

На правах рукописи

Санжапова Альфия Фатыховна

**ОСОБЕННОСТИ ПОСТНАТАЛЬНОГО МОРФОГЕНЕЗА  
СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА  
БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ  
ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ПИЩИ**

Специальность

16 00 02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук



Ульяновск, 2008

Работа выполнена на кафедре общей биологии Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Ульяновский государственный университет

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
**Сыч Виталий Федорович**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
**Балашов Владимир Павлович**

доктор биологических наук, профессор  
**Любовцева Любовь Алексеевна**

**Ведущая организация:** ФГОУВПО Самарская государственная  
сельскохозяйственная академия

Защита диссертации состоится «15» мая 2008 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212 278 07 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Ульяновский государственный университет по адресу: Набережная реки Свияги, 106, корпус 1, аудитория 703

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ульяновского государственного университета, с авторефератом - на сайте ВУЗа [http //www un ulsu ru](http://www.un.ulsu.ru)

Отзывы на автореферат направлять по адресу 432000, г. Ульяновск, ул Л Толстого, 42, Ульяновский государственный университет, управление научных исследований

Автореферат разослан «  » \_\_\_\_\_ 2008 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук, доцент



С В Пантелеев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы** Самыми разнообразными по методическим подходам исследованиями последнего десятилетия убедительно продемонстрировано существенное изменение структуры питания современного человека (Покровский В И, 2002, Kalka S P, 1997, Robinson M K, 1999, Center S A, 2000, Anderson R, 2001) Акцентировав внимание на вкусовых качествах и длительной сохранности продуктов питания, пищевая индустрия пренебрегает проблемой сохранения естественных свойств компонентов пищи, предлагая продукты, подвергающиеся интенсивной физической и химической обработке (Arts I, 2001, Wayhs M. L., 2004, Marcal Natali M R., 2005, Jolly C A, 2005, McGarr S E, 2005) Потребление быстро съедаемых мелкоизмельченных и пастообразных продуктов, не требующих длительного пережевывания и сокращающих общее время питания (Уголев А М, 1991, Волгарев М Н, 1997, Kimua Y, 1996, Davis C. M, 1997, Han L K, 1999), нарушает ассимиляцию биологически ценных веществ организмом человека, что способствует снижению его адаптационно-компенсаторных возможностей и развитию патологических процессов (Graham H N, 1992, Jain A K, 1993, Fuhrman B, 1997, Hollman P C, 1997) Тем не менее, практически неизученности остается влияние физических свойств (консистенции) пищи на особенности развития и функционирования стенки пищеварительного канала, включая особо специфический его отдел – желудок В центре внимания физиологов, гастроэнтерологов и диетологов продолжают находиться химический состав пищи и режим питания (Путилин Н И, 1961; Шлыгин Г К, 1967, Сапин М Р, 1993) Однако, своеобразие раздражающих свойств пищевого кома, пропульсивно-моторных особенностей желудочно-кишечного тракта, а также времени и характера обработки химуса, образующегося из пищи с различной степенью диспергирования, несомненно, сказываются на становлении морфо-функциональных характеристик стенки желудка в постнатальный период (Уголев А М, 1986, Молдавская А А, 2004, Fabry P, 1965) По данным многих экспериментальных и клинических исследований адаптационный процесс желудочно-кишечного тракта к условиям питания и свойствам пищи является существенно меняющейся во времени сложной интегрированной реакцией (Филиппович С И, 1962, Смирнов К В, 1981, Зарипов Б З, 1983, Молдавская А А, 2004, Williamson R C, 1979) В связи с этим несомненный интерес представляет стадийность развития такого рода адаптаций, а также приспособительные возможности одного из наиболее лабильных и быстро обновляющихся структурных компонентов желудка – слизистой оболочки Изложенное предопределило выбор темы, постановку цели и задач настоящего диссертационного исследования

**Цель и задачи исследования** Целью настоящей работы явилось изучение особенностей постнатального морфогенеза слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс при длительном питании исключительно диспергированной пищей.

Достижение указанной цели основывалось на решении следующих задач

1 Исследовать становление морфологических характеристик структур слизистой оболочки желудка белых крыс в постнатальном онтогенезе

2 Изучить особенности постнатального морфогенеза слизистой оболочки желудка белых крыс при питании диспергированной пищей

3 Провести сравнительно-морфологический анализ данных о структурных преобразованиях слизистой оболочки желудка в норме и в условиях длительного потребления диспергированной пищи

4 Установить адаптивные возможности структур слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс, длительно потреблявших диспергированную пищу, к питанию недиспергированной пищей

#### **Положения, выносимые на защиту.**

1 Длительное питание исключительно диспергированной пищей обуславливает гипотрофию, с возрастом сменяющуюся атрофией структур слизистой оболочки желудка

2 Морфологические изменения, возникшие в ходе адаптации к питанию диспергированной пищей (21-120 сутки), частично обратимы в репродуктивный период (120-180 сутки) после перехода животных от питания диспергированной пищей к питанию недиспергированной пищей, и существенно снижают адаптивные возможности структурных элементов слизистой оболочки желудка в последующие периоды онтогенеза (180-360 сутки)

3 Постнатальный морфогенез (21-360 сутки) слизистой оболочки желудка, ее адаптация к питанию диспергированной пищей, а также адаптация к питанию недиспергированной пищей после длительного потребления диспергированной пищи характеризуются стабильностью цитоархитектоники фундальных желез (постоянством соотношения париетальных экзокриноцитов, главных экзокриноцитов и мукоцитов)

**Научная новизна.** Получены новые данные о становлении структур слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс в различные периоды постнатального онтогенеза Выявлена периодичность интенсивных изменений основных морфологических характеристик слизистой оболочки желудка Впервые в экспериментальных условиях показано существенное влияние питания диспергированной пищей на морфогенез выстилающих, секреторных и сократительных структур слизистой оболочки желудка Показана трехэтапность морфологических преобразований слизистой

