

Е. А. Клипуненко

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭПИТЕЛИЯ РЕСПИРАТОРНОГО ОТДЕЛА ЛЁГКИХ ЭМБРИОНОВ БЕЛОЙ КРЫСЫ В НОРМЕ И ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МАЛОВОДИИ

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Т. М. Студеникина

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В работе представлен сравнительный анализ относительной площади компонентов респираторного отдела лёгких эмбрионов белой крысы в динамике нормального развития и в условиях экспериментального маловодия на поздних сроках внутриутробного развития.

Ключевые слова: лёгкие, альвеолы, бронхиолы, эмбриология, маловодие.

Resume. The article represents the analysis of relative area of rat embryos' respiratory tract components in the dynamics of normal embryogenesis and in conditions of experimental oligohydramnios.

Keywords: lungs, alveoli, bronchioles embryology, oligohydramnios.

Актуальность. Синдром дыхательных расстройств новорожденных обусловленный врожденной гипоплазией легких и сурфактантной недостаточностью является одной из основных причин перинатальной смертности и детской инвалидности в Республике Беларусь. В основе патогенеза этих процессов лежит недоразвитие структурных элементов лёгкого, редукция объёма сосудистого русла и лёгочной ткани в процессе внутриутробного развития. Значительное влияние на недоразвитие респираторного отдела дыхательной системы плода оказывает такой фактор как маловодие, что достоверно подтверждено статистическими исследованиями, однако морфологические основы данного процесса изучены недостаточно.

Цель: Проанализировать морфометрические характеристики респираторного отдела лёгких эмбрионов белой крысы с 18 по 21 сутки эмбриогенеза и новорожденных крысят 1 суток постнатального развития в норме и при экспериментальном маловодии.

Задачи:

1. Дать микроскопическую оценку развитию легкого белой крысы на поздних этапах эмбриогенеза и в 1-е сутки жизни в норме и при экспериментальном маловодии.

2. Рассчитать относительную площадь структур респираторного отдела легких на поздних этапах эмбриогенеза и в 1-е сутки жизни в норме и при экспериментальном маловодии.

3. Сравнить морфометрические изменения респираторного отделе легкого белой крысы в норме и при экспериментальном маловодии.

Материалы и методы. Использован материал коллекции кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии. Были изучены лёгкие 5 эмбрионов белой крысы на 18, 19, 20, 21 эмбрионального развития и 1 сутки внеутробного развития (таблица 1). Морфометрические исследования проводили при увеличении микроскопа в 200 и 400 раз. Фотографии сделаны с помощью цифровой камеры Levenhuk, установленной на микроскопе Zeiss Axiolab. Определение относительной площади структурных

компонентов респираторного отдела лёгких осуществлялось методом точечного счёта. Измерения проводились в полуавтоматическом режиме в программе ImageJ. Достоверность различий оценивалась по коэффициенту Манна-Уитни.

Таблица 1. Материалы

Сутки	Количество животных, N/M	Количество срезов, N/M	Количество полей зрения, N/M
18 сутки	2/2	5/6	95/80
19 сутки	2/2	6/5	90/85
20 сутки	2/2	5/4	95/80
21 сутки	2/2	6/5	100/90
1 сутки	2/2	6/5	85/80
Всего:	10/10	28/25	465/415

Результаты и их обсуждение.

Закладка воздухоносных путей и паренхимы легких крысы из вентральной части передней кишки происходит на 13-14е сутки внутриутробного развития в виде формирования респираторного дивертикула. Эпителий дыхательных путей развивается из прехордальной пластинки, все остальные структурные компоненты — из мезенхимы. Псевдожелезистой стадии развития легкие крысы достигают на 15-18е сутки, каналикулярной на 18-20е сутки, саккулярной на 19-21е сутки. В норме с 18-ых суток начинается образование незрелого сурфактанта. Давление секрета эпителиоцитов оказывает непосредственное влияние на формирование структур респираторного отдела наравне с давлением амниотической жидкости, дыхательными движениями плода и действием факторов роста (тромбоцитарный фактор роста, трансформирующий фактор роста бета, эндотелиальный фактор роста). Одним из последствий маловодия – уменьшения количества околоплодных вод при беременности – является снижение давления амниотической жидкости в дыхательном тракте и респираторном отделе лёгких плода. При сравнении препаратов лёгких эмбрионов крысы на сроке 18 суток эмбриогенеза различий между структурными элементами не наблюдается, наибольшую площадь занимает кубический эпителий бронхиол.

