

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-27-31>

• Received: 13.05.2019 • Accepted: 11.06.2019

Для цитирования: Клевно В. А., Чумакова Ю. В. Виртопсия – новый метод исследования в практике отечественной судебной медицины. *Судебная медицина*. 2019;5(2):27-31.

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-27-31>.

For reference: Klevno V. A., Chumakova Yu. V. Virtopsy – new method of research in practice of national forensic medicine. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(2):27-31. (In Russ.)

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-27-31>.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях: Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы благодарны анонимным рецензентам за полезные замечания. Конфликт интересов отсутствует.

Declaration of financial and other relationships: The study had no sponsorship. Authors are solely responsible for submitting the final manuscript to print. All authors participated in the development of the concept of the article and the writing of the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors. The authors are grateful to anonymous reviewers for helpful comments. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

ВИРТОПСИЯ – НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ

© В.А. Клевно^{1,2*}, Ю.В. Чумакова¹

¹ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», Москва, Российская Федерация

²Кафедра судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

Аннотация: В статье приводится первый отечественный опыт использования предсекционного КТ-исследования в судебно-медицинской экспертной практике. Представлены первые результаты внедрения виртопсии в танатологическую практику Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области.

Ключевые слова: виртуальная аутопсия, КТ-исследование трупа

VIRTOPSY – NEW METHOD OF RESEARCH IN NATIONAL PRACTICE OF FORENSIC MEDICINE

© V. A. Klevno^{1,2*}, Yu. V. Chumakova¹

¹Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, Moscow, Russian Federation

²Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

Abstract: The article presents the first national experience of using pre-sectional CT-research in forensic medical expert practice. The first results of implementation of virtopsy in thanatological practice of the Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region are presented.

Keywords: virtual autopsy, computer tomography of the corpse

КЛЕВНО Владимир Александрович – д.м.н., проф., начальник ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», заведующий кафедрой судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского [Vladimir A. Klevno, Dr. Sci. (Med.), Prof., main place of work: Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, 33 1st Vladimirskaya str. bldg. 1, Moscow, 111401, Russian Federation] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского • vladimir.klevno@yandex.ru • {SPIN-код: 2015–6548, AuthorID: 218210, ORCID: 0000–0001–5693–4054}

Судебно-медицинская экспертиза трупа традиционно построена на секционном исследовании тела (его вскрытии) – методе, который является классическим для данного вида экспертизы.

Вместе с тем сегодня мы наблюдаем, какие современные высокотехнологичные методы исследования используются в экспертизе вещественных доказательств, например при молекулярно-генетической идентификации личности и установлении биологического родства; при судебно-химическом и химико-токсикологическом анализе наркотических и психоактивных веществ; при производстве медико-криминалистических экспертиз по установлению (отождествлению) личности и орудия травмы.

Несмотря на это, судебно-медицинская танатология в России альтернативно продолжает использовать традиционные методы исследования трупа [1–3].

Безусловно, традиционная, или инвазивная, аутопсия во всем мире до настоящего времени остается единственным способом научного контроля за правильностью постановки диагноза и установления причины смерти и является «золотым стандартом» посмертной диагностики. «Золотой стандарт» в данной ситуации – это метод исследования, с максимальной точностью отражающий состояние исследуемого органа или тела. В качестве такого метода чаще всего выступают данные аутопсии и биопсии, реже – другие, в том числе и лучевые методы диагностики.

Диагноз, основанный на «золотом стандарте», носит название «референтный» или «эталонный». Секционная техника оттачивалась в течение многих веков, и любой новый метод посмертного исследования, претендующий стать дополнением или альтернативой традиционной аутопсии, судебно-медицинским сообществом принимается с настороженностью [4–6].

Однако компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) давно стали неотъемлемой и важной частью судебно-медицинской экспертизы живых лиц, когда экспертные выводы опираются на заключения рентгенологов и данные лучевых методов диагностики [7].

