

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ: ЗНАЧЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Данченко Е.О.**

*Доктор медицинских наук, профессор,  
Государственный комитет судебных экспертиз Республики Беларусь по  
Витебской области,  
г. Витебск, Беларусь  
elena.danch@gmail.com*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы использования биохимических исследований при производстве судебных медицинских экспертиз, их значимость, факторы, влияющие на результаты, а также перспективы развития данной сферы судебно-медицинской экспертизы. Биохимические исследования используются в судебной медицине для выявления наличия заболеваний или метаболических нарушений, имеющих место накануне наступления смерти. Однако, при интерпретации полученных результатов необходимо учитывать факторы, которые могут исказить получаемые результаты. К ним относятся: место отбора крови, время между смертью и вскрытием, наличие гемолиза, изменение свойств крови, влияние посмертных процессов на биохимические показатели. Для нивелирования влияния этих факторов рекомендуется использовать, помимо крови, другие биологические жидкости, которые характеризуются большей стабильностью показателей метаболизма (стекловидное тело, спинномозговая жидкость, перикардальная жидкость), а также определять специфические биохимические маркеры при различной патологии.

**Ключевые слова:** судебная биохимия, судебная медицинская экспертиза, сыворотка крови, биохимические параметры

## BIOCHEMICAL RESEARCH IN FORENSIC MEDICAL EXAMINATION: SIGNIFICANCE, MAIN PROBLEMS AND PROSPECTS OF USE

**Danchenko E.O.**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, State Committee of Forensic  
Examinations of the Republic of Belarus in the Vitebsk region, Vitebsk, Belarus  
elena.danch@gmail.com*

**Annotation.** This article discusses the use of biochemical studies in the production of forensic medical examinations, their significance, factors affecting the

*results, as well as prospects for the development of this field of forensic medical examination. Biochemical studies are used in forensic medicine to detect the presence of diseases or metabolic disorders present before the death. However, when interpreting the results obtained, it is necessary to take into account factors that may distort the results obtained. These include: the place of blood sampling, the time between death and autopsy, the presence of hemolysis, changes in blood properties, the influence of postmortem processes on biochemical parameters. To neutralize the influence of these factors, it is recommended to use, in addition to blood, other biological fluids that are characterized by greater stability of metabolic parameters (vitreous, cerebrospinal fluid, pericardial fluid), as well as to determine specific biochemical markers for various pathologies.*

**Keywords:** *forensic biochemistry; forensic medical examination; blood serum; biochemical parameters*

Судебная биохимия относится к одной из развивающихся технологий при проведении судебных медицинских экспертиз. В 1993 году Сое опубликовал статью «Postmortem Chemistry Update: Emphasis on Forensic Application», в которой обобщил имеющиеся данные по судебной биохимии за предыдущие 15 лет [1]. Сое определил судебную биохимию как «одну из наиболее важных вспомогательных процедур для судебного патолога». Maeda и соавт. дали следующее определение судебной (постмортальной) биохимии: «Главная цель использования постмортальной биохимии и молекулярной биологии – исследование систематических патофизиологических изменений, которые обычно не определяются морфологическими методами. Эти изменения могут быть названы «pathophysiological vital reactions». Данные методы могут использоваться для подтверждения патологических признаков путем «визуализации» функциональных изменений, необходимы для патогномичной оценки причины смерти и процесса умирания и являются частью рутинных лабораторных исследований...» [2].

В Республике Беларусь биохимические исследования в судебной медицине начали выполняться более 20 лет назад с определения небольшого количества параметров — концентрации глюкозы, мочевины, креатинина и активности холинэстеразы. Сейчас спектр определяемых биохимических показателей значительно расширен и биохимические исследования выполняются во всех областных отделах судебно-химических экспертиз.

Основная цель биохимических исследований в судебной медицинской практике заключается в установлении наличия заболевания, которое могло стать непосредственной причиной смерти или способствовать ее наступлению, а также нарушений метаболизма, имеющих накануне наступления смерти. Роль

биохимических исследований в судебной медицине возрастает в случаях, когда отсутствуют видимые макроскопические и микроскопические изменения.

Значимость биохимических исследований в судебной медицине нередко подвергается сомнению. Это обусловлено, прежде всего, пониманием того, что на получаемые результаты оказывают влияние различные факторы. К ним относятся: 1) изменение свойств крови после наступления смерти (гемолиз, сгущение), что делает невозможным определение некоторых показателей метаболизма (билирубин, активность ферментов и др.); 2) различные значения биохимических параметров в разных отделах кровеносной системы (правое и левое сердце, периферическая кровь); 3) влияние посмертных процессов (снижение рН среды, повышение проницаемости мембран, протеолиз, перераспределение жидкости и др.) на концентрацию некоторых метаболитов (например, креатинина, активность ферментов); 4) зависимость уровня метаболитов от продолжительности посмертного периода. Одна из основных проблем в судебной медицине — это определение референтных значений биохимических показателей. Эта проблема остается не до конца решенной, что обусловлено сложностью определения выборки для определения норм и влиянием продолжительности агонального и посмертного периода на биохимические показатели. Для некоторых биохимических показателей (мочевина, креатинин, мочевая кислота, общий белок, альбумин, билирубин) используются те же референтные значения, что и в клинической практике. Эти константы метаболизма характеризуются достаточной стабильностью и практически не подвержены влиянию вышеуказанных факторов [3].

