

УДК 343.982.325:[616.61-004](04)

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОЧЕК С СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ПОЗИЦИЙ

© Л.М. Курзин, А.А. Ефимов

Ключевые слова: количественные морфологические показатели почек; билатеральные различия; биологический возраст.

Изложены результаты анализа возрастных изменений количественных морфологических показателей почек человека на секционном материале и разработки количественной методики для экспертного определения биологического возраста.

По имеющимся данным, каждый год в России около 20 тыс. трупов остаются неопознанными [1]. В связи с этим актуальным является вопрос разработки новых методик, позволяющих повысить точность и достоверность проведения идентификационных судебно-медицинских экспертиз. Объектами таких экспертных исследований также являются трупы, находящиеся в состоянии фрагментации, обугливания, гниения и т. д., часто встречающиеся в условиях массовых техногенных и природных катастроф, а также террористических актов. В таких случаях при проведении судебно-медицинской экспертизы первоочередной задачей становится определение общих характеристик индивидуума, среди которых не последнее место занимает биологический возраст [2].

Теоретической основой для судебно-медицинского установления возраста является возрастная морфология, изучающая закономерности изменения человеческого организма в процессе онтогенеза. Существует концепция, согласно которой возрастная инволюция является суммарным результатом накопления остаточных явлений циклов физиологической регенерации, перенесенных повреждений и прогрессирующих патологических процессов, приводящих к постепенному снижению структурной упорядоченности тканей и не всегда обладающие половыми различиями [3–4]. Согласно исследованиям последних лет, определение биологического возраста по инволютивным изменениям внутренних органов и мягких тканей человека является достаточно точным, надежным и обеспечивает относительную простоту и доступность [5–7]. При этом существенное значение уделяется выбору методов тематического анализа, адекватности применения статистического инструментария, применяемого при обработке материала [8].

Использование наиболее достоверных методов установления личности, таких как дактилоскопия, генотипоскопия, хотя и позволяет во многих случаях успешно решать эту проблему, однако имеет и свои недостатки, которые зачастую ограничивают или делают нецелесообразным применение этих методик. Поэтому разработка для применения на практике новых методик определения биологического возраста не теряет своей актуальности.

Целью настоящей работы является изучение морфологических показателей почек в различные возрастные периоды и разработка количественной методики для экспертного определения биологического возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили кусочки почек от 121 трупа лиц мужского и женского пола, умерших в возрасте от 17 до 84 лет. Забор производился от трупов лиц, умерших от различных причин, с обязательным патогистологическим контролем в течение первых двух суток с момента наступления смерти. Почки от 91 трупа умерших от различных причин, но исключавших патологию почек, были разделены на шесть возрастных групп: 17–21 год, 22–35 лет, 36–48 лет, 49–60 лет, 61–74 года, 75 лет и старше. В соответствии с целью и задачами в работе применялись следующие методы исследования: антропометрия, органомерия, микроморфометрия, статистический, корреляционный, регрессионный анализы. Изъятые кусочки почек фиксировались в 10 %-ном растворе нейтрального формалина, срезы готовились по стандартной гистологической методике. Использовались следующие окраски: гематоксилином и эозином, резорцин-фуксином по Вейгерту в модификации по Ван-Гизон, толуидиновым синим; производилась импрегнация азотнокислым серебром. Показатели инволюции изучались на постоянной площади в 3 случайно выбранных полях зрения на 3 срезах кусочков из 5 областей каждой почки на микроскопе Leica DME. Использовались среднее и большое увеличение (от $\times 100$ до $\times 400$). Количественный подсчет и морфометрические исследования производились с использованием программы анализа изображения Image M.

Проведено сравнительное морфологическое и морфометрическое исследование по следующему алгоритму: удельный вес неизмененных, атрофированных, гипертрофированных, склерозированных и гиалинизированных клубочков; склероз, гипертрофия, плазмпропитывание и гиалиноз, эластофиброз и гиперэластоз артерий; удельный вес стромального компонента.

Метрологическое обеспечение работы осуществлялось в соответствии с Федеральным законом от 26 ию-

ня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин». Статистический анализ полученных данных проведен в среде электронных таблиц с помощью пакета прикладных программ SPSS 13 for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Органометрический анализ выявил пропорциональное увеличение размеров почек от юношеского возраста вплоть до возрастного периода 49–60 лет и дальнейшее постоянное их уменьшение как у женщин, так и у мужчин, что полностью соответствует литературным данным.

Для решения вопроса о возможных половых различиях изучаемых параметров почек был проведен сравнительный анализ между мужской и женской половыми группами, который показал, что значения параметров не характеризуются половыми различиями. Поэтому последующая математическая обработка изучаемых параметров для выявления их инволютивных изменений проводилась на объединенном материале мужской и женской половых групп. Для решения вопроса о возможных различиях изучаемых параметров почек в зависимости от расположения к оси тела был проведен сравнительный анализ между группами параметров левой и правой почек. Полученные данные свидетельствовали об отсутствии значимых билатеральных различий изучаемых значений параметров почки. Исходя из вышесказанного, последующее морфологическое исследование почек в различные возрастные периоды проводилось на объединенном материале.