оболочки желудка в постнатальном онтогенезе животных, питающихся диспергированной пищей Установлен ограниченный характер приспособительных возможностей структур слизистой оболочки желудка в течение восьмимесячного периода адаптации животных, потреблявших диспергированную пищу, к питанию недиспергированной пищей

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты настоящей работы дополняют и углубляют существующие представления о постнатальном развитии структурной организации слизистой оболочки желудка белых крыс, а также ее преобразовании в процессе развития и жизнедеятельности организма Система новых данных об особенностях морфогенеза слизистой оболочки желудка при потреблении диспергированной пищи представляет интерес для теоретических и прикладных разделов морфологии животных и биологии развития Полученные данные могут быть использованы для разработки практических рекомендаций по профилактике функциональных расстройств и патологий желудочно-кишечного тракта Результаты исследования представляют интерес как информационная основа для разработки конкретных способов коррекции морфогенеза органов пищеварительной системы животных Материалы изучения возрастных изменений эпителиального и мышечного слоев слизистой оболочки желудка как в норме, так и при длительном потреблении диспергированной пищи, могут быть использованы в разработке прикладных проблем клинической гастроэнтерологии диетологии, а также зоотехнии

**Апробация работы.** Основные положения и результаты исследования представлены на VIII Международном конгрессе ассоциации морфологов (Орел, 2006), XVI ежегодной научно-практической конференции Ульяновского государственного университета (Ульяновск, 2006), VI Всероссийской университетской научно-практической конференции молодых ученых по медицине (Тула, 2007), I конференции молодых ученых медико-биологической секции Поволжской ассоциации государственных университетов (Ульяновск, 2007), Всероссийской конференции «Медико-физиологические проблемы экологии человека» (Ульяновск, 2007), а также на научной конференции «Актуальные проблемы физиологии, физиологического воспитания и спорта» (Ульяновск, 2007)

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 научных работ

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, их обсуждения, выводов, практических рекомендаций и списка используемой литературы Диссертационная работа изложена на 162 страницах машинописного текста, иллюстрирована 46 рисунками (27 графиков, 19 фотографий) и 18 таблицами Список используемой литературы содержит 292 работы, из которых 186 отечественных и 106 иностранных авторов

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили 200 самцов беспородных белых крыс. На 21-е сутки после рождения животных произвольно разделяли на контрольную и две (I и II) опытные группы. Животных контрольной группы содержали в обычных условиях вивария на естественном для грызунов корме, основу которого составляло цельное зерно пшеницы, а также разрезанные на большие куски овощи. Животных I опытной группы с 21-х по 360-е сутки эксперимента кормили диспергированным кормом того же состава (измельченное на мельнице зерно, пропущенные через мясорубку овощи). Животные II опытной группы потребляли диспергированный корм до 120-х суток постнатального онтогенеза, после чего переводились до окончания эксперимента (360-е сутки онтогенеза) на естественный для грызунов корм (корм животных контрольной группы). Кормление осуществлялось два раза в сутки, при этом обеспечивался свободный доступ животных к корму и воде.

Для периодизации постнатального онтогенеза крыс использована схема, предложенная В. И. Махинько и В. Н. Никитиным (1975), основанная на изменении скорости объемного и линейного роста, величин абсолютного прироста и анатомо-физиологических особенностей белых крыс в возрасте 21-х (поздний молочный период), 45-ти (препубертатный период), 60-ти (препубертатный период), 120-ти (пубертатный период), 180-ти (репродуктивный период), 270-ти (период возмужания), 360-ти (период первой зрелости) суток животных контрольной и I опытной групп взвешивали и декапитировали под эфирным наркозом. Декапитацию животных II опытной группы, предварительно наркотизированных эфиром, проводили на 180-е, 270-е и 360-е сутки постнатального онтогенеза.

В связи с выраженной биологической ритмичностью деятельности желудочных желез (Красильникова Н. В., 1962), животные каждой возрастной группы выводились из эксперимента в одно и то же время утром до первого кормления. Объектом исследования послужил фундальный отдел желудка, участки которого фиксировали в 10% нейтральном формалине, затем обезживали в спиртах восходящей концентрации и заключали в парафин (Меркулов Г. А., 1969). Поперечные срезы толщиной 5-6 мкм изготавливали с помощью санного микротомата МПС-2, затем окрашивали гематоксилином и эозином (Елисеев В. Г., Субботин М. Я., Афанасьев К. И., 1967). Окрашенные срезы заключали в балзам.

Морфологические исследования включали 1. Определение среднего показателя длины (расстояние от основания железы до дна желудочной ямки) фундальной железы (мкм). 2. Определение абсолютной и относительной толщины мышечной пластинки слизистой оболочки (мм, %). 3. Определение абсолютной и относительной толщины слизистой оболочки в целом (мкм, %). 4. Определение среднего количества эпителиоцитов в

