

## FATAL INJURIES TO PASSENGER CAR OCCUPANTS IN ZHYTOMYR REGION BETWEEN 2008 AND 2017

Zozulia V. M.

**Resume.** The current study determines the number of passenger car occupants involved in a fatal crash in Zhytomyr region between 2008 and 2017 with due regard to the adjusted risk ratio for fatal injuries to drivers and passengers. The findings also provide a rationale for the distribution of road traffic accidents in terms of the place of a road accident and the functional type of the roadway within the national roadway system.

**Keywords:** road traffic accident, roadway, driver, passenger.

УДК: 340.6:617.747-073.55-091

## СКЛОВИДНЕ ТІЛО ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ В СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ

©Бачинський В.Т., Саркісова Ю.В.

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

**Резюме.** В статті представлений аналіз сучасних літературних даних щодо будови та структурних особливостей скло-видного тіла ока людини, а також розглянута можливість його застосування в якості об'єкта дослідження при встановленні давності настання смерті.

**Ключові слова:** давність настання смерті, скловидне тіло, методи діагностики, судово-медична експертиза.

**ВСТУП.** Скловидне тіло (СТ) – анатомічне утворення, яке має прозорі властивості та особливу будову. Воно унікальне за своїм складом та анатомічним розташуванням, ізольоване від інших рідин організму. СТ заповнює 65% порожнини ока, його об'єм складає 3,7 – 4,0 см<sup>3</sup>. Дане анатомічне утворення є біологічною, гідрофільною, колоїдною системою, яке складається на 98-99% із води, близько 10% води знаходиться в зв'язаному стані. Решта 2% припадає на білки, полісахариди, протеоглікани, і метаболітів. СТ містить білок вітреїн та гіалуронову кислоту. Комплекс взаємодії різних типів колагену в СТ, їх особливе просторове поєднання між собою і гіалуроною кислотою, забезпечує його прозорість, рівень в'язкості, світлозаломлювання, формують струму та регулюють процес проникнення через нього різних речовин [4].

СТ є оптично прозорим позаклітинним матриксом, який покриває сітківку, війчасте тіло і кришталик. Зовні СТ обмежується пограничною мембраною – корою СТ, яка утворює нещільні з'єднання із сітківкою. Погранична мембрана поділяється на дві частини. Задня частина знаходиться ззаду зубчастої лінії, а передня – попереду від неї. Передня гіалоїдна мембрана поділяється на зонулярну і ретролентальну частини, межею між цими відділами є зв'язка Вігера, вона йде від мембрани СТ у напрямку до капсули кришталика. Задня гіалоїдна мембрана міцно спаяна з сітківкою по зубчастій лінії і по краю диска зорового нерва [6].

Власне саме СТ, розділене особливими мембранами на окремі камери - воронкоподібні комплекси (інша їх назва - вітреальні тракти). Виділяють гіалоїдний, вінцевий, серединний і преретинальний тракти. Вінцевий і серединний починаються від зонулярного відділу передньої гіалоїдної мембрани, така будова цих комплексів стабілізує передню частину склоподібного тіла при рухах всього очного яблука. Всі тракти мають вигнуту у вигляді англійської літери S форму [6].

Будова кортикального шару представлена гіалоцитами – особливими клітинами, які виробляють ретикулін і гіалуронову кислоту. Ці речовини необхідні для того, щоб структура всього СТ ока була незмінною. СТ всередині має Клокотів канал і кілька дрібніших каналів (канал Петрі, канал Ганновера, лентикомакулярний і оптико-циліарний канали), які вважаються залишками тканин артерії, яка бере участь в кровопостачанні кришталика ока в період внутрішньоутробної закладки органів [4,7].

Електролітний склад СТ включає: калій 7,7 (3,3-12,0) мекв/л, кальцій 3,6 (2,8- 5,2) мекв/л, натрій 144,0 (118,0-154,0) мекв/л, фосфор 1,2 (0,1 – 3,3) мекв/л, хлориди 114,0 (89,0 – 145,0) мекв/л; азотовмісні сполуки (мг/100 мл): билирубин 0 - 0,001, креатинін 1,2 (0,3-3,0), сечовина 79,0 (24,0-172); вуглеводи: глюкоза 62,0 (17,0-105,0) мг/100мл, гексоза мін 37,0 мкг/г [6].

Деякі автори проводили мас-спектрометрію СТ [6]. За її результатами було виявлено велику кількість унікальних білків, серед яких у найбільшій кількості були: трансферин, альбумін, кластерин, інгібітори серпін пептидази, транстиретин, кристалін, фібрилін 1, віментин, імуноглобуліни, енолаза, С3, С4А, С4В, церулоплазмін, піруват-кіназа. Кожна з підструктур СТ варіювали один від одного за складністю і можуть бути ідентифіковані, як окремі тканини на основі їх молекулярного підпису [8].

