

СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕЛА В ЦЕЛЯХ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИЧИНЫ СМЕРТИ И/ИЛИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

А. А. Стрелков

Следственный комитет Российской Федерации, Москва

Аннотация: В статье дается описание авторского способа посмертного исследования и идентификации тела методом рентгеновской компьютерной томографии, запатентованного как изобретение Российской Федерации. Даны критерии отличия от методов КТ-исследования трупа, используемых в зарубежной практике. Показана необходимость практического применения единого, унифицированного способа томографического исследования тела на всей территории страны.

Ключевые слова: рентгенографические исследования, рентгеновская компьютерная томография, посмертная томографическая визуализация, способ КТ-исследования, криминалистическая томография

A METHOD FOR EXAMINING THE BODY IN ORDER TO ESTABLISH THE CAUSE OF DEATH AND/OR IDENTITY BY X-RAY COMPUTED TOMOGRAPHY

A. A. Strelkov

Abstract: The article describes the author's method of postmortem investigation and body identification using the method of X-ray computed tomography, patented as an invention of the Russian Federation. Criteria of difference from methods of CT examination of a corpse used in foreign practice are given. The need for practical application of a single, unified method for tomographic study of the body throughout the country is shown.

Keywords: X-ray examinations, X-ray computed tomography, postmortem tomographic imaging, CT scanning, criminalistic tomography

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-2-15-18>

Посмертная томографическая визуализация – исследование тела методом рентгеновской компьютерной томографии (КТ-исследование), относящееся к области высокотехнологичных методов лучевой диагностики, которое может быть использовано как при криминалистических исследованиях, на этапе неотложных следственных действий после осмотра трупа на месте его обнаружения, так и при проведении судебно-медицинской экспертизы – для установления диагноза, причины и механизма смерти, идентификации личности погибших и ряда других вопросов тела [1].

Использование компьютерной томографии (КТ-исследования) трупа в качестве метода посмертной визуализации позволяет решить ряд значимых и ресурсоемких задач как судебной медицины, так и криминалистики, а именно:

- выявление газа в мягких тканях, сердечно-сосудистой системе и полостях тела;
- визуализация жидкости в полостях тела с определением ее точной локализации, объема и характера (кровь, гной и т. д.);
- визуализация повреждений при огнестрельной и взрывной травме;
- выявление повреждений опорно-двигательного аппарата, в т. ч. травмы позвоночника, с установлением характера и механизма повреждения;
- диагностика вида черепно-мозговой травмы – повреждение черепа, внутримозговое кровоизлияние, ушиб;
- выявление повреждений при тупой травме грудной клетки, живота и органов таза;
- выявление внутренних повреждений от острых предметов;
- визуализация при механической асфиксии, утоплении, действии низкой и высокой температуры [2].

Кроме того, важным преимуществом разработанного метода является возможность оперативно проводить исследование тел в случаях массовой гибели людей (транспортные и природные катастрофы, боевые действия, террористические акты и т. д.) [3]. Так, в соответствии с Порядком организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации [4], судебно-медицинское исследование тела проводится после появления ранних трупных изменений (охлаждение, трупные пятна, трупное окоченение), т. е. через 8–10 часов после наступления смерти. Вместе с тем посмертное КТ-исследование тела может быть проведено непосредственно сразу после констатации факта смерти в установленном порядке, что позволяет оперативно получить следственно значимую информацию, необходимую для раскрытия и расследования уголовных дел, связанных с гибелью человека.

Исследование тела методом рентгеновской компьютерной томографии («виртуальная» аутопсия) успешно используется с конца 90-х годов прошлого века в криминалистической и судебно-медицинской практике при расследовании криминальных случаев смерти и патологоанатомических исследованиях трупов в ряде стран (Германия, Швейцария, Франция, Великобритания, США, Израиль, Австралия и др.), однако в нашей стране посмертная томографическая визуализация пока не нашла своего применения в практике проводимых исследований тела [5]. Одной из основных причин такого положения дел являлось отсутствие методики посмертного КТ-исследования, т. к. клиническая и посмертная рентгенология значительно отличаются по многим аспектам; посмертная визуализация требует также специальной подготовки рентгенологов по судебной медицине и имеет особенности лучевой картины [6].