главной железе (%о) 5 Определение среднего количества клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке (%о). 6 Вычисление железисто-ямочного эпителиально-клеточного индекса главных желез (отношение среднего количества эпителиальных клеток в главной железе к среднему количеству клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке) 7. Определение эпителиальной формулы главной железы (удельное содержание главных, париетальных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов в общем количестве эпителиальных клеток железы, %) 8 Определение средних показателей площади сечения ядра и цитоплазмы главных, париетальных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов ( $\text{мкм}^2$ ), которые коррелируют с важнейшей интегративной характеристикой морфофункционального состояния клеток - их средними объемами (Автандилов Г. Г., 1990) 9 Определение среднего показателя ядерно-цитоплазматического отношения у главных, париетальных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов (%) 10 Определение плотности расположения желез на  $1 \text{ мм}^2$  (%о) 11 Определение площади продольного сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки ( $\text{мкм}^2$ ) 12 Определение количества ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки на стандартной площади среза ( $400 \text{ мкм}^2$  при увеличении  $\times 1000$ ), в ходе которого ядра гладких миоцитов подсчитывали в 50 произвольно выбранных участках гладкой мышечной ткани (%) 13 Вычисление ядерно-цитоплазматического отношения гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки желудка. Поскольку прямое вычисление ядерно-цитоплазматического отношения у гладких миоцитов (ЯЦО<sub>ГМ</sub>) мышечной пластинки оказалось невозможным из-за нечеткости границ цитоплазмы, для его определения использовали формулу  $\text{ЯЦО}_{\text{ГМ}} = (\text{NS}_2 / (\text{S}_1 - \text{NS}_2)) \times 100\%$ , где  $\text{S}_1$  – стандартная площадь среза ( $400 \text{ мкм}^2$ ),  $\text{S}_2$  – средняя площадь сечения ядра гладкого миоцита,  $\text{N}$  – количество ядер гладких миоцитов на стандартной площади среза ( $\text{S}_1$ ) 14 Установление средней скорости ( $V_{\text{ср}}$ ) прироста толщины слизистой оболочки фундального отдела желудка, а также ее мышечной пластинки с помощью формулы  $V_{\text{ср}} = (\text{L}_1 - \text{L}_2) / \text{T}$  ( $\text{мкм}/\text{сутки}$ ), где  $\text{L}_1$  – средняя величина показателя в начальный период времени,  $\text{L}_2$  – средняя величина показателя в конечный период времени,  $\text{T}$  - период времени

Описание, сравнительно-морфологический анализ и морфометрия структур проводились на постоянных микропрепаратах с помощью бинокулярного микроскопа AxioStar plus («Carl Zeiss», Германия) при увеличениях  $10 \times 10$ ,  $10 \times 100$  Для морфометрического исследования применялась компьютерная видеотестсистема, включающая микроскоп «AxioStar plus», цифровую фотокамеру Canon Power Shot G 5 («Canon», Германия) и компьютерную программу денситофотометрии «Mecos-C 1» При определении линейных размеров проводили не менее 50 измерений структур каждого животного, среднюю площадь исследуемой структуры определяли по итогам измерения 500 структур у каждого из изученных

животных Все возрастные группы были представлены в исследовании не менее пятью опытными и контрольными животными Полученные морфометрические данные подвергали статистической обработке с определением критерия значимости (Т) по Стьюдену, уровень значимости был принят  $p < 0,05$  (Лакин Г Ф, 1990) Изготовлено и изучено 500 постоянных гистологических препаратов, а также 56000 микрофотографий фундального отдела желудка Результаты исследования запротоколированы, а также документированы таблицами, микрофотографиями, схемами

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 1. Особенности постнатального морфогенеза слизистой оболочки фундального отдела желудка в норме

Постнатальный морфогенез слизистой оболочки желудка характеризуется интенсивным ростом фундальных желез Длина желез возрастает в 1,6 раза (21-120 сутки), после чего (120-360 сутки) относительно стабилизируется, составляя у 21-суточных животных  $272,40 \pm 8,20$  мкм, у 120- и 360-суточных животных – соответственно  $432,50 \pm 4,8$  мкм и  $440,80 \pm 9,3$  мкм (рис 3) Ранние периоды онтогенеза (21-180 сутки) характеризуются уменьшением ( $p < 0,01$ ) плотности расположения фундальных желез (рис 2) В последующие периоды (180-360 сутки) рассматриваемый показатель относительно стабилизируется у 270-суточных животных плотность расположения желез на стандартной площади среза стенки желудка составляет  $113,5 \pm 1,60\%$ , у 360-суточных животных –  $115,0 \pm 2,10\%$  ( $p > 0,05$ )

Возрастным преобразованиям ямочного эпителия слизистой оболочки желудка свойственно увеличение объема (площади сечения) ядер и цитоплазмы ямочных экзокриноцитов (табл 1), которые достигают максимальных значений в период возмужания постнатального онтогенеза (180-270 сутки) После перехода животных от молочного питания к питанию пищей взрослых животных среднее количество клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке слизистой оболочки увеличивается с  $8,90 \pm 0,41\%$  у 21-суточных животных до  $12,0 \pm 0,7\%$  у 60-суточных животных ( $p < 0,01$ ) и  $13,50 \pm 1,50\%$  у 180-суточных животных ( $p > 0,05$ ) В последующие периоды онтогенеза (180-360 сутки) количество клеток ямочного эпителия в одной желудочной ямке относительно стабилизируется ( $p > 0,05$ ), составляя у 360-суточных животных  $13,72 \pm 1,20\%$  ( $p > 0,05$ )

Структурные преобразования основных компонентов слизистой оболочки фундального отдела желудка отличаются разнонаправленными тенденциями и темпами изменений (табл 3) В частности, в период с 21-х по 180-е сутки постнатального онтогенеза показатели площади сечения ядер и цитоплазмы париетальных, главных экзокриноцитов и мукоцитов



существенно не изменяются ( $p > 0,05$ ) Однако в последующий период (270-360 сутки) происходит, с одной стороны, значительное увеличение площади сечения ядер и цитоплазмы мукоцитов ( $p < 0,01$ ), а с другой стороны, существенное снижение этих морфометрических характеристик для париетальных и главных экзокриноцитов ( $p < 0,05$ )

