

Возрастные изменения волосяной луковицы и стержня волоса у женщин в теменной области

А.А. Баландин^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3152-8380>, balandinnauka@mail.ru

В.В. Юдина¹, <https://orcid.org/0009-0007-6629-5541>, yValensiya23@mail.ru

И.А. Баландина¹, <https://orcid.org/0000-0002-4856-9066>, balandina_ia@mail.ru

С.П. Патракова², <https://orcid.org/0009-0008-7310-9556>, PatrakovaSP@mail.ru

Н.М. Коровяковская², <https://orcid.org/0009-0002-6602-1333>, natalyaperm1975@gmail.ru

¹ Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

² Клиника «Сто процентов»; 614007, Россия, Пермь, ул. Революции, д. 5/1

Резюме

Введение. Медицинская трихология – это современное перспективное направление косметологии, занимающееся изучением кожи головы и волос как у здоровых людей, так и с различными заболеваниями. Однако при всем разнообразии разных научных публикаций существует крайне мало работ, посвященных исследованию морфологических изменений при нормальном физиологическом старении человека.

Цель. Выявить динамику морфологических изменений волосяной луковицы и стержня волоса у женщин в теменной области к пожилому возрасту.

Материалы и методы. В основу работы положены результаты микроскопического исследования 80 женщин, выборку составили условно здоровые женщины. Их разделили на три группы в зависимости от возраста. В первую группу вошли 27 женщин первого периода зрелого возраста ($26,9 \pm 0,70$ года), во вторую – 30 женщин второго периода зрелого возраста ($47,1 \pm 1,20$ года), в третью – 23 женщины старческого возраста ($62,1 \pm 1,09$ года). Забор волос производился в теменной области головы методом вычесывания уже выпавших волос (не выдергивания из кожи!). Измеряли ширину волосяной луковицы и стержня волоса. Рассчитывали процентное соотношение луковиц, содержащих внутреннее корневое влагалище, к общему количеству луковиц.

Результаты и обсуждение. С возрастом у женщин в теменной области отмечается снижение количества волосяных луковиц с внутренним корневым влагалищем ($p < 0,01$) наряду с тенденцией к уменьшению ширины волосяного фолликула и стержня волоса ($p > 0,05$).

Заключение. Результаты данного исследования дополняют имеющиеся в научной литературе сведения о возрастных изменениях, происходящих в луковице и стержне волоса, у женщин к пожилому возрасту. Полученные данные будут полезны врачам-трихологам в медицинской практике для создания клинических рекомендаций к ранней профилактике возрастной алопеции.

Ключевые слова: волосяная луковица, стержень волоса, трихология, морфометрия, волосяной покров

Для цитирования: Баландин АА, Юдина ВВ, Баландина ИА, Патракова СП, Коровяковская НМ. Возрастные изменения волосяной луковицы и стержня волоса у женщин в теменной области. *Медицинский совет*. 2024;18(14):146–151. <https://doi.org/10.21518/ms2024-364>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Age-related changes in the hair follicle and hair shaft in women in the parietal region

Anatolii A. Balandin^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3152-8380>, balandinnauka@mail.ru

Valensia V. Yudina¹, <https://orcid.org/0009-0007-6629-5541>, yValensiya23@mail.ru

Irina A. Balandina¹, <https://orcid.org/0000-0002-4856-9066>, balandina_ia@mail.ru

Svetlana P. Patrakova², <https://orcid.org/0009-0008-7310-9556>, PatrakovaSP@mail.ru

Nataliya M. Korovyakovskaya², <https://orcid.org/0009-0002-6602-1333>, natalyaperm1975@gmail.ru

¹ Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia

² Clinic “Sto Protsentov”; 5/1, Revolutsii St., Perm, 614007, Russia

Abstract

Introduction. Medical trichology is a promising and modern direction of cosmetology, engaged in the study of the scalp and hair, both in the state of health and various diseases. However, with all the variety of various scientific publications, there are very few works devoted to the study of morphological changes in normal physiological aging of a person.

Aim. To reveal the dynamics of morphological changes in the hair bulb and hair shaft in women in the parietal region to elderly age.