Основным объектом при производстве судебных биохимических экспертиз является кровь. Однако, как было выше сказано, кровь относится к достаточно нестабильным объектам, что обусловлено влиянием многих факторов на ее физическое состояние и показатели метаболизма. Поэтому в последние годы в практике судебной медицинской экспертизы для определения биохимических параметров используются другие биологические жидкости: стекловидное тело, перикардальная жидкость, спинномозговая жидкость. Стекловидное тело идеально подходит для выполнения биохимических исследований, т.к. оно относительно изолировано от других жидкостей организма, менее подвержено влиянию изменений водного баланса организма и более устойчиво к гнилостным процессам [4]. Однако, в стекловидном теле возможно определение небольшого количества биохимических показателей — глюкозы, мочевины, креатинина, хлоридов, натрия, а также этилового алкоголя [5]. Перикардальная жидкость — наиболее подходящий объект для определения специфических маркеров повреждения миокарда — тропонина I, миоглобина и креатинкиназы MB, поскольку их концентрация в крови меняется

непредсказуемо, и оценить их истинное повышение от посмертных изменений не представляется возможным.

С точки зрения технических возможностей, выполнение рутинных биохимических исследований не представляет сложностей. Методы, используемые для рутинных биохимических исследований биологических жидкостей (кровь, моча) аналогичны методам, используемым в клинической лабораторной диагностике с использованием стандартных диагностических наборов [6] и стандартного оборудования любой химической или биохимической лаборатории.

Наибольшую информативную значимость биохимические исследования имеют для диагностики сахарного диабета (глюкоза в крови и стекловидном теле, гликозилированный гемоглобин), диабетического и алкогольного кетоацидозов ( $\beta$ -гидроксibuтират), патологии почек (мочевина, креатинин, мочевая кислота) и печени (общий белок, альбумин, билирубин).

Тем не менее, следует отметить, что рутинные биохимические показатели не являются строго специфичными для поражения только одного определенного органа или ткани. Поэтому результаты биохимических исследований следует рассматривать только в совокупности с результатами других лабораторных (в частности, гистологических) исследований, данных анамнеза и результатов вскрытия.

В последнее десятилетие оценивается судебно-медицинское значения определения более специфичных биохимических маркеров: С-реактивного белка как маркера длительного воспалительного процесса до смерти, тиреоглобулина для постмортальной диагностики внешней компрессии шеи; электролитов – для диагностики ишемических нарушений миокарда. Для судебно-медицинской диагностики ценным может оказаться определение некоторых гормонов, особенно биогенных аминов, появление большого количества которых в период агонии характерно для некоторых видов смерти, в частности от удушья. Однако определение таких показателей имеет скорее научный интерес. Внедрение методик определения специфических биохимических маркеров экономически и технически нецелесообразно, поскольку потребность в их определении возникает нечасто, но требует наличия специфического оборудования и дорогостоящих реактивов.

Тем не менее, несмотря на существующие трудности и ограничения, судебно-биохимическое исследование трупной крови и тканей возможно и актуально, а результаты судебно-биохимической экспертизы должны использоваться в комплексной оценке причины смерти. Дальнейшее развитие исследований в этой области должно идти по направлению поиска

специфических биохимических тестов для различных патологических состояний и более широкого использования тканей для оценки метаболизма.

### **Список литературы:**

1. Coe, J.I. Postmortem chemistry update. Emphasis on forensic application / J.I. Coe // *Am. J. Forensic Med. Pathol.* – 1993. – Vol. 14. – P. 91-117.
2. Maeda, H. Forensic biochemistry for functional investigation of death: concept and practical application / H. Maeda, T. Ishikawa, T. Michiue // *Leg. Med. (Tokyo)*. – 2011. – Vol. 13. – P. 55-67.
3. Данченко, Е.О. Значимость определения концентрации мочевины, креатинина и мочевой кислоты в биологических жидкостях трупов / Е.О. Данченко // *Судебная экспертиза Беларуси.* – 2020. - № 2(11). – С. 70-76.
4. Martinis, B. S. De. Alcohol distribution in different postmortem body fluids / B. S. De Martinis // *Hum Exp. Toxicol.* – 2006. – Vol. 25. – P. 93-97.
5. Данченко, Е.О. Стекловидное тело как объект судебно-биохимических экспертиз / Е.О. Данченко, А.М. Тетюев // *Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / Государственное учреждение «Научно-практический центр государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь.* – Минск, 2015. – С. 156-163.
6. Методы клинических и лабораторных исследований: учебник / В.С. Камышников [и др.]; под ред. В.С. Камышникова – 2-е изд. – Мн.: Бел.наука, 2003. – 775 с.