

**ВОЗМОЖНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ
ОБТУРАЦИОННОЙ И АСПИРАЦИОННОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ АСФИКСИИ У ДЕТЕЙ В
ВОЗРАСТЕ ДО 1 ГОДА**

О.И. Колесник¹, Н.С. Эделев², В.К. Дадабаев¹

¹ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь

²ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, г. Нижний Новгород

***Резюме.** В статье отражены результаты комплексного морфологического исследования, в ходе которого установлены объективные и доказательные диагностические критерии отдельных видов обтурационной и аспирационной механической асфиксии у детей в возрасте до 1 года.*

***Ключевые слова:** аспирация, асфиксия, морфологическая диагностика*

**THE POSSIBILITIES OF MORPHOLOGICAL DIAGNOSIS OF CERTAIN TYPES OF
OBSTRUCTIVE AND ASPIRATION MECHANICAL ASPHYXIA IN CHILDREN UNDER THE
AGE OF 1 YEAR**

O.I. Kolesnik¹, N.S. Edelev², V.K. Dadabaev¹

¹ Tver State Medical University, Tver

²Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod

***Abstract.** The article reflects the results of a comprehensive morphological study, which established objective and evidence-based diagnostic criteria for certain types of obstructive and aspiration mechanical asphyxia in children under the age of 1 year.*

***Keywords:** aspiration; asphyxia, morphological diagnosis*

Введение. Диагностика смерти от отдельных видов обтурационной и аспирационной механической асфиксии у детей до 1 года представляет сложную проблему судебной медицины, несмотря на давнюю историю ее изучения [4]. Большое количество литературы посвящено описанию так называемых общеасфиктических признаков, которые не всегда имеют доказательное диагностическое значение [8, 10]. На современном этапе развития судебной медицины совершенно очевидно, что для всестороннего и объективного суждения о характере и особенностях патологического процесса важен детальный анализ и учет морфологических изменений, который достигается при проведении гистологического исследования [11]. Однако отсутствуют научные исследования, посвященные изучению частоте встречаемости и степени выраженности

микроскопических изменений в легких у детей данного возраста при аспирации желудочным содержимым, закрытии отверстий рта и носа, утоплении в воде.

Вышеуказанные проблемы определили актуальность и необходимость в разработке диагностических критериев отдельных видов обтурационной и аспирационной механической асфиксии у детей в возрасте до 1 года.

Материалы и методы. При секционном исследовании 53 трупов детей в возрасте до 1 года с подозрением на смерть от отдельных видов обтурационной и аспирационной механической асфиксии за период времени с 2013 по 2021 годы изымали биологический материал для проведения судебно-гистологического исследования [5]. Фиксация материала осуществлялась в забуференном 10% растворе формалина. Из легких трупов детей первого года жизни изготовлено 390 гистологических препаратов, окрашенных гематоксилином и эозином: 175 – при смерти от аспирации желудочным содержимым, 85 – при смерти от закрытия отверстий рта и носа, 55 – при смерти от утопления в воде, 75 – при смерти от массивной сочетанной тупой травмы тела, выступающей в качестве группы контроля. Гистологические препараты изготовили в соответствии с общепринятыми в морфологии методикам и стандартным протоколам [3, 5, 6].

Для определения количественных показателей и сравнительного анализа микроскопических изменений в легких детей при помощи морфометрического исследования определяли 6 показателей: толщину МАП, диаметр альвеол в зонах эмфиземы и отека [1], индекс воздушности альвеол, бронхиальный индекс [7].

Для выявления аспирируемого вещества в легких детей исследовали 250 препаратов, окрашенных оригинальной модифицированной нами методикой бромированием и серебрением [9]. Данная методика позволяет выявлять в просветах бронхов, альвеол ненасыщенные жирные кислоты (расположенные внеклеточно) в массах аспирированного молока и молочных смесей.

Микроскопическое исследование гистологических препаратов было проведено с использованием микроскопа фирмы «OLYMPUS STM 6» (Япония) с фотокамерой DCM 300 (Япония), компьютера и программного обеспечения TourView (версия x64, 4.11.19728.20211022).

Регистрация исходов осуществлялась путём создания базы данных в среде электронных таблиц Microsoft Excel и микрофотографий [2].