Посмертная визуализация, являясь самой молодой областью лучевой диагностики, имеет глубокие исторические корни. Рентгенография трупов и органов стала выполняться уже через несколько месяцев после открытия знаменитым немецким физиком Вильгельмом Конрадом Рентгеном X-лучей в 1895 году. Большинство современных путей использования радиологии в судебной науке были предсказаны и практикуются еще с 1898 года: археологические / антропологические исследования, обнаружение взрывных устройств, определение костного возраста, денальная идентификация, идентификация снарядов и т.д. Некоторые из этих ранних приемов устарели, другие пришли в упадок или были забыты в течение многих лет; некоторые позже возродились (например, скелетная идентификация). В то время как рентгеновская аппаратура улучшилась, радиологические знания накапливались, у врачей-рентгенологов не было заинтересованности в судебно-медицинской практике и не возникало особой необходимости для изучения материала, который «не шевелился», «не дышал», «не перистальтировал», «не пульсировал». Захватывающие новые разработки дополнили традиционный арсенал примерно в последней четверти XX века – в частности, ультразвуковое исследование (УЗИ), эндоскопическое исследование, компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). Две последние разработки секционной визуализации выглядели особенно привлекательными для судебно-медицинского исследования [8].

Первое КТ-исследование трупа с проникающим огнестрельным ранением в голову было проведено профессором Боннского университета Робертом Вюлленвебером (Robert Wullenweber) и его коллегами в 1977 году. Однако интереса в профессиональном сообществе оно не вызвало из-за низкого качества изображений.

Гил Броддон (Gil Brogdon), почетный профессор радиологии университета Южной Алабамы, которого многие считают «крестным отцом» судебной радиологии, в 1998 году писал: «Печальная правда заключается в том, что полвека после первого рентгеновского снимка, предоставленного в суде, отсутствует генеральная признательная оценка степени радиологического потенциала в судебной медицине».

Эта жалобная заметка «задела за живое» Ричарда Дирнхофера (Richard Dirnhofner), профессора и директора Института правовой медицины Бернского университета. Совместно с профессором радиологии Питером Воком (Peter Vock), директором Института диагностической радиологии того же медицинского центра из Берна, они создали уникально организованную совместную междисциплинарную группу и доказали полезность и востребованность посмертной визуализации.

Профессор Дирнхофер создал неологизм для идентификации проекта и процесса малоинвазивной визуальной виртуальной аутопсии путем объединения слов «*виртуальный*» и «*вскрытие*» в удобное, короткое, но емкое слово – *virtopsy*.

Виртопсия – методика посмертного исследования тела, объединяющая проведение классического патологоанатомического или судебно-медицинского вскрытия с предварительным использованием КТ- и/или МРТ-исследования всего тела без применения контрастных веществ [5, 6].

Профессор Дирнхофер особо подчеркивал тот факт, что трехмерная визуализация позволяет наглядно иллюстрировать выводы эксперта, что очень важно для лиц, не имеющих медицинского образования и плохо понимающих сложные и подробные описательные части протоколов вскрытий, – сотрудников правоохранительных органов, адвокатов, судей и присяжных.

Профессору Майклу Тали (Michael Thali), преемнику профессора Дирнхофера, также следует воздать должное за его подвижнические и лидерские качества и пропаганду данного метода в мировой судебно-медицинской практике. В целях дальнейшего распространения знаний и опыта основатели проекта «*virtopsy*» выпустили монографии, руководства и атласы, которые, без преувеличения, можно назвать «произведениями искусства» в судебной медицине.

Чрезвычайно успешная модель межведомственного и междисциплинарного сотрудничества была внедрена в судебно-медицинскую экспертизу ряда стран (Германия, Франция, Великобритания, США, Израиль, Австралия), где виртопсия в настоящее время уже рутинно используется для проведения скринингового исследования практически всех трупов для решения вопроса о необходимости дальнейшего секционного исследования.