Задачу создания единой методики посмертного КТ-исследования тела с учетом специфики деятельности медицинских и судебно-экспертных учреждений Российской Федерации удалось решить специалистам научно-практической группы проекта «Криминалистическая томография – „виртуальная“ аутопсия», действующей при поддержке Тверской региональной организации ветеранов следствия «СОЮЗ» и Национальной ассоциации организаций ветеранов следственных органов «Союз ветеранов следствия». Научно-практическая работа проводилась с учетом предложений, высказанных специалистами НИИ криминалистики Московской академии Следственного комитета и Главного управления криминалистики Следственного комитета России, а также адаптацией способа исследования для модельного ряда компьютерных томографов, используемых в лечебных учреждениях нашей страны для диагностики больных.

Разработанный нами способ исследования тела в целях установления причины смерти и/или идентификации личности методом рентгеновской компьютерной томографии может быть использован как при криминалистических исследованиях, на этапе неотложных следственных действий после осмотра трупа на месте его обнаружения, так и при проведении судебно-медицинской экспертизы.

Следует отметить, что параметры КТ-исследования разработаны авторами на основании не только литературных данных, но и эмпирического материала, полученного в процессе обучения и практической работы по применению посмертного КТ-исследования тела в Институте судебной медицины Университета г. Цюрих (Швейцария, директор – проф. Michael J. Thalí) и в Институте судебной медицины г. Мельбурн (Австралия).

Метод КТ-исследования трупа впервые описан группой исследователей под руководством проф. M. J. Thalí (Институт судебной медицины Университета г. Цюрих, Швейцария) и заключается в полном подробном КТ-исследовании всего трупа [7]. Исследование трупа проводится по стандартному протоколу независимо от причины смерти. На первом этапе проводится КТ всего тела с большим полем изображения. На втором этапе – исследование головы и шеи трупа с небольшим полем изображения и тонкими срезами. На третьем этапе исследуются грудная клетка, брюшная полость и таз с поднятыми вверх руками. Отдельно, по показаниям, используется дентальный протокол и проводится исследование гортани. Все указанные этапы сопровождаются построением множественных реконструкций, как аксиальных более тонкими срезами, так и мультипланарных и трехмерных (прицельно для каждой области).

Недостатком данной методики является как длительность самого исследования, так и большой объем пост-процессинговой обработки, который занимает порядка 1,5–2 ч. Кроме того, значительное время исследования неизбежно приводит к перегреву трубки томографа – тем самым удлиняется по времени как само исследование, так и очередность последующих исследований, если таковые потребуются, что является особенно актуальным в случаях массовой гибели людей, а также при проведении КТ-исследования на первоначальном этапе расследования в случаях гибели двух и более человек.

Разработанная нами методика, в отличие от зарубежной, позволяет как ускорить само КТ-исследование трупа, так и получить результаты в более короткий срок. Это особенно актуально на этапе неотложных следственных действий. Эти преимущества обусловлены оригинальными протоколами исследований: голова-шея мертвого тела и туловище – нижние конечности мертвого тела.

Техническим результатом применения предлагаемого способа КТ-исследования является возможность установления причины смерти без проведения классической аутопсии, с исключением возможности заражения персонала ввиду отсутствия непосредственного соприкосновения с трупными тканями, сокращения сроков процедуры исследования, а также идентификации личности по характеристикам костей головы, туловища и конечностей трупа. Исчерпывающую точность и быстроту исследования обеспечивает именно указанная последовательность протоколов исследования.

Способ идентификации личности и/или установления причины смерти по характеристикам головы-шеи мертвого тела отличается тем, что:

- сканирование мертвого тела выполняют при его нахождении в герметичном мешке;
 - режим сканирования непрерывный спиральный.
- При этом последовательно исследуют следующие зоны:
- голова – от макушки до С2 позвонка включительно, с максимальным захватом объема мягких тканей головы;
 - шея – от верхнего края височной кости до Th1 позвонка включительно;
 - дентальная – от нижнего края нижней челюсти до нижнего края орбиты;
 - височные кости – от нижнего края сосцевидного отростка до верхнего края пирамиды височной кости.

Для сканирования зоны «голова» используют параметры: толщина среза сканирования – 0,9 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 3 мм, напряжение, kV – 120, mA·s – 350, инкремент – 0,5, коллимация – 64×0,625, питч – 0,391, скорость ротации трубки – 0,5, матрица – 512×512, поле изображения – 210.

Для сканирования зоны «шея» используют параметры: толщина среза сканирования – 1 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 2 мм, kV – 120, mA·s – 160, инкремент – 0,5, коллимация – 64×0,625, питч – 0,609, скорость ротации трубки – 0,75, матрица – 512×512, поле изображения – 250.