Таблица 1

Морфометрические показатели ямочных экзокриноцитов эпителия слизистой оболочки фундального отдела желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

| Возраст (сутки) | Показатель | Площадь сечения ядра (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения цитоплазмы (мкм <sup>2</sup> ) | Количество ямочных экзокриноцитов (%) |
|-----------------|------------|--|--|---------------------------------------|
|                 | Группа     |  |  |                                       |
| 21              | контроль   | 10,12±0,26                               | 19,38±0,61                                     | 8,90±0,41                             |
|                 | опыт I     | 10,39±0,13                               | 20,02±0,28                                     | 11,20±0,20*                           |
| 45              | контроль   | 10,86±0,43                               | 20,45±0,47                                     | 9,11±0,10 <sup>+</sup>                |
|                 | опыт I     | 9,5±0,40                                 | 19,17±0,36                                     | 12,0±0,50*                            |
| 60              | контроль   | 9,59±0,21                                | 19,21±0,43                                     | 9,0±0,42 <sup>+</sup>                 |
|                 | опыт I     | 11,57±0,47*                              | 20,62±1,10 <sup>+</sup>                        | 12,50±0,54                            |
| 120             | контроль   | 8,63±0,13 <sup>+</sup>                   | 18,06±0,34 <sup>+</sup>                        | 10,50±0,14 <sup>+</sup>               |
|                 | опыт I     | 11,93±0,17                               | 20,94±0,44                                     | 13,50±1,50                            |
| 180             | контроль   | 8,52±0,40 <sup>+</sup>                   | 17,15±0,32 <sup>+</sup>                        | 10,71±0,50 <sup>+</sup>               |
|                 | опыт I     | 12,25±2,11                               | 21,09±1,15                                     | 13,40±1,40                            |
| 270             | контроль   | 8,16±0,17 <sup>+</sup>                   | 16,78±0,17 <sup>+</sup>                        | 9,41±0,43 <sup>+</sup>                |
|                 | опыт I     | 11,56±0,60                               | 20,62±0,98                                     | 13,72±1,20                            |
| 360             | контроль   | 8,05±0,26 <sup>+</sup>                   | 17,21±0,96 <sup>+</sup>                        | 9,56±0,47 <sup>+</sup>                |
|                 | опыт I     |  |  |                                       |

Примечание \* - достоверные отличия от предыдущего значения,  
+ - достоверные отличия от контрольных значений (при  $p < 0,05$ )

После перехода животных от молочного типа питания к питанию пищей взрослых животных среднее количество париетальных, главных экзокриноцитов и мукоцитов в фундальных железах слизистой оболочки желудка существенно увеличивается с 41,91±1,22% у 21-суточных животных до 54,88±1,19% у 45-суточных животных ( $p < 0,01$ ) Тенденция увеличения данного показателя сохраняется до 180-х суток постнатального онтогенеза (рис 1) В последующие периоды наблюдения (180-360 сутки) количество эпителиоцитов в фундальных железах стабилизируется соответствующий показатель составляет у 180-суточных животных 77,76±1,10%, у 360-суточных животных 75,20±0,39% ( $p > 0,05$ ) Особо следует отметить тот факт, что на протяжении всех изученных периодов онтогенеза удельное содержание эпителиоцитов различных типов в

фундальных желез слизистой оболочки желудка остается относительно стабильным (достоверные изменения железисто-ямочного эпителиально-клеточного индекса не выявлены,  $p > 0,05$ ).

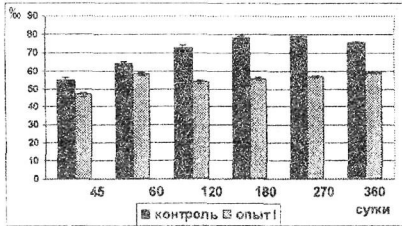


Рис. 1. Количество эпителиоцитов (%) фундальных желез слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

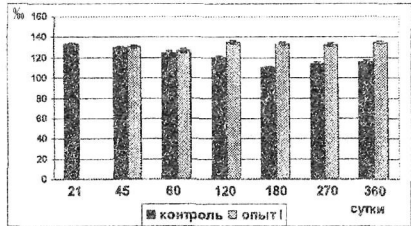


Рис. 2. Плотность расположения (%) фундальных желез на 1 мм<sup>2</sup> слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

Морфогенез слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс сопровождается утолщением ( $p < 0,05$ ) ее мышечного слоя (пластинки). Наиболее интенсивным оно оказывается в препубертатный период (21-60 суток): его средняя толщина составляет  $7,53 \pm 0,30$  мкм у 21-суточных животных и  $11,36 \pm 0,64$  мкм у 60-суточных животных ( $p < 0,05$ ). Утолщение мышечной слоя слизистой оболочки желудка сопровождается увеличением объема и степени дифференцированности формирующих его гладких миоцитов, на что указывает уменьшение в ходе онтогенеза их ядерно-цитоплазматического отношения (табл.4). Минимальные темпы прироста толщины мышечного слоя отмечаются в период первой зрелости (270-360 суток): средний показатель его толщины составляет у 180-суточных животных  $13,14 \pm 0,87$  мкм, у 360-суточных животных  $13,7 \pm 0,9$  мкм (рис.4).

Данные проведенного исследования позволяют выделить в постнатальном морфогенезе слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс (21-360 суток) два этапа. Первый этап (21-180 суток) – этап прогрессивного роста характеризуется наиболее высокими темпами морфологических изменений: значительно увеличивается длина желез, утолщается мышечная пластинка слизистой оболочки, а также возрастают объем и количество их основных структурных элементов. В поздний препубертатный (45-60 суток) и пубертатный (60-180 суток) периоды онтогенеза интенсивность утолщения слизистой оболочки падает. На втором этапе – этапе стабильного роста (180-360 суток) устанавливается относительное постоянство морфологических характеристик основных структур слизистой оболочки желудка.

## 2. Особенности постнатального морфогенеза слизистой оболочки фундального отдела желудка при потреблении диспергированной пищи

После смены молочного питания питанием диспергированной пищей (21-45 сутки постнатального онтогенеза) фундальные железы слизистой оболочки желудка значительно удлиняются ( $p < 0,01$ ): средняя длина желез составляет у 21-суточных животных  $272,38 \pm 5,41$  мкм, у 45-суточных животных  $385,72 \pm 6,23$  мкм (рис.3). В препубертатный период (45-60 сутки) длина фундальных желез продолжает возрастать ( $p < 0,001$ ), достигая  $411,14 \pm 7,90$  мкм, однако с 60-х суток она начинает уменьшаться ( $p < 0,01$ ). Тенденция укорочения фундальных желез сохраняется до 180-х суток постнатального онтогенеза, отличаясь, однако, меньшей выраженностью: средняя длина желез у 180-суточных животных составляет  $390,84 \pm 10,50$  мкм, у 360-суточных -  $381,20 \pm 8,90$  мкм ( $p > 0,05$ ). Плотность расположения фундальных желез в толще слизистой оболочки, оставаясь относительно стабильной в препубертатный (21-60 сутки) и пубертатный (60-120 сутки) периоды, несколько возрастает на последующих отрезках онтогенеза (180-360 сутки).

