

УДК 340.6.:611.13-053

АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА, КАК ИНФОРМАТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА

© А.А. Ефимов, Л.К. Курзин

Ключевые слова: артериальная система; возраст; морфология.

Анализировались возрастные морфологические показатели аорты и крупных артерий человека, взятых от 126 трупов лиц мужского и женского пола с целью обоснования целесообразности использования их для разработки объективной методики определения возраста человека. В результате было установлено, что аорта и фрагменты крупных артерий объективно отражают состояние эластических свойств сосудов в различные возрастные периоды и являются информативными объектами для судебно-медицинского определения возраста человека.

Актуальность проведения идентификационных экспертиз в последние десятилетия приобретает особое значение. Это связано с увеличением нерегистрируемой миграции населения, техногенных и природных катастроф. Кроме этого террористические акты, происходящие в различных странах, сопровождаются большим количеством человеческих жертв с обезображиванием и часто с фрагментацией тел.

Все это диктует необходимость поиска новых объектов для идентификации и разработки новых методов их реализации.

Возраст человека является одним из определяющих признаков, характеризующих индивидуум. В течение многих десятилетий судебно-медицинская наука уделяет большое внимание поиску и разработке методик определения возраста. Однако ресурс исследований этого вопроса далеко не исчерпан.

Бесспорно, наиболее удобной в экспертном плане определения возраста обоснованно считается костная система [1–3]. Она практически не изменяет своей структуры при гниении и действии других факторов внешней среды. Это позволяет использовать ее при экспертизах гнилостно-измененных и скелетированных трупов, тел, подвергавшихся термическому воздействию. Однако однозначно считать кость, как объект экспертизы, самым информативным, на наш взгляд, не совсем корректно. Тем более определение возраста по костной системе достигло своего методологического предела.

Работами кафедры судебной медицины им. М.И. Райского ГОУВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского было доказано, что определение возраста человека возможно не только по костям, но и по мягким тканям. Причем погрешность определения возраста в этих случаях по некоторым объектам оказывается на таком же уровне, как и по костной системе, а по некоторым объектам, например, по коже, даже ниже ($\pm 4,3$ года) [4, 5].

В продолжение этой тематики в качестве объекта исследования была определена артериальная система и, в частности, аорта и парные крупные артерии.

Неоспоримой считается зависимость возрастных изменений в органах и соответственно в организме в целом от состояния его артерий. Несмотря на большое количество работ по изучению возрастных изменений артерий, системного анализа инволюции их перестройки в процессе онтогенеза с морфологических позиций не проводилось [5–10]. Поэтому вопрос разработки методик определения возраста на основании изучения морфологических показателей возрастных изменений артериальной стенки требует дальнейшей разработки.

Целью нашего исследования явилось обоснование целесообразности использования возрастных изменений аорты и парных крупных артерий для разработки объективной методики определения возраста человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили: аорта и фрагменты сонных, плечевых и бедренных артерий, взятые в комплексе от 126 трупов лиц мужского и женского пола, умерших в возрасте от 17 до 94 лет. Материал получен от трупов, поступивших в ГУЗ БСМЭ МЗ СП Саратовской области за период с 2004 по 2009 гг.

За основу возрастной группировки базового материала была взята классификация возрастных периодов Всемирной Организации Здравоохранения: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет, 61–74 года, 75 лет и старше.

Аорту изымали из трупа целиком, отсекая ее в 1 см от устья коронарных артерий в верхней своей части и на уровне бифуркации – в брюшном отделе, вскрывали по правой боковой стенке и размещали на препаровальной доске в одной плоскости внутренней поверхностью вверх. Периметр выделенной аорты (ПВА) в 4-х отделах (восходящий – на уровне выделения, нисходящий – у устья левой подчлочичной артерии, грудной – между устьями 1 и 2 межреберных артерий, брюшной – в 1 см от бифуркации). Затем ее контуры переносились на прозрачную пленку для последующего вычисления площади внутренней поверхности выделенной аорты (ПВПВА).

Для забора фрагментов артерий из трупа нами применялся инструмент, состоящий из двух жестко скрепленных между собой и параллельно расположенных кровоостанавливающих зажимов, расстояние между наружными краями составило 2,2 см. Исследуемые артерии освобождали от мягких тканей на протяжении 5 см, фиксировали вышеуказанным инструментом и отсекали фрагмент артерии по наружным краям зажимов. После выделения из трупа и освобождения его из зажимов измеряли длину после ретракции для расчета коэффициента его сократимости. Коэффициент сократимости фрагмента (КСФ) определялся отношением длины выделенного фрагмента артерии к его первоначальной длине, которая в данном случае при строгой фиксации составляла 2,2 см, это отношение выражалось в %.