К сожалению, в России до последнего времени в судебно-медицинскую экспертизу трупов, несмотря на большие потенциальные возможности, современные лучевые методы диагностики не интегрированы. А все публикации, посвященные виртопсии, основаны только на зарубежном опыте [2, 3, 9].

Начиная с июля 2018 года в Бюро СМЭ Московской области – впервые в России – был проведен ряд исследований по посмертной визуализации в случаях наступления смерти от различных причин как дополнение к традиционному судебно-медицинскому исследованию, с последующим тщательным сравнением полученных результатов.

КТ-исследования проводились вскоре после осмотра трупов на месте их обнаружения. Трупы для исследований помещались в компьютерный томограф в пластиковых мешках в положении лежа на спине с вытянутыми вдоль туловища руками и выпрямленными ногами, с сохранением первоначального положения одежды и наличия в карманах и на теле трупа инородных предметов. Посмертное КТ-исследование всего тела проводили от свода черепа до пальцев стоп на 16- и 64-срезовых томографах марок Philips Ingenuity Core, Toshiba Aquilion CXL, Optima (General Electric) с толщиной срезов 1,5 мм (для сканирования головы и шеи) и 2 мм (для сканирования туловища и конечностей).

Во время подготовки настоящей публикации нами совместно с коллегами было проведено более 40 виртопсий в случаях смерти от различных причин в Серпуховском, Долгопрудненском, Раменском, Видновском, Химкинском, Пушкинском, Чеховском, Сергиево-Посадском, Звенигородском и других судебно-медицинских отделениях Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области. На проведение всех досекционных КТ-исследований были получены письменные согласия следователей следственных отделов ГСУ СК РФ по Московской области, выносивших постановления о назначении судебно-медицинской экспертизы трупов. Также следователями оформлялись согласия на привлечение к производству экспертиз, в ка-

честве внештатного специалиста, врача-рентгенолога, дипломированного специалиста в области посмертной визуализации, для расшифровки КТ-данных.

Первое КТ-исследование трупа девочки, 5 лет, было проведено в Серпуховском судебно-медицинском отделении. После похищения тело было обнаружено в спортивной сумке, оставленной в густых зарослях кустарника. При осмотре трупа на месте были обнаружены: влажная салфетка в полости рта, колото-резаная рана на правой боковой поверхности грудной клетки, колотые раны на животе, следы крови во влагалище, повреждения девственной плевы и кожи заднего прохода. Перед «традиционным» вскрытием было принято решение о проведении КТ-исследования трупа с целью визуализации костной травмы и раневых каналов и определения уровня расположения инородного предмета в ротовой полости, т.к. традиционное судебно-медицинское исследование области ротоглотки технически является очень сложным из-за ее анатомической труднодоступности.

Использование компьютерного томографа в качестве досекционного метода исследования помогло судебно-медицинскому эксперту спланировать предстоящее вскрытие, дало возможность оценить состояние «труднодоступных» зон для последующего секционного исследования трупа. Наглядные КТ-изображения помогли зафиксировать положение рентгеноконтрастного инородного предмета в ротовой полости; косвенные рентгенологические признаки указывали на наличие еще одного, но уже не контрастного инородного предмета в просвете правого главного бронха. Визуализация перелома рога подъязычной кости достоверно подтвердила факт его прижизненного происхождения и исключила возможность случайного образования при извлечении и обработке гортанно-подъязычного комплекса [10].

Виртопсия пилотов, погибших внутри кабины легкомоторного самолета при его падении и ударе о землю, помогла в фиксации объема травмы, в визуализации повреждений костных структур позвоночного столба, в обнаружении даже небольшого количества газа в сердечно-сосудистой системе, полостях тела и мягких тканях, «уловить» которое при судебно-медицинском исследовании не представляется возможным. Выявление первичных механических повреждений, которые образовались у пилотов от ударов об окружающие их конкретные предметы еще до разрушения самолета, помогло в разрешении вопросов, касающихся обстоятельств падения самолета и гибели пилотов (направление основного удара при падении, положение, поза и характер действия пилотов в аварийной ситуации), что послужило основой для ретроспективного анализа обстоятельств авиационного происшествия [11].