Materials and methods. The work is based on the results of microscopic examination of 80 women, the study sample consisted of conditionally healthy individuals. The examined women were divided into three groups depending on their age. The first group included 27 women of the first period of mature age (26.9 ± 0.70 years). The second group consisted of 30 women of the

second period of mature age (47.1 ± 1.20 years). The third group was formed by 23 women of old age (62.1 ± 1.09 years). Hair sampling was performed in the parietal region of the head by combing out the hair that had already fallen out (without pulling it out of the skin!). The width of the hair bulb and hair shaft were measured. The percentage of bulbs containing an internal root sheath to the total number of bulbs was calculated.

Results and discussion. With age, a decrease in the number of hair follicles with internal root sheath ($p < 0.01$) along with a tendency to decrease the width of the hair follicle and hair shaft ($p > 0.05$) was noted in women in the parietal region.

Conclusions. The results of this study add to the information available in the scientific literature about age-related changes occurring in the hair bulb and hair shaft in women by old age. The data obtained will be useful for trichologists in medical practice to create clinical recommendations for the early prevention of age-related alopecia areata.

Keywords: hair follicle, hair shaft, trichology, morphometry, hair coat

For citation: Balandin AA, Yudina VV, Balandina IA, Patrakova SP, Korovyakovskaya NM. Age-related changes in the hair follicle and hair shaft in women in the parietal region. *Meditinskiy Sovet*. 2024;18(14):146–151. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-364>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Косметология – крайне интересная медицинская сфера, имеющая свою историю. Зарождение косметологии происходило на базе дерматовенерологии, а ее формирование в отдельную специальность лишь завершило многолетний этап развития направления. На территории России первые специалисты в области дерматологии и венерологии появились уже в середине XIX в. [1]. Более того, если углубиться в мировую историю, то можно отметить, что косметология – это далеко не юное направление, так как еще в давние времена активно использовались различные природные средства, а также пилинги различными растительными экстрактами как физиопроцедура для улучшения микроциркуляции и омолаживания кожи лица и тела [2]. Однако со стремительно развивающимся технологическим прогрессом в медицине настоящее становление косметологии как науки приходится на 1960-е гг., когда потребности населения планеты в эстетической красоте и пролонгировании молодости возросли, а институты красоты стали брендом. Более того, начали формироваться целые алгоритмы для стандартизации критериев качества кожи с целью более эффективной диагностики и лечения [2, 3]. Выглядеть как можно дольше молодым и оставаться привлекательным для лиц противоположного пола даже по достижении почтенного возраста становится нормальным, а самое главное – выполнимым желанием.

Медицинская трихология – это современное перспективное направление косметологии, занимающееся изучением кожи головы и волос как у здоровых людей, так и с различными заболеваниями. Она разрабатывает новые клинические подходы к сохранению волос, а также способы профилактики их потери [4, 5]. Более того, медицинская трихология идет в ногу со временем, решая также социально значимые проблемы. Как пример, борьба с облысением после перенесенной COVID-19-инфекции [6, 7]. Или не менее социально острая проблема – выпадение волос, вызванное химиотерапией [8, 9]. Эту проблему нельзя игнорировать, так как только в 2021 г. на территории лишь одной Российской Федерации среди множества стран Европы, по данным статистики, практически 4 млн чел. состояло на учете в учреждениях онкологического профиля, а метод

химиотерапевтического лечения таких пациентов в настоящий момент является основополагающим [10, 11]. И трихология занимается этим вызовом времени.

Однако при всем разнообразии различных научных публикаций крайне мало работ, посвященных исследованию морфологических изменений волос при нормальном физиологическом старении человека. Такое белое пятно, на наш взгляд, кажется неправильным и даже странным, так как в последние годы в условиях персонализированной медицины появилось целое направление морфологических работ, изучающих изменения тех или иных макро- и микроанатомических показателей органов и тканей в зависимости от возраста, индекса массы тела или пола обследуемого для более качественной диагностики и профилактики возможных заболеваний [12–17]. Это подтолкнуло нас к изучению проявлений возрастных изменений луковицы волоса и его стержня для понимания картины старения и дальнейшей профилактики этого состояния.

