

© О. В. Калинина, Т. А. Белоусова и В. И. Ноздрин, 2013  
УДК 611.91:611.773-005.1-053

*О. В. Калинина, Т. А. Белоусова и В. И. Ноздрин*

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ САЛЬНЫХ ЖЕЛЁЗ КОЖИ ВОЛОСИСТОЙ ЧАСТИ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ ГОЛОВЫ ЛЮДЕЙ МУЖСКОГО ПОЛА

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии (зав. — проф. В. И. Ноздрин), Орловский государственный университет; Смоленский кожно-венерологический диспансер (главврач — канд. мед. наук В. В. Евстафьев), научный отдел (руков. — канд. биол. наук О. И. Лаврик), Фармацевтическое научно-производственное предприятие «Ретиноиды», Москва

В коже волосистой части височной области головы людей мужского пола в возрасте от 10 до 70 лет ( $n=77$ , секционный материал) изучали изменения количества, размеров сальных желёз и пролиферативной активности себоцитов. Минимальное количество сальных желёз наблюдается у детей. Показатель быстро возрастает и достигает своего пика к 20 годам, затем постепенно уменьшается. С этими данными коррелируют размеры сальных желёз, пролиферативная активность себоцитов и содержание общего тестостерона в крови. У пожилых мужчин размеры сальных желёз увеличиваются.

**Ключевые слова:** кожа, сальные железы, себоциты, постнатальный онтогенез, тестостерон

Структура сальных желёз у человека описана достаточно подробно [1]; в частности, с учетом их топографических особенностей [3], однако сведения об их возрастных изменениях часто противоречивы. Так, по одним данным, с годами происходит уменьшение количества сальных желёз [5, 6], по другим — оно остается неизменным на протяжении всей жизни человека [9, 10]. Практически отсутствуют сведения о возрастных изменениях сальных желёз кожи волосистой части головы. В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение изменений сальных желёз кожи волосистой части височной области головы людей мужского пола в постнатальном онтогенезе.

**Материал и методы.** Исследование проведено на аутопсийном материале, полученном в Бюро судебно-медицинской экспертизы № 1 Москвы, Бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомическом отделении Городской больницы им. С. П. Боткина г. Орла. Материал для гистологического исследования отбирали по следующим критериям: интервал с момента смерти не более 12–14 ч, отсутствие механических повреждений кожи головы, причины смерти — состояния, приведшие к скоропостижной смерти (травмы, острая сердечно-сосудистая недостаточность, отравление суррогатами алкоголя и т. д.). Кроме того, материал не брали от трупов людей, получавших при жизни химиотерапию, имевших кожные и эндокринные заболевания. Образцы кожи височной области волосистой части головы ( $n=77$ ) были распределены в соответствии с 12 возрастными группами людей мужского пола от 10 до 70 лет, сформированными с интервалом в 5 лет (табл. 1).

Материал фиксировали в 10% нейтральном формалине, обезживали и заливали в Histomix (БиоВитрум, Россия) — среду, содержащую парафин и пластификаторы. Срезы окрашивали гематоксилином—эозином, а также обрабатывали моноклональными антителами к маркеру пролиферации Ki-67 по описанной ранее методике [4]. В каждом образце определяли площади сечений ацинусов сальных желёз, подсчитывали их количество в поле зрения микроскопа при об. 10, ок. 10, а также определяли индекс Ki-67 (индекс пролиферативной активности), представляющий собой долю окрашенных моноклональными антителами себоцитов от общего числа клеток базального слоя эпителия. Средние показатели рассчитывали для каждого конкретного образца, возрастных точек и возрастных групп (см. табл. 1). Площадь сечения ацинусов сальных желёз (в  $\mu\text{м}^2$ ) определяли с помощью цифрового микроскопического комплекса МИКМЕД-2-1600-3 (Россия) и аппаратно-программного комплекса «Диаморф» (Диаморф, Россия) с использованием программы Image Tool (University of Texas, США). По результатам измерений для каждого случая и группы в целом вычисляли среднее значение и его стандартную ошибку. Анализ связи между признаками оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена ( $r_s$ ). Статистическую обработку материала проводили с использованием программы Statistica, версия 6.1. Для демонстрации общих тенденций динамики изменения изученных показателей, рассчитанных с помощью программы Microsoft Office Excel 2007, был проведен нелинейный регрессионный анализ материала с построением полиномиальных линий тренда (применимых для характеристики большого ряда нестабильных возрастающих и убывающих величин).

