



УДК: 343.982.323 – 57.017.6 – 611.77

Г. В. Золотенкова, Ю. Е. Морозов,
С. Б. Ткаченко, Ю. И. Пиголкин

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЖИ

132

Представлен обзор современного состояния проблемы изучения признаков хроностарения кожи. Проанализирована возможность практического использования существующих диагностических методов оценки возрастной трансформации кожи для установления возраста живых лиц в рамках судебно-медицинских идентификационных экспертиз, определены основные векторы развития методологии оценки биологического возраста по коже и ее придаткам.

This article focuses on the current state of research on the properties of skin chronoaging. The authors analyse the possibility of practical application of the existing diagnostic methods of assessing age-related skin transformations for establishing the age of living persons in the framework of forensic identification tests. Major trends in the development of the methodology of age estimation from skin and its appendages are described.

Ключевые слова: идентификация личности, хроностарение кожи, биологический возраст, возрастные изменения, морфология, функциональная диагностика.

Key words: personal identification, skin chronoaging, biological age, age-related changes, morphology, functional diagnostics.

Рост неорганизованной миграции, сложная криминогенная обстановка, техногенные аварии и природные катаклизмы обуславливают актуальность проблемы идентификации личности живых лиц. Как правило, в этих случаях человек не может или не хочет сообщать о себе основные установочные данные (ребенок, больной человек, преступник, незаконный мигрант, скрывающий свое настоящее имя), поэтому выступает в качестве объекта идентификации.

Одним из наиболее информативных общегрупповых идентификационных признаков, используемых для отождествления личности живого человека и трупа, является возраст человека [12]. Кроме того, уголовно-процессуальный кодекс РФ предусматривает обязательное установление возраста обвиняемого, подозреваемого и потерпевшего в случаях, когда это имеет значение для дела, а документы о возрасте отсутствуют.

Фундаментом судебно-медицинской экспертизы возраста является одно из основных понятий возрастной антропологии — онтогенез, то есть совокупность преобразований, претерпеваемых организмом от момента рождения до окончания жизни. Для установления возраста в экспертной практике используется комплекс признаков, отражающих рост, созревание, увядание и старение организма. К настоящему мо-



менту накоплено достаточно большое количество сведений о возможностях использования для установления возраста различных органов и систем, преимущественно костной [6; 13–15]. Однако подавляющее большинство из них применимо только в случаях судебно-медицинской идентификации трупов неизвестных лиц. Судебно-медицинское установление возраста живых лиц, в том числе и в рамках экспертиз по идентификации личности, в настоящее время основывается на использовании методов оценки стоматологического статуса, рентгенологического исследования, а также оценке возрастных изменений внешнего облика, в первую очередь кожи [14; 15; 18]. При этом проблема оценки возраста по состоянию кожного покрова в судебно-медицинской литературе практически не освещена, а в экспертной практике используются примитивные устаревшие сведения, не учитывающие достижения современной геронтокосметологии. В этой связи цель нашего исследования – изучить состояние вопроса возрастных изменений кожи и методов их оценки в современной литературе.

Общепринятые на сегодня теории старения не отражают в полной мере сущности данного процесса и являются, скорее, взаимодополняющими [3]. Согласно одной теории, старение – это генетически запрограммированный процесс, другая определяет старение как результат возникающих и накапливающихся в ходе жизнедеятельности повреждений [3, с. 60]. В соответствии с МКБ-10 выделяют два вида возрастных изменений кожи – хроностарение (L57.4) и фотостарение (L57). В контексте общего старения организма, охватывающего все органы и ткани человека, следует рассматривать эндогенное, или биологическое, старение кожи – процесс, генетически детерминированный и характеризующийся преимущественно функциональными изменениями, нежели морфологическими. В тоже время под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды развивается и экзогенное старение кожи [17, с. 43]. Таким образом, старение кожи следует рассматривать как неизбежный, сложный, мультифакториальный процесс в организме человека.

