

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 611.77:616-053.9

ГРНТИ 34.39.45+34.39.51+76.29.59

DOI: 10.34680/2076-8052.2024.4(138).530-535

Специальность ВАК 3.3.1

Поступила в редакцию / Received 15.09.2024

Принята к публикации / Accepted 06.11.2024

Научная статья

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КОЖИ У ЖЕНЩИН С РАЗНЫМИ МОРФОТИПАМИ СТАРЕНИЯ

Федорова Н. П., Григорьева М. В., Прозорова Е. Л.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия)

Аннотация В статье проанализированы данные ультразвукового исследования возрастных особенностей структурных изменений слоев и сосудов кожи. Проведена оценка мягких тканей лица и дана характеристика ультразвуковых исследований слоев и сосудов кожи шестидесяти пациенток женского пола в возрасте от 45 до 55 лет. Выявлена корреляция между изменением механических свойств слоев кожи и особенностями микроциркуляцией у разных морфотипов старения, которые проявляются разной толщиной, механическими свойствами и особенностями микроциркуляции. Признаки инволюции мелкоморщинистого типа старения обусловлены нарушением микроциркуляции первого типа, при котором интенсивность кровотока коррелирует с уровнем активности метаболизма окружающих тканей. Деформационный тип старения характеризуется депонированием крови, венозным застоем и, как следствие, разрушением капилляров, увеличением размеров периваскулярной зоны.

Ключевые слова: *кожа, эпидермис, дерма, подкожная клетчатка, морфотип старения*

Для цитирования: Федорова Н. П., Григорьева М. В., Прозорова Е. Л. Возрастные особенности послойного строения и микроциркуляции кожи у женщин с разными морфотипами старения // Вестник НовГУ. 2024. 4 (138). 530-535. DOI: 10.34680/2076-8052.2024.4(138).530-535

Research Article

AGE-RELATED FEATURES OF THE LAYERED STRUCTURE AND MICROCIRCULATION OF THE SKIN IN WOMEN WITH DIFFERENT MORPHOTYPES OF AGING

Fedorova N. P., Grigoreva M. V., Prozorova E. L.

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University (Veliky Novgorod, Russia)

Annotation The article analyzes the data of ultrasound examination of age-related features of structural changes in the layers and vessels of the skin. The soft tissues of the face were evaluated and ultrasound examinations of the skin layers and vessels of sixty female patients aged 45 to 55 years were characterized. A correlation has been revealed between changes in the mechanical properties of the skin layers and microcirculation features in different morphotypes of aging, which manifest themselves in different thicknesses, mechanical properties and microcirculation features. Signs of involution of the fine-wrinkled type of aging are caused by a violation of microcirculation of the first type, in which the intensity of blood flow correlates with the level of metabolic activity of the surrounding tissues. The deformational type of aging is characterized by blood deposition, venous stagnation and, as a result, destruction of capillaries, an increase in the size of the perivascular zone.

Keywords: *skin, epidermis, dermis, subcutaneous tissue, morphotype of aging*

For citation: Fedorova N. P., Grigoreva M. V., Prozorova E. L. Age-related features of the layered structure and microcirculation of the skin in women with different morphotypes of aging // Vestnik NovSU. 2024. 4 (138). 530-535. DOI: 10.34680/2076-8052.2024.4(138).530-535

Введение

Возрастным изменениям подвержены все слои кожи. Изучение данных деформаций ведет к появлению различных алгоритмов борьбы с возрастными изменениями. Коррекция возрастных изменений требует индивидуального комплексного подхода при подборе терапии [1]. Одним из основных признаков повреждения кожи, требующих коррекции, является формирование морщин. Появление морщин является результатом возрастных изменений кожи на разных уровнях. Механизм формирования кожных заломов до сих пор изучается и не до конца ясен [2].

Из механики известно, что тонкий слой жесткого материала, лежащий на более толстом, податливом и находящимся под нагрузкой слое, демонстрирует различные виды механической деформации, в том числе морщины [3]. Подобные слоистые структуры получили широкое распространение в технике и поэтому они хорошо изучены. Было обнаружено, что для развития таких деформаций напряжение в верхнем слое жесткого материала должно превышать определенное критическое значение [4]. Это связано с тем, что механическая система всегда принимает ту конфигурацию, достижение которой возможно с минимальными затратами энергии, и что поверхностная деформация при критической нагрузке энергетически более выгодна, чем все остальные виды деформации.