С любезного разрешения лабораторной службы «Хеликс» (Санкт-Петербург) мы использовали их уникальное по

### Сведения об авторах:

*Калинина Олеся Владимировна* (e-mail: olesya.kalinina577@yandex.ru), Смоленский кожно-венерологический диспансер, 214031, Смоленск, ул. Рыленкова, 16а

*Белоусова Татьяна Александровна* (e-mail: belousova@retinoids.ru), *Ноздрин Владимир Иванович* (e-mail: science@retinoids.ru), кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, Орловский государственный университет, Фармацевтическое научно-производственное предприятие «Ретиноиды», 111123, Москва, ул. Плеханова, 2/46, стр. 5

Таблица 1

**Объём проанализированного материала кожи волосистой части височной области головы у людей мужского пола**

Возрастные группы	Возраст, лет	Количество изученных образцов	Общее количество		
			полей зрения светового микроскопа. Ув. 100	ацинусов сальных желёз. Ув. 100	Ki-67-позитивных базальных себоцитов. Ув. 1000
1-я	10–15	2	6	21	78
2-я	16–20	2	5	51	121
3-я	21–25	4	13	102	203
4-я	26–30	6	24	173	87
5-я	31–35	9	28	198	390
6-я	36–40	6	18	102	222
7-я	41–45	9	33	182	290
8-я	46–50	12	38	192	203
9-я	51–55	7	29	126	199
10-я	56–60	7	21	81	98
11-я	61–65	9	31	113	174
12-я	66–70	4	13	38	103

числу наблюдений исследование содержания в крови общего тестостерона у 7600 мужчин, в основном жителей Санкт-Петербурга. Полученные результаты мы распределили по соответствующим, указанным в табл. 1, возрастным группам, обработали методом вариационной статистики, как и морфометрические данные, построили линию тренда и сравнили её с таковыми, характеризующими параметры сальных желёз.

**Результаты исследования.** На гистологических препаратах сальные железы определялись в составе сально-волосных комплексов. У молодых мужчин (26–30 лет) их альвеолярные разветвлённые секреторные отделы располагались рядом с волосными фолликулами в количестве от 2 до 6 около каждого фолликула. В секреторных отделах выявлялись себоциты трёх типов. По периферии сечения ацинуса находился слой мелких недифференцированных базальных клеток преимущественно кубической формы с ядром и слабобазофильной цитоплазмой; часть этих клеток были Ki-67-положительными. По направлению к центру ацинуса в несколько слоёв располагались крупные дифференцирующиеся и зрелые клетки с небольшим ядром и цитоплазмой, содержащей значительное число мелких неокрашенных капель жира. Третий тип себоцитов был представлен вакуолизированными дегенерирующими клетками, т. е. прошедшими терминальную дифференцировку и превращающимися в кожное сало. Выводные протоки желёз открывались в волосные фолликулы; на удачно прошедших через проток срезах было видно, что его стенка представлена эпителием, состоящим из двух и более слоёв клеток (рис. 1).

Минимальное количество в поле зрения микроскопа мелких по площади сечения сальных желёз наблюдалось у детей, затем этот показа-

тель быстро возрастал и достигал своего пика к 20 годам (2-я группа). В дальнейшем количество сальных желёз и площади сечения их ацинусов удерживались примерно на одном уровне до 35 лет (5-я группа), а затем постепенно снижались (рис. 2; 3, а).

Возрастные изменения площади сечения ацинусов происходили за счёт представительства дифференцирующихся и зрелых себоцитов: в молодости оно возрастало, к старости — уменьшалось. Доля базальных себоцитов с годами постепенно увеличивалась (табл. 2).

Ki-67-позитивные клетки выявлялись в базальном и супрабазальном слоях секреторных отделов сальных желёз (рис. 4). Пролиферативная активность себоцитов была наибольшей в юношеском возрасте; она сохранялась на высоком уровне до 45 лет, а затем постепенно уменьшалась (см. рис. 3, б).

Сопоставление результатов подсчёта количества ацинусов сальных желёз, площади их сечения и индекса пролиферативной активности себоцитов показало, что эти параметры коррелируют между собой и отражают изменения функциональной активности желёз в онтогенезе — максимальные показатели наблюдались в юности, оставались высокими в зрелом возрасте и к старости уменьшались (коэффициент корреляции — 0,9). Общая тенденция изменения площади сечения ацинусов в постнатальном онтогенезе нарушалась у мужчин старшей возрастной группы (66–70 лет). Так, на фоне снижения определяемого в поле зрения микроскопа числа ацинусов и уменьшения индекса пролиферирующих себоцитов площади сечений ацинусов сальных желёз оказались возросшими.