Цель исследования – выявить динамику морфологических изменений волосистой луковицы и стержня волоса у женщин в теменной области к пожилому возрасту.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты микроскопического исследования 80 женщин, проходивших обследование в медицинском центре по лечению волос и кожи «Сто процентов» (Пермь) в период с 2022 по 2023 г. Все пациентки дали согласие на исследование, имеется разрешение локального этического комитета от 22.11.2021 г. Обследуемых женщин разделили на три группы в зависимости от возраста (первый и второй период зрелого возраста и пациентки пожилого возраста, согласно классификации возраста (Москва, 1965 г.)). В первую группу вошли 27 женщин первого периода зрелого возраста ($26,9 \pm 0,70$ года). Вторую группу составили 30 женщин второго периода зрелого возраста ($47,1 \pm 1,20$ года). Третья группа сформирована из 23 женщин пожилого возраста ($62,1 \pm 1,09$ года). Забор волос производился в теменной области головы методом вычесывания уже выпавших волос (не выдергивания из кожи!). Выборку данного исследования составили условно здоровые лица. Обследуемые не имели в анамнезе сахарного диабета,

железодефицитной анемии, каких-либо нарушений эндокринной системы (гипо-/гипертиреоз и т. д.), т. е. состояний, вызывающих алопецию какого-либо генеза [18–21].

Измеряя ширину волосающей луковицы и стержня волоса. Ширина волосающей луковицы определялась как линия, перпендикулярная стержню волоса, соединяющая ее самые удаленные точки. Для измерения ширины стержня волоса необходимо было измерить высоту луковицы, которая определялась как линия от наиболее выступающей точки корня волоса до перпендикулярной линии, соединяющей наиболее узкую часть луковицы. Ширину стержня волоса измеряли на расстоянии, равном высоте луковицы от ее наиболее узкой части. Она определялась как линия, параллельная ширине волосающей луковицы, соединяющая противоположные точки стержня волоса (рис. 1). Также рассчитывали процентное соотношение луковиц, содержащих внутреннее корневое влагалище (рис. 2, 3) от 10 забранных волос.

Количественный анализ исследуемых образцов проводили с использованием программного пакета HairXPPRO и программы Bandicam. Захват изображений обеспечивали использованием цифровой камеры для микроскопа CAM V200 (Vision, Австрия).

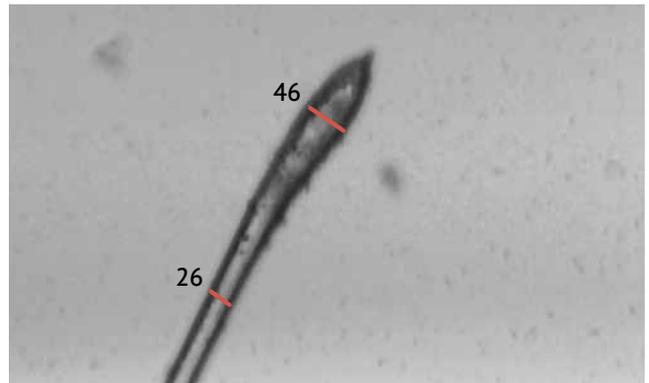
Статистический анализ проводили с помощью программы Microsoft Excel 2014. Результаты представили в виде значений средней арифметической величины (M) и стандартной ошибки (m), медианы, вариационного коэффициента. Для проверки на нормальность распределения вариационных рядов использовался критерий Колмогорова – Смирнова. Параметрический t-критерий Стьюдента использовали для проверки равенства средних значений в двух выборках. Достоверными считали отличия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

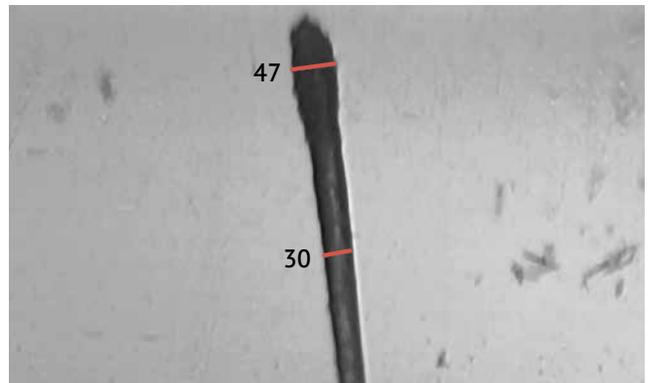
В табл. 1 отражены показатели ширины волосающей луковицы в сравниваемых группах. При сравнении показателей видна тенденция к уменьшению ширины волосающей луковицы от первого периода зрелого возраста к периоду пожилого возраста ($t = 1,07, p > 0,05$). В табл. 2 отражены показатели ширины стержня волоса в сравниваемых группах. При сравнении показателей ширины стержня волоса между первым зрелым возрастом аналогичным образом выявлена тенденция к его уменьшению к пожилому возрасту ($t = 0,57, p > 0,05$). В табл. 3 отражено соотношение волосающих луковиц, содержащих внутреннее корневое влагалище, к луковицам без внутреннего корневого влагалища. Исследование выявило значимое снижение процентного соотношения луковиц, содержащих внутреннее корневое влагалище, к пожилому возрасту ($t = 7,75, p < 0,01$).