Результаты и их обсуждение. При судебно-гистологическом исследовании гистологических препаратов легких от трупов детей до 1 года, окрашенных гематоксилином и эозином, выявлено, что в результате смерти от аспирации желудочным содержимым, закрытия отверстий рта и носа, утопления в воде (за исключением контрольной группы) в легких развиваются сходные патологические изменения, которые проявляются в виде участков эмфиземы, ателектаза альвеол, интерстициального и альвеолярного отека, расстройства кровообращения, повреждения эпителия бронхов, бронхоспазма, преимущественно, мелких бронхиол. При аспирации микроскопическая

картина идентична вне зависимости от типа и количества аспирированного вещества, а инородные массы в просветах бронхов (40%) и альвеол (20%) обнаружены в меньшей части препаратов. Наряду с этим, при утоплении в альвеолах (54,5%) и, преимущественно, в мелких бронхах (63,6%) определялись инородные частицы.

Таким образом, применение гистологического исследования легочной ткани с окрашиванием гематоксилином и эозином затрудняет возможность проведения дифференциальной диагностики между отдельными видами обтурационной и аспирационной механической асфиксии. Вместе с тем, данная методика окрашивания может применяться для обзорной микроскопии ткани легких.

При анализе морфометрических показателей установлено, что патоморфологические изменения, происходящие в легких, зависят от свойств повреждающего фактора (прямого или опосредованного). В таблице 1 представлены в порядке убывания выраженность таких признаков, как эмфизема, ателектаз легких, интерстициальный и альвеолярный отек, расстройство кровообращения, повреждение эпителия бронхов в виде спазма.

Таблица 1

Сопоставление выраженности патоморфологических изменений в легких детей при механической асфиксии и сочетанной тупой травмы тела (контрольной группе) в порядке убывания

Морфологические изменения					
Причина смерти	Эмфизема	Ателектаз	Отек	Гемодинамические нарушения	Спазм бронхов
	Утопление в воде	Аспирация желудочным содержимым	Закрытие дыхательных отверстий	Закрытие дыхательных отверстий	Аспирация желудочным содержимым
	Аспирация желудочным содержимым	Утопление в воде	Аспирация желудочным содержимым	Аспирация желудочным содержимым	Утопление в воде
	Закрытие дыхательных отверстий	Закрытие дыхательных отверстий	Утопление в воде	Утопление в воде	Закрытие дыхательных отверстий
	Контрольная группа	Контрольная группа	Контрольная группа	Контрольная группа	Контрольная группа

Соляная кислота, входящая в состав желудочного сока, вызывает большее повреждение слизистой оболочки бронхов и легких при ее аспирации, чем вода при утоплении. Как следствие этого, при аспирации желудочным содержимым выявлено значительное увеличение спазма бронхов

(бронхиальный индекс $-2,8 \pm 0,1$), участков ателектаза (соотношение площади эмфиземы к площади ателектаза составляет $0,2 \pm 0,1$ ($p < 0,05$)) по сравнению с утоплением (БИ $-2,6 \pm 0,1$, ИВ $-3,5 \pm 0,9$). Соответственно, установлено значительное увеличение воздушности альвеол при утоплении в воде (d альвеол $-273,7 \pm 8,6$ мкм; $p < 0,05$, толщина МАП в участках эмфиземы $-4,1 \pm 0,3$ мкм; $p < 0,05$), чем при аспирации желудочным содержимым (d альвеол $-230,2 \pm 10,1$ мкм; $p < 0,05$, толщина МАП в участках эмфиземы $-5,8 \pm 0,3$ мкм; $p < 0,05$).