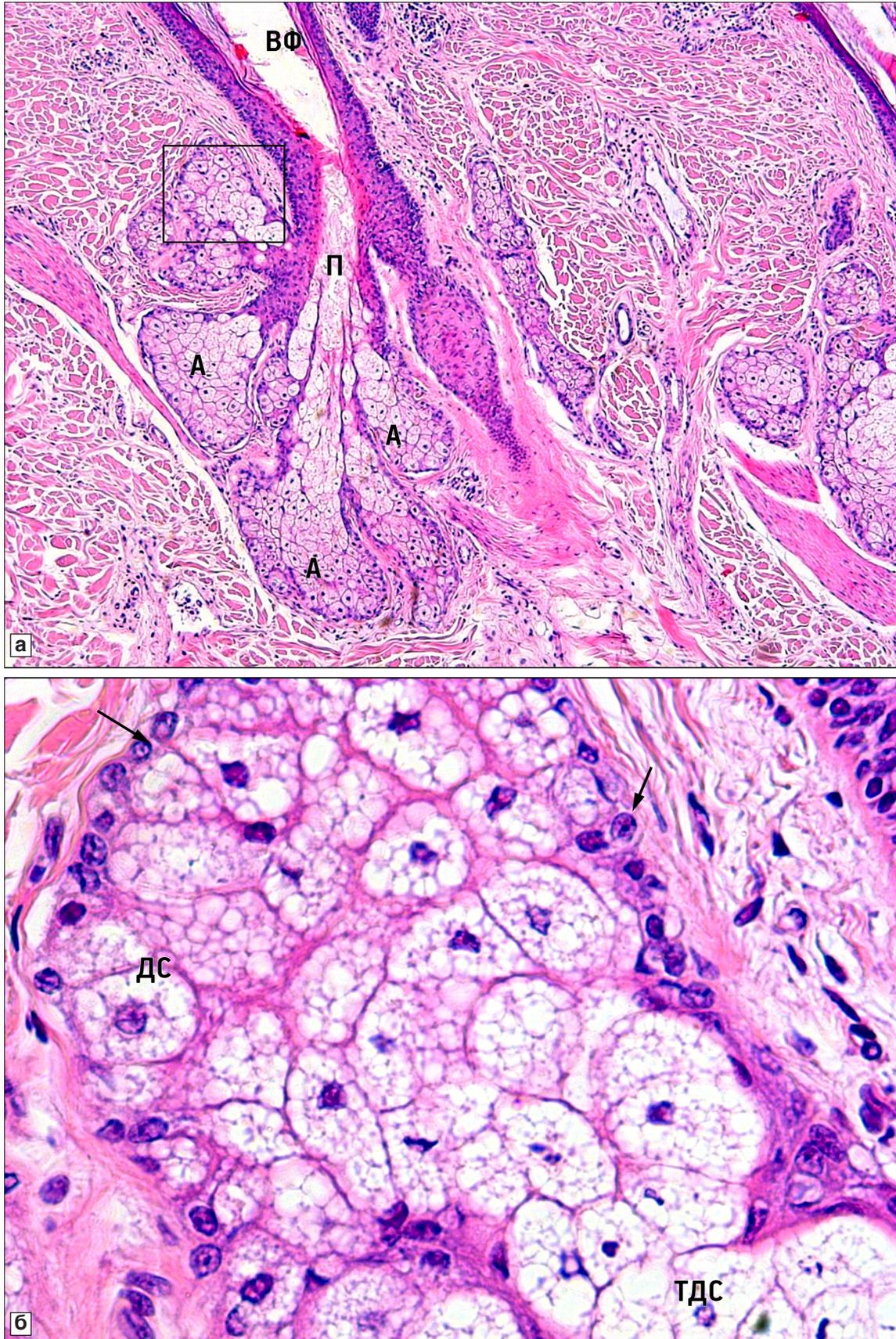


Рис. 1. Сальная железа кожи волосистой части височной области головы мужчины 28 лет.

