

**АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ПРИХОДЬКО**

начальник ГБУЗ Республики Карелия «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (Петрозаводск, Российская Федерация)

andrey\_prihodko@list.ru

**ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА ЛАВРУКОВА**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, патологической анатомии, судебной медицины Медицинского института, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)

olgalavrukova@yandex.ru

## К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ

Изучены работы, посвященные установлению продолжительности постмортального интервала в позднем посмертном периоде. Рассмотрены различные методы определения давности наступления смерти при гнилостной трансформации трупа. Проведенный анализ научных источников свидетельствует о важности применения различных подходов к решению данного вопроса, о необходимости разработки новых методик для определения продолжительности постмортального интервала при экспертизах гнилостно измененных трупов, в том числе и с использованием биологических объектов (некрофильных насекомых, микроорганизмов, простейших).

Ключевые слова: постмортальный интервал, гниение, труп, судебная энтомология, микробиом трупа

### ВВЕДЕНИЕ

Установление продолжительности постмортального интервала остается весьма актуальной и до сих пор полностью не решенной проблемой в судебной медицине [14]. Ранний посмертный период, продолжающийся примерно 2–3 суток с момента наступления смерти, наиболее хорошо изучен [10], существуют методики, позволяющие в его рамках устанавливать время смерти с приемлемой точностью в абсолютном большинстве случаев [2], [15]. Количество же работ, посвященных изучению трупов при поздних сроках посмертного периода, существенно меньше.

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Как правило, в случаях исследования гнилостно измененного трупа решение вопроса о сроках наступления смерти принимается судебно-медицинским экспертом достаточно субъективно, на основании комплекса макроскопических признаков, оцениваемых визуально, и определяемый интервал может варьировать от нескольких дней до нескольких месяцев [4]. На сегодняшний день разработано сравнительно немного инструментальных, биофизических методов диагностики, применимых на поздних сроках посмертного периода. Например, предложена методика исследования электропроводящей способности стекловидного тела в позднем посмертном периоде [11] и его оптической плотности на различных диапазонах длины волн в динамике посмертного периода [5]. Также изучена возможность судебно-медицинской диагностики давности наступления

смерти методом спиновых зондов с использованием стекловидного тела [3]. Проводились спектральные исследования мягких тканей и органов трупа, костной ткани с целью установления динамики распада витаминов [1]. Учитываются изменения адгезивных и поглощающих свойств печени, динамика электрического сопротивления сухожилия [9]. Разработаны критерии давности наступления смерти по анатомо-топографическим особенностям и электронно-парамагнитным спектрам языка при гнилостной трансформации [2].

Весьма интересен ряд работ, направленных на объединение различных методик при исследовании трупа в стадии гнилостных изменений с целью определения продолжительности постмортального интервала, в которых авторы, используя комплексный подход, предлагают оригинальные методики. Например, А. А. Теньков [13] впервые предложил комплексное морфологическое и биофизическое исследование для определения продолжительности постмортального интервала в поздние сроки посмертного периода, которое включает определение диэлектрических показателей и магнитной восприимчивости интактных и травмированных мягких тканей трупов и их фрагментов по мере гнилостной трансформации и высыхания.

В нашей стране М. И. Марченко [7] впервые предложил подход к определению давности наступления смерти на основе комплексного биологического воздействия (энтомологического, микробиологического, микологического и др.).

Им изучен процесс разложения трупов насекомыми в природных условиях северо-запада европейской части СССР. По северу европейской части России имеются данные некрофильного состава беспозвоночных, выявленных на трупах животных средней массы. В наземных биоценозах двукрылых и жесткокрылых некробионтов отмечено 136 видов [6]. Однако очевидно, что для каждого региона со своими особенностями климата требуются специфические таблицы и температурные параметры развития некробионтов.

За рубежом исследования по данной тематике ведутся более обширно. Имеются данные J. A. Payne [19], полученные при изучении трупов поросят. Им выделены шесть стадий разложения, определены доминирующие виды членистоногих и экологическая преемственность фауны падали, изменение температуры трупа в процессе его разложения. Кроме того, автор установил, что разложение трупа без доступа насекомых продолжается в течение месяца, а при их участии за 6 суток уничтожается 90 % тканей.

Подобного рода работы проводятся в различных регионах мира, имеются указания на использование энтомологического материала в следственной практике [17], [20]. Изучение заселения трупа различными растительными и животными организмами позволяет установить не только дату, но и факт перемещения трупа, если таковое имело место. В нашей стране были попытки применения результатов энтомологической экспертизы при расследовании преступлений [8]. В последнее время интерес к такого рода исследованиям возобновился. Описан случай установления давности наступления смерти по времени заселения трупа некрофильной мухой *Protophormia terraenovae* [12].