Изучение процессов, протекающих при хроностарении кожи, происходило параллельно развитию диагностических подходов. Для выявления и определения степени выраженности изменений кожи, возникающих в процессе онтогенеза, существует ряд методов, самым распространенным из которых служит визуальная оценка макроморфологии кожи. Наиболее важные, достоверные и основополагающие признаки при установлении возраста – морщины. Визуальный метод предполагает регистрацию места их расположения, определение вида, глубины и степени их выраженности [21]. Существует множество классификаций морщин как признаков, характеризующих возрастные периоды. Специалисты выделяют: ортостатические (существуют с момента рождения и не относятся к признакам старения), динамические (отражают активность мимической мускулатуры и образуются в любом возрасте), гравитационные (формируются к 40–45 годам) и комбинированные складки и морщины. Согласно классификации С.Н. Потаповой, морщины делятся на четыре степени: I степень – поверхностные преры-



вающиеся борозды, исчезающие при натяжении кожи; II степень — поверхностные непрерывные борозды, расправляющиеся при натяжении кожи; III степень — стойкая глубокая кожная борозда, не исчезающая при натяжении кожи; IV степень — глубокая борозда с кожным валиком [16]. Р.Э. Величенко и Л.Г. Гавшели предложили выделять три степени морщин кожи лица и шеи [5, с. 40], А.А. Адамян — четыре [2, с. 14]. В зарубежной литературе наиболее часто используется классификация Glogau, согласно которой следует различать: слабые (mild) морщины (возраст 28–35 лет) — незначительное количество морщин, отсутствие кератоза; умеренные (moderate) морщины (возраст 35–50 лет) — раннее формирование морщин, желтоватый цвет лица с ранним актиническим кератозом; выраженные (advanced) морщины (возраст 50–60 лет) — постоянные морщины, неравномерная пигментация кожи с телеангиэктазиями и актиническим кератозом; глубокие (severe) морщины (возраст 65–70-лет) — глубокие морщины, признаки фотостарения, гравитационные и динамические складки и борозды, актинический кератоз с наличием или отсутствием злокачественных новообразований [22]. Также была предложена альтернативная классификация морщин, помогающая определить, в частности, степень периоральных и периорбитальных морщин [20]. Класс I — мелкие морщины; класс II — морщины от мелких до умеренно глубоких и умеренное количество борозд; класс III — морщины от мелких до глубоких, многочисленные борозды и возможное наличие складок избытка кожи.

Для адекватной оценки внешних признаков старения кожи лица И.И. Колгуненко выделила главные (обязательные) и второстепенные (возможные) признаки старения. Внешние признаки старения лица и шеи были также сгруппированы автором по возрасту. В возрастной группе до 50 лет (преждевременное старение лица и шеи) выделяют: первая возрастная группа от 21 года до 30 лет, вторая — от 31 года до 40 лет, третья — от 41 года до 50 лет. В возрастной группе от 51 года и старше (естественное старение лица и шеи): ранняя возрастная подгруппа (ранняя форма) — от 51 года до 60 лет, средняя возрастная подгруппа (средняя форма) — от 61 года до 75 лет и поздняя возрастная подгруппа (поздняя форма) — 76 лет и старше. Кроме того, установлено пять типов ранних стадий старения и один тип поздней стадии [9]. О. С. Панова на основе оценки степени выраженности мимических и статических морщин,птоза мягких тканей, избытка кожи, изменения текстуры кожи, предложила удобную в практическом применении классификацию инволюционных изменений кожи лица по классам (класс 1 А и 1 Б (начальные признаки возрастных изменений кожи), класс 2 А, 2 Б, 2 В (средняя степень выраженности старения кожи) и класс 3 А, 3 Б и 3 В (глубокие изменения) [11]. В ряде работ отражена зависимость внешних признаков старения от типа старения [4; 10]. При этом следует констатировать, что вышеизложенные научно-практические данные дерматологии, геронтокосметологии, пластической хирургии в судебно-медицинской экспертной практике практически не используются. В частности, при визуальной оценке признаков хроноста-



рения кожи не учитываются конституциональные и архитектурные особенности лица, тип старения и другие условия, имеющие принципиальное значение для определения биологического возраста человека.

Применение гистологического метода позволило накопить обширные сведения как о качественных, так и о количественных характеристиках возрастной трансформации кожи. В судебной медицине также имеется ряд исследований по изучению возрастных изменений кожи и её производных с использованием гистологического метода. Однако использование ограничено необходимостью применения разрушающих методик [18].

