистому и блестящему слоям были даны по их внешнему виду при рассмотрении кожи через микроскоп.

Роговой слой — внешний слой эпидермиса, состоящий из 15–30 слоев сплюснутых мертвых клеток, похожих на чешуйки. Функционирует как защита от инфекций, обезвоживания, химических и механических повреждений. Ороговевшие клетки постепенно отшелушиваются с поверхности эпидермиса, поддерживая его постоянную толщину. Толщина рогового слоя варьируется между 10 и 40 нм и достигает максимума на поверхности ладоней, подошв, локтей и колен, где коже требуется усиленная защита от механического стресса.

Процесс полного обновления эпидермиса от образования кератиноцитов в базальном слое до отшелушивания мертвых клеток рогового слоя занимает 3–4 недели, с возрастом длительность цикла увеличивается до 5–6 недель. В здоровой коже скорость образования новых клеток равна скорости потери ороговевших.

Роговой слой покрыт тонкой оболочкой, состоящей из смеси кожного сала (*себума*), пота, частиц чешуек, органических кислот и останков микроорганизмов, обитающих на поверхности кожи. Эта оболочка называется **кислотной**, или **гидролипидной**, или просто **липидной**, **мантией**. Кислотная мантия поддерживает кислую среду поверхности кожи и обеспечивает дополнительную защиту от проникновения воды и микробов в кожу.

1.2.2. Дерма

Дерма, или *собственно кожа*, — основной слой кожи толщиной от 0,5 до 5 мм, отделенный от эпидермиса базальной мембраной. Дерма выполняет функцию механической

защиты, обеспечивает чувствительность кожи и регулирует температуру тела.

Клеточные элементы дермы представлены тремя основными типами:

- *фибробласты* — главные клетки дермы, синтезирующие белки коллаген и эластин;
- *макрофаги* уничтожают чужеродные для организма частицы (остатки мертвых клеток, микробы, злокачественные клетки);
- *адипоциты*, или *липоциты*, накапливают жиры для последующей выработки энергии.

Внеклеточные компоненты дермы — это белки *коллаген* и *эластин*, а также связанные между собой протеогликаны и гликозаминогликаны (рис. 1.4). Волокна коллагена (70–80 % объема дермы) придают коже упругость и прочность, волокна эластина (1–3 %) обеспечивают ее эластичность, а вместе они предотвращают растяжение и обвисание кожи. Протеогликаны и гликозаминогликаны — это сложные белки, углеводы и кислоты, заполняющие пространство между волокнами коллагена и эластина. Вместе все эти компоненты образуют межклеточное вещество — плотный гель, в состав которого также входит вода, связанная молекулами основного гликозаминогликана дермы — *гиалуроновой кислоты*. Количество воды в межклеточном веществе определяет жидкостную напряженность кожи — *тургор*; этот показатель максимален у новорожденных детей и со старением организма постепенно снижается.

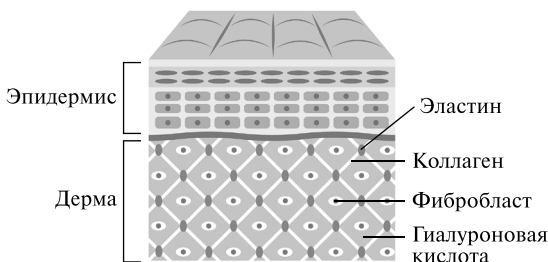


Рис. 1.4. Схематичное строение дермы

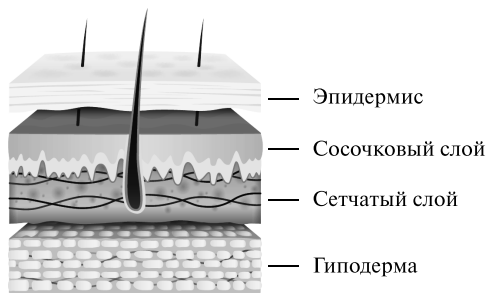


Рис. 1.5. Слои дермы

Выделяют два слоя дермы, плавно переходящих друг в друга: *сосочковый* и *сетчатый* (рис. 1.5).

Сосочковый слой образован рыхлой соединительной тканью, в которой свободно расположены тонкие волокна коллагена. Слой обязан своим названием конусообразным выступам-сосочкам, которые вдаются в эпидермальные тяжи и таким образом увеличивают площадь контакта с эпидермисом. В сосочках содержатся механорецепторы и окончания капилляров в виде петель. Лучше всего расположенные рядами сосочки видны на подушечках пальцев, где их высота достигает максимума — до 0,2 мм, что позволяет использовать получающиеся выпуклые рисунки для идентификации личности человека. На коже лица и головы их высота минимальна — от 0,03 до 0 мм.

