

# АЛГОРИТМ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИЖИЗНЕННОСТИ СТРАНГУЛЯЦИОННОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ АСФИКСИИ

Д. В. Богомолов<sup>1</sup>, Ю. В. Збруева<sup>2</sup>, Г. Г. Семёнов<sup>3</sup>, О. П. Денисова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России, Москва

<sup>2</sup>Кафедра судебной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань

<sup>3</sup>БУ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» Минздрава Чувашии, Чебоксары

**Аннотация:** Методы иммуногистохимии имеют большое значение в морфологии, а именно в судебно-медицинской гистологии. Были исследованы 19 наблюдений странгуляционной механической асфиксии в возрастной группе от 28 до 48 лет. Для сравнения изучены 3 наблюдения механической асфиксии в результате утопления в возрастной группе от 35 до 50 лет. Контрольная группа составила 11 наблюдений острой формы ишемической болезни сердца, 6 наблюдений смерти от травматического шока. В процессе исследования фибриноген может быть оценен как субстанция раннего реагирования на повреждение и маркер прижизненности странгуляционной механической асфиксии. Данный алгоритм может быть предложен для диагностики странгуляционной асфиксии.

**Ключевые слова:** асфиксия, прижизненность, иммуногистохимия, CD-117

## ALGORITHM FOR ESTABLISHING LIFETIME OF STRANGULATION MECHANICAL ASPHYXIATION

D. V. Bogomolov, Yu. V. Zbrueva, G. G. Semenov, O. P. Denisova

**Abstract:** Methods of immunohistochemistry are of great importance in morphology, namely in forensic histology. 19 observations of statutory mechanical asphyxia were studied in the age group from 28 to 48 years. For comparison, 3 observations of mechanical asphyxia as a result of drowning in the age group from 35 to 50 years have been studied. The control group consisted of 11 observations of the acute form of coronary heart disease, 6 cases of death from traumatic shock. In the process of research, fibrinogen can be evaluated as the substance of early response to damage and the marker of intactness of strangulation mechanical asphyxia. This algorithm can be proposed for the diagnosis of strangulation asphyxia.

**Keywords:** asphyxia, intravital, immunohistochemistry, CD-117

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-1-11-12>

Одной из традиционных проблем судебной танатологии остается установление прижизненности формирования странгуляционной борозды (СБ) и, шире, механической асфиксии (МА) [1, 2].

В современной морфологии, в том числе в судебно-медицинской гистологии, все большее значение находят методы иммуногистохимии (ИГХ) [1]. Мы в наших предыдущих работах продемонстрировали эффективность использования антител к фибриногену для оценки прижизненности СБ. Также использованы поликлональные антитела к общим цитокератинам, фибриногену, иммуноглобулину лямбда, фибронектину и CD-117. Из гистохимических реакций применены методы окраски по Шпильмейеру и толуидиновым синим [2]. Далее на основании наших исследований и данных литературы поставили цель разработать алгоритм диагностики странгуляционной МА.

Мы исследовали 19 наблюдений несомненной странгуляционной механической асфиксии (15 мужчин, 4 женщины, в возрасте от 28 до 48 лет). Повешение происходило на фоне различной степени алкоголемии (от 0 до 3,4 промилле в крови). Странгуляционные борозды преимущественно были типичными, петли – полужесткими. Фрагменты легких изымались вне зоны посмертного ателектаза.

В качестве группы сравнения изучены 3 наблюдения утопления (мужчина 45 лет, 3 промилле этанола в крови, трезвый мужчина 50 лет и женщина 35 лет, 2,3 промилле этанола в крови), наблюдение пролонгированного удушения руками трезвой женщины 44 лет. В качестве контрольной группы изучено 11 наблюдений смерти от острых форм ишемической болезни сердца трезвых

мужчин от 56 до 73 лет и 6 наблюдений смерти от травматического шока среди мужчин от 23 до 56 лет.

Исследование трупов производилось в первые сутки после смерти с использованием стандартных методик гистологического и ИГХ-исследования [1, 3]. Использованы поликлональные антитела к общим цитокератинам, фибриногену, иммуноглобулину лямбда, фибронектину и CD-117. Среди гистохимических реакций применены методы окраски по Шпильмейеру и толуидиновым синим [2].

### ♦ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как и прежде, в дерме и подкожной клетчатке валиков прижизненных СБ достоверно выше экспрессия фибриногена по сравнению с посмертными СБ и участками контрольной интактной кожи. Иммуноглобулин-лямбда выявил несколько большую экспрессию в прижизненных СБ, но в несколько меньшей степени по сравнению с фибриногеном. При этом в зонах мелкоочагового отека легких фибриногена не обнаружено. Относительно фибронектина, то его экспрессия была слабой и локализовалась лишь в венах подкожной клетчатки.

CD-117 дал значительную очаговую экспрессию в межальвеолярных перегородках в случаях странгуляционной механической асфиксии, но не при смерти от острых форм ИБС, являясь недифференцированным маркером острой альвеолярной гипоксии. Клетки, положительные по CD-117, давали также положительную реакцию гранул при окраске толуидиновым синим.

При утоплении экспрессия фибриногена в альвеолах легких была несколько более выражена, нежели при странгуляции. А при травматическом шоке в легких

нередко отмечалась картина развернутого респираторного дистресс-синдрома взрослых. Эти отличия отражают, на наш взгляд, различия в темпе умирания в этих группах. При типичной МА выпотевание фибриногена в альвеолы не успевает развиться.

Алгоритм основан на следующих приемах.