а — рамкой очерчен участок, представленный на рис. б. ВФ — волосяной фолликул; А — акинусы сальной железы; П — проток железы; ДС — дифференцирующиеся себоциты; ТДС — терминально дифференцированные себоциты. Стрелки — базальные себоциты. Гематоксилин—эозин. Ув.: а — 50; б — 400

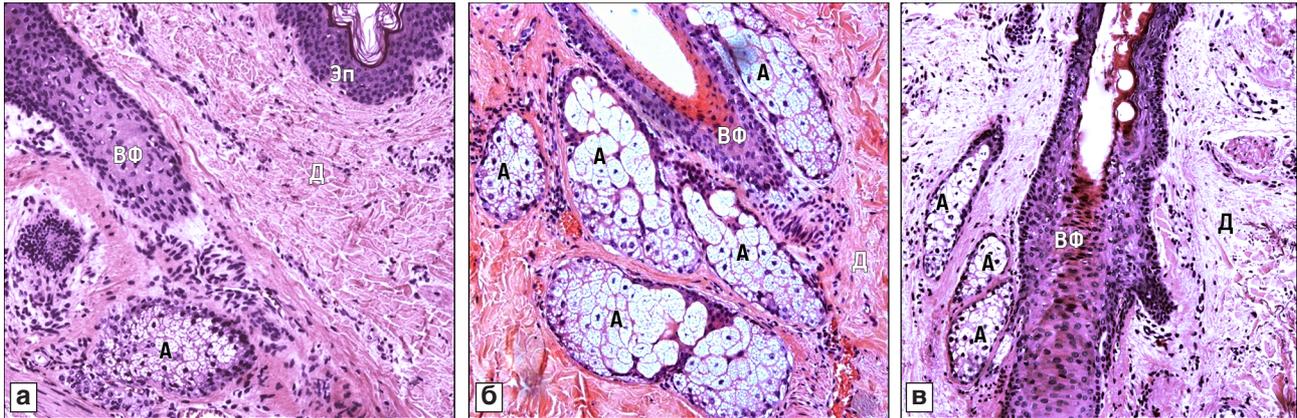


Рис. 2. Фрагменты кожи волосистой части височной области головы мальчика 10 лет (а) и мужчин 28 (б) и 69 (в) лет. Эп — эпидермис; Д — дерма. Остальные обозначения те же, что на рис. 1. Гематоксилин—эозин. Ув. 100

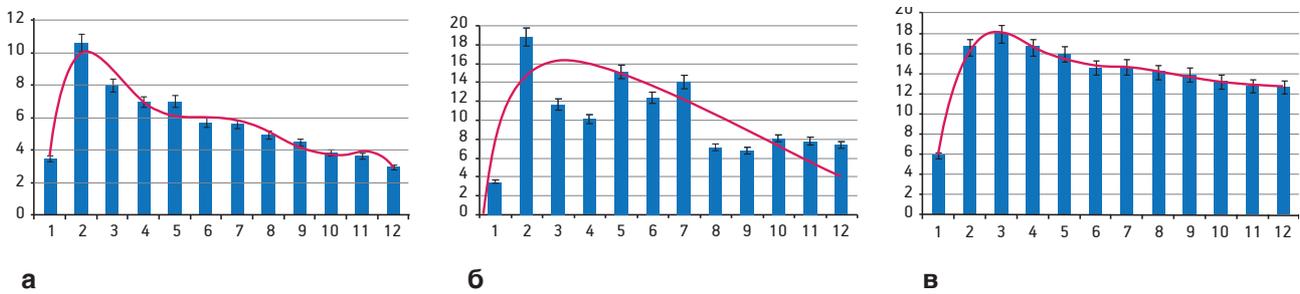


Рис. 3. Среднее количество сечений ацинусов (а), индекс Ki-67 для базальных себоцитов (б) сальных желёз кожи волосистой части височной области головы и содержание общего тестостерона в крови (в) у людей мужского пола различных возрастных групп.

По оси абсцисс — возрастные группы; по оси ординат — исследованные показатели: а — количество в поле зрения микроскопа при об. 10, ок.10; б — %; в — наномоль/л. Вертикальные отрезки — значения стандартной ошибки; сплошная линия — полиномиальная линия тренда