Особую актуальность в настоящее время приобретает направление, связанное с разработкой и внедрением в практику методов прижизненного исследования кожи. Среди преимуществ современных неинвазивных методов оценки кожи, в том числе и её возрастных изменений: возможность динамического наблюдения; минимальные затраты расходных материалов; безопасность и быстрота получения. Кроме того, современное программное обеспечение позволяет обрабатывать полученный результат анализа кожи с выдачей цифровых данных, их сохранением и импортированием в другие редакторы. Данные преимущества, несомненно, позволяют рекомендовать использование подобного рода методов и в судебно-медицинских идентификационных экспертизах при установлении биологического возраста вообще, а при установлении возраста у живых лиц являются методами преимущественного выбора.

Использование таких методов, как себуметрия, корнеометрия, рН-метрия позволили установить, что уже у пациентов моложе 40 лет присутствуют начальные инволюционные изменения, особенно функционального характера (снижение увлажненности кожи, повышение потери кожей влаги, изменения рН в сторону защелачивания) [8, с. 26]. При этом возрастные изменения влияют на липогенез и состав сального секрета. Содержание сквалена значительно снижается с 13 % в возрасте 15 лет до 5 % в возрасте 70 лет. Триглицериды проявляют тенденцию к росту от 2 до 15 % в течение того же периода; моноэфиры и полярные липиды не изменяются [23, с. 172].

Именно с помощью современных методов, а именно прибора «TEWA — meterMPA 580», предназначенного для измерения давления водяных паров в разных точках эпидермиса, доказано, что у пожилых отмечается увеличение трансэпидермальной потери воды (ТЭПВ) [8, с. 25].

Наглядную оценку рельефа кожи позволяет продемонстрировать метод визиосканирования и программа SELS (Surface Evaluation of the Living Skin) — оценка поверхности кожи *in vivo*. Он основан на графическом изображении кожи и обработки данных этого изображения в соответствии со следующими клиническими параметрами: гладкость кожи, шероховатость, чешуйчатость и морщинистость. Эти параметры количественно и качественно характеризуют физиологическое состояние поверхности кожи [8, с. 26].



Произвести количественную оценку уровня меланина и эритемы в исследуемом участке кожи возможно с использованием нового оптического метода диагностики – мексаметрии, основанном на поглощении и отражении света [8, с. 27].

Оценка биологического возраста включает большое число биофизических измерений, одно из которых – измерение эластичности кожи. Механические свойства кожи принадлежат к количественным характеристикам, непосредственно связанным со старением, они выступают потенциальными маркерами биологического возраста. Измерения проводятся методом кутометрии [7].

Согласно современным представлениям обязательным компонентом развития большинства воспалительных, дистрофических и инволюционных процессов являются нарушения микроциркуляции (МЦ), вызывая нарушения функций и структуры клеток. Имеется ряд работ, в которых представлены результаты изучения физиологического состояния кожи, обусловленных возрастными изменениями микроциркуляции кожи. Так, было установлено, что происходящие с возрастом существенные нарушения процессов МЦР отражаются в различных типах старения кожи. Диагностировать инволюционные изменения кожи возможно и с помощью измерения параметров капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии. Метод основывается на зондировании ткани лазерным излучением и последующей регистрации излучения, отраженного от подвижных и неподвижных компонентов ткани. Многочисленные исследования доказывают прямую корреляцию количественных показателей МЦР с возрастом. С внедрением в дерматологическую практику нового метода исследования (B-scan эхографии) стало возможно выполнять неинвазивную оценку важных физиологических параметров, в том числе и тех, которые не эквивалентны экспрессии при микроскопии, например гипохрогенных областей в верхних слоях дермы. Показано, что увеличение площади гипохрогенных участков в сосочковом слое дермы с формированием субэпидермального гипохрогенного слоя можно рассматривать как признак структурной дезорганизации коллагеновых и эластиновых волокон, наблюдаемых при старении кожи [7; 8, с. 29].

Среди современных неинвазивных способов изучения структур кожи особое место занимает конфокальная лазерная микроскопия. Данный метод – один из наиболее приближенных к гистологическому исследованию, он позволяет анализировать ткань на клеточном уровне в состоянии физиологической жизнедеятельности и демонстрирует результаты в четырех измерениях – высота, ширина, глубина и время. Конфокальная лазерная микроскопия позволяет увидеть эпидермис и сосочковый слой дермы с разрешением приближенным к гистологическому. Конфокальная микроскопия впервые была внедрена в 1957 г. для исследования нервных окончаний в биоптатах кожи и впоследствии модифицирована для отображения кожи человека в естественных условиях.