Для сканирования «дентальной» зоны используют параметры: толщина среза сканирования – 0,67 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 0,67 мм, kV – 120, mA·s – 350, инкремент – 0,335, коллимация – 20×0,625, питч – 0,25, скорость ротации трубки – 0,4, матрица – 768×768, поле изображения – 180;

Для сканирования зоны «височные кости» используют параметры: толщина среза сканирования – 0,67 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 0,67 мм, kV – 120, mA·s – 350, инкремент – 0,335, коллимация – 20×0,625, питч – 0,25, скорость ротации трубки – 0,4, матрица – 768×768, поле изображения – 180;

Для просмотра изображений зоны «голова» используют режимы: костный с шириной окна C1500–W3000, мозговой с шириной окна C40–W80.

Для просмотра изображений зоны «шея» используют режимы: костный с шириной окна C1500–W3000, мягкотканый с шириной окна C60–W350; легочный с шириной окна C500–W1500.

Для просмотра изображений зоны «дентальной» используют режимы: костный с шириной окна C1500–W3000, мягкотканый с шириной окна C60–W350.

Для просмотра изображений зоны «височные кости» используют режимы: костный с шириной окна C1500–W3000, мягкотканый с шириной окна C60–W350.

Проводят построение:

- для зоны «голова» мультипланарных реконструкций – в сагиттальной и коронарной плоскостях и трехмерных реконструкций, с цветным картированием металла, реконструкций максимальной и минимальной интенсивности;

– для зоны «шея» мультипланарных реконструкций – в сагиттальной и корональной плоскостях и трехмерных реконструкций, с цветным картированием металла, реконструкций максимальной и минимальной интенсивности;

– для зоны «дентальной» мультипланарных реконструкций – в сагиттальной и корональной плоскостях, реконструкций в искривленной плоскости и трехмерных реконструкций, с цветным картированием металла, реконструкций максимальной интенсивности;

– для зоны «височные кости» мультипланарных реконструкций – в сагиттальной и корональной плоскостях, реконструкций в искривленной плоскости и трехмерных реконструкций, с цветным картированием металла, реконструкций максимальной интенсивности.

Результаты исследования используют при идентификации личности и/или установлении причин смерти [8].

Способ прицельного исследования комплекса туловище – нижние конечности мертвого тела с помощью рентгеновской компьютерной томографии отличается тем, что:

– выполняется в герметичных мешках в положении на спине;

– режим сканирования непрерывный спиральный;

– при этом последовательно исследуют следующие зоны: туловище – от С7 позвонка до нижнего края лонной кости; нижние конечности – от верхнего края вертлужной впадины до кончиков больших пальцев стоп.

При этом для сканирования зоны «туловище» используют параметры: толщина среза сканирования – 0,9 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 2–3 мм, kV – 120, mA·s – 250, инкремент – 0,45, коллимация – 128×0,625, питч – 0,993, скорость ротации трубки – 0,5, матрица – 512×512, поле изображения – 350.

Для сканирования зоны «нижние конечности» используют параметры: толщина среза сканирования – 0,9 мм, толщина среза реконструкции просмотра изображения – 2 мм, kV – 120, mA·s – 175, инкремент – 0,45, коллимация – 64×0,625, питч – 0,297, скорость ротации трубки – 0,4, матрица – 768×768, поле изображения – 150.

Для просмотра изображений зоны «туловище» используют режимы: костный с шириной окна С1500–W3000, мягкотканый с шириной окна С60–W350; легочный – ширина окна С500–W1500.

Для просмотра изображений зоны «нижние конечности» используют режимы: костный с шириной окна С1500–W3000, мягкотканый с шириной окна С60–W350.

Проводят построение:

– для зоны «туловище» мультипланарных реконструкций в сагиттальной и корональной плоскостях и трехмерных реконструкций с цветным картированием металла, реконструкций максимальной и минимальной интенсивности;

– для зоны «нижние конечности» мультипланарных реконструкций в сагиттальной и корональной плоскостях и трехмерных реконструкций с цветным картированием металла, реконструкций максимальной интенсивности.

Результаты исследования используют при идентификации личности и/или установлении причин смерти [9].