Для изучения возрастной динамики показателей эластических свойств аорты и крупных артерий проводился статистический анализ по каждому изучаемому показателю, в среде электронных таблиц с использованием пакета прикладных программ SPSS 13.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученная выборочная совокупность проверялась на подчинение закону нормального распределения с использованием критерия Колмогорова–Смирнова. Так же было определено равенство дисперсий анализируемых признаков [11]. Это послужило основанием применения параметрических критериев как характеристики изучаемой совокупности (средней арифметической – M и t -критерия Стьюдента).

Для решения вопроса о различиях изучаемых показателей аорты и крупных артерий у мужчин и женщин, а следовательно, о возможности объединения материала обеих половых групп в одну, было проведено сравнительное исследование этих показателей в двух выборках. В одну были включены 37 случаев от трупов лиц женского пола всех возрастных периодов, в другую – 37 случаев от трупов лиц мужского пола, взятых путем случайной выборки из каждой шести возрастных групп. Расчеты проводились по каждому изучаемому параметру. При сравнении этих двух групп во всех случаях t -критерий Стьюдента был меньше единицы, т. е. половые различия были статистически недостоверны. Это послужило для нас основанием в дальнейшем объединить материал женской и мужской половых групп в одну и в ней изучать вышеуказанные показатели эластических свойств сосудов.

Подобным образом было проведено сравнительное исследование на предмет установления билатеральных различий между изучаемыми артериями. Статистически достоверных различий в этом случае так же выявлено не было, поэтому в дальнейшем математическому анализу подвергались их усредненные значения.

Возрастная динамика средних арифметических значений ПВА в четырех стандартных отделах аорты представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, увеличение периметра аорты с возрастом происходит одинаково равномерно по всем ее отделам, а так же отмечается равномерное уменьшение периметра в каждом возрастном периоде от восходящего отдела к брюшному. Следовательно, процесс растяжения аорты и увеличения периметра происходит равномерно на всем протяжении сосуда.

Значения коэффициентов корреляции ПВА по всем отделам были более 0,8, что свидетельствует о прочной связи этого параметра с возрастом.

В результате проведенной математической обработки значений ПВПА установлено, что средние арифметические в различных возрастных группах имеют однонаправленную и, что очень важно, плавную тенденцию к увеличению с возрастом, а в частности: в возрастной группе 17–21 год – 132,6 см²; 22–35 лет – 183,9 см²; 36–48 лет – 201,7 см²; 49–60 лет – 243,6 см²; 61–74 года – 287,9 см²; 75 лет и старше – 329,5 см². При проведении корреляционного анализа значений этого параметра установлено, что коэффициент корреляции составил 0,89, что указывает на прочную связь этого показателя с возрастом.

Обнаруженные изменения площади внутренней поверхности выделенной аорты, как показателя инволюции ее стенки, позволяют считать, что по мере старения организма происходит увеличение этого параметра и объясняется определенной морфологической перестройкой стенки аорты в течение жизни индивидуума, с изменением эластического каркаса и замещением его коллагеновыми волокнами, которые не имеют возможности сокращаться после растяжения в отличие от эластических волокон. Все это ведет к снижению эластичности стенки аорты и, соответственно, к увеличению площади ее внутренней поверхности, что особенно демонстративно проявляется при исследовании выделенного из трупа сосуда. Следует пояснить, что анализируемый показатель эластичности стенки аорты изучался при соблюдении применяемых методик, т. е. после ее эвисцерации.

Таблица 1

Динамика средних значений ПВА по отделам (мм)

Возрастные группы	Отделы аорты			
	Восходящий	Нисходящий	Грудной	Брюшной
17–21	57,3	47,1	41,5	32,2
22–35	75,2	56,3	47,7	38,1
36–48	84,7	58,5	54,2	40,7
49–60	89,3	65,5	58,8	47,3
61–74	104,6	76,2	68,6	53,1
75 и старше	116,1	80,3	73,4	56,2

Динамика средних значений КСФ (%)

Название артерии	Плечевая	Бедренная	Сонная
17–21	34,9	34,7	34,5
22–35	35,1	32,1	31,7
36–48	27,5	21,8	20,1
49–60	22,6	18,7	15,3
61–74	14,6	11,5	10,2
75 и старше	14,6	8,2	11,7