Полученные результаты возможно объяснить многими факторами, которые происходят в первую очередь в тканях кожи при физиологическом старении и влияют на уменьшение анатомических размеров волос. Прежде всего это связано с уменьшением дермальных фибробластов, что подтверждается в ряде научных работ. Было показано, что общее количество этих клеток в старшей

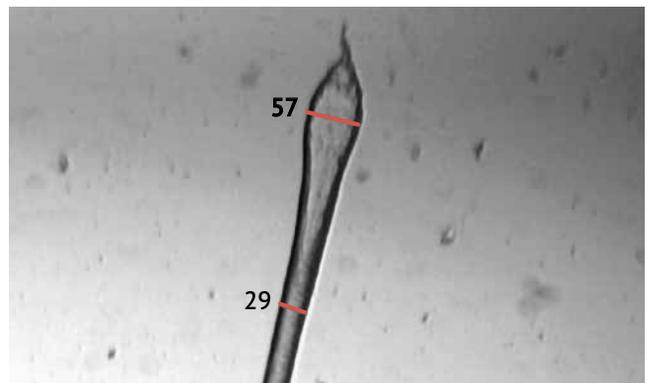
- **Рисунок 1.** Пример измерения ширины луковицы и стержня
- **Figure 1.** An example of width measurement for the bulb and shaft



- **Рисунок 2.** Пример волосающей луковицы с внутренним корневым влагалищем
- **Figure 2.** An example of a hair bulb with an inner root sheath (IRS)



- **Рисунок 3.** Пример волосающей луковицы без внутреннего влагалища
- **Figure 3.** An example of a hair bulb without an inner root sheath (IRS)



возрастной группе снижается в среднем на 35%, что крайне важно, так как кожа в прямом смысле использует их как стропила. Дермальные фибробласты формируют соединительнотканную основу для обновления компонентов внеклеточного матрикса, поддерживая оптимальный гомеостаз для различных популяций клеток кожи [22, 23]. Как следствие, дерма с оскудненной популяцией фибробластов подвергается микро- и макроструктурным изменениям [23]. Что касается волосающих луковиц, то они, подобно остальным клеткам кожи, проходят различные

● **Таблица 1.** Ширина волосяной луковицы в сравниваемых группах, мкм (n = 80)

● **Table 1.** Hair follicle width in the compared groups, μm (n = 80)

Возрастная группа	M \pm m	Max	Min	σ	C _{var}	Me
Первый период зрелого возраста (n = 27)	75,4 \pm 2,78	101,0	55,0	14,42	2,76	69,0
Второй период зрелого возраста (n = 30)	75,6 \pm 2,04	98,0	59,0	11,15	1,64	72,0
Пожилой возраст (n = 23)	71,3 \pm 2,65	87,0	48,0	12,70	2,26	72,0

● **Таблица 2.** Ширина стержня волоса в сравниваемых группах, мкм (n = 80)

● **Table 2.** Hair shaft width in the compared groups, μm (n = 80)

Возрастная группа	M \pm m	Max	Min	σ	C _{var}	Me
Первый период зрелого возраста (n = 27)	32,8 \pm 1,11	43,0	25,0	5,75	1,01	31,0
Второй период зрелого возраста (n = 30)	31,8 \pm 1,17	42,0	22,0	6,16	1,16	33,0
Пожилой возраст (n = 23)	30,9 \pm 1,06	40,0	26,0	4,50	0,61	34,0