В случае виртопсии тела девушки-подростка, погибшей при падении с большой высоты, трехмерное отображение костной травмы при 3D-реконструкции способствовало установлению механизма травмы. Обнаружение воздуха в полости черепа, в сосудистой системе и полостях сердца, в позвоночном канале и в структуре всех костей скелета, по нашему мнению, явилось косвенным доказательством прижизненности образования повреждений. Специфические КТ-признаки в легких и головном мозге (интрапаренхиматозные разрывы легочной ткани, напоминающие «взрыв», эффект «взбалтывания мозга»), по нашему мнению, являются для судебно-медицинского эксперта новыми рентгенологическими признаками сотрясения тела, которые наряду с известными морфологическими признаками свидетельствуют о сотрясении тела при ударе о твердую поверхность в результате высокоимпульсной травмы [12].

При виртопсии в случае утопления было установлено наличие жидкости (среды утопления) не только в пазухе клиновидной кости, но и в околоносовых пазухах (обеих верхнечелюстных, лобной, в клетках решетчатого лабиринта), что позволило выявить новый признак утопления, существенно дополняющий известный в России признак В. А. Свешникова, описанный автором еще в 1965 году, – наличие свободной жидкости в пазухе клиновидной (основной) кости. В настоящее время нами подана заявка на получение патента, получено уведомление о приоритете изобретения.

Наш небольшой опыт КТ-исследований в случаях утоплений позволил впервые в России взамен традиционного вскрытия провести виртуальную аутопсию тела дайвера, подданного Королевства Саудовской Аравии, утонувшего в канале имени Москвы, в связи с отказом диппредставительства Саудовской Аравии в проведении классического судебно-медицинского исследования трупа. С учетом полученных нами новых знаний о наличии жидкости в околоносовых пазухах экспертами Лобненского судебно-медицинского отделения была успешно пунктирована верхнечелюстная пазуха, в жидкости из которой при медико-криминалистическом исследовании были обнаружены планктон и кварцсодержащие частицы, свидетельствующие о принадлежности ее среде утопления. Виртопсия в сочетании с медико-криминалистическим исследованием позволили достоверно установить причину наступления смерти без проведения традиционного вскрытия тела.

Виртопсия в трех случаях огнестрельной травмы выявила большие диагностические возможности в визуализации и объемном представлении раневых каналов, локализации инородных предметов (пуль, мелких металлических и костных осколков), во многом превосходящие традиционное исследование, когда при отделении мягких тканей зачастую утрачивается первоначальное положение и фиксация костных отломков [13].

Неоценимы возможности виртопсии при исследовании трупов новорожденных, когда, помимо исключения травматических повреждений, достоверно устанавливаются признаки живорожденности по степени расправления легких и распространению воздуха в желудочно-кишечном тракте, признаки зрелости младенца по степени выраженности ядер окостенения [14].

Приобретенный нами опыт позволил оценить неоспоримые преимущества досекционной и альтернативной виртопсии:

1. Сохранение тела, не подвергнутого аутопсии, что крайне важно для представителей многих религий и общин. Данный пункт поставлен первым, поскольку именно негативное отношение родственников умерших к традиционному вскрытию во многих странах мира стало мощным побудительным мотивом к исследованиям в области посмертной визуализации.

2. Визуализация, в том числе объемная, раневых каналов при огнестрельных, колотых, колото-резаных, рубленых и других ранениях. Трехмерная реконструкция при посмертной МСКТ дает уникальную возможность использовать метод для решения вопросов медико-криминалистической идентификации орудия травмы и реконструкции обстоятельства происшествия при огнестрельной, тупой травме и повреждениях, причиняемых острыми предметами. При этом правоохранительные органы могут получить необходимую информацию очень быстро, что крайне важно при проведении неотложных следственных действий.