Далее проводилось изучение микроморфометрическими методами по разработанному алгоритму, и были отобраны показатели, отражающие однонаправленную возрастную динамику: удельный вес стромы, нормальных и измененных клубочков, нормальных и измененных артерий. В результате проведенного анализа возрастных изменений удельного веса неизмененных артерий, артерий в состоянии склероза, гиалиноза и эластофиброза, удельного веса неизмененных, склерозированных и гиалинизированных клубочков и удельного веса стромы почки была установлена плавная и однонаправленная динамика, которая позволила считать эти показатели перспективными для проведения дальнейшего математического анализа.

Проведя пошаговый множественный линейный регрессионный анализ со всеми возможными вариантами, мы выбрали оптимальную модель для определения биологического возраста. Ею оказалась модель, включившая в себя все значимые изученные параметры: удельный вес неизмененных, склерозированных артерий, артерий в состоянии гиалиноза и эластофиброза, удельный вес неизмененных, склерозированных и гиалинизированных клубочков и удельный вес стромы почки.

$$Y = 24,84 - 0,08X_1 + 0,29X_2 + 0,41X_3 + 0,33X_4 - 0,06X_5 + 0,01X_6 + 0,24X_7 + 0,25X_8 \pm 3,61,$$

где Y – биологический возраст; X_1 – удельный вес неизмененных артерий; X_2 – удельный вес склерозированных артерий; X_3 – удельный вес артерий в состоянии гиалиноза (плазмолитического); X_4 – удельный

вес артерий в состоянии эластофиброза; X_5 – удельный вес неизмененных клубочков; X_6 – удельный вес склерозированных клубочков; X_7 – удельный вес гиалинизированных клубочков; X_8 – удельный вес стромы.

Однако учитывая, что одним из главных требований к возрастному тесту является простота выполнения и максимальная объективизация результатов, считаем необходимым привести расчетную формулу для определения биологического возраста, в основу которой легла модель, включившая в себя только часть параметров, применение которых, на наш взгляд, наиболее полно отвечает требованию объективизации исследования и сопряжено с наименьшими техническими трудностями, т. к. использование указанных показателей не требует специальной подготовки.

$$Y = 50,34 - 0,34X_1 - 0,15X_5 + 0,44X_8 \pm 4,35,$$

где Y – биологический возраст; X_1 – удельный вес неизмененных клубочков; X_2 – удельный вес неизмененных артерий; X_3 – удельный вес стромы почки.

ВЫВОДЫ

1. Почки являются информативным объектом для установления возрастных изменений в количественном эквиваленте. Выделенные морфологические параметры (удельный вес стромы, нормальных и измененных клубочков, нормальных и измененных артерий) показали сильную корреляционную связь с возрастом, что доказывает объективность отображения возрастной динамики в различные периоды онтогенеза. Это позволяет рекомендовать использование количественных морфологических показателей при разработке методики определения возраста для применения в судебно-медицинской экспертной деятельности.

2. В результате исследования статистически значимых половых и билатеральных различий возрастных количественных морфологических показателей не установлено, что позволяет применять разработанную методику без учета пола и топографического расположения почки. Это в значительной степени упрощает практическое применение в судебно-медицинской практике при экспертизе установления личности фрагментированных тел.

3. Для определения биологического возраста рекомендуется использование метода, основанного на количественном морфологическом определении следующих параметров почек: удельный вес клубочков (измененных и без изменений), удельный вес внутриорганных артерий (измененных и без изменений), а также соотношение паренхимы/стромы почек человека.

4. Для экспресс-диагностики биологического возраста следует использовать формулу, включившую в себя три параметра (удельный вес неизмененных клубочков, удельный вес неизмененных артерий, удельный вес стромы), применение которых сопряжено с наименьшими техническими трудностями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Итоги деятельности государственных судебно-медицинских экспертных учреждений Российской Федерации за 2007 год / Клевню В.А. [и др.]. М.: РИО ФГУ РЦСМЭ Минздравсоцразвития России, 2008. 32 с.
2. Щербаков В.В. Организационные и научно-методические принципы медико-криминалистической идентификации в условиях чрез-

- вычайных ситуаций с массовыми человеческими жертвами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2000. 22 с.
3. Курзин Л.М., Шишкина Ж.А., Ефимов А.А. Морфологическое исследование билатеральных и половых различий почек человека // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2011. Т. 16. Вып. 5. С. 1363-1365.
 4. Пиголкин Ю.И. Значение принципов возрастной морфологии для судебной антропологии // Судебно-медицинская экспертиза. 2003. Т. 46. № 4. С. 47-49.
 5. 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. 31 с.
 6. Ефимов А.А. Комплексная количественная оценка инволютивных изменений аорты человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 1999. 24 с.
 7. Неклюдов Ю.А. Некоторые перспективы применения микроморфометрического метода в судебно-медицинской экспертизе возраста // Макро- и микроморфология (теоретические и прикладные аспекты). Саратов, 1989. С. 88-91.
 8. Ефимов А.А., Курзин Л.М. Применение регрессионного анализа при определении биологического возраста человека по параметрам крупных артерий // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2012. Т. 17. Вып. 1. С. 285-286.

Поступила в редакцию 2 июля 2013 г.

Kurzin L.M., Efimov A.A. ANALYSIS OF AGE CHANGES KIDNEY FORENSIC POSITION

The article presents the results of the analysis of age-related changes of quantitative morphological parameters of human kidney on autopsy material and the development of quantitative methods for expert determination of biological age.

Key words: quantitative morphological parameters of kidney; bilateral differences; biological age.