Представленный способ КТ-сканирования трупа, с минимальной нагрузкой на рентгеновскую трубку и оптимально информативной толщиной среза в 2 мм для исключения перегрева трубки, сочетает такие сложно совместимые параметры в КТ, как высокая скорость исследования без потери информативности. Благодаря оптимизации параметров исследования снижается длительность исследования, объем постпроцессинговой обработки, а также вероятность перегрева трубки томографа. В этом заключается отличие от методики,

применяемой за рубежом, которая предполагает стандартное недифференцированное исследование трупов, как судебно-медицинских, так и патологоанатомических, что значительно усложняет исследование и надолго задерживает получение результатов. При прицельном исследовании проводится подробное исследование всех зон тела с признаками насильственной смерти, что позволяет подробно и качественно определить повреждения, а также дать им как криминалистическую, так и судебно-медицинскую оценку.

При анализе литературных данных по КТ-исследованию как у живых пациентов с множественной травмой [10], так и у трупов [11] было выявлено, что при исследовании трупа с подозрением на насильственную смерть, в частности механического характера, оптимальной информативной толщиной сканирования является значение 2 мм, с последующей реконструкцией изображения по 1 мм; снижение mA·s до 85. Было выявлено, что данные параметры с достаточной степенью точности и достоверности позволяют проанализировать все необходимые детали для установления причины смерти и идентификации личности.

Разработанные параметры КТ-исследования, такие как: толщина среза сканирования и реконструкции просмотра изображения, kV, mA·s, инкремент, коллимация, питч, скорость ротации трубки, матрица, FOV, режим и ширина окна, подобраны в зависимости от области интереса (грудная клетка, брюшная полость, малый таз, верхние и нижние конечности) с учетом основных задач, которые ставятся при судебно-медицинской экспертизе трупа, являющиеся оптимальными для получения детальной картины повреждений и необходимы для оценки состояния трупа, механизма травмы, установления причины смерти и т. д. Например, увеличение толщины среза сканирования и снижение mA·s позволяет получить оптимальное как визуальное, так и количественное изображение при условии исключения риска перегрева трубки (что дает отсрочку при необходимости дальнейшего прицельного исследования отдельных частей тела), а также сократить время самого исследования, последующего построения реконструкций и оценки изображения.

◇ ВЫВОДЫ

Важными критериями, характеризующими методы лучевой диагностики, в том числе посмертной, являются такие критерии, как достоверность и воспроизводимость. **Достоверность** лучевого метода показывает, в какой степени полученные результаты исследования соответствуют истинному положению вещей. Этот показатель отражает точность диагностики. Для оценки достоверности проведенного лучевого исследования данное исследование сравнивают с эталонным методом, который носит название золотой стандарт. Золотой стандарт в случае посмертной диагностики – это традиционная аутопсия (вскрытие трупа). Поэтому вся научная база посмертной визуализации нарабатывалась и продолжает активно пополняться сведениями именно благодаря рентгенологически-анатомическим сопоставлениям. Еще одним, крайне важным для криминалистики и судебной медицины, показателем является **воспроизводимость** метода. Воспроизводимость метода лучевой диагностики обозначает свойство теста иметь идентичные результаты, полученные разными специалистами в различных учреждениях различных городов [12]. Именно поэтому необходимо использовать единые стандарты лучевой диагностики, в частности посмертной КТ. Важно понимать, что метод диагностики, даже с высокой достоверностью, который при этом является мало воспроизводимым, те-

ряет свою практическую ценность. Таким образом, для целей криминалистики и судебной медицины подходят только воспроизводимые, стандартизированные методы посмертной КТ-диагностики, каковым и является представленный способ КТ-исследования.