3. Возможность детального, быстрого и щадящего исследования областей тела, технически сложных для традиционного вскрытия: лицевой скелет, основание

череп, позвоночник и спинной мозг, таз, дистальные отделы конечностей.

4. Выявление признаков прижизненности повреждений в случаях асфиксии, механической травмы, воздействия пламени, утопления.

5. Успешное использование в случаях массовой гибели людей и для проведения скринингового исследования трупов в случаях скоропостижной смерти для решения вопроса о дальнейшей тактике.

6. КТ-исследование, являясь оператор-независимым методом, дает возможность исключить человеческий фактор в случаях невнимательных, спешных и технически ошибочных вскрытий трупов.

7. В значительной степени снижается риск заражения персонала морга (врачей, лаборантов и санитаров) туберкулезом, гепатитом, ВИЧ и другими опасными инфекционными заболеваниями.

8. Возможность быстрого и полного сбора данных по конкретному делу, а также обмен данными в рамках анализа схожих преступлений (серийные и множественные убийства, транспортные и техногенные катастрофы, теракты и т.д.).

9. Результаты виртуальной аутопсии могут храниться в цифровом формате длительное время, что позволяет ретроспективно проводить повторное экспертное исследование без эксгумации трупа и в случаях кремации последнего. Их можно использовать для проведения комиссионных и комплексных судебно-медицинских экспертиз с участием различных специалистов, в том числе из разных регионов, для органов дознания, предварительного следствия и суда.

10. Электронные базы данных виртуальной аутопсии могут служить учебным материалом при изучении студентами анатомии, патологической анатомии и судебной медицины.

Несмотря на несомненные преимущества, применение виртопсии в судебно-медицинской практике сопряжено с определенными трудностями:

- недостаточное материально-техническое оснащение отдельных отделений и целых бюро для приобретения и эксплуатации дорогостоящего КТ-аппарата;

- отсутствие квалифицированных врачей-рентгенологов, специалистов в области посмертной визуализации;

- отсутствие нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность судебно-медицинской службы по посмертной визуализации и применению виртопсии как альтернативы традиционному исследованию трупа.

ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», являясь новатором по внедрению виртопсии в отечественную практику судебной медицины, для достижения этой цели поставило и успешно решает ряд следующих задач:

- *популяризация метода* с целью повышения заинтересованности в его применении представителей судебно-медицинского сообщества и следственных органов;

- *приобретение и установка компьютерного томографа* на базе нового современного Домодедовского судебно-медицинского отделения;

- *привлечение к проекту врачей-рентгенологов, специалистов в области посмертной визуализации* (на первом этапе реализации проекта);

- *подготовка собственных специалистов путем обучения судебно-медицинских экспертов смежной рентгенологической специальности;*

- *формирование научно-исследовательского направления по применению виртуальной аутопсии в судебной медицине и экспертной практике.*

Во избежание стагнации и торможения развития данного проекта крайне важно, чтобы это новое научное

направление в судебной медицине было подкреплено устойчивым финансированием на национальном уровне [9].

Применение виртуальной аутопсии (с точки зрения доказательной медицины) в дополнение к классической аутопсии и/или как альтернативного метода – будущее танатологической практики!