В сучасних літературних джерелах висвітлено багато наукових праць присвячених дослідженню СТ ока людини, зокрема встановленню давності настання смерті (ДНС). На нашу думку така зацікавленість СТ, як об'єктом дослідження зумовлена тим, що воно володіє сталістю хімічного складу, оточене щільними оболонками, що забезпечують його стерильність та ізолюваність від інших середовищ організму, а також легко доступне для вивчення [1].

Проведено велику кількість досліджень, пов'язаних з вивченням вмісту калію в рідині СТ в залежності від ДНС. Рідина СТ досліджують за допомогою полум'яного фотометра. За даними Н.П. Марченко, кількість калію закономірно збільшується паралельно до термінів, які пройшли після смерті. Температура навколишнього середовища, на його думку, не грала ніякої ролі. Розроблена методика дозволяє встановлювати ДНС протягом перших 48-54 год після смерті. Однак на результати впливає вид смерті. Таким чином за допомогою даного методу можна визначити ДНС з точністю 3-6 год – у випадках раптової смерті, 6-12 год при механічних травмах та до 12 год при інших видах смерті (або без урахування виду і причини смерті) [3].

За даними J.M. Skeie, C.N. Roybal, V.B. Mahajan надійність вище описаного методу дослідження зменшується зі збільшенням ДНС [12]. Дослідження авторів показали, що рівень калію в СТ може варіюватися між очима однієї і тієї ж людини в один і той же час. Крім того, супутні патологічні стани та фактори, які прискорюють розкладання, також можуть впливати на кількість калію в СТ [13,15].

I.A. Ледянкіна, використовуючи промисловий фотоколориметр, провела дослідження оптичної щільності СТ на різних етапах посмертного періоду в трьох температурних інтервалах зберігання зразка. Встановлено, що у всіх випадках у міру збільшення ДНС величина оптичної щільності достовірно підвищувалася за логарифмічним законом. При цьому статеві-вікові особливості, наявність етанолу в крові та види смерті не впливають на величину оптичної щільності СТ [5].

Ще одним дослідженням СТ для встановлення ДНС було визначення його електропровідності [5]. А.М. Онянов розробив методику встановлення величини поляризації СТ перемінним струмом. Була встановлена залежність величини коефіцієнту дисперсії електропровідності СТ від ДНС. Запропонований алгоритм дозволяє встановити час смерті в часовому інтервалі з 3 по 8 добу посмертного періоду. Наявність етанолу в крові та види смерті не впливають на електричний опір СТ. Однак слід враховувати вікові особливості досліджуваного об'єкта, оскільки здатність СТ до електричної поляризації під дією перемінного струму змінюється з віком, що є загальною тенденцією старіючого організму до зміни своїх морфофункціональних характеристик [5].

Також слід відзначити наукові дослідження Ю.В. Єрмакової, які полягають у визначенні ДНС в пізньому посмертному періоді методом спінових зондів з використанням СТ. Швидкість реакції відновлення 1-оксил-4-оксо-2.2.6.6.-тетраметил-піперидину залежно від ДНС можна описати рівнянням регресії. Використання даного рівняння дозволяє визначити ДНС з точністю 3 год з 3-ї по 10-ту добу після настання смерті [2]. При цьому необхідно враховувати наявність етанолу в крові трупа, а також температуру навколишнього середовища і відносну вологість повітря.

Ми пропонуємо розглянути СТ з оптичної точки зору. Воно являє собою багатокомпонентну рідину, до складу якої входять дві основні фракції: оптично ізотропна – оптично гомогенний комплекс гіалуронової кислоти з білками та гіалоцитами; оптично анізотропна – рідкокристалічна фаза, що складається із сукупності рідких кристалів різних типів: фібринових ниток, колагенових волокон [11,14].

Така структура надає СТ людини властивостей одновісних рідких кристалів, що дозволяє досліджувати його лазерними поляриметричними методами [9].

Виходячи із запропонованої моделі структури СТ, можна припустити, що в процесі їх зондування лазерним випромінюванням одночасно будуть формуватися оптично-ізотропні складові зображення, що відповідає координатному розподілу ізотропних складових СТ, та поляризаційно неоднорідні складові зображення, зумовлені впливами оптично анізотропних рідкокристалічних структурних елементів [10,11].

Таким чином, можна дослідити головні посмертні оптичні зміни СТ людини при різних термінах настання смерті, які пов'язані із трансформацією його оптико-анізотропної структури.

## **ВИСНОВКИ.**

Отже, провівши поглиблений аналіз сучасних літературних джерел стосовно можливості встановлення давності настання смерті шляхом дослідження скловидного тіла ока людини можна зробити наступні висновки:

1) скловидне тіло може бути обране як об'єкт дослідження, оскільки стале за своїм хімічним складом, стерильне, оточене щільними оболонками, що тривалий час не піддаються гнилisним змінам, легко доступне для вивчення.

2) враховуючи значну оптичну активність, доцільним буде поглиблене дослідження скловидного тіла ока людини для виявлення характерних змін залежно від часу настання смерті.