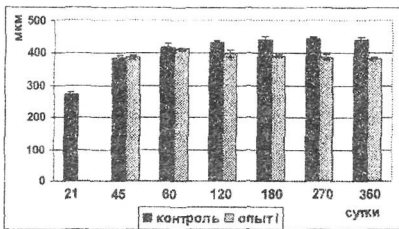


Рис. 3. Длина фундальных желез желудка (мкм) в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

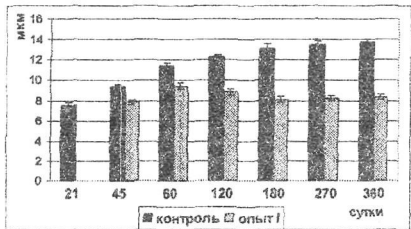


Рис. 4. Толщина мышечной пластинки слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

Потребление диспергированной пищи животными I опытной группы в период с 45-х по 60-е сутки обуславливает увеличение объема париетальных, главных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов ( $p > 0,05$ ). Однако уже к 120-м суткам объем указанных эпителиоцитов значительно уменьшается ( $p < 0,01$ ). В последующем (270-360 сутки) объем ямочных, главных и париетальных экзокриноцитов стабилизируются (табл.3), а объем мукоцитов существенно увеличивается ( $p < 0,001$ ).

Среднее количество эпителиоцитов в фундальной железе слизистой оболочки желудка животных, питающихся диспергированной пищей, возрастает ( $p < 0,01$ ) на ранних этапах онтогенеза (21-45 сутки), составляя у 45-суточных животных  $46,56 \pm 1,33\%$  (табл 2) В препубертатный период (45-60 сутки) количество эпителиоцитов увеличивается ( $p < 0,01$ ) до  $58,10 \pm 0,74\%$  и в дальнейшем (120-360 сутки) стабилизируется, достигая у 360-суточных животных  $58,70 \pm 0,56\%$  ( $p > 0,05$ ) На протяжении всего исследованного отрезка онтогенеза (21-360 сутки) отмечается относительное постоянство соотношения эпителиоцитов фундальных желез (соотношение париетальных экзокриноцитов, главных экзокриноцитов и мукоцитов составляет 1 2 6,  $p > 0,05$ )

Таблица 2

Количество эпителиоцитов в фундальных железах слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

| Возраст (сутки) | Показатель | Количество главных экзокриноцитов (%) | Количество париетальных экзокриноцитов (%) | Количество мукоцитов (%) |
|-----------------|------------|---------------------------------------|--|--------------------------|
|                 | Группа     |                                       |  |                          |
| 45              | контроль   | $9,62 \pm 2,81$                       | $4,22 \pm 0,70$                            | $29,96 \pm 1,10$         |
|                 | опыт I     | $8,18 \pm 2,20$                       | $3,18 \pm 0,60$                            | $25,0 \pm 1,90^+$        |
| 60              | контроль   | $10,90 \pm 0,71^*$                    | $5,86 \pm 0,20^*$                          | $35,26 \pm 2,30^*$       |
|                 | опыт I     | $10,2 \pm 1,10^+$                     | $5,0 \pm 0,65^+$                           | $32,2 \pm 0,90^+$        |
| 120             | контроль   | $13,50 \pm 1,75^*$                    | $6,6 \pm 0,90^*$                           | $40,30 \pm 2,20^*$       |
|                 | опыт I     | $9,0 \pm 1,40^+$                      | $4,50 \pm 0,60^+$                          | $30,16 \pm 1,40^+$       |
| 180             | контроль   | $14,1 \pm 0,30^*$                     | $7,16 \pm 0,90^*$                          | $43,0 \pm 1,30$          |
|                 | опыт I     | $9,80 \pm 0,90^+$                     | $4,80 \pm 0,80^+$                          | $30,80 \pm 0,23^+$       |
| 270             | контроль   | $13,30 \pm 0,42$                      | $7,80 \pm 0,53$                            | $44,52 \pm 0,52$         |
|                 | опыт I     | $10,1 \pm 1,21^+$                     | $5,10 \pm 0,22^+$                          | $31,2 \pm 0,17^+$        |
| 360             | контроль   | $12,90 \pm 0,51$                      | $7,60 \pm 0,24$                            | $41,80 \pm 0,63$         |
|                 | опыт I     | $10,30 \pm 0,72^+$                    | $5,20 \pm 0,31^+$                          | $32,70 \pm 0,93^+$       |

Примечание \* - достоверные отличия от предыдущего значения,  
+ - достоверные отличия от контрольных значений (при  $p < 0,05$ )

На ранних этапах онтогенеза (21-60 сутки) происходит значительное утолщение мышечной пластинки и увеличение объема образующих ее гладких миоцитов (рис 4) В последующем (60-180 сутки) значения соответствующих показателей существенно уменьшаются ( $p < 0,01$ ) С 270-х по 360-е сутки развитие мышечной пластинки слизистой оболочки характеризуется относительной стабильностью ( $p < 0,05$ )

Приведенные выше данные свидетельствуют о неоднозначном характере изменений основных морфометрических показателей слизистой оболочки желудка животных, потребляющих диспергированную пищу. Так, если на ранних этапах онтогенеза (21-60 сутки) происходит значительное утолщение эпителиального и мышечного слоев слизистой оболочки, а также увеличение размеров их основных структурных элементов, то в последующем (120-360 сутки) значения соответствующих показателей существенно уменьшаются.