♦ ЛИТЕРАТУРА

1. Клевно В. А., Кучук С. А., Максимов А. В. и др. *Итоги судебно-экспертной деятельности Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области в 2018 году: датированный ежегодник*. Клевно В. А., ред. М.: Ассоциация СМЭ; 2019.
2. Коков Л. С., Кинле А. Ф., Синицын В. Е., Филимонов Б. А. Возможности посмертной визуализации в судебно-медицинской экспертизе трупа: обзор и критический анализ литературы. Лучевая диагностика. *Судебная медицина*. 2015;1:1-28.
3. Ковалев А. В., Кинле А. Ф., Коков Л. С., Синицын В. А., Фетисов В. А., Филимонов Б. А. Реальные возможности лучевой диагностики в практике судебно-медицинского эксперта. *Consilium medicum*. 2016;18(13):9-25.
4. Thali M. J., Yen K., Schweizer W., et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) a feasibility study. *J Forensic Sci*. 2003;48:386-403.
5. Dirnhofer R., Jackowski C., Vock P., et al. Virtopsy: minimally invasive, imaging guided virtual autopsy. *Radio Graphics*. 2006;26:1305-1333.
6. Thali M. J., Jackowski C., Oesterhelweg L., et al. Virtopsy – the Swiss virtual autopsy approach. *Leg Med (Tokyo)*. 2007;9:100-104.
7. Клевно В. А., Тарасова Н. В. Судебно-медицинская оценка рентгенологических признаков поврежденных костей и крупных суставов применительно к пунктам медицинских критериев вреда здоровью. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2017;20(4):208-213. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9537-2017-20-4-208-213>
8. Клевно В. А., Кислов М. А., Эрлих Э., ред. *Секционная техника и технологии исследования трупов: учебное пособие*. М.: Ассоциация СМЭ; 2019.
9. Фетисов В. А. Проблемы финансирования и обучения специалистов в области посмертной томографической визуализации в Великобритании. *Consilium medicum*. 2016;18(13):48-51.
10. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Курдюков Ф. Н., Дуброва С. Э., Ефременков Н. В., Земур М. А. Возможности посмертной компьютерной томографии (виртуальной аутопсии) в случае смерти от механической асфиксии. *Судебная медицина*. 2018;4(4):22-26. DOI: <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-4-22-26>
11. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Лебедева А. С., Козылбаев В. В., Дуброва С. Э., Ефременков Н. Н., Земур М. А. Виртопсия пилотов, погибших внутри легкомоторного самолета при падении его и ударе о землю. *Судебная медицина*. 2019;5(1):4-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-4-10>
12. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Курдюков Ф. Н., Лебедева А. С., Дуброва С. Э., Ефременков Н. Н., Земур М. А. Виртопсия тела девушки-подростка, погибшей при падении с большой высоты. *Судебная медицина*. 2019;5(1):11-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-11-15>
13. Levy A. D., Harcke H. T., Jr. *Essentials of forensic imaging: A text-atlas*. CRC Press; 2010.

14. Туманова У. Н., Федосеева В. К., Ляпин В. М., Щеголев А. И., Сухих Г. Т. Выявление скоплений газа в телах плодов, мертворожденных и умерших новорожденных при посмертном компьютерно-томографическом исследовании. *Consilium medicum*. 2016;18(13):26-33.

◇ REFERENCES

1. Klevno V. A., Kuchuk S. A., Maksimov A. V., et al. *Itogi sudebno-ekspertnoi deyatel'nosti Byuro sudebno-meditsinskoj ekspertizy Moskovskoi oblasti v 2018 godu: datirovannyi ezhegodnik* [Results of the forensic expert activity of the Bureau of Forensic Medical Expertise of the Moscow Region in 2018: dated yearbook]. Klevno V. A., ed. Moscow: Association of Forensic Medical Experts; 2019. (In Russ.)
2. Kokov L. S., Kinle A. F., Sinitsyn V. E., Filimonov B. A. Vozmozhnosti posmertnoi vizualizatsii v sudebno-meditsinskoj ekspertize trupa: obzor i kriticheskii analiz literatury. *Lučevaya diagnostika* [Possibilities of postmortem visualization in forensic examination of a corpse: a review and critical analysis of the literature. Radiology diagnosis]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2015;1:1-28. (In Russ.)
3. Kovalev A. V., Kinle A. F., Kokov L. S., Sinitsyn V. A., Fetisov V. A., Filimonov B. A. Realnye vozmozhnosti lučevoi diagnostiki v praktike sudebno-meditsinskogo eksperta. [The real possibilities of radiation diagnosis in practice of a forensic expert]. *Consilium medicum*. 2016;18(13):9-25. (In Russ.)
4. Thali M. J., Yen K., Schweizer W., et al. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) a feasibility study. *J Forensic Sci*. 2003;48:386-403.
5. Dirnhofer R., Jackowski C., Vock P., et al. Virtopsy: minimally invasive, imaging guided virtual autopsy. *Radio Graphics*. 2006;26:1305-1333.
6. Thali M. J., Jackowski C., Oesterhelweg L., et al. Virtopsy – the Swiss virtual autopsy approach. *Leg Med (Tokyo)*. 2007;9:100-104.
7. Klevno V. A., Tarasova N. V. Sudebno-meditsinskaya otsenka rentgenologicheskikh priznakov povrezhdenii kostei i krupnykh sustavov primenitelno k punktam meditsinskikh kriteriev vreda zdorov'yu [Forensic medical evaluation of X-ray signs of damage to bones and large joints in relation to the points of medical criteria of harm to health]. *Mediko-sotsialnaya ekspertiza i re-*