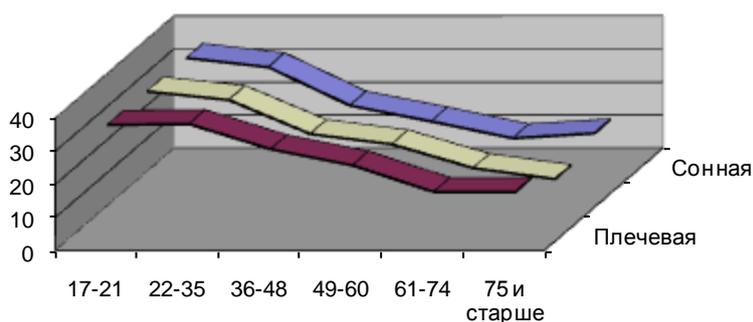


Рис. 1. Возрастная динамика изменения КСФ

Изучение возрастной динамики КСФ крупных артерий (сонных, плечевых и бедренных) проводилось путем анализа данных статистической обработки значений этого показателя. При этом так же были отмечены изменения, обусловленные снижением эластичности стенки артерий по мере старения – с возрастом происходит уменьшение значений данного показателя. Причем в возрастной группе 17–21 год этот показатель у всех изучаемых артерий практически одинаков, а в группе 75 лет и старше эти значения становятся различными: наибольшее его значение у плечевой артерии, наименьшее – у бедренной. Отмечена некоторая индивидуальность изменений в значениях этого показателя для каждой из артерий. В сонной и бедренной артериях с увеличением возраста уменьшение его происходит плавно и однонаправлено. Что касается плечевой артерии, то в первых двух возрастных группах (с 17 до 35 лет) наблюдается его увеличение, затем отмечается уменьшение значений этого показателя в последующие возрастные периоды со стабилизацией в возрастных группах 61–74 года и 75 лет и старше (табл. 2).

Полученные данные о динамике и особенностях распределения значений коэффициента сократимости фрагмента крупных артерий свидетельствуют о том, что наиболее равномерно и плавно происходит снижение эластичности в стенке сонных и бедренных артерий, в плечевых – эластические свойства подвержены некоторым колебаниям с возрастом, это можно объяснить различной функциональной активностью конечностей у разных индивидуумов. Обращает на себя вни-

мание стереотипность динамики изменений этого показателя у всех групп изученных артерий, что демонстративно показано на рис. 1.

Значения коэффициентов корреляции значений КСФ, с возрастом распределились следующим образом: для плечевых артерий – $-0,73$, бедренных артерий – $-0,84$ и сонных – $-0,71$.

ВЫВОДЫ

1. Изученные показатели – площадь внутренней поверхности выделенной аорты и ее периметр, а также коэффициент сократимости крупных артерий (сонных, плечевых и бедренных) – характеризуются выраженной возрастной динамикой и имеют сильную корреляционную связь с возрастом, поэтому объективно отражают состояние эластических свойств сосудов в различные возрастные периоды, что позволяет использовать их при разработке объективного метода определения возраста человека.

2. Аорта и фрагменты крупных артерий являются информативными объектами для судебно-медицинского определения возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звягин В.Н. Методика определения возраста человека по швам свода черепа // Физико-технические методы в судебной медицине. Ставрополь, 1972. С. 112.
2. Неклюдов Ю.А. Экспертная оценка возрастных изменений скелета верхней конечности: монография. Саратов, 1992.

3. *Пашкова В.И.* Судебно-медицинская остеология. (Обоснование проблемы и решение некоторых основных вопросов): доклад на соискание ученой степени доктора медицинских наук. М., 1969.
4. *Алексеев Ю.Д.* Комплексная общепатологическая и судебно-медицинская оценка структурных изменений некоторых желез внутренней секреции в определении возраста человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Саратов, 1999.
5. *Анестеади В.Х., Зота Е.Г.* Атеросклероз и эластика артерий: монография. Кишинев, 1970.
6. *Бисярина В.П., Яковлев В.М., Кукса П.Я.* Артериальные сосуды и возраст: монография. М., 1986.
7. *Дашевская А.А., Аксенова Н.В., Мажбич Б.И.* Упругие свойства сосудов у старых, пожилых и молодых людей // 5-й Всесоюзный съезд геронтологов, Тбилиси, 22–25 ноября 1988 г.: тезисы и реферативные доклады. Киев, 1988. С. 191.
8. *Круглый М.М., Ярцев Ю.А.* Аорта: монография. Саратов, 1981.
9. *Atkinson J.* Aging of arterial extracellular matrix elastin: Causes and consequences // *Pathologie Biologie*. 1998. V. 46. Issue 7. P. 555-559.
10. *Савенкова Е.Н.* Общепатологическая и судебно-медицинская оценка возрастных изменений кожи для определения возраста человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2006.
11. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. М., 1998.

Поступила в редакцию 7 апреля 2011 г.

Efimov A.A., Kurzin L.M. ARTERIAL SYSTEM AS INFORMATIVE OBJECT FOR MEDICAL LEGAL DEFINITION OF AGE

Age morphological indicators of an aorta and large arteries of the person taken from 126 corpses of male and female persons for the purpose of expediency base of their use for working out of an objective technique for person age definition were analyzed. It has been as a result established, that the aorta and fragments of large arteries objectively reflect condition of vessels elastic properties in various age periods and are informative objects for medicolegal person age definition.

Key words: arterial system; age; morphology.