● **Таблица 3.** Процентное соотношение луковиц, содержащих внутреннее корневое влагалище, % (n = 80)

● **Table 3.** Percentage of bulbs containing an internal root sheath, % (n = 80)

Возрастная группа	M \pm m	Max	Min	σ	C _{var}	Me
Первый период зрелого возраста (n = 27)	75,9 \pm 2,36	100,0	60,0	12,25	1,98	70,0
Второй период зрелого возраста (n = 30)	65,3 \pm 2,39	90,0	40,0	13,10	2,63	60,0
Пожилой возраст (n = 23)	49,1 \pm 2,53	70,0	30,0	12,13	2,99	50,0

циклы развития, регенерации и дегенерации. Обитающие в волосяных фолликулах стволовые клетки являются основоположниками в поддержании гомеостаза тканей при росте волоса. Последние исследования в области старения волосяных луковиц и выпадения волос у лиц пожилого возраста выявили, что снижение активности стволовых клеток волосяных фолликулов (HFSC) по мере старения уменьшает способность их регенерации [24, 25].

Также интересен еще один важный фактор, влияющий на старение волосяных луковиц, – особенности кровоснабжения дермы и устройство микроциркуляторного русла в тканях кожи. Как подмечено исследователями, кожа – это крайне неоднородный по своей гистоархитектонике орган. Региональные различия в ее структуре и функции непомерно велики. Процессы старения лишь усиливают эту внутритканную гетерогенность с течением времени [26]. Важно понимать, что правильное функционирование кровеносных сосудов и лимфатических путей кожи происходит в очень разной физико-механической и биохимической среде. По этой причине эволюционно сформировались анатомо-физиологические механизмы адаптации сосудов микроциркуляторного русла к этой разнородности. Во-первых, система кожной микроциркуляции организована в виде двух параллельных

сплетений с капиллярными петлями, которые отходят перпендикулярно от поверхностного сплетения. Во-вторых, механизмы физиологической регуляции кожной микроциркуляции разнообразны и включают специфическую симпатическую активацию, эндотелий-зависимую вазомоцию и миогенную ауторегуляцию. В пожилом возрасте наблюдается общая тенденция к атрофии, особенно верхних слоев дермы, так как в стареющей коже одновременно происходят разбалансировка биохимического гомеостаза из-за снижения кровотока в микроциркуляторном русле и ухудшение нервной регуляции на различные воздействия извне [26, 27].

Также в последние годы появились достаточно интересные работы, освещающие влияние жировой ткани на возрастные изменения в кожном покрове человека. Благодаря этим исследованиям жировая ткань дермы превратилась из малозначительной структуры в важный регулятор физиологических процессов в коже. Она участвует в процессах фиброза, в результате чего формируется та самая сильная неоднородность структур кожи, негативно влияющая на качественное кровоснабжение и ауторегуляцию. Кроме того, этот процесс может приводить к потере должного объема кожи, включающего как суммарный объем дермы, так и жировую ткань, что дополнительно изменяет структуру кожи, негативно влияя в том числе на волосяные луковицы в ней [28–30].

Подводя итог данного исследования, следует отметить, что, на наш взгляд, тенденция к прогрессированию уменьшения линейных размеров как луковицы волоса, так и его стержня, а также появление волосяных луковиц без внутреннего корневого влагалища отмечается так или иначе у всех женщин, начиная уже со второго периода зрелого возраста, и зависит от совокупности морфофункциональных возрастных факторов, происходящих в тканях кожи. Многие из них не поддаются коррекции, но среди прочих есть те, с которыми работать возможно и даже нужно. К сожалению, вопрос ранней профилактики возрастной алопеции малоизучен и требует проведения дополнительных персонифицированных исследований с учетом возрастных особенностей женщин и на достаточном материале.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С возрастом у женщин в теменной области отмечается снижение количества волосяных луковиц с внутренним корневым влагалищем ($p < 0,01$) наряду с тенденцией к уменьшению ширины волосяного фолликула и стержня волоса ($p > 0,05$). Результаты данного исследования дополняют имеющиеся в научной литературе сведения о возрастных изменениях, происходящих в луковице и стержне волоса, у женщин к пожилому возрасту. Полученные данные будут полезны врачам-трихологам в медицинской практике для создания клинических рекомендаций к ранней профилактике возрастной алопеции.