◇ ЛИТЕРАТУРА

1. Стрелков А.А. Криминалистическая томография: осмотр трупа с применением рентгеновского компьютерного томографа. Вестник Российской правовой академии. 2016;1:73-77.
2. Ковалев А.В., Кинле А.Ф., Коков Л.С., Синицын В.А., Фетисов В.А., Филимонов Б.А. Реальные возможности посмертной лучевой диагностики в практике судебно-медицинского эксперта. Consilium Medicum. 2016;18(13):9-25.
3. Стрелков А.А. Применение криминалистической томографии в идентификации жертв стихийных бедствий, катастроф и военных конфликтов. Библиотека криминалиста. Научный журнал. 2017;3:196-205.
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.05.2010 N 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации». Российская газета. 2010. 20 августа.
5. Дадабаев В.К., Колкутин В.В., Стрелков А.А. «Виртуальная аутопсия»: перспективы ее развития в Российской Федерации. Медицинская экспертиза и право. 2015;2:12-16.
6. Дуброва С.Э., Филимонов Б.А. Что должен знать клинический рентгенолог об особенностях компьютерной томографии трупа? Consilium Medicum. 2016;18:38-47.
7. Flach P.M., Gascho D., Schweitzer W., Ruder Th.D., Berger N., Ross S.G., Thali M.J., Ampanozi G. Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. Forensic Sci Med Pathol, March 2014. DOI 10.1007/s12024-014-9555-6.
8. Дуброва С.Э., Колкутин В.В., Стрелков А.А., Филимонов Б.А. Способ идентификации личности и/или установления причины смерти по характеристикам головы-шеи мертвого тела: пат. 2613784 Рос. Федерация. № 2016119378; заявл. 19.05.16; опубл. 21.03.17, Бюл. № 9. URL: http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet.
9. Дуброва С.Э., Колкутин В.В., Стрелков А.А., Филимонов Б.А. Способ прицельного исследования комплекса туловище – нижние конечности мертвого тела с помощью рентгеновской компьютерной томографии: пат. 2613783 Рос. Федерация. № 2016119377; заявл. 19.05.16; опубл. 21.03.17, Бюл. № 9. URL: http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet.
10. Makino Y, et al. Spinal cord injuries with normal postmortem CT findings: a pitfall of virtual autopsy for detecting traumatic death. AJR Am J Roentgenol. 2014;203(2):240-4.
11. Zaba C., et al. The conclusive role of postmortem computed tomography (CT) of the skull and computer-assisted superimposition in identification of an unknown body. Int J Legal Med. 2013;127(3):653-60.
12. Королюк И.П. Доказательная радиология: основные принципы и подходы к ее реализации. Радиология – практика. 2007;5:7-21.

◇ REFERENCES

1. Strelkov AA. Forensic tomography: examination of a corpse using an X-ray computer tomograph. Bulletin of the Russian Law Academy. 2016;1:73-7.
2. Kovalev AV, Kinle AF, Kokov LS, Sinitsyn VA, Fetisov VA, Filimonov BA. Real possibilities of postmortem ray diagnostics in the practice of a forensic expert. Conilium Medicum. 2016;18(13):9-25.
3. Strelkov AA. The use of forensic tomography in the identification of victims of natural disasters, disasters and military conflicts. Forensic library. Science Magazine. 2017;3:196-205.
4. Order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation of 12.05.2010 N 346n «On the Approval of the Procedure for the Organization and Production of Forensic Medical Examinations in State Forensic Expert Institutions of the Russian Federation». RG. 2010. 20th of August.
5. Dadabayev VK, Kolkutin VV, Strelkov AA. “Virtual autopsy”: prospects for its development in the Russian Federation. Medical examination and law. 2015;2:12-6.
6. Dubrova SE, Filimonov BA. What should a clinical radiologist know about the features of computed tomography of a corpse? Conilium Medicum. 2016;18:38-47.
7. Flach PM, Gascho D, Schweitzer W, Ruder ThD, Berger N, Ross SG, Thali MJ, Ampanozi G. Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. Forensic Sci Med Pathol, March 2014. DOI 10.1007/s12024-014-9555-6.
8. Dubrova SE, Kolkutin VV, Strelkov AA, Filimonov BA. A method for identifying a person and / or establishing the cause of death according to the characteristics of the head-neck of a dead body: Pat. 2613784 Ros. Federation. No. 2016119378; Claimed. 19.05.16; Publ. 21.03.17, Bul. No. 9. Available at: http://www.fips.ru/fips_servl/fips_servlet.
9. Dubrova SE, Kolkutin VV, Strelkov AA, Filimonov BA. A method for sighting the complex of the trunk-lower limbs of a dead body using X-ray computed tomography: Pat. 2613783 Ros. Federation. No. 2016119377; Claimed. 19.05.16; Publ. 21.03.17, Bul. No. 9. Available at: http://www.fips.ru/fips_servl/fips_servlet.
10. Makino Y, et al. Spinal cord injuries with normal postmortem CT findings: a pitfall of virtual autopsy for detecting traumatic death. AJR Am J Roentgenol. 2014;203(2):240-4.
11. Zaba C, et al. The conclusive role of postmortem computed tomography (CT) of the skull and computer-assisted superimposition in identification of an unknown body. Int J Legal Med. 2013;127(3):653-60.
12. Korolyuk IP. Evidence-based radiology: basic principles and approaches to its implementation. Radiology is practice. 2007;5:7-21.

Для корреспонденции

СТРЕЛКОВ Андрей Анатольевич – полковник юстиции в запасе, Почетный работник Следственного комитета Российской Федерации • 65strelkov@mail.ru • {SPIN-код: 9040-8207, AuthorID: 763200}.