Сетчатый слой состоит из более плотной соединительной ткани, чем сосочковый: толстые волокна коллагена здесь расположены параллельно поверхности кожи, они переплетаются и образуют сетчатый рисунок. Между волокнами соединительной ткани расположены волосяные фолликулы, кровеносные и лимфатические сосуды, нервные окончания, потовые и сальные железы, корни ногтей, а также поднимающие волос мышцы и мимические мышцы лица. Ориентация коллагеновых волокон в слое коррелирует с *линиями Лангера*, или с *линиями максимального натяжения кожи*. Знание расположения этих линий используется при массаже лица, в хирургии и в судебной медицине.

Мышечная ткань кожи представлена поперечно-полосатыми мимическими мышцами в виде вплетенных в дерму волокон и пучками гладких мышц, поднимающих волос. *Мимические мышцы* намного слабее скелетных мышц и, в отличие от них, не имеют заметного рельефа. Мимические мышцы располагаются вокруг глаз, рта и ноздрей; помимо дермы, они находятся между кожей и костями. При сокращении мышц на коже возникают разнообразные складки, бугорки и ямки, а веки и губы меняют свою форму, и таким образом на лице появляется определенное выражение.

Мышцы, поднимающие волос, или *пилоэректоры*, одним концом прикреплены к волосяному фолликулу, а другой входит в сосочковый слой. При воздействии низких температур или определенных эмоциональных факторов эти мышцы рефлекторно сокращаются, в результате чего волос выпрямляется, приподнимая окружающий его участок кожи, и появляется «гусиная кожа». Этот процесс называется *пилоэрекцией* и является рудиментом: далеким предкам человека приподнятые волоски помогали сохранить тепло или отпугнуть хищников, но волосяной покров современных людей для этого уже не годен. Сокращение и нормальный тонус поднимающих волос мышц способствуют опорожнению сальных желез. При вялой коже выдавливание секрета из устьев сальных желез затруднено, что приводит к его накоплению.

Через дерму проходит множество **кровеносных сосудов**. *Глубокая сеть* на границе с гиподермой представлена артериями, отходящими от расположенной над мышцами фасциальной артериальной сети, и венами, впадающими в фасциальное венозное сплетение. От глубокой сети в дерму ответвляются сосуды меньшего диаметра, формирующие *поверхностную сеть*: артериолы, венулы и капилляры. Основной объем обмена веществ между кровью и кожей происходит через тонкие стенки капилляров, образующих петли, по которым кровь переходит из артериальной системы в венозную. *Артериальная* кровь насыщена кислородом и питательными веществами, которые обеспечивают функционирование

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Анатомия и физиология кожи	5
1.1. Общая характеристика кожи	5
1.2. Строение кожи	6
1.3. Функции кожи	16
1.4. pH кожи	29
1.5. Цвет кожи	32
1.6. Старение кожи	37
Контрольные вопросы	39
Глава 2. Анатомия и физиология ногтей	41
Контрольные вопросы	47
Глава 3. Анатомия и физиология волос	48
3.1. Общая характеристика волос	48
3.2. Классификация волос	51
3.3. Физические свойства волос	70
3.4. Строение волоса	79
3.5. Рост волос	90
3.6. Химические свойства и структура волоса	95
3.7. Цвет волос	110
3.8. Изменение цвета волос	114
Контрольные вопросы	131
Глава 4. Заболевания кожи и волос	133
Контрольные вопросы	144
Практическая часть. Лабораторные работы	145
Лабораторная работа № 1. Строение волоса	145
Лабораторная работа № 2. Анализ волос клиента	146
Лабораторная работа № 3. Диагностика волос клиента перед окрашиванием и химической завивкой	151

Тестовые задания	154
Ключи к тестам	176
Глоссарий	179
Список источников	184

Учебное издание

Шимчук Анжелика Анатольевна

ОСНОВЫ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ КОЖИ И ВОЛОС

Ответственный редактор *М. С. Железнякова*
Выпускающий редактор *Г. А. Логвинова*

Формат 84×108/32. Бумага типографская №2.
Тираж 1000 экз. Заказ

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»
Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,
г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.
Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 11.2023.
Срок годности не ограничен.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, Россия, Ульяновская обл.,
г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.