Перспективным направлением для разработки дополнительного инструмента определения давности наступления смерти при гнилостной трансформации трупа считается изучение последовательных бактериальных изменений, которые происходят в процессе разложения мертвого тела в зависимости от комплекса средовых факторов. Поскольку обязательным условием процессов разложения органического вещества, а также муфификации и образования жировоска считаются

процессы предварительной деструкции органики в период стадии «плато», или «тления», за счет последовательной смены аэробных микроорганизмов на анаэробные, сделана попытка классификации стадий разложения трупа относительно этапов микробной деструкции органики [16]. J. L. Metcalf с соавторами [18], сочетая детальную генетическую характеристику микробного сообщества, метаболическую реконструкцию на уровне сообщества и биогеохимическую оценку почвы, пытались установить принципы, регулирующие сборку микробного сообщества при разложении трупов мышей и человека на разных почвенных субстратах. Они определили набор групп бактерий и грибов, которые вносят вклад в азотный цикл, и воспроизводимые наборы редукторов, которые предсказуемо появляются на тех или иных отрезках времени. На данный момент исследовательских работ по указанному направлению очень мало, что объясняется техническими сложностями, возникающими при изучении процессов микробного разложения, разнообразием подобных процессов, а также тем, что в природных экосистемах систематические исследования не всегда бывают возможными.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проблема определения продолжительности постмортального интервала на стадии гниения трупа еще далека от окончательного решения. Несмотря на постоянную научную работу над выделением критериев установления продолжительности постмортального интервала в позднем посмертном периоде, указания на возможность использования предлагаемых методов исследования, большинство судебных медиков их не применяют, определяя его субъективно – на основе результатов макроскопического метода.

Проведенный анализ научной литературы свидетельствует о важности рассмотренной проблемы и свидетельствует о необходимости разработки новых методик для решения вопроса о продолжительности постмортального интервала при экспертизах трупов, подверженных процессам гнилостной трансформации, в том числе и с использованием биологических объектов (некрофильных насекомых, микроорганизмов, простейших).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексин Г. Б., Рубежанский А. Ф. Комплексное определение аскорбиновой кислоты в костной ткани трупов на ранних стадиях гниения // Методика и практика судебной медицины. Харьков, 1990. С. 18–21.
2. Вавилов А. Ю., Витер В. И. Применение некоторых современных математических моделей посмертного охлаждения тела для определения давности наступления смерти // Судебно-медицинская экспертиза. 2007. Т. 50. № 5. С. 9–12.
3. Ермакова Ю. В. Определение давности наступления смерти в позднем постмортальном периоде методом спиновых зондов с использованием стекловидного тела: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2012. 20 с.
4. Лаврукова О. С., Приходько А. Н., Лябина С. Н. К вопросу изучения сообщества, населяющего труп, и возможности использования данных в судебно-медицинской экспертной практике в Карелии // Актуальные проблемы права и управления: Сб. науч. тр. проф.-препод. состава Северного института (филиала) ВГУЮ в г. Петрозаводске. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. С. 28.
5. Ледянкина И. А. Определение давности наступления смерти по изменению оптической плотности стекловидного тела: Дис. ... канд. мед. наук. Ижевск, 2006. 137 с.

