

УДК [611.132+612.79]:616-053

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗРАСТНОГО СТАТУСА НЕКОТОРЫХ ЖЕЛЕЗ, АОРТЫ И КОЖИ ЧЕЛОВЕКА С СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ПОЗИЦИЙ

Алексеев Ю.Д.¹, Ефимов А.А.¹, Савенкова Е.Н.¹

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, e-mail: savocheka@mail.ru

Проведён анализ определения морфологических показателей возрастного статуса некоторых желез, аорты и кожи человека с судебно-медицинских экспертных позиций для определения условий снижения погрешности судебно-медицинских методик при установлении возраста неизвестных лиц. Исследование проведено на секционном материале, объектами исследования послужили 60 яичек, 60 предстательных и 60 щитовидных желез, 126 аорт и 600 участков кожного покрова с области шеи, груди, спины, предплечья, ягодицы и бедра. Изучались количественные показатели щитовидной железы, яичек, простаты, аорты и кожи. Были выделены морфологические показатели возрастного статуса, которые явились базовыми для проведения регрессионного анализа и составления математических моделей для вычисления возрастного статуса. Установлены отклонения в рассчитанных уравнениях и определён возрастной интервал, в пределах которого возможна диагностика возраста индивидуума в экспертных целях. В результате проведенного исследования показано, что при использовании морфологических показателей возрастного статуса некоторых желез (щитовидной железы, яичек и простаты), аорты и кожи человека в судебно-медицинских экспертных целях для установления возраста неизвестных лиц необходимым условием, обеспечивающим точность в установлении возраста, является использование морфологических показателей возрастного статуса нескольких органов.

Ключевые слова: морфология, возрастной статус, железы, аорта, кожа.

MORPHOLOGICAL AGE STATUS CHANGES OF SOME HUMAN GLANDS, AORTA AND SKIN FROM MEDICO-LEGAL POSITIONS

Alekseev Y.D.¹, Efimov A.A.¹, Savenkova E.N.¹

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: savocheka@mail.ru

Studying the possibility of using the morphological age status changes of some human glands, aorta and skin for medico-legal expert purposes for to determine conditions for reducing the error medico-legal methods when establishing the age of unknown persons. The material of examination were 60 testis, 60 prostates and 60 thyroid glands as a complex from 60 corpses, 126 aortas and 600 parts of skin from the neck, breast, back, forearm, buttock and hip. Were studied quantificational morphological figures of testis, prostate, thyroid gland, aorta and skin. Were appeared a basis morphological age status for regression analysis and composing of mathematical models to calculate age status. Established rejections in calculated equations define rejections of age status significances from individual human age and signify interval, which may be using for expert purposes. Us a result there was showed that morphological age status of some glands (thyroid gland, testis, prostate), aorta and skin for medico-legal expert purposes to establish the age of unknown persons it is necessary morphological age status changes of several organs- this is an important condition for to establish individual human age.

Keywords: morphology, age status, glands, aorta, skin.

Проблема возрастных изменений, как систем, так и отдельных органов, не теряет своей актуальности. В современной литературе представлен огромный фактический материал по инволюционным преобразованиям почти всех систем, органов и тканей человека [1-3]. В последние годы отмечается увеличение работ по исследованию изменений количественных морфологических показателей органов и систем с адекватной статистической аргументацией

выявленных возрастных сдвигов [4-6].

Однако следует обратить внимание на то, что у одного индивидуума можно получить различные значения расчетного возраста, если вычислять его по морфологическим показателям отдельных органов и систем, возрастную ориентацию которых корректнее характеризовать термином «возрастной статус». Термин «биологический возраст» следует применять только в отношении организма как целого. Возрастной статус одних органов или систем может быть «старше» паспортного возраста индивидуума, других – «моложе», то есть он характеризует только какую-то часть организма, и по нему можно лишь косвенно говорить о возрасте конкретного человека. В настоящее время, на наш взгляд, назрела необходимость в разделении дефиниций «биологический возраст» и «возрастной статус» и в определении использования их в контексте установления личности по возрастному показателю в судебной медицине. При этом в первом случае, по нашему мнению, термин применим к организму в целом, во втором – его следует рассматривать как характеристику отдельного органа или системы.