Поступила / Received 17.07.2024
Поступила после рецензирования / Revised 25.08.2024
Принята в печать / Accepted 25.08.2024

Список литературы / References

1. Мартынов АА, Власова АВ. Зарождение и развитие российской косметологии. *История медицины*. 2019;6(3):230–240. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/mflrfs>. Martynov AA, Vlasova AV. The Origin and Development of Russian Cosmetology. *History of Medicine*. 2019;6(3):169–175. Available at: <https://historymedjournal.com/uploads/paper/feead71eccf05f763237b154238614cc.pdf>.
2. Blanco-Dávila F. Beauty and the body: the origins of cosmetics. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105(3):1196–1204. <https://doi.org/10.1097/00006534-200003000-00058>.
3. Goldie K, Kerscher M, Fabi SG, Hirano C, Landau M, Lim TS et al. Skin Quality – A Holistic 360° View: Consensus Results. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2021;14(6):643–654. <https://doi.org/10.2147/ccid.s309374>.
4. Trüeb RM, Rezende HD, Dias MFRG, Uribe NC. Trichology and Trichiatry; Etymological and Terminological Considerations. *Int J Trichology*. 2022;14(4):117–119. https://doi.org/10.4103/ijit.ijt_104_21.
5. Trüeb RM, Dutra H, Dias MFRG. Autistic-Undisciplined Thinking in the Practice of Medical Trichology. *Int J Trichology*. 2019;11(1):1–7. https://doi.org/10.4103/ijit.ijt_79_18.
6. Смирнова ИО, Медецкая ОМ, Петунова ЯГ, Пташникова ПД, Шин НВ, Желонкина АО и др. Связь выпадения волос и коронавирусной инфекции COVID-19 – факты и гипотезы. *Медицинский совет*. 2023;(2):98–104. <https://doi.org/10.21518/ms2023-020>. Smirnova IO, Medetskaya OM, Petunova YaG, Ptashnikova PD, Shin NV, Zhelonkina AO et al. The association of hair loss and coronavirus infection COVID-19 – facts and hypotheses. *Meditsinskiy Sovet*. 2023;(2):98–104. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-020>.
7. Сакания ЛР, Мельниченко ОО, Корсунская ИМ. Потеря волос на фоне новой коронавирусной инфекции: подходы к лечению. *Медицинский совет*. 2021;(8):77–80. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-8-77-80>. Sakania LR, Melnichenko OO, Korsunskaya IM. Hair loss due to a new coronavirus infection: treatment approaches. *Meditsinskiy Sovet*. 2021;(8):77–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-8-77-80>.
8. Trüeb RM. Chemotherapy-induced hair loss. *Skin Therapy Lett*. 2010;15(7):5–7. Available at: <https://www.skintherapyletter.com/alopecia/chemotherapy-induced/>.
9. Amarillo D, de Boni D, Cuello M. Chemotherapy, Alopecia, and Scalp Cooling Systems. *Actas Dermosifiliogr*. 2022;113(3):278–283. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2021.09.005>.
10. Каприн АД, Старинский ВВ, Шахзадова АО (ред.). *Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность)*. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2022. 252 с. Режим доступа: <https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2022/11/zlokachestvennye-novoobrazovaniya-v-rossii-v-2021-g-zabolevaemost-i-smernost.pdf>.
11. Фавье Н, Гине А, Нажељсен М, Секкальди Б, Пужад-Лорен Э, ЛеФолл К и др. Побочные эффекты и качество жизни пациентов при химиотерапии: оценка влияния остеопатической коррекции (многоцентровое рандомизированное клиническое исследование). *Российский остеопатический журнал*. 2019;(3-4):174–185. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2019-3-4-174-185>. Favier N, Guinet AG, Nageleisen M, Ceccaldi B, Pujade-Lauraine E, LeFoll Ch et al. Secondary effects and quality of life with chemotherapy: assessing the impact of an osteopathic treatment (multicentric randomized clinical trial). *Russian Osteopathic Journal*. 2019;(3-4):174–185. (In Russ.) <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2019-3-4-174-185>.
12. Баландин АА, Железнов ЛМ, Баландина ИА. Сравнительная характеристика параметров таламусов человека в первом периоде зрелого возраста и в старческом возрасте у мезоцефалов. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2021;41(2):101–105. <https://doi.org/10.18699/SSMJ20210214>. Balandin AA, Zheleznov LM, Balandina IA. Comparative characteristics of human thalamus parameters in the first period of mature age and in senile age in mesocephals. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2021;41(2):101–105. (In Russ.) <https://doi.org/10.18699/SSMJ20210214>.
13. Барышников ИА. Анатомо-метрические параметры и топография предстательной железы у мужчин зрелого возраста по данным магнитно-резонансной томографии. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пыроговский научный журнал)*. 2018;2(4):3–10. <https://doi.org/10.17116/operhirurg201820413>. Baryshnikov IA. Anatomometric parameters and topography of the prostate in mature men according to magnetic resonance imaging findings. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2018;2(4):3–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/operhirurg201820413>.