Величина критической нагрузки зависит от нескольких факторов, таких, как коэффициенты эластичности, коэффициенты прочности на растяжение и изгиб в смежных слоях материала, а также относительная толщина этих слоев. В структуре кожи, роговой слой, эпидермис, папиллярная и ретикулярная дерма и подкожный жир имеют очень разные механические свойства [5].

В многослойной коже и подкожной клетчатке происходят структурные изменения, которые известны из теории деформации композитных слоев под воздействием критического механического напряжения [6]. Эти структурные изменения на поверхности кожи приобретают формы, характерные для стареющей кожи, а именно, складки или морщины. Величина критического механического напряжения в коже, при котором начинается их формирование, зависит от разницы в упругости смежных слоев кожи, их толщины и способности к изгибу, а также прочности сцепления (адгезии) между отдельными слоями. Возрастные изменения ограничиваются не только структурными изменениями слоев кожи, но и расположенными в ней сосудами [4].

Цель работы: изучение физических свойств слоев кожи у женщин с разными морфотипами старения.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 60 женщин в возрасте от 45 до 55 лет. Был проведен анализ типа старения кожи лица.

Выделено три основных типа старения:

– мелкоморщинистый тип характеризуется дегенеративно-дистрофическими изменениями эпидермиса и дермы, снижение тургора, уменьшения эластичности кожи, ее дегидратации, множество мелких морщин (даже в состоянии мимического покоя), выраженная сухость и крупнопористость кожи;

– деформационный тип характеризуется изменением тонуса мышц лица, нарушением лимфатического оттока, венозным стазом. Мимические мышцы верхней и нижней трети лица в гипертонусе, мышцы средней трети лица в гипотонусе. Изменение линии овала лица, провисание кожи верхнего и нижнего века, формирование «грыжи» нижнего века, двойной подбородок. Гравитационное смещение подкожно жировой клетчатки, нависание щек;

– комбинированный тип сочетание признаков мелкоморщинистого и деформационного типов старения.

Для анализа слоев кожи методом ультразвукового сканирования использовался аппарат с фокусированным высокоинтенсивным ультразвуком Double с линейным датчиком 22 МГц. Оценивали экзогенность отдельных слоев дермы и подкожной клетчатки. Измеряли толщину эпидермиса, дермы и гиподермы в области лба, скуловой, щечной, подбородочной, поднижнечелюстной областях и области шеи, с оценкой сосудистых элементов кожи.

Результаты исследования

Мелкоморщинистый тип старения был установлен у 25,4% исследуемой группы. У данных пациентов отмечалось изменение цвета кожи, она приобретала сероватый оттенок, на лице наблюдалась сеть мелких морщин. Для данного типа старения характерными являлись сухость кожи, выраженность «гусиных лапок» в периорбитальной области, морщинистость верхней и нижней части век, «кисетные морщины» в области верхней губы, наличие морщин в области подбородка.

Ультразвуковая картина кожи (рисунок 1) характеризовалась присутствием линейных структур в эпидермисе, появлением в дерме большого количества участков с высокой степенью разрушения волокон, истончением, уменьшением акустической плотности, а также наличием широкой субэпидермальной гипохогенной полосы. Наблюдалось уменьшение плотности капиллярной сети, увеличением ее извитости. Таким образом признаки инволюции могут быть обусловлены нарушением микроциркуляции первого типа, при котором интенсивность кровотока активно приводится в соответствие с уровнем активности метаболизма окружающих тканей.