8. Klevno V. A., Kislov M. A., Erlich E., ed. *Sektsionnaya tekhnika i tekhnologii issledovaniya trupov: uchebnoe posobie* [Sectional techniques and technologies for the study of corpses: a tutorial]. Moscow: Association of Forensic Medical Experts; 2019. (In Russ.)
9. Fetisov V. A. Problemy finansirovaniya i obucheniya spetsialistov v oblasti posmertnoi tomograficheskoi vizualizatsii v Velikobritanii [Problems of financing and training specialists in the field of posthumous tomographic imaging in the UK]. *Consilium medicum*. 2016;18(13):48-51. (In Russ.)
10. Klevno V. A., Chumakova Y. V., Kurdyukov F. N., Dubrova S. E., Efremenkova N. F., Zemur M. A. Vozmozhnosti posmertnoi kompyuternoi tomografii (virtualnoi autopsii) v sluchae smerti ot mekhanicheskoi asfiksii [Possibilities of posthumous computer tomography (virtual autopsy) in the event of death from mechanical asphyxia]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2018;4(4):22-26. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-4-22-26>.
11. Klevno V. A., Chumakova Yu. V., Lebedeva A. S., Kozylbaev V. V., Dubrova S. E., Efremenkova N. N., Zemur M. A. Virtopsiya pilotov, pogibshikh vnutri legkornotornogo samoleta pri padenii ego i udare o zemlyu [Virtopsy of pilots died inside a light airplane when it fell and hit the ground]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(1):4-10. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-4-10>.
12. Klevno V. A., Chumakova Yu. V., Kurdyukov F. N., Lebedeva A. S., Dubrova S. E., Efremenkova N. N., Zemur M. A. Virtopsiya tela devushki-podrostka, pogibshei pri padenii s bolshoi vysoty [Virtopsy of the body of a girl-adolescent died after fall from a great height]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019; 5 (1): 11-15. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-11-15>.
13. Levy A. D., Harcke H. T., Jr. *Essentials of forensic imaging: A text-atlas*. CRC Press; 2010.
14. Tumanova U. N., Fedoseeva, V.K., Lyapin V., Shchegolev A. I., Sukhikh G. T. Vyyavlenie skoplenii gaza v telakh plodov, mertvorozhdennykh i umershikh novorozhdennykh pri posmertnom kompyuterno-tomograficheskom issledovanii [Identification of gas accumulations in the bodies of fetuses, stillborn and neonatal deaths post-mortem computer-tomographic study]. *Consilium medicum*. 2016;18(13):26-33. (In Russ.)

Для корреспонденции

КЛЕВНО Владимир Александрович – д.м.н., проф., начальник ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», заведующий кафедрой судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского [Vladimir A. Klevno, Dr. Sci. (Med.), Prof., Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского • vladimir.klevno@yandex.ru • {SPIN-код: 2015-6548, AuthorID: 218210, ORCID: 0000-0001-5693-4054}

ЧУМАКОВА Юлия Вадимовна – заведующая танатологическим отделом ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [Yuliya V. Chumakova, Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1 • +7(903) 575-71-55 • chumakova@sudmedmo.ru