На поздних сроках нормального эмбрионального развития, в саккулярной стадии, значительную площадь дыхательной поверхности занимает плоский альвеолярный эпителий. При экспериментальном маловодии на этом сроке развития клетки плоского эпителия единичны, основную площадь занимает соединительная ткань и кубический эпителий бронхиол.

Методом точечного счёта определена относительная площадь основных морфологических элементов респираторного отдела легких (альвеол, бронхиол, соединительной ткани) в динамике нормального развития и при экспериментальном маловодии (рисунок 1, рисунок 2).

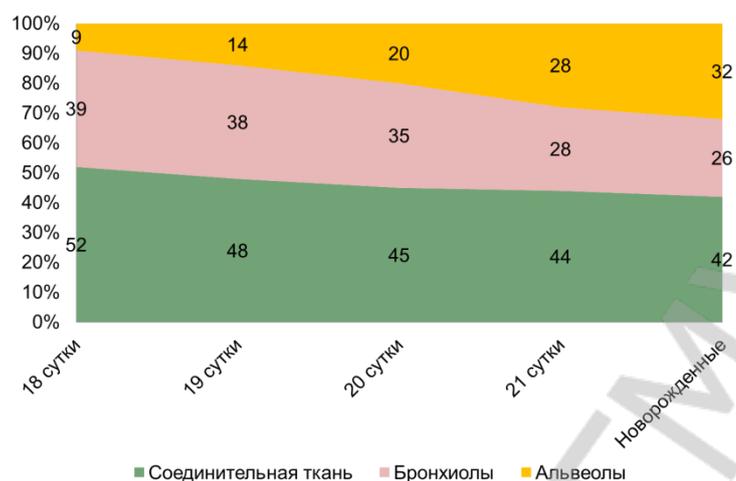


Рисунок 1 – Соотношение относительной площади элементов респираторного отдела лёгких эмбрионов крысы в динамике нормального развития.

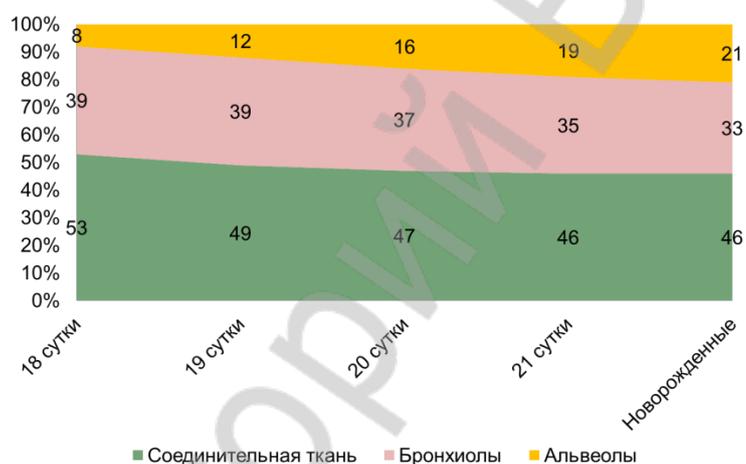


Рисунок 2 – Соотношение относительной площади элементов респираторного отдела лёгких эмбрионов крысы в динамике развития при экспериментальном маловодии.

Сравнительный анализ долей элементов респираторного отдела в контрольной и экспериментальной группах достоверно свидетельствует о снижении темпов альвеоляризации на поздних сроках эмбрионального развития в условиях экспериментального маловодия и сохранении в этой группе значительной доли бронхиол и соединительной ткани вплоть до 1 суток жизни животных (рисунок 3, рисунок 4, рисунок 5). Достоверность различий оценивалась с помощью критерия Манна-Уитни (таблица 2).

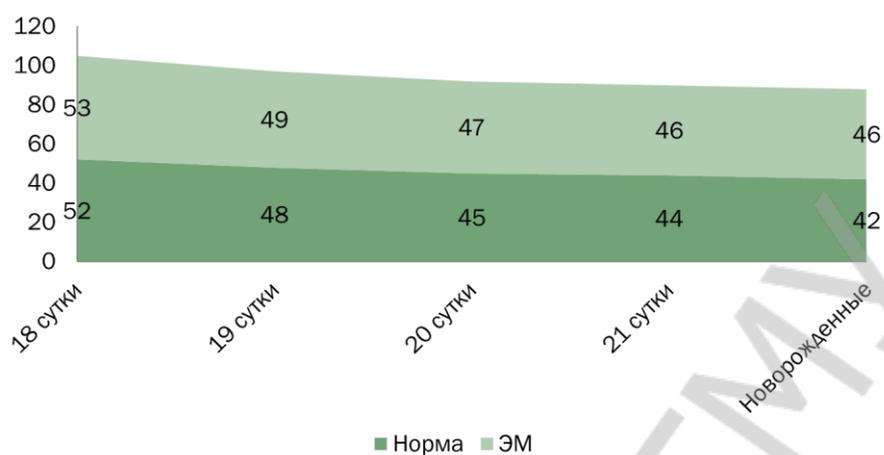


Рисунок 3 – Сравнительный анализ относительной площади соединительной ткани в контрольной и экспериментальной группах.