Анализируя результаты научных исследований, полученных с применением подобного рода современных неинвазивных методов, мы пришли к выводу, что почти все они посвящены изучению инволюционных изменений кожи лиц женского пола. Вместе с тем известно, что кожа относится к гормонально зависимым органам. Наиболее выражена такая зависимость в пубертатный период, когда у всех подростков наблюдаются себореи и акне как следствие влияния андрогенов. Эстрогены же стимулируют деление базальных клеток эпидермиса, усиливают синтез фибробластами коллагеновых, эластических волокон и гиалуроновой кислоты, способствуя упругости и эластичности кожного покрова. На фоне снижения продукции «женских» гормонов примерно с 35 лет появляются признаки хроностарения кожи — она становится более сухой, тонкой, с наличием морщинок, легко повреждается и медленнее восстанавливается [4, с. 63]. В период менопаузы на фоне снижения продукции эстрогена в яичниках становятся еще более значительными и заметными клинические симптомы старения. Так, например, установлено, что общее содержание коллагена в коже снижается примерно на 30 % в первые 5 лет после менопаузы. Половые гормоны также оказывают определенное влияние и на митотическую активность эпидермиса, деятельность сально-волосяных фолликулов и рост волос [1]. Следует также учитывать, что на сегодня нерегулярный рельеф кожи (клинические проявления гиноидной липодистрофии) присутствует на коже бедер, живота и ягодиц у 85 % женщин фертильного возраста при практически полном отсутствии такого рода изменений у мужчин [24]. Согласно данным С.Г. Агафоновой, полученным при сравнительном исследовании, выявлено, что при наличии клинических признаков ГЛД в поверхностных и глубоких слоях кожи происходят более выраженные (по сравнению с контрольной группой) патоморфологические изменения, характерные для хроностарения [1]. Таким образом, возможность использования накопленных данных о возрастных изменениях физиологического состояния кожи и её структурных изменениях, ограничена невозможностью их экстраполяции на кожу противоположного пола. На фоне же явного недостатка работ, посвященных изучению хроностарения кожи мужчин, вышеуказанный факт свидетельствует о необходимости проведения поисковых научно-исследовательских работ в данном направлении.

Таким образом, в изученной литературе отражены многие структурные изменения, происходящие в коже человека в процессе онтогенеза и старения. Имеющиеся в литературе данные о визуальной оценке степени выраженности признаков хроностарения кожи не могут быть непосредственно использованы в экспертной практике, так как носят качественный характер, допускающий определенный субъективизм и, как следствие, не отвечают требованиям, предъявляемым к возрастным тестам в судебно-медицинской практике. При этом отсутствуют данные о физиологических пределах возрастных изменений и о том, когда эти изменения переходят границы нормы и становятся патологическими. Также отсутствуют достоверные ко-



личественные параметры, характеризующие возрастные изменения кожи у лиц мужского пола, пригодные для построения комплексных уравнений методом линейной множественной регрессии. Существенным недостатком предложенных для использования в судебно-медицинской экспертной практике методик определения биологического возраста по коже является невозможность их использования при экспертизе живых лиц. Вышеизложенные факты свидетельствуют о целесообразности проведения исследований по совершенствованию методологии оценки биологического возраста по коже.