По сложившейся традиции в судебной медицине для установления возраста индивидуума используют термин биологический возраст, рассчитанный по морфологическим показателям одного органа, по сути, по состоянию возрастного статуса этого органа с определенной степенью погрешности.

Следует отметить, что все существующие методы экспертной диагностики возраста используют морфологические показатели возрастного статуса различных органов и систем для установления интервала биологического возраста индивидуума, личность которого требует идентификации [7-9]. Все эти методы обладают определенной погрешностью, которая определяется в основном различиями в темпах инволюции разных органов и систем, другими словами, различиями в их возрастном статусе. Эта неточность в прогнозировании возраста снижается при увеличении количества морфологических показателей разных органов, включенных в прогностические модели определения биологического возраста индивидуума. Причем с увеличением количества органов, морфологические показатели которых использовались для разработки метода определения биологического возраста, его ошибка снижалась. Это можно объяснить нивелированием отклонений значений асинхронности их возрастных статусов увеличением количества изученных органов. Кроме этого, точность диагностики возраста определяется не только количеством анализируемых параметров, но и адекватностью методов математической обработки полученных данных.

В связи с этим, на наш взгляд, представляется интересным проведение анализа возрастных изменений морфологических показателей некоторых желез, аорты и кожи человека

с установлением величины отклонения значений возрастного статуса указанных органов от возраста индивидуума. Оценка полученных результатов с судебно-медицинских позиций позволит определить ряд условий для оптимального использования показателей возрастного статуса для снижения погрешности судебно-медицинских методик установления возраста неизвестных лиц.

Целью настоящего исследования явилось определение условий снижения погрешности судебно-медицинских методик для установления возраста неизвестных лиц при использовании морфологических изменений возрастного статуса некоторых желез, аорты и кожи человека.

Материал и методы. Исследование проводилось на секционном материале. Изучены: 60 яичек, 60 простат и 60 щитовидных желез, 126 аорт и по 100 участков кожного покрова с области шеи, груди, спины, предплечья, ягодицы и бедра.

Использованы методы: антропометрия, органометрия, планиметрия, микроморфометрия, фотоэлектрокалориметрия, позволившие получить объективные количественные характеристики изучаемого объекта.

Для гистологического исследования кусочки желез, аорты и кожи подготавливались по общепринятой, стандартной методике с использованием 10%-ного раствора нейтрального, проводкой через батарею спиртов восходящей концентрации и заливкой в парафиновые блоки. Применялись окраски: гематоксилин-эозином, по Ван Гизону, резорцин-фуксином (по Вейгерту).

Анализировались следующие показатели желез. У щитовидной железы определяли параметры: удельный объём фолликулов, площадь поверхности сечений фолликулов, абсолютный объём фолликулов, % содержания стромы и индекс накопления коллоида. У яичек устанавливали процент содержания канальцев, стромы, сосудов; толщину белочной оболочки, диаметр семенных канальцев, удельный объём семенных канальцев, удельное количество семенных канальцев. У простаты определяли процент содержания железистого комплекса, стромы, сосудов; общую площадь железистого комплекса, удельный объём железистого комплекса, удельную площадь поверхности сечений.

При изучении аорты были определены следующие показатели: площадь внутренней поверхности, периметр, толщина интимы грудной аорты, толщина медиы грудной аорты, индекс медиа/интима, зольный остаток брюшной аорты, холестеринный показатель.

При исследовании кожи для каждого из шести участков кожного покрова (шеи, груди, спины, ягодицы, бедра и предплечья) определяли коэффициент сократимости, общую толщину кожи, толщину эпидермиса, сосочкового и сетчатого слоев дермы, глубину залегания сальных

желез и потовых желез.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета прикладных программ SPSS. Проводился корреляционный и множественный регрессионный анализы по параметрам комплекса желез, аорты и кожи.

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении корреляционного анализа (по Спирмену) изученных морфологических показателей щитовидной железы простаты, яичек была установлена различная по силе связь этих параметров с возрастом.