### **3. Сравнительная характеристика постнатального морфогенеза слизистой оболочки фундального отдела желудка в норме и при потреблении диспергированной пищи**

Потребление диспергированной пищи животными I опытной группы в период с 21-х по 60-е сутки не оказывает существенного влияния на длину фундальных желез желудка белых крыс ( $p > 0,05$ ). Однако уже в пубертатный период (60-120 сутки) происходит значительное укорочение фундальных желез желудка животных I опытной группы при относительной стабильности указанного показателя у контрольных животных (рис 3). Вследствие этого к 120-м суткам постнатального онтогенеза длина фундальных желез желудка животных, потребляющих диспергированную пищу, оказывается на 7,94% меньше ( $p < 0,01$ ) соответствующего показателя для животных контрольной группы. В период с 180-х по 360-е сутки длина фундальных желез желудка у животных обеих экспериментальных групп относительно стабилизируется, при этом ее достоверные различия между контрольными и опытными животными сохраняются ( $p < 0,001$ ). Показатели плотности расположения фундальных желез в желудке животных контрольной и I опытной групп в период с 21-х по 60-е сутки онтогенеза существенно не различаются ( $p > 0,05$ ). К 120-м суткам плотность расположения желез у животных контрольной группы уменьшается, а у животных, потребляющих диспергированную пищу, наоборот, возрастает (рис 2). Последующий период (120-360 сутки) характеризуется относительной стабилизацией плотности расположения желез у животных как контрольной, так и I опытной групп ( $p < 0,001$ ).

На ранних этапах онтогенеза (21-60 сутки) изменения объема (площади сечения) как ядер, так и цитоплазмы основных клеточных элементов слизистой оболочки желудка животных I опытной группы в целом соответствуют таковым контрольных животных ( $p > 0,05$ ). В период с 60-х по 120-е сутки площадь сечения ядер и цитоплазмы париетальных, главных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов у животных контрольной группы возрастает, а у животных, потребляющих диспергированную пищу, уменьшается (табл 3). Последующий период (120-360 сутки) характеризуется относительной стабилизацией объема эпителиоцитов

слизистой оболочки желудка у животных обеих экспериментальных групп, при этом достоверные различия этих показателей между контрольными и опытными животными сохраняются ( $p < 0,001$ )

Увеличение количества эпителиоцитов в фундальных железах желудка животных, погребляющих диспергированную пищу, замедляется с 21-х по 60-е сутки (табл 2) Следствием этого являются достоверные различия соответствующего показателя между 60-суточными животными контрольной и I опытной групп ( $p < 0,05$ ) К 180-м суткам количество эпителиоцитов увеличивается у контрольных животных, существенно не изменяясь у животных I опытной группы В период с 180-х по 360-е сутки отмечается стабилизация количества эпителиоцитов фундальных желез желудка у животных обеих экспериментальных групп, тем не менее его достоверные различия между контрольными и опытными животными сохраняются ( $p < 0,001$ ) При этом следует особо отметить относительное постоянство соотношения железистых, ямочных и других клеток слизистой оболочки желудка у животных как контрольной, так и I опытной группы на протяжении всего исследованного отрезка онтогенеза (достоверные изменения железисто-ямочного эпителиально-клеточного индекса не выявлены,  $p > 0,05$ )

В ходе раннего постнатального онтогенеза (21-60 сутки) у животных как контрольной, так и I опытной групп происходит утолщение мышечной пластинки слизистой оболочки желудка, различающееся, однако, разной интенсивностью у контрольных и опытных животных увеличение толщины мышечной пластинки животных контрольной группы опережает таковое животных, питающихся диспергированной пищей (рис 4) Средняя скорость прироста мышечной пластинки животных контрольной группы в препубертатном периоде (21-60 сутки) значительно превышает таковую животных I опытной группы. В результате к 60-м суткам постнатального онтогенеза мышечная пластинка слизистой оболочки желудка животных, потребляющих диспергированную пищу, становится на 16,90% тоньше в сравнении с таковой животных контрольной группы В пубертатный период (60-120 сутки) мышечная пластинка слизистой оболочки желудка животных I опытной группы значительно истончается, в то время как у контрольных животных она продолжает утолщаться Вследствие этого к 120-м суткам постнатального онтогенеза толщина мышечной пластинки слизистой оболочки желудка животных, потребляющих диспергированную пищу, оказывается меньше ( $p < 0,001$ ) таковой у животных контрольной группы на 27,77% В последующем (180-360 сутки) наступает относительная стабилизация толщины мышечной пластинки слизистой оболочки у животных обеих экспериментальных групп, при этом ее достоверные различия между контрольными и опытными животными сохраняются ( $p < 0,001$ )

Таблица 3

Морфометрические показатели эпителиоцитов фундальных желез слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

| Возраст (сутки) | Показатель | Площадь сечения ядра мукоцитов (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения цитоплазмы мукоцитов (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения ядра главных экзокриноцитов (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения цитоплазмы главных экзокриноцитов (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения ядра париетальных экзокриноцитов (мкм <sup>2</sup> ) | Площадь сечения цитоплазмы париетальных экзокриноцитов (мкм <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------------|--|--|---|---|--|--|
|                 | I группа   |  |  |   |   |  |  |
| 45              | контроль   | 10,22±0,11   | 16,63±0,30   | 10,22±0,11  | 46,90±0,50  | 17,36±0,23   | 134,96±0,42  |
|                 | опыт I     | 9,48±0,56  | 17,01±0,31   | 10,07±0,41  | 47,45±0,42  | 17,53±0,47   | 135,68±0,54  |
| 60              | контроль   | 10,28±0,23   | 17,48±0,70   | 10,35±0,15  | 50,56±0,30  | 18,36±0,40   | 139,15±0,30  |
|                 | опыт I     | 10,31±0,64   | 18,49±0,94   | 10,44±0,28  | 50,48±0,85  | 17,64±0,72   | 142,56±1,32  |
| 120             | контроль   | 10,02±0,15   | 17,61±0,90   | 10,48±0,16  | 50,82±0,23  | 17,74±0,21   | 147,72±0,24  |
|                 | опыт I     | 8,57±0,32**  | 16,83±0,24**   | 9,60±0,27**   | 47,96±0,41**  | 16,36±0,18**   | 123,07±0,44**  |
| 180             | контроль   | 10,07±0,32   | 18,54±0,40   | 10,35±0,40  | 48,61±2,15  | 17,96±0,15   | 139,30±0,70  |
|                 | опыт I     | 7,28±1,15**  | 15,46±0,85**   | 9,37±1,28*  | 41,11±1,50**  | 14,78±0,30**   | 121,32±1,28**  |
| 270             | контроль   | 12,74±0,54*  | 21,50±1,15*  | 9,46±0,23*  | 39,70±1,40*   | 15,87±0,12*  | 128,04±1,02*   |
|                 | опыт I     | 9,24±0,25**  | 17,30±0,16**   | 8,43±0,32**   | 35,90±0,75**  | 14,19±0,15*  | 116,94±1,07**  |
| 360             | контроль   | 14,02±0,50*  | 23,07±0,06*  | 10,05±0,54*   | 39,50±0,95  | 16,57±0,03   | 121,41±0,52  |
|                 | опыт I     | 8,99±0,50†   | 17,81±0,50†  | 8,22±0,50†  | 35,50±0,40†   | 13,97±0,03†  | 106,59±1,40†   |