6. Лябзина С. Н. Видовой состав и структура комплекса членистоногих-некробионтов Южной Карелии // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2011. № 4 (117). С. 10–19.
7. Марченко М. И. Судебно-медицинское значение энтомофауны трупа для определения давности наступления смерти: Дис. ... канд. мед. наук. Каунас, 1987. Т. 1. 245 с.
8. Найнис Й.-В. И., Марченко М. И., Казак А. Н. Расчетный метод установления времени нахождения трупа на месте его обнаружения по энтомофауне // Судебно-медицинская экспертиза. 1982. Т. 25. № 4. С. 21–23.
9. Никифоров Я. А., Прошутин В. Л. Определение давности наступления смерти в позднем посмертном периоде по оценке динамики электрического сопротивления сухожилия // Проблемы экспертизы в медицине. 2003. Т. 3. № 4 (12). С. 45–49.
10. Новиков П. И., Швед Е. Ф., Нацентов Е. О., Коршунов Н. В., Вавилов А. Ю. Моделирование процессов в судебно-медицинской диагностике давности наступления смерти. Челябинск; Ижевск, 2008. 312 с.
11. Онянов А. М. Динамика импедансометрических показателей стекловидного тела в позднем постмортальном периоде: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 24 с.
12. Попов В. Л., Лаврукова О. С., Приходько А. Н., Лябзина С. Н. Установление времени заселения трупа некрофильной мухой *Protophormia terraenovae* (Diptera, Calliphoridae) для определения продолжительности постмортального интервала // Вестник судебной медицины. 2016. № 3. С. 4–8.
13. Теньков А. А., Пляксин В. О. Судебно-медицинская экспертиза трупа в поздние сроки постмортального периода (гниение, жировоск, мумификация, оценка повреждений). Курск: КГМУ, 2005. 535 с.
14. Толстолуцкий В. Ю. Анализ тенденций научной разработки проблемы давности // Актуальные аспекты судебной медицины. Ижевск, 1995. № 4. С. 68–74.
15. Швед Е. Ф., Вавилов А. Ю. Методика автоматизированного поиска момента начала процесса постмортального охлаждения (времени смерти) с использованием стандартного табличного редактора – Microsoft® Office Excel // Проблемы экспертизы в медицине. 2005. № 3. С. 36–39.
16. Шевченко И. Н., Голубович Л. Л., Куртев А. В. Динамика разложения трупа // Судово-медицинская экспертиза. 2012. № 5. С. 26–29.
17. Beneske M. Six forensic entomology cases: description and commentary // Journal of Forensic Sciences. 1998. Vol. 43. № 4. P. 797–805.
18. Metcalf J. L., Xu Z. H., Weiss S. et al. Microbial community assembly and metabolic function during mammalian corpse decomposition // Science. Vol. 351. Issue 6269. P. 158–162.
19. Payne J. A. A Summer Carrion Study of the Baby Pig *Sus Scrofa* Linnaeus // Ecology. 1965. Vol. 46. № 5. P. 592–602.
20. Stærkeby M. Dead larvae of *Cynomya mortuorum* (L.) as indicators of post mortem interval – a case history from Norway // Forensic science international. Vol. 2001. № 1. P. 77–78.

**Prikhod'ko A. N.**, Forensic Medical Expertise Bureau of the Republic of Karelia  
(Petrozavodsk, Russian Federation)

**Lavrukova O. S.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

## ON BIOLOGICAL OBJECTS' USAGE FOR THE POSTMORTEM INTERVAL DETERMINATION

The articles on determination of the post-mortem interval in the late period of the bodies' decomposition were studied. Today we have various methods assistive in determination of the time of death. The analysis of scientific literature on the problem in focus is provided. It was revealed that most of the used methods are not effective in the identification of the exact time of death especially when it comes to rotten corpses. The possibility of using biological objects (necrophilic insects, microorganisms, protozoa) for the prescription of the time of death is discussed in the article.

**Key words:** postmortem interval, decay, carcass, decaying corpses forensic entomology, microflora of a corpse

## REFERENCES

1. Aleksin G. B., Rubezhanskiy A. F. A comprehensive definition of ascorbic acid in the dead bone tissue in early stages of decay [Kompleksnoe opredelenie askorbinovoy kisloty v kostnoy tkani trupov na rannikh stadiyakh gnieniya]. *Metodika i praktika sudebnoy meditsiny*. Kharkov, 1990. P. 18–21.
2. Vavilov A. Yu., Viter V. I. The validity of some modern mathematical models of postmortem cooling of the human body [Primenenie nekotorykh sovremennykh matematicheskikh modeley posmertnogo okhlazhdeniya tela dlya opredeleniya davnosti nastupleniya smerti]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2007. Vol. 50. № 5. P. 9–12.
3. Ermakova Yu. V. *Opredelenie davnosti nastupleniya smerti v pozdnem postmortal'nom periode metodom spinovykh zondov s ispol'zovaniem steklovidnogo tela: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Determination of the time of death in the late postmortem period by spin probes using vitreous]. Moscow, 2012. 20 p.
4. Lavrukova O. S., Prikhod'ko A. N., Lyabzina S. N. On the question of researching communities inhabiting the human body, and a possibility of using these data in the forensic expert practice in Karelia [K voprosu izucheniya soobshchestva, naselyayushchego trup, i vozmozhnosti ispol'zovaniya dannykh v sudebno-meditsinskoy ekspertnoy praktike v Karelii]. *Aktual'nye problemy prava i upravleniya: Sbornik nauchnykh trudov prof.-prepod. sostava Severnogo instituta (filiala) VGU Yu v g. Petrozavodske*. Petrozavodsk, KarNTs RAN Publ., 2015. P. 28.
5. Ledyankina I. A. *Opredelenie davnosti nastupleniya smerti po izmeneniyu opticheskoy plotnosti steklovidnogo tela: Dis. ... kand. med. nauk* [Determination of the time of death to change the optical density of the vitreous]. Izhevsk, 2006. 137 p.
6. Lyabzina S. N. Arthropod community of nekrobionts in southern Karelia [Vidovoy sostav i struktura kompleksa chlenistonogikh-nekrobiontov Yuzhnoy Karelii]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2011. № 4 (117). P. 10–19.
7. Marchenko M. I. *Sudebno-meditsinskoe znachenie entomofauny trupa dlya opredeleniya davnosti nastupleniya smerti: Dis. ... kand. med. nauk* [Forensic importance of the insect fauna of the corpse to determine the time of death]. Kaunas, 1987. Vol. 1. 245 p.