Список литературы

138

1. Агафонова С.Г. Морфофункциональные особенности кожи и подкожно-жировой клетчатки при гинойдной липодистрофии, разработка новых методов её коррекции : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2012.
2. Адамян Р.Т., Липский К.Б., Литвицкая Т.П. Комплексный подход к омоложению мягких тканей лица // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2004. №4. С. 12–14.
3. Ахтямов С.Н., Кягова А.А. Клинико-морфологические особенности старения кожи // *Вестн. дермат. и венер.* 2005. №4. С. 60–64.
4. Баринова О.А., Галлямов Ю.А. Сравнительное исследование морфофункциональных и структурных показателей кожи лица женщин различных возрастных групп // *Экспериментальная и клиническая дерматокосметология*. 2012. № 4. С. 3–7.
5. Величенко Р.Э. Гавашели Л.Г. Верхняя треть лица. Диспорт радикальность или дополнение // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2001. №4. С. 36–40.
6. Золотенкова Г.В. Возрастные изменения микроструктуры костной ткани // *Матер. междунар. круглого стола*. Калининград, 2012. С. 44–52.
7. Иванова Е.В. Патогенетическое обоснование применения кислородно-озоновой смеси в коррекции возрастных изменений кожи : дис. ... канд. мед. наук. М., 2007.
8. Имаева Н.А. Сравнительная оценка вибрационно-пластического массажа и микротоковой терапии в коррекции инволюционных изменений кожи : дис. ... канд. мед. наук. М., 2008.
9. Кольгуненко И.И. Основы геронтокосметологии. М., 1974.
10. Королькова Т.Н. Старение человека в свете современных теории // *Сб. ст. науч.-практ. общ. врачей-космет.* СПб., 2001. С. 6–16.
11. Панова О.С. Теоретические и прикладные аспекты современной дерматокосметологии : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2001.
12. Пиголкин Ю. И., Богомолов Д. В., Золотенкова Г. В. Значение общих признаков для и дентификации личности и перспективы развития методов их определения // *Альманах суд. мед.* 2001. №2. С. 67–69.
13. Пиголкин Ю.И., Федулова М.В., Золотенкова Г.В. Определение возраста человека по костной ткани // *Суд-мед эксперт*. 2012. № 54(1). С. 49–52.
14. Пиголкин Ю.И., Николенко В.Н, Золотенкова Г.В., Даллакян В.Ф. Возможности использования морфологических методов установления общих и специфических признаков в судебно-медицинской идентификации личности // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012. № 8(4). С. 900–905.
15. Пиголкин Ю.И., Юрченко М.А., Золотенкова Г.В., Ластовецкий А.Г. Планиметрический и планиграфический методы определения возраста человека по рентгенограммам костей кисти // *Вестник Авиценны*. 2012. №3. С. 115–122.



16. *Потапова С.Н.* Основы геронтокосметологии. М., 1977.
17. *Потекаев Н.Н., Гуткин Д.В.* Новые подходы в коррекции возрастных изменений кожи // *Клин. дерм. и венер.* 2006. №3. С. 43–47.
18. *Савенкова Е.Н.* Общепатологическая и судебно-медицинская оценка возрастных изменений кожи для определения возраста человека : дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2006.
19. *Фабристов С.Ф.* Морфометрические изменения кожи человека в возрастном аспекте // Структурно-функциональные единицы и их компоненты в органах висцеральных систем в норме и патологии. Харьков, 1991. С. 266.
20. *Фитцпатрик Дж.Е., Элинг Дж.Л.* Секреты дерматологии. СПб., 1999.
21. *Фришберг И. А.* Косметические операции на лице. М, 1984.
22. *Glogau R.G.* Physiologic and structural changes associated with aging skin // *Dermatologic Clinics.* 1997. № 15(4). P. 555–559.
23. *Cooper M.F., McGrath H., Shuster S.* Sebaceous lipogenesis in human skin // *Br. J. Dermatol.* 1976. № 94. P. 165–172.
24. *Lockwood T.E.* Superficial fascia system (sfs) of the trunk and extremities: a new concept // *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1991. P. 1009–1018.

Об авторах

Галина Вячеславовна Золотенкова — канд. мед. наук, доц., Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова.

E-mail: zolotenkova.galina@bk.ru

Юрий Евсеевич Морозов — д-р мед. наук, доц., Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова; Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Калининград.

E-mail: mrzv66@mail.ru

Сергей Борисович Ткаченко — д-р мед. наук, проф., член-корр РАМН, Российская медицинская академия последиplomного образования, Москва.

E-mail: mrzv66@mail.ru

Юрий Иванович Пиголкин — д-р мед. наук, проф., Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова.

E-mail: pigolkin@mail.ru

About the authors

Dr Galina Zolotenkova, Ass. Prof., I.M. Sechenov First State Medical University of Moscow

E-mail: zolotenkova.galina@bk.ru

Prof. Yuri Morozov, I.M. Sechenov First State Medical University of Moscow, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: mrzv66@mail.ru

Prof. Sergey Tkachenko, Corresponding Fellow of the Russian Academy of Medical Sciences, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow.

E-mail: mrzv66@mail.ru

Prof. Yuri Pigolkin, I.M. Sechenov First State Medical University of Moscow.

E-mail: pigolkin@mail.ru