При секционном исследовании изымается фрагмент странгуляционной борозды с подлежащими мягкими тканями, а также фрагмент интактной кожи и подкожной клетчатки из зоны вне трупных пятен. Кроме того, изымается фрагмент легочной ткани вне зоны гипостаза для ИГХ-реакций.

Прежде всего выясняется, имела ли место альвеолярная гипоксия. Для этого производится гистохимическая реакция с толуидиновым синим и ИГХ-реакция с антителами к CD-117 для выяснения наличия активации тучных клеток, характерной именно для альвеолярной гипоксии.

Далее с помощью гистохимической реакции по Шпильмейеру выясняют факт компрессии дермы в зоне странгуляции. Наконец, используя антитела к фибриногену, оценивают прижизненность его экссудации в зону компрессии. Реакции с антителами к цитокератинам, иммуноглобулину лямбда, фибронектину носят дополнительный характер.

Реакции в интактной коже служат для контроля.

#### ♦ ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фибриноген может быть оценен как субстанция раннего реагирования на повреждение и маркер прижизненности странгуляционной механической асфиксии.

В отношении иммуноглобулина-лямбда это также верно, но специфичность реакции менее выражена.

Активация тучных клеток может быть отмечена как неспецифическая реакция на острую интраальвеолярную гипоксию с помощью ИГХ-реакции на CD-117.

Дальнейшие усилия по дифференциальной диагностике должны быть направлены на поиски дополнительных критериев прижизненности СБ и в целом МА как ИГХ-методами, так и методами морфометрии [4]. Так, например, недавно продемонстрирована роль активации глюкозерегулируемого пептида 78 (GRP78) в нейронах мозга как раннего маркера прижизненности странгуляционной МА [5]. Что касается собственно СБ, то в этом направлении нам представляются актуальными дальнейшие усилия по выяснению ранних реакций цитоскелета клеток эпидермиса и дермы на экстремальное механическое воздействие.

Для корреспонденции:

**БОГОМОЛОВ Дмитрий Валериевич** – д.м.н., главный научный сотрудник ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России • 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13 • +7 (916) 094-87-60 • usicc@yandex.ru • {SPIN-код: 2777-2674, AuthorID: 276754}

**ЗБРУЕВА Юлия Владимировна** – к.м.н., доцент кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России • 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121 • +7 (906) 458-51-38 • z\_b\_r@mail.ru • {SPIN-код: 7714-9139, AuthorID: 840341}

**СЕМЁНОВ Гелий Гельевич** – к.м.н., эксперт БУ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» Минздрава Чувашии • 428017, Чувашская Республика, г.Чебоксары, ул.Пирогова, д.24 • +7(8352) 45-33-09

**ДЕНИСОВА Ольга Петровна** – к.м.н., старший научный сотрудник отдела специальных лабораторных исследований ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Минздрава России • 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13 • +7 (499) 480-60-28 • {SPIN-код: 9139-2679, AuthorID: 778118}

Таким образом, может быть предложен алгоритм диагностики странгуляционной асфиксии. Он состоит в классическом методе вскрытия трупов с подзором на наличие асфиксии с рядом дополнений как на секционном, так и гистологическом этапах исследования.

#### ♦ ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов Д.В., Збруева Ю.В., Путинцев В.А., Денисова О.П. Судебно-медицинская диагностика прижизненности странгуляционной борозды морфологическими методами // Судебно-медицинская экспертиза. – 2016. – Т. 59. – № 2. – С. 40–44.
2. Knight B. Simpson's forensic medicine. – Arnold. – London, Sydney, Auckland, 1997. – P. 105–112.
3. Muciaccia B, Sestili C, De Grossi S, Vestri A, Cipolloni L, Cecchi R. Are mast cells implicated in asphyxia? Int J Legal Med. 2015 Jun 11. [Epub ahead of print]
4. Castiglioni C, Baumann P, Fracasso T. Acute pulmonary emphysema in death by hanging: a morphometric digital study. Int J Legal Med. 2016 Sep;130(5):1281–5. doi: 10.1007/s00414-016-1418-0. Epub 2016 Jul 22.
5. Feng X., Zhang D., Gong Q., Zhang Z., Quan L. Expression of Glucose-Regulated Protein 78 and miR-199a in Rat Brain After Fatal Ligature Strangulation. Am J Forensic Med Pathol. 2017 Mar;38(1):78–82. doi: 10.1097/PAF.0000000000000298.

#### ♦ REFERENCES

1. Bogomolov D.V., Putintsev V.A., Zbrueva Y.V., Denisova O.P. Certain immunohistochemical markers of the intravitality of strangulation mechanical asphyxia. Sud. Med. Ekspert. 2017;60 (1):8–11.
2. Knight B. Simpson's forensic medicine. – Arnold. – London, Sydney, Auckland, 1997. – P. 105–112.
3. Muciaccia B, Sestili C, De Grossi S, Vestri A, Cipolloni L, Cecchi R. Are mast cells implicated in asphyxia? Int J Legal Med. 2015 Jun 11. [Epub ahead of print]
4. Castiglioni C., Baumann P, Fracasso T. Acute pulmonary emphysema in death by hanging: a morphometric digital study Int J Legal Med. 2016 Sep;130(5):1281–5. doi: 10.1007/s00414-016-1418-0. Epub 2016 Jul 22.
5. Feng X., Zhang D., Gong Q., Zhang Z., Quan L. Expression of Glucose-Regulated Protein 78 and miR-199a in Rat Brain After Fatal Ligature Strangulation. Am J Forensic Med Pathol. 2017 Mar;38(1):78–82. doi: 10.1097/PAF.0000000000000298.