Примечание. \* - достоверные отличия от предыдущего значения, + - достоверные отличия от контрольных значений (при p<0,05)

В период с 21-х по 45-е сутки онтогенеза сохраняется сходство показателей площади сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки желудка у животных I опытной и контрольной групп ( $p>0,05$ ). С 60-х суток постнатального онтогенеза обнаруживаются различия в тенденции изменения площади сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки у животных указанных экспериментальных групп если у животных контрольной группы объем (площадь сечения) гладких миоцитов мышечной пластинки значительно возрастает, то у животных I опытной группы происходит его существенное снижение ( $p<0,01$ ).

В последующем (180-360 сутки) площадь сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки желудка у животных как контрольной, так и I опытной групп существенно не изменяется (табл 4). Тем не менее, достоверные различия показателя между животными сравниваемых групп сохраняются ( $p<0,05$ ).

Таблица 4

Морфометрические показатели мышечной пластинки слизистой оболочки фундального отдела желудка в норме (животные контрольной группы) и при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы)

| Возраст (сутки) | Показатель | Площадь сечения ядер ГМ МП СО ( $\text{мкм}^2$ ) | Количество ядер ГМ МП СО на ст. пл. среза | ЯЦО ГМ МП СО (%) |
|-----------------|------------|--|---|------------------|
|                 | Группа     |  |   |                  |
| 21              | контроль   | 6,81±0,20  | 6,85±0,22                                 | 12,09±0,30       |
|                 | опыт I     | 6,82±0,70*                                       | 6,70±0,40                                 | 12,80±0,81       |
| 45              | контроль   | 6,86±0,24  | 6,78±0,43                                 | 11,85±0,49       |
|                 | опыт I     | 10,56±0,30*                                      | 4,16±0,35*                                | 11,99±0,46       |
| 60              | контроль   | 8,14±0,40**                                      | 5,10±0,14**                               | 11,50±0,42       |
|                 | опыт I     | 10,56±0,45                                       | 3,20±0,10*                                | 10,00±0,46*      |
| 120             | контроль   | 6,26±0,13**                                      | 5,71±0,42*                                | 11,99±0,44*      |
|                 | опыт I     | 12,27±0,80*                                      | 2,80±0,30                                 | 10,13±0,73       |
| 180             | контроль   | 7,37±0,23*                                       | 6,10±0,23*                                | 11,80±0,33*      |
|                 | опыт I     | 11,97±0,50                                       | 3,20±0,25                                 | 12,20±0,56*      |
| 270             | контроль   | 7,84±0,52*                                       | 5,62±0,21*                                | 11,25±0,31*      |
|                 | опыт I     | 11,67±0,30                                       | 3,10±0,20                                 | 12,70±0,36       |
| 360             | контроль   | 7,37±0,70*                                       | 5,70±0,30*                                | 11,13±0,76*      |
|                 | опыт I     |  |   |                  |

Примечание ГМ – гладкие миоциты, МП – мышечная пластинка, СО – слизистая оболочка, ЯЦО – ядерно-цитоплазматическое отношение, \* - достоверные отличия от предыдущего значения, + - достоверные отличия от контрольных значений (при  $p<0,05$ )



Количество ядер гладких миоцитов на стандартной площади среза в мышечной пластинке слизистой оболочки желудка контрольных животных с возрастом уменьшается, соответствуя в целом тенденции, характерной для животных I опытной группы (табл 4). В препубертатный период (45-60 сутки) плотность расположения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки желудка у животных как контрольной, так и I опытной групп снижается, при этом у последних она остается достоверно больше, чем у контрольных животных ( $p < 0,05$ ). В дальнейшем (120-360 сутки) наступает относительная стабилизация количества ядер гладких миоцитов мышечной пластинки у животных обеих групп, однако достоверные различия этого показателя между контрольными и опытными животными сохраняются ( $p < 0,05$ ).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что потребление диспергированной пищи оказывает существенное влияние на морфогенез слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс. Недоразвитие мышечной пластинки, а также снижение темпов роста фундальных желез слизистой оболочки желудка, четко проявляющееся у животных I опытной группы к 60-м суткам постнатального онтогенеза, является первым этапом развития адаптивной реакции органа к измененным условиям осуществления его секреторной и моторно-эвакуаторной функций. Следствием диспергации пищи является, на наш взгляд, значительное ослабление таких свойств пищевого кома (химуса) как механическое раздражение и общее стимулирующее воздействие по отношению к стенке пищеварительного канала, которые вызывают угнетение его функциональных возможностей. Последующий период (60-180 сутки) морфогенеза слизистой оболочки желудка животных I опытной группы может рассматриваться вторым этапом адаптивной реакции, включающим истончение мышечной пластинки, укорочение желез, уменьшение объема их основных клеточных элементов (париетальных, главных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов). Атрофические изменения фундальных желез указывают на снижение секреторной активности и, следовательно, на дисфункциональные изменения слизистой оболочки желудка в целом у животных, питающихся исключительно диспергированной пищей.