При смерти от закрытия отверстий рта и носа какими-либо предметами за счет опосредованного действия повреждающего фактора (прекращение поступления воздуха в дыхательные пути) происходит нарушение микроциркуляции в системе малого круга кровообращения (полнокровие сосудов, агрегация эритроцитов, кровоизлияния), и как следствие – развитие интерстициального и альвеолярного отека, острой эмфиземы легких, дыхательной недостаточности. Соответственно, среди изучаемых видов механической асфиксии гемодинамические нарушения, отек легких наиболее выражены при закрытии отверстий рта и носа. Об этом свидетельствуют такие показатели, как: диаметр альвеол ($71,5 \pm 3,2$ мкм; $p < 0,05$), толщина межальвеолярных перегородок в зонах отека ($26,0 \pm 0,8$ мкм; $p < 0,05$). Соответственно, бронхоспазм и эмфизема легких менее выражены (ИВ $-1,8 \pm 0,1$, БИ $-2,1 \pm 0,1$) при данном виде механической асфиксии.

При гистологическом исследовании препаратов легких, окрашенных оригинальной модифицированной нами методикой бромированием и серебрением [9], во всех случаях в просветах альвеол, бронхов и бронхиол аспирированные массы определялись в виде гранул от желтого до черного цвета.

Также было выявлено, при аспирации грудного молока инородные массы окрашивались от темно-коричневого до почти черного. В случаях аспирации молочных смесей для кормления насыщенность и глубина цвета были менее яркими: от желтого до светло-коричневого.

Такие результаты можно объяснить тем, что в грудном молоке содержатся жирные кислоты с большим числом двойных связей, чем в молочных смесях для кормления. Соответственно, цвет аспирированных масс грудного молока от темно-коричневого до почти черного свидетельствует об отложении высоких концентраций серебра вследствие большого количества двойных связей.

Выводы. На основании проведенного комплексного морфологического исследования установлено, что для гистологической диагностики аспирации желудочным содержимым, закрытия отверстий рта и носа, утопления в воде у детей в возрасте до 1 года необходимо исследование ткани легких, окрашенных гематоксилином и эозином (с целью обзорной микроскопии), морфометрии (для оценки количественных показателей распространенности патоморфологических изменений), а также применение оригинальной модифицированной методики бромированием и серебрением (для выявления аспирированного молочного продукта). Разработаны критерии посмертной диагностики

отдельных видов обтурационной и аспирационной механической асфиксии у детей данного возраста, которые позволят обеспечить полноту объема исследования для объективизации и обоснования экспертных выводов при установлении причины смерти.

Список литературы

1. Автандилов, Г. Г. Проблемы патогенеза и патологоанатомической диагностики болезней в аспектах морфометрии. – М.: Медицина, 1984. – 288 с.
2. Кеннет Б., Патрик К. Анализ данных с помощью Microsoft Excel. – М.: Вильямс, 2005. – 555 с.
3. Краткий курс гистологической техники: учебно-методическое пособие / М.О. Мавликеев [и др.]. – Казань: Казан. ун-т, 2020. – 107 с.
4. Колесник О.И., Эделев Н.С., Эделев И.С. К вопросу о посмертной диагностике аспирации желудочным содержимым у детей первого года жизни // Вестник судебной медицины. – 2023. – Т. 12, № 4. – С. 9–12.
5. Методика проведения судебно-гистологической экспертизы» (Организация работы отделения судебно-гистологической экспертизы, методология производства экспертиз): Методические рекомендации / М.В. Федулова, Д.В. Богомолов, В.И. Витер [и др.]. – М.: «ПУАСМЭ», 2024. – 49 с.
6. Мешер Э.Л. Гистология по Жункейре: учебное пособие: атлас. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 624 с.
7. Осьминкин В.А. Судебно-медицинская оценка патоморфологии адаптационных процессов в дыхательной системе при действии низких температур: автореф. дис. ... доктора мед. наук: 14.00.24. – Москва, 1996. – 43 с.
8. Семенов, Г.Г. Диагностическое значение признаков нарушения гемодинамики при некоторых видах механической асфиксии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.05. – Москва, 2010. – 23 с.
9. Способ посмертной диагностики аспирации грудного молока или молочной смеси у детей первого года жизни / О.И. Колесник, А.Н. Горячев, Н.С. Эделев, патент № 2800235 // Бюллетень «Изобретения. Полезные модели», №20, 2023.
10. Судебная медицина: национальное руководство / под ред. Ю.И. Пиголкина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 672 с.
11. Федулова, М.В. Современное состояние и перспективы морфологической диагностики // Эксперт-криминалист. – 2023. – № 01/2023. – С. 34–35.