Результаты проведенных исследований по основным параметрам изученных желез представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции Спирмена с возрастом основных и параметров щитовидной железы

Параметр	r
Удельный объём фолликулов	-0,83
Площадь поверхности сечений фолликулов	-0,82
Абсолютный объём фолликулов	-0,58
Процент содержания стромы	+0,83
Индекс накопления коллоида	-0,84

Таблица 2

Коэффициенты корреляции Спирмена с возрастом основных параметров яичек

Параметры	r
Процент содержания канальцев	-0,59
Процент содержания стромы	+0,61
Процент содержания сосудов	-0,28
Толщина белочной оболочки	+0,87
Диаметр семенных канальцев	-0,74
Удельный объём семенных канальцев	-0,58
Удельное количество семенных канальцев	-0,58

Таблица 3

Коэффициент корреляции Спирмена с возрастом основных параметров простаты

Параметры	r
Процент содержания железистого комплекса	+0,72
Процент содержания стромы	-0,72
Процент содержания сосудов	-0,11
Общая площадь железистого комплекса	-0,87
Удельный объём железистого комплекса	-0,73
Удельная площадь поверхности сечений	-0,87

В результате математического моделирования с использованием морфологических

показателей значений возрастного статуса каждой изученной железы отдельно, путем проведения пошагового множественного линейного регрессионного анализа были получены прогностические математические модели для этих желез.

Для щитовидной железы:

$$BC=99,683-0,563*X_7-0,1485*X_8,$$

где BC - возрастной статус щитовидной железы, X_7 – процентное содержание фолликулов, X_8 – средний диаметр фолликулов.

Для яичек:

$$BC=72,946+0,774*X_3-0,2976*X_4-0,0912*X_5+11,4321*X_6,$$

где BC – возрастной статус яичек, X_3 - толщина белочной оболочки, X_4 - средний диаметр семенных канальцев, X_5 - удельная площадь поверхности сечений семенных канальцев, X_6 - индекс отношения удельной площади поверхности сечений к удельному количеству семенных канальцев.

Для простаты:

$$BC=118,5-54,4*X_1-5769,42*X_2,$$

где BC – возрастной статус простаты, X_1 - удельный объем железистого комплекса простаты, X_2 - удельная площадь поверхности сечений железистого комплекса.

Кроме этого, определены погрешности, которые определяют отклонения значений возрастного статуса железы от возраста индивидуума и соответственно обозначают возрастной интервал для использования в экспертных целях. Значения эти составили для щитовидной железы ± 7 лет, простаты ± 8 лет, яичек ± 7 .

В результате математического моделирования с использованием значений морфологических показателей значений возрастного статуса всех трех желез вместе, путем проведения пошагового множественного линейного регрессионного анализа была получена прогностическая математическая модель:

$$KBC=51,95+0,0481*X_1-0,071*X_2-0,239*X_3-0,109*X_4+0,276*X_5,$$

где KBC – комплексный возрастной статус желез, X_1 - толщина белочной оболочки, X_2 - средний диаметр семенных канальцев, X_3 - процент содержания железистого комплекса простаты, X_4 - общая площадь железистого комплекса простаты, X_5 - процент содержания стромы щитовидной железы.

При этом погрешность определения возраста индивидуума по возрастному статусу аорты составила ± 4 года, т.е. по этой модели можно устанавливать возраст неизвестного человека, но в интервале 8 лет.

При проведении корреляционного анализа (по Спирмену) изученных морфологических показателей аорты также была установлена различная по силе связь этих параметров с возрастом.

Результаты проведенных исследований по основным морфологическим показателям аорты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Коэффициент корреляции Спирмена с возрастом основных параметров аорты

Параметр	r
Площадь внутренней поверхности аорты	+0,92
Периметр аорты	+0,91
Толщина интимы грудной аорты	+0,82
Толщина медиы грудной аорты	+0,33
Индекс медиа/интима	-0,55
Зольный остаток брюшной аорты	+0,74
Холестериновый показатель	+0,78

Множественный линейный пошаговый регрессионный анализ позволил составить математическую прогностическую модель возрастного статуса аорты в следующем виде:

$$BC = -4,83 - 0,29 * X_1 + 0,178 * X_2 + 0,0072 * X_3 + 0,3498 * X_4 + 0,113 * X_5$$

где: BC - возрастной статус аорты, X₁ - индекс медиа/интима, X₂ - зольный вес, X₃ - холестеринный показатель, X₄ - периметр аорты, X₅ - площадь внутренней поверхности аорты.