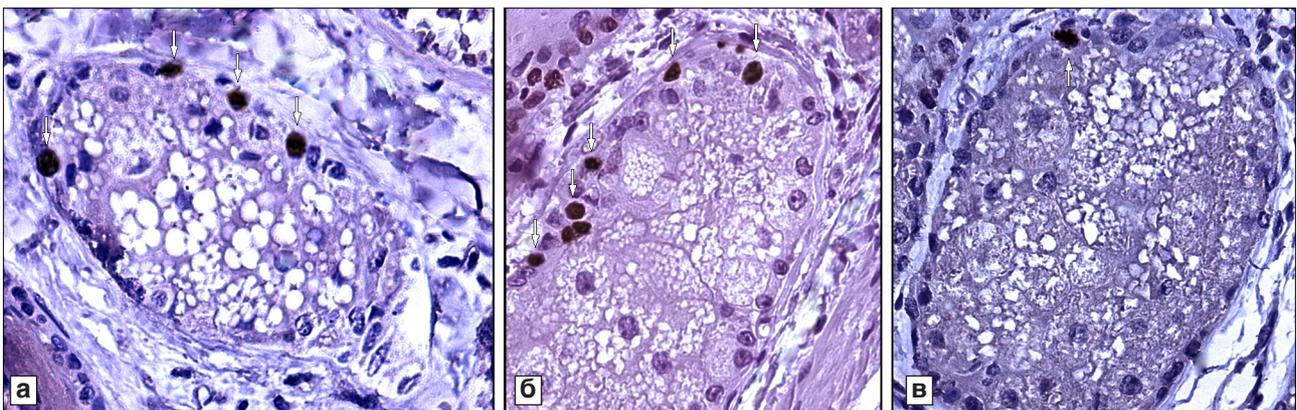


Рис. 4. Ki-67-позитивные себоциты (стрелки) в ацинусах сальных желёз кожи волосистой части височной области головы мальчика 10 лет (а), мужчин 21 (б) и 59 (в) лет.

Реакция на Ki-67 (диаминобензидин), гематоксилин Караччи. Ув. 630

Содержание общего тестостерона в крови у подростков и юношей стремительно возрастало, достигало максимума примерно к 20 годам, оставалось высоким до 30 лет и в дальнейшем постепенно снижалось, никогда не возвращаясь к уровню концентрации этого гормона у детей (см.

рис. 3, в). Направленность возрастного изменения концентрации общего тестостерона в крови была такой же, как и возрастные изменения изученных параметров сальных желёз (коэффициент корреляции равен 0,9).

Таблица 2

**Характеристика ацинусов сальных желёз кожи волосистой части височной области головы людей мужского пола различных возрастных групп ( $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )**

Возрастные группы	Площадь сечения ацинусов, мкм <sup>2</sup>	Базальные себоциты		Дифференцирующиеся себоциты	
		Площадь, занимаемая на сечении одного ацинуса, мкм <sup>2</sup>	Относительное содержание, %	Площадь, занимаемая на сечении одного ацинуса, мкм <sup>2</sup>	Относительное содержание, %
1-я	271±14	14,3±0,7	5,23	257±13	94,73
2-я	355±18	15,7±0,8	4,29	340±17	95,70
3-я	352±18	18,5±0,9	5,25	334±17	94,75
4-я	322±16	17,7±0,9	5,49	304±15	94,52
5-я	306±15	18,1±0,9	5,90	288±14	94,10
6-я	253±13	15,8±0,8	6,25	237±12	93,75
7-я	298±15	18,8±0,9	6,65	279±14	93,69
8-я	258±13	22,0±1,1	8,54	236±12	91,46
9-я	283±14	23,1±1,2	8,16	260±13	91,84
10-я	258±12	22,2±1,1	8,60	236±12	91,40
11-я	246±12	22,5±1,1	9,17	223±11	90,83
12-я	417±16	35,3±1,4	8,46	382±11	91,54

Обсуждение полученных данных. По нашим данным, количество сальных желёз, размеры их ацинусов, пролиферативная активность себоцитов на всём протяжении постнатального онтогенеза изменяются однонаправленно. Сходные возрастные изменения отмечены в эпидермисе и волосяных фолликулах [2, 4]. Парадоксальное, на первый взгляд, увеличение площади сечений ацинусов сальных желёз кожи волосистой части височной области головы у мужчин старшей возрастной группы наблюдается в сочетании со снижением количества этих структур в поле зрения микроскопа. По-видимому, сохранившиеся в пожилом возрасте сальные железы гипертрофируются, компенсируя недостаток образования кожного сала. В связи с этим возникает аналогия с некоторыми морфометрическими показателями других кожных структур, полученными при исследовании, выполненном на этом же секционном материале. Так, ранее было показано, что в обсуждаемой возрастной группе в волосяных фолликулах кожи головы обнаруживаются гипертрофированные меланоциты с усиленной меланинообразующей активностью, что доказано путём определения суммарной площади гранул пигмента, синтезируемых одной такой клеткой [2].