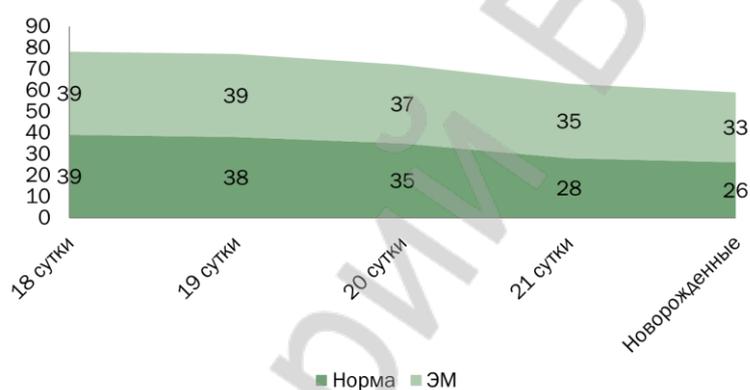


Рисунок 4 – Сравнительный анализ относительной площади бронхиол в контрольной и экспериментальной группах.

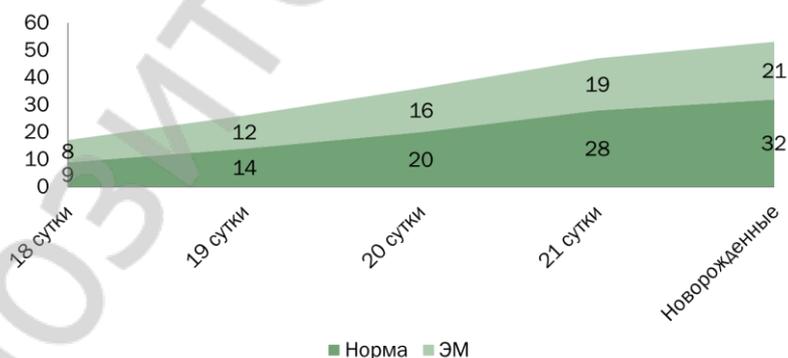


Рисунок 5 – Сравнительный анализ относительной площади альвеол в контрольной и экспериментальной группах.

Таблица 2. Коэффициент Манна-Уитни в сравниваемых группах

Показатель	Выборка	p<0.01	p<0.05	Коэффициент Манна-Уитни
Относительная площадь соединительной ткани	49	218	257	217.5

Относительная площадь бронхиол	56	229	268	243.5
Относительная площадь альвеол	53	192	227	200

Выводы:

1 Маловодие оказывает непосредственное влияние на формирование дыхательной системы плода, в частности своевременное формирование терминальных её отделов.

2 При экспериментальном маловодии наблюдается замедление процессов формирования альвеол по сравнению с контрольной группой.

3 Метод точечного счёта является простым и эффективным, может успешно применяться в исследованиях структурно-функциональных изменений легочной ткани.

E. A. Klipunenko

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF RATS' RESPIRATORY TRACT IN THE DYNAMICS OF NORMAL EMBRYOGENESIS AND IN CONDITIONS OF EXPERIMENTAL OLIGOHYDRAMNIOS

Tutor: assistant professor T. M. Studenikina

*Department of Histology, Cytology and Embryology
Belarusian State Medical University*

Литература.

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. - М.: Медицина, 1990. - 384 с.
2. Effects of oligohydramnios on lung growth and maturation in the fetal rat. Joseph A. Kitterman, Cheryl J. Chapin, Jeff N. Vanderbilt, Nicolas F. M. Porta, Louis M. Scavo, Leland G. Dobbs, Robert Ertsey, Jon Goerke // *AJP Lung Cellular and Molecular Physiology*. – 2002.
3. Blachford, K. G., Thurlbeck, W. M. Lung growth and maturation in experimental oligohydramnios in the rat. / K. G. Blachford, W. M. Thurlbeck. // *Pediatric Pulmonology*. - 3: 328–333, 1987.
4. Wu, C., Chen, C., Chou, H. Pulmonary Hypoplasia Induced by Oligohydramnios: Findings from Animal Models and a Population-Based Study. / C. Wu, C. Chen, H. Chou // *Pediatrics and Neonatology*, 58(1), 3–7, 2017.