При этом погрешность определения возраста индивидуума по возрастному статусу аорты составила ±7 лет, т.е. по этой модели можно устанавливать возраст неизвестного человека, но в интервале 14 лет.

Результаты корреляционного анализа (по Спирмену) морфологических показателей кожи представлены в таблице 5.

Таблица 5

Коэффициенты корреляции количественных инволютивных показателей изученных участков

кожи

Показатель Участок тела	Коеф- фициент сократи- мости	Толщина эпидер- миса	Толщина сосоч- кового слоя дермы	Толщина сетчатого слоя дермы	Толщина дермы	Тол- щина кожи	Глуби- на саль- ных желез	Глуби- на пото- вых желез
Шея	-0,84	-0,88	-0,79	-0,84	-0,84	-0,84	-0,72	-0,86
		-0,87	-0,72	-0,76	-0,78	-0,8	-0,77	-0,72

Грудь	м	-0,78	-0,87	-0,84	-0,79	-0,8	-0,8	-0,8	-0,82
	ж		-0,83	-0,77	-0,79	-0,81	-0,82	-0,8	-0,74
Спина	м	-0,8	-0,85	-0,82	-0,84	-0,85	-0,85	-0,75	-0,8
	ж		-0,86	-0,82	-0,76	-0,78	-0,8	-0,81	-0,7
Бедро	м	-0,88	-0,88	-0,8	-0,74	-0,75	-0,77	-0,7	-0,73
	ж		-0,9	-0,78	-0,73	-0,78	-0,8	-0,76	-0,74
Предплечье	м	-0,86	-0,84	-0,79	-0,7	-0,72	-0,74	-0,79	-0,71
	ж		-0,88	-0,79	-0,75	-0,77	-0,79	-0,72	-0,8
Ягодица	м	-0,75	-0,92	-0,76	-0,87	-0,87	-0,88	-0,74	-0,78
	ж		-0,82	-0,85	-0,71	-0,77	-0,78	-0,81	-0,7

Результат регрессионного линейного анализа показал, что по морфологическим показателям возрастного статуса кожи одного участка тела погрешность в определении возраста индивидуума составила от ± 9 до ± 13 лет. Другими словами, возможность прогнозирования возраста неизвестного человека в этих случаях определяется интервалами от 18 до 26 лет.

Проведение множественного пошагового линейного регрессионного анализа по всему комплексу изученных параметров кожи всех исследованных областей тела позволило представить прогностические математические модели в следующем виде.

Для мужчин:

$$BC = 112 - 0,021 X_1 - 1,297 X_2 - 0,54 X_3 + 0,987 X_4,$$

где: BC – возрастной статус, X_1 – толщина кожи бедра, X_2 – коэффициент сократимости кожи бедра, X_3 – толщина эпидермиса кожи бедра, X_4 – коэффициент сократимости кожи груди.

Для женщин:

$$BC = 169,754 - 0,814 X_1 - 0,659 X_2 - 0,228 X_3 - 0,025 X_4 + 0,45 X_5,$$

где: BC – возрастной статус, X_1 – коэффициент сократимости кожи бедра, X_2 – толщина сосочкового слоя кожи бедра, X_3 – толщина эпидермиса кожи предплечья, X_4 – глубина расположения потовых желез в коже ягодицы, X_5 – толщина эпидермиса кожи шеи.

При этом погрешность определения возраста индивидуума по возрастному статусу кожи для женщин составила $\pm 3, 4$ года, для мужчин ± 5 лет, т.е. по этой модели можно устанавливать возраст неизвестной женщины в интервале около 7 лет, а мужчины в интервале 10 лет.

Проведенное исследование щитовидной железы, яичек и простаты выявило широкую вариабельность органо- и микрометрических параметров изученных желез как у конкретного

индивидуума, так и в каждой изученной возрастной группе. Математический анализ позволил разделить все изученные морфологические показатели возрастного статуса желез на параметры, не имеющие связи с возрастом, показатели, имеющие умеренную связь с возрастом, и параметры, тесно коррелирующие с возрастом, которые составили основу прогностических математических моделей возрастного статуса каждой железы отдельно и всех желез вместе. Регрессионный анализ морфологических показателей возрастного статуса всех изученных желез в комплексе показал снижение значения интервала, в котором может определяться возраст индивидуума до 8 лет с 16 лет при использовании показателей возрастного статуса только одной железы (простаты).