8. Naynis I. - V. I., Marchenko M. I., Kazak A. N. A calculation method for estimating by entomofauna the period during which the body had remained in the place where it was found [Raschetnyy metod ustanovleniya vremeni nakhozheniya trupa na meste ego obnaruzheniya po entomofaune]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 1982. Vol. 25. № 4. P. 21–23.
9. Nikiforov Ya. A., Proshutin V. L. Determination of the time of death in the late period of the post-mortem assessment of the dynamics of the electric resistance of the tendon [Opredelenie davnosti nastupleniya smerti v pozdnem posmertnom periode po otsenke dinamiki elektricheskogo soprotivleniya sukhozhiliya]. *Problemy ekspertizy v meditsine*. 2003. Vol. 3. № 4 (12). P. 45–49.
10. Novikov P. I., Shved E. F., Natsentov E. O., Korshunov N. V., Vavilov A. Yu. *Modelirovanie protsessov v sudebno-meditsinskoj diagnostike davnosti nastupleniya smerti* [Modeling of forensic diagnosis processes in determination of the time of death]. Chelyabinsk; Izhevsk, 2008. 312 p.
11. Onyanov A. M. *Dinamika impedansometricheskikh pokazateley steklovidnogo tela v pozdnem postmortal'nom periode: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Dynamics impedansometricheskikh vitreous indicators in late postmortem period]. Moscow, 2008. 24 p.
12. Popov V. L., Lavrukova O. S., Prihod'ko A. N., Lyabzina S. N. The timing of the settlement of a corpse necrophilic fly *Protophormia terraenovae* (Diptera, Calliphoridae) to determine the duration of postmortem interval [Ustanovlenie vremeni zaseleniya trupa nekrofil'noy mukhoy *Protophormia terraenovae* (Diptera, Calliphoridae) dlya opredeleniya prodolzhitel'nosti postmortal'nogo intervala]. *Vestnik sudebnoy meditsiny*. 2016. № 3. P. 4–8.
13. Ten'kov A. A., Plaksin V. O. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza trupa v pozdnie sroki postmortal'nogo perioda (gnienie, zhirovost, mumifikatsiya, otsenka povrezhdeniy): Monografiya* [A forensic examination of the corpse in the later stages of the postmortem period (rotting, adipocere, mummification, assessment of damages)]. Kursk, KGMU Publ., 2005. 535 p.
14. Tolstolutskiy V. Yu. Analysis of the trends of the old scientific problems development [Analiz tendentsiy nauchnoy razrabotki problemy davnosti]. *Aktual'nye aspekty sudebnoy meditsiny*. Izhevsk, 1995. № 4. P. 68–74.
15. Shved E. F., Vavilov A. Yu. Technique of the automated search of the moment of the beginning of the process of postmortal coolings (time of death) with use the standart tabulated processor Microsoft® Office Excel [Metodika avtomatizirovannogo poiska momenta nachala protsessa postmortal'nogo okhlazhdeniya (vremeni smerti) s ispol'zovaniem standartnogo tablichnogo redaktora – Microsoft® Office Excel]. *Problemy ekspertizy v meditsine*. 2005. № 3. P. 36–39.
16. Shevchenko I. N., Golubovich L. L., Kurtev A. V. Dynamics of decomposition [Dinamika razlozheniya trupa]. *Sudovo-medichna ekspertiza*. 2012. № 5. P. 26–29.
17. Benecke M. Six forensic entomology cases: description and commentary // *Journal of Forensic Sciences*. 1998. Vol. 43. № 4. P. 797–805.
18. Metcalf J. L., Xu Zh. Z., Weiss S. et al. Microbial community assembly and metabolic function during mammalian corpse decomposition // *Science*. Vol. 351. Issue 6269. P. 158–162.
19. Payne J. A. A Summer Carrion Study of the Baby Pig *Sus Scrofa* Linnaeus // *Ecology*. 1965. Vol. 46. № 5. P. 592–602.
20. Stærkeby M. Dead larvae of *Cynomya mortuorum* (L.) as indicators of post mortem interval – a case history from Norway // *Forensic science international*. Vol. 2001. № 1. P. 77–78.

Поступила в редакцию 23.01.2017