14. Клочкова СВ, Девонаев ОТ, Алексеева НТ, Никитюк ДБ. Макро-микроскопическая анатомия лимфоидных узлов мочевыводящих органов у людей разного возраста. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2022;11(1):44–48. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-1-44-48>. Klochkova SV, Devonaev OT, Alexeeva NT, Nikityuk DB. Macro-microscopic anatomy of the lymphoid nodules of the urinary organs in people of different age. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2022;11(1):44–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-1-44-48>.
15. Мартиросян ЛП, Баландина ИА. Толщина желудочков и межжелудочковой перегородки у мужчин с избыточной массой тела по данным эхокардиографии. *Медицинский совет*. 2021;(14):158–162. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-158-162>. Martirosyan LP, Balandina IA. The thickness of the ventricles and interventricular septum in males with overweight according to echocardiography. *Meditsinskiy Sovet*. 2021;(14):158–162. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-158-162>.
16. Баландина ИА, Баландин АА, Железнов ЛМ. Регулярности органометрических характеристик мозжечка в молодом и старческом возрасте. *Журнал Global Pharma Technology*. 2017;9(3):49–53. Available at: <http://www.jgpt.co.in/index.php/jgpt/article/view/124>.
17. Arda KN, Akay S. The Relationship between Corpus Callosum Morphometric Measurements and Age/Gender Characteristics: A Comprehensive MR Imaging Study. *J Clin Imaging Sci*. 2019;9:33. <https://doi.org/10.25259/JCIS-13-2019>.
18. Болотная ЛА, Сариян ЕИ. Болезни волос. *Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини*. 2017;(1):31–38. Режим доступа: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/view/ByFileId/169560>. Bolotnaya LA, Sarian EI. Hair diseases. *East European Journal of Internal and Family Medicine*. 2017;(1):31–38. (In Russ.) Available at: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/view/ByFileId/169560>.
19. Naik PP, Farrukh SN. Association between alopecia areata and thyroid dysfunction. *Postgrad Med*. 2021;133(8):895–898. <https://doi.org/10.1080/00325481.2021.1974689>.
20. Safer JD. Thyroid hormone action on skin. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2012;19(5):388–393. <https://doi.org/10.1097/MED.0b013e328357b45e>.
21. Trost LB, Bergfeld WF, Calogeras E. The diagnosis and treatment of iron deficiency and its potential relationship to hair loss. *J Am Acad Dermatol*. 2006;54(5):824–844. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2005.11.1104>.
22. Зорин ВЛ, Зорина АИ, Петракова ОС, Черкасов ВР. Дермальные фибробласты для лечения дефектов кожи. *Гены и клетки*. 2009;4(4):26–40. <https://doi.org/10.23868/gc121420>. Zorin VL, Zorina AI, Petrakova OS, Cherkasov VR. Dermal fibroblasts for skin defects therapy. *Genes & Cells*. 2009;4(4):26–40. (In Russ.) <https://doi.org/10.23868/gc121420>.
23. Zorina A, Zorin V, Kudlay D, Kopnin P. Age-Related Changes in the Fibroblastic Differon of the Dermis: Role in Skin Aging. *Int J Mol Sci*. 2022;23(11):6135. <https://doi.org/10.3390/ijms23116135>.
24. Jang H, Jo Y, Lee JH, Choi S. Aging of hair follicle stem cells and their niches. *BMB Rep*. 2023;56(1):2–9. <https://doi.org/10.5483/BMBRep.2022-0183>.
25. Li KN, Tumber T. Hair follicle stem cells as a skin-organizing signaling center during adult homeostasis. *EMBO J*. 2021;40(11):e107135. <https://doi.org/10.15252/embj.2020107135>.
26. Ryan T. The ageing of the blood supply and the lymphatic drainage of the skin. *Micron*. 2004;35(3):161–171. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2003.11.010>.
27. Cracowski JL, Roustit M. Human Skin Microcirculation. *Compr Physiol*. 2020;10(3):1105–1154. <https://doi.org/10.1002/cphy.c190008>.
28. Kruglikov IL, Scherer PE. Skin aging: are adipocytes the next target? *Aging (Albany NY)*. 2016;8(7):1457–1469. <https://doi.org/10.18632/aging.100999>.
29. Shook BA, Wasko RR, Mano O, Rutenberg-Schoenberg M, Rudolph MC, Zirik B et al. Dermal Adipocyte Lipolysis and Myofibroblast Conversion Are Required for Efficient Skin Repair. *Cell Stem Cell*. 2020;26(6):880–895.e6. <https://doi.org/10.1016/j.stem.2020.03.013>.
30. Fürstenberger G, Epp N, Eckl KM, Hennies HC, Jørgensen C, Hallenborg P et al. Role of epidermis-type lipoxigenases for skin barrier function and adipocyte differentiation. *Prostaglandins Other Lipid Mediat*. 2007;82(1-4):128–134. <https://doi.org/10.1016/j.prostaglandins.2006.05.006>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.А. Баландин, В.В. Юдина