Сопоставление результатов морфометрических исследований с показателями количественного определения уровня мужского полового гормона в крови даёт основания полагать, что в синхронизации морфологических изменений эпидермиса и его производных у мужчин участвует

один из общих регулирующих факторов, в роли которого может выступать тестостерон. Такая возможность постулируется (но не доказывается) во многих работах [1, 5, 7, 8].

Объясняя данные об отступающем от общего тренда изменении размеров ацинусов в возрасте 66–70 лет, следует учитывать сложность гормональной регуляции функции сальных желёз, деятельность которых контролируется не самим тестостероном, а дигидротестостероном, который образуется при участии 5-альфа-редуктазы. Кроме того, себоциты способны сами вырабатывать андрогены [1], а гормональная регуляция функции сальных желёз у пожилых мужчин может быть иной, чем у молодых.

Таким образом, при исследовании кожи волосистой части височной области головы людей мужского пола обнаружено, что в постнатальном онтогенезе количество и размеры сечений ацинусов сальных желёз с возрастом увеличивались и достигали своего максимума к 20 годам. В дальнейшем эти показатели постепенно снижались. Ту же направленность имела динамика количества пролиферирующих себоцитов. Изменения изученных параметров коррелировали с содержанием общего тестостерона в крови.

*Благодарим канд. мед. наук А. Г. Алексеева и канд. мед. наук М. В. Горбунову за помощь в сборе и окраске материала.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мяделец О. Д. и Адаскевич В. П. Морфофункциональная дерматология. М., Мед. лит., 2006.

2. Ноздрин В. И., Алексеев А. Г. и Белоусова Т. А. Возрастные особенности представительства меланоцитов в волосяных фолликулах кожи височной области головы у мужчин. *Морфология*, 2011, т. 139, вып. 3, с. 67–72.
3. Ноздрин В. И., Белоусова Т. А., Альбанова В. И. и Лаврик О. И. Гистофармакологические исследования кожи. М., изд. ЗАО «Ретиноиды», 2006.
4. Ноздрин В. И., Горелова М. В. и Белоусова Т. А. Возрастные особенности эпидермиса кожи волосистой части головы у мужчин. *Морфология*, 2011, т. 139, вып. 1, с. 74–81.
5. Патология кожи. Под ред. В. Н. Мордовцева и Г. М. Цветковой. М., Медицина, 1993.
6. Подвысоцкая И. И. Основные закономерности возрастной эволюции кожи: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1975.
7. Niemann C. Differentiation of the sebaceous gland. *Dermato-endocrinology*, 2009, v. 1, № 2, p. 64–67.
8. Plewig G. and Kligman A. M. Proliferative activity of the sebaceous glands of the aged. *J. Invest. Dermatol.*, 1978, v. 70, № 6, p. 314–317.
9. Pochi P. E., Strauss J. S. and Downing D. T. Age-related changes in sebaceous gland activity. *J. Invest. Dermatol.*, 1979, v. 73, № 1, p. 108–111.
10. Zouboulis C. C. and Boschnakow A. Chronological ageing and photoageing of the human sebaceous gland. *Clin. Exp. Dermatol.*, 2001, v. 26, № 7, p. 600–607.

Поступила в редакцию 20.11.2012

#### AGE PECULIARITIES OF THE SEBACEOUS GLANDS IN THE TEMPORAL AREA OF THE SCALP SKIN IN MEN

*O. V. Kalinina, T. A. Belousova and V. I. Nozdrin*

The changes of the sebaceous gland number, size and sebocyte proliferative activity were studied in the temporal area of the scalp skin in the male individuals aged 10 to 70 years (n=77, autopsy material). The minimal number of the sebaceous glands was observed in children. This index rapidly increased thereafter, reaching a peak at 20 years, then gradually decreased. These parameters correlated with the sebaceous gland size, sebocyte proliferative activity and total blood testosterone level. In older men the size of the sebaceous glands was increased.

**Key words:** *skin, sebaceous glands, sebocytes, postnatal ontogenesis, testosterone*

Department of Histology, Cytology and Embryology, Medical Institute of Oryol State University; Smolensk Dermatovenereologic Dispensary; Scientific Department, «Retinoids» Pharmaceutical Joint-Stock Company, Moscow