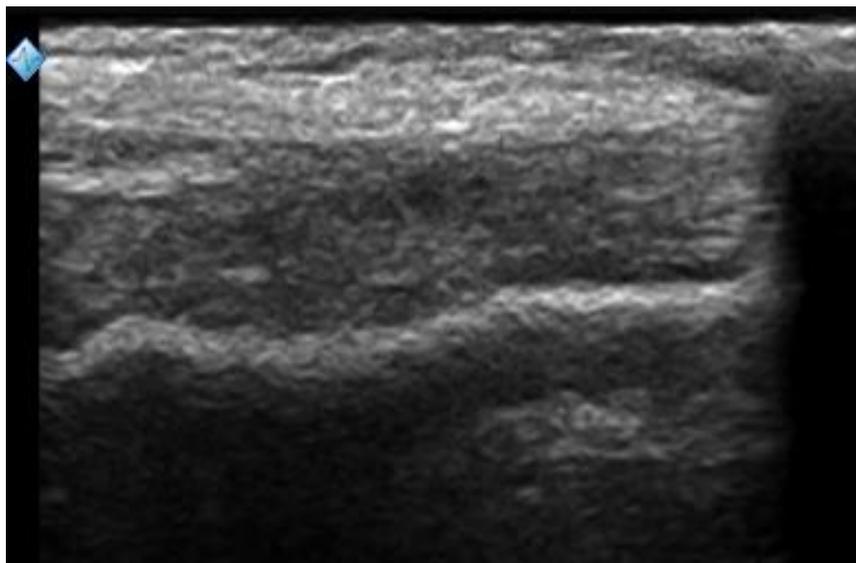


Рисунок 1. Эхограмма кожи при мелкоморщинистом типе старения, датчик 22 МГц

Деформационный тип старения кожи наблюдался у 41,8% исследуемых. Клинически он проявлялся понижением упругости мягких тканей лица и шеи. Характерными внешними признаками старения данного типа являлись пастозность кожи, выраженность носогубной складки, опущение углов рта. Такой тип старения был наиболее характерен для людей с жирной и комбинированной кожей ($pH < 6,0$). У 40% исследуемых этой группы наблюдался купероз и розацеа, изменялся овал лица, отмечалось обвисание щек, наличие двойного подбородка. Морщины не выражены за исключением мимических. В области верхних и нижних век – избыток кожи.

Ультразвуковое исследование показало (рисунок 2) неоднородность структур кожи, снижение эхогенности дермы, уплотнение эпидермиса, наличие межклеточной жидкости. Определялось увеличение диаметров венозного и переходного отделов капилляров (переходный отдел в данном случае начинает выполнять функции венозного), депонирование крови, венозный застой (стаз) и, как следствие, разрушение капилляров, увеличение размеров периваскулярной зоны. При увеличении объема крови в микрососудах, особенно венозных, возрастал перфузионный баланс (приток крови доминирует над ее оттоком), развивались компенсаторные реакции, направленные на восстановление нарушенной микроциркуляции. В результате увеличивалась извитость капилляров (что повышает местное сопротивление кровотоку в 10 и более раз), увеличивались диаметры переходного и венозного отделов капиллярного русла (с 20-30 до 40 мкм), развивалось депонирование крови и венозный застой. Ухудшение микроциркуляции крови, в свою очередь, может приводит к нарушению в тканях процессов биогенеза и метаболизма (обменных процессов).

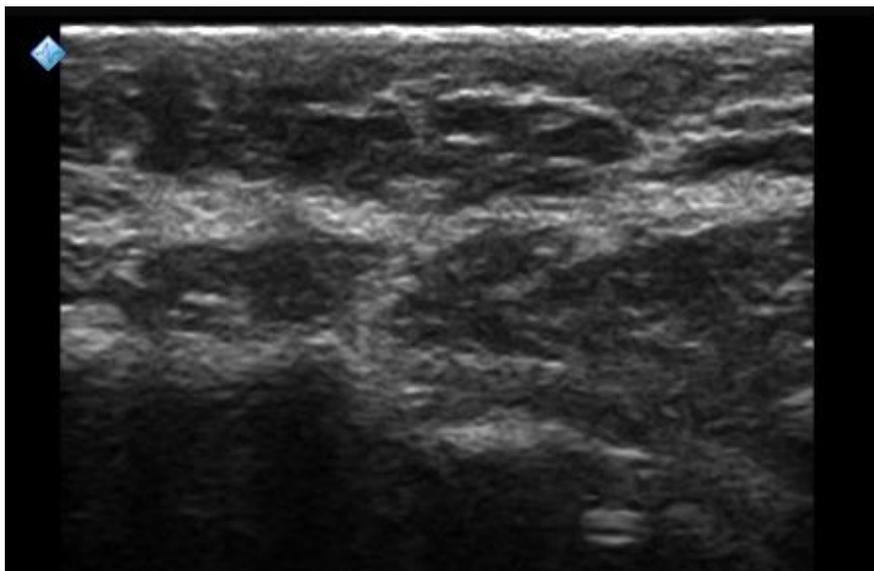


Рисунок 2. Эхограмма кожи при деформационном типе старения, датчик 22 МГц

Ультразвуковая картина разных участков кожи соответствовала морщинистому либо деформационному типу старения. В области подбородка и щек структура кожи была неоднородной, отмечалось снижение ее эхогенности, уплотнение эпидермиса, наличие участков разрушения волокон. В периорбитальной области визуализировалась субэпидермальная гипоэхогенная полоса, наблюдалось истончение и уменьшение плотности дермы. Нарушение микроциркуляции в верхних слоях дермы носило смешанный характер одновременно наблюдались признаки недостаточности как артериол, так и венул.