Концепция и дизайн исследования – А.А. Баландин, В.В. Юдина, И.А. Баландина

Написание текста – А.А. Баландин, В.В. Юдина, И.А. Баландина

Сбор и обработка материала – С.П. Патракова, Н.М. Коровяковская, В.В. Юдина

Обзор литературы – А.А. Баландин, В.В. Юдина, С.П. Патракова
 Анализ материала – А.А. Баландин, В.В. Юдина, И.А. Баландина, С.П. Патракова
 Статистическая обработка – А.А. Баландин, В.В. Юдина
 Редактирование – И.А. Баландина
 Утверждение окончательного варианта статьи – И.А. Баландина

Contribution of authors:

Concept of the article – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina
 Study concept and design – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina, Irina A. Balandina
 Text development – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina, Irina A. Balandina
 Collection and processing of material – Svetlana P. Patrakova, Nataliya M. Korovyakovskaya, Valensia V. Yudina
 Literature review – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina, Svetlana P. Patrakova
 Material analysis – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina, Irina A. Balandina, Svetlana P. Patrakova
 Statistical processing – Anatolii A. Balandin, Valensia V. Yudina
 Editing – Irina A. Balandina
 Approval of the final version of the article – Irina A. Balandina

Информация об авторах:

Баландин Анатолий Александрович, к.м.н., доцент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; balandinnauka@mail.ru

Юдина Валенсия Васильевна, аспирант кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; yvalensiya23@mail.ru

Баландина Ирина Анатольевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26; balandina_ia@mail.ru

Патракова Светлана Павловна, врач-трихолог, Клиника «Сто процентов»; 614007, Россия, Пермь, ул. Революции, д. 5/1; PatrakovaSP@mail.ru

Коровяковская Наталия Михайловна, врач-трихолог, Клиника «Сто процентов»; 614007, Россия, Пермь, ул. Революции, д. 5/1; natalyaperm1975@gmail.ru

Information about authors:

Anatolii A. Balandin, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; balandinnauka@mail.ru

Valensia V. Yudina, Postgraduate Student, Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; yvalensiya23@mail.ru

Irina A. Balandina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after Acad. E.A. Wagner; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; balandina_ia@mail.ru

Svetlana P. Patrakova, Trichologist, Clinic "Sto Protsentov"; 5/1, Revolutsii St., Perm, 614007, Russia; PatrakovaSP@mail.ru

Nataliya M. Korovyakovskaya, Trichologist, Clinic "Sto Protsentov"; 5/1, Revolutsii St., Perm, 614007, Russia; natalyaperm1975@gmail.ru