#### **4. Особенности морфологии слизистой оболочки фундального отдела желудка в период адаптации к питанию недиспергированной пищей**

После перехода животных II опытной группы от питания диспергированной пищей к питанию, применявшемуся для контрольных животных (120-180 сутки), длина фундальных желез желудка животных II опытной группы увеличивается с  $398,14 \pm 4,31$  мкм у 120-суточных животных до  $416,37 \pm 6,42$  мкм у 180-суточных животных ( $p < 0,05$ ). К 180-м

суткам постнатального онтогенеза длина желез животных II опытной группы оказывается ниже таковой животных контрольной группы ( $p < 0,05$ ), и достоверно выше соответствующих значений у животных I опытной группы (рис 5) В восьмимесячный адаптационный период (120-360 сутки) длина фундальных желез животных контрольной, а также I и II опытной групп существенно не изменяется, однако достоверные различия показателей между животными сравниваемых групп сохраняются ( $p < 0,05$ ) Плотность расположения фундальных желез желудка животных II опытной группы в период с 120-х по 360-е сутки эксперимента остается относительно стабильной ( $p > 0,05$ ) При этом среднее значение данного показателя у 360-суточных животных II опытной группы оказывается выше ( $p < 0,05$ ) такового контрольных животных и существенно не отличается от соответствующего показателя у животных I опытной группы ( $p > 0,05$ )

В период адаптации животных II опытной группы к питанию недиспергированной пищей после длительного потребления диспергированной пищи (120-180 сутки) существенно увеличивается площадь сечения ядер и цитоплазмы ямочных экзокриноцитов слизистой оболочки желудка с  $8,63 \pm 0,13$  мкм<sup>2</sup> и  $18,06 \pm 0,34$  мкм<sup>2</sup> у 120-суточных животных до  $9,69 \pm 0,13$  мкм<sup>2</sup> и  $18,74 \pm 0,26$  мкм<sup>2</sup> у 180-суточных животных ( $p < 0,05$ ) Вследствие этого у 180-суточных животных II опытной группы значения площади сечения ядер и цитоплазмы ямочных экзокриноцитов эпителия слизистой оболочки оказываются ниже ( $p < 0,05$ ) таковых животных контрольной группы, и достоверно выше соответствующих значений животных I опытной группы В последующем (180-360 сутки) значения площади сечения ядер и цитоплазмы ямочных экзокриноцитов эпителия желудка животных контрольной, а также I и II опытной групп существенно не изменяются. При этом достоверные различия рассматриваемых показателей между животными трех экспериментальных групп сохраняются ( $p < 0,05$ )

В период с 120-х по 180-е сутки эксперимента объем (площадь сечения) ядра и цитоплазмы главных, париетальных экзокриноцитов и мукоцитов фундальных желез желудка животных II опытной группы существенно увеличивается. В связи с тем, что рассматриваемый показатель у животных контрольной группы остается относительно стабильным, к 180-м суткам постнатального онтогенеза различия в объеме главных, париетальных экзокриноцитов и мукоцитов между животными II опытной и контрольной групп утрачиваются ( $p > 0,05$ ) Достоверность указанных различий имеет место только между животными I опытной и контрольной групп В течение 180-360 суток площадь сечения ядер и цитоплазмы главных, париетальных экзокриноцитов, а также мукоцитов фундальных желез желудка животных II опытной группы уменьшается ( $p < 0,05$ ), существенно не отличаясь от соответствующего показателя у животных I опытной группы ( $p > 0,05$ )

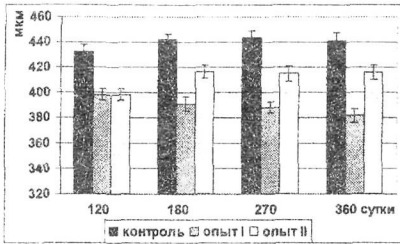


Рис. 5. Длина фундальных желез желудка (мкм) в норме (животные контрольной группы), при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы) и в период адаптации к питанию недиспергированной пищей (животные II опытной группы)

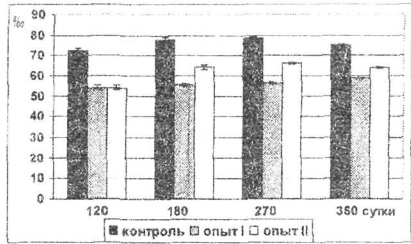


Рис. 6. Количество эпителиоцитов (%) фундальных желез слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы), при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы) и в период адаптации к питанию недиспергированной пищей (животные II опытной группы)

Толщина мышечной пластинки слизистой оболочки фундального отдела желудка животных II опытной группы после смены питания диспергированной пищей на питание, применявшееся для контрольных животных (120-180 сутки постнатального онтогенеза) существенно увеличивается ( $p < 0,05$ ): с  $8,85 \pm 0,41$  мкм у 120-суточных животных до  $10,20 \pm 0,90$  мкм у 180-суточных животных (рис.7). У животных контрольной группы этот показатель возрастает незначительно ( $p < 0,01$ ). В результате к 180-м суткам постнатального онтогенеза статистически значимые различия толщины мышечной пластинки слизистой оболочки желудка животных контрольной и II опытной групп сохраняются ( $p < 0,05$ ). Примечательно, что утолщение мышечной пластинки у животных I опытной группы происходит менее интенсивно, чем у животных II опытной группы, вследствие чего сохраняются также достоверные различия толщины мышечной пластинки между животными I и II опытной групп. Скорость прироста мышечной оболочки животных II опытной группы в этот период составляет  $0,023$  мкм в сутки, тогда как аналогичный показатель для животных контрольной и I опытной групп равен соответственно