## Література

1. **Буйнов А.А.** Стекловидное тело глаза человека как объект для судебно-медицинского исследования / А.А. Буйнов // *Материалы международной научно-практической конференции.* – Минск, 2016. – С. 38-40.
2. **Ермакова Ю.В.** Способ определения давности наступления смерти методом спиновых зондов / Ю.В. Ермакова // *Медицинская экспертиза и право.* – 2012. – №1. – С. 32-34.
3. **Марченко Н.П.** Пламенно-фотометрическое исследование жидкости стекловидного тела применительно к установлению давности смерти. / Н.П. Марченко, Н.М. Губин // *Лабораторная диагностика на службе судебной медицины.* – Харьков, 1985. – С. 9-11.
4. **Морфофункциональные** особенности стекловидного тела / С.И. Харлап, Т.А. Щеголева, Д.В. Анджелова, А.Ф. Фахрутдинова // *Вестник офтальмологии.* – 2012. – Т. 128, № 3. – С. 48-54.
5. **Онянов А.М.** Обоснованность выбора стекловидного тела в качестве объекта судебно-медицинских исследований / А.М. Онянов, И.А. Ледянкина, С.В. Хохлов // *Пробл. эксперт. в мед.* - 2007. - Т. 7, № 28-4. - С. 64-67.
6. **Развитие,** строение, патология, биохимия стекловидного тела глаза человека / Г.В. Рева, Т.Н. Лемешко, К.Ф. Альбрандт [и др.] // *Современные проблемы науки и образования.* – 2017. – №. 5. – С. 139-139.
7. **Стекловидное тело.** Строение, патология и методы хирургического лечения (обзор литературы) / И.Б. Алексеев, В.Е. Белкин, А.И. Самойленко [и др.] // *РМЖ. Клиническая офтальмология.* – 2014. – № 4. – С. 224-227.
8. **Ansari N.** Smart platform for the time since death determination from vitreous humor cystine / N. Ansari, A. Lodha, S.K. Menon // *Biosensors and Bioelectronics.* – 2016. – Vol. 86. – P. 115-121.
9. **Diagnosing** pathological conditions using laser polarimetry methods in forensic medical practice / V.T. Bachinskyi, O.Y. Vanchuliak, V.M. Zozulia [et al.] // *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovaca.* – 2017. – Vol. 7, №2. – P. 98-100.
10. **Optical** Measurements: Polarization and Coherence of Light Fields / O.V. Angelsky, V.T. Bachinskyi, T.M. Boichuk [et al.] // *In the book «Modern Metrology Concerns»* edited by Luigi Cocco. – 2012. – P. 263-316.
11. **Polarization** correlometry of polycrystalline films of human liquids in problems of forensic medicine / V.O. Ushenko, O.V. Olar, Yu.O. Ushenko [et al.] // *Proc.SPIE.* – 2015. – Vol. 9809. – P. 98091B-98091B-6.
12. Skeie J. M. Proteomic insight into the molecular function of the vitreous / J.M. Skeie, C.N. Roybal, V.B. Mahajan // *PLoS one.* – 2015. – Т. 10, № 5. – P. e0127567.
13. **Study** to Evaluate of Time Since Death From Potassium Level of Vitreous Humour / U.P. Patel, J. Patel, P. Prajapati [et al.] // *National Journal of Medical Research.* – 2016. – Vol. 6, № 3. – P. 255-258.
14. **System** of Mueller matrix polarization correlometry of biological polycrystalline layers / V.O. Ushenko, O.Y. Vanchuliak, M.Yu. Sakhnovskiy [et al.] // *Biosensing and Nanomedicine X.* – International Society for Optics and Photonics, 2017. – Vol. 10352. – P. 103520U.
15. **Tumram N. K.** Postmortem analysis of synovial fluid and vitreous humour for determination of death interval: a comparative study / N.K. Tumram, R.V. Bardale, A.P. Dongre // *Forensic science international.* – 2011. – Т. 204, № 1. – P. 186-190.

## СТЕКЛОВИДНОЕ ТЕЛО КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

**Бачинский В.Т., Саркисова Ю.В.**

**Резюме.** В статье представлен анализ современных литературных данных о строении и структурных особенностях стекловидного тела глаза человека, а также рассмотрена возможность его применения в качестве объекта исследования при установлении давности наступления смерти.

**Ключевые слова:** давность наступления смерти, стекловидное тело, методы диагностики, судебно-медицинская экспертиза.

## VITREOUS BODY AS OBJECT OF RESEARCH IN FORENSIC MEDICAL EXPERTISE

**Bachinsky V.T., Sarkisova Yu.V.**

**Summary.** The article presents an analysis of modern literature on the structure and structural features of the vitreous body of the human eye, as well as the possibility of its application as an object of investigation in establishing the time since death.

**Key words:** time since death, vitreous body, diagnostic methods, forensic medical examination.