Заключение

Исследование показало, что различные морфотипы старения проявляются разной толщиной, механическими свойствами кожи и особенностями микроциркуляции. Методы коррекции старения кожи должны быть комплексными и зависеть от доминирующего вида старения, возраста, типа кожи. Стратегия терапии старения кожи должна быть направлена не только на укрепление отдельных ее слоев, и на уменьшение разницы в механических свойствах отдельных слоев кожи и подкожной клетчатки, а также на усиление адгезии между ними. Проведение ультразвукового сканирования до начала лечения дает возможность индивидуально подойти к коррекции возрастных изменений, учесть особенности строения и кровоснабжения кожи каждого пациента и контролировать эффективность проводимого лечения.

Список литературы

1. Кругликов И. Старение кожи как механический феномен: основные «слабые звенья» стареющей кожи // Эстетическая медицина. 2018. 27 (4). 392-399.

2. Омурзакова А. Т., Изранов В. А. Ультразвуковая анатомия кожи: обзор // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия. Естественные и медицинские науки. 2019. 4. 85-95.
3. Смирнова И. О. Функциональная морфология старения кожи // Успехи геронтологии. 2004. 13. 44-52.
4. Ambroziak M., Pietruski P., Noszczyk B., Paluch Ł. Ultrasonographic elastography in the evaluation of normal and pathological skin – a review // Advance in Dermatology and Alergology. 2019. 36 (6). 667-672. DOI: 10.5114/ada.2018.77069
5. Гомберг М. А., Брагина Е. Е., Гетлинг З. М., Стовбун С. В. Зона дермоэпидермального контакта кожи человека в разные возрастные периоды // Клиническая дерматология и венерология. 2012. 10 (2). 18-23.
6. Paluch L., Ambroziak M., Pietruski P., Noszczyk B. Shear Wave Elastography in the Evaluation of Facial Skin Stiffness After Focused Ultrasound Treatment // Dermatologic Surgery. 2019. 45 (12). 1620-1626. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001881

References

1. Kruglikov I. Stareniye kozhi kak mekhanicheskiy fenomen: osnovnyye «slabyye zven'ya» stareyushchey kozhi [Skin aging as a mechanical phenomenon: the main "weak links" of aging skin] // Aesthetic medicine. 2018. 27 (4). 392-399.
2. Omurzakova A. T., Izranov V. A. Ul'trazvukovaya anatomiya kozhi: obzor [Ultrasound anatomy of the skin: review] // IKBFU's Vestnik. Series: Natural and medical sciences. 2019. 4. 85-95.
3. Smirnova I.O. Funktsional'naya morfologiya stareniya kozhi [Functional morphology of skin aging] // Advances in Gerontology. 2004. 13. 44-52.
4. Ambroziak M., Pietruski P., Noszczyk B., Paluch Ł. Ultrasonographic elastography in the evaluation of normal and pathological skin – a review // Advance in Dermatology and Alergology. 2019. 36 (6). 667-672. DOI: 10.5114/ada.2018.77069
5. Gomberg M. A., Bragina E. E., Getling Z. M., Stovbun S. V. Zona dermoepidermal'nogo kontakta kozhi cheloveka v raznyye vozrastnyye periody [The zone of dermo-epidermal contact in the skin of the patients of different age] // Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology. 2012. 10 (2). 18-23.
6. Paluch L., Ambroziak M., Pietruski P., Noszczyk B. Shear Wave Elastography in the Evaluation of Facial Skin Stiffness After Focused Ultrasound Treatment // Dermatologic Surgery. 2019. 45 (12). 1620-1626. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001881

Информация об авторах

Федорова Наталья Петровна – кандидат биологических наук, доцент, доцент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0003-9477-1155, natalia.fedorova.ime@gmail.com

Григорьева Мария Вениаминовна – кандидат медицинских наук, доцент, доцент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0004-1795-7084, grig_nov@list.ru

Прозорова Елена Леонидовна – студент, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (Великий Новгород, Россия), ORCID: 0009-0001-9297-0711, natalia.fedorova.ime@gmail.com