Результаты исследования аорты показали, что ее возрастные изменения обусловлены определенной морфологической перестройкой, происходящей в ее стенке в течение всей жизни индивидуума, что согласуется с исследованием Фрунташа Н.М. [10]. С возрастом редуцируется эластический каркас аорты с замещением его коллагеновыми волокнами, что приводит к снижению эластичности и растяжению аорты. Немаловажную роль в возрастной ориентации аорты играют процессы липоидоза и кальциноза. Однако применение морфологических показателей возрастного статуса аорты для установления возраста индивидуума в судебно-медицинских экспертных целях не исключается, но возрастной интервал при этом составит 14 лет.

Изученные морфологические показатели возрастного статуса кожи нами были условно разделены на связанные с возрастом и не зависящие от него. Показатели, имеющие выраженную возрастную зависимость, явились основой для построения прогностических моделей по каждому участку тела и по показателям всех участков в комплексе. При этом следует отметить, что по морфологическим показателям возрастного статуса одного участка тела возможно определять возраст индивидуума в интервалах от 18 до 26 лет, а при использовании показателей возрастного статуса кожи всех участков тела этот интервал снижается до 7 лет (для женщин).

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что при использовании морфологических показателей возрастного статуса некоторых желез (щитовидной железы, яичек и простаты), аорты и кожи человека в судебно-медицинских экспертных целях для снижения погрешности в установлении возраста неизвестных лиц необходимым условием является использование морфологических показателей возрастного статуса нескольких органов. Диагностическая ценность разрабатываемых методик может значительно возрасти из-за снижения погрешности в прогностических математических моделях,

причем следует отметить, что количество органов, включённых в исследование, находится в обратной зависимости от погрешности метода.

Список литературы

1. Изучение морфологических показателей женской молочной железы в разные возрастные периоды / В.В. Буров [и др.] // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11987> (дата обращения: 04.05.2018).
2. Золотенкова Г.В. Возрастные изменения микроструктуры костной ткани // Судебно-медицинская экспертиза: наука и практика: материалы международного круглого стола. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. - С. 44-52.
3. Кулаева Л.В. К вопросу о возрастных изменениях слюнных желез человека / Л.В. Кулаева, В.В. Буров, М.Н. Семина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2013. - № 2. - С. 247.
4. Пиголкин Ю.И. Судебно-медицинская характеристика возраста по комплексному исследованию щитовидного хряща / Ю.И. Пиголкин, М.П. Полетаева, Г.В. Золотенкова // Судебно-медицинская экспертиза. - 2012. - № 1. - С. 49-51.
5. Курзин Л.М. Количественная морфологическая оценка возрастных структурных изменений почек человека с позиций определения биологического возраста // Вестник Тамбовского университета. Сер.: Естественные и технические науки. - 2011. - № 2. - С. 504-508.
6. Пиголкин Ю.И. Возрастные изменения турецкого седла, лобных и клиновидных пазух / Ю.И. Пиголкин, М.А. Гарсия Корро, Г.В. Золотенкова // Судебно-медицинская экспертиза. - 2016. - № 6. - С. 48-53.
7. Определение возраста по морфологической структуре внутренних органов и мягких тканей / Ю.Д. Алексеев [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2006. - № 3. - С. 3-8.
8. Савенкова Е.Н. Методика судебно-медицинского определения возраста человека по микрометрическим параметрам кожи / Е.Н. Савенкова, А.А. Ефимов // Судебно-медицинская экспертиза. - 2008. - № 5. - С. 31-33.
9. Пиголкин Ю.И. Определение возраста человека по костной ткани / Ю.И. Пиголкин, М.В. Федулова, Г.В. Золотенкова // Судебно-медицинская экспертиза. - 2018. - № 1. - С. 35-38.
10. Фрунташ Н.М. Биоморфоз аорты человека: монография. - Кишинев: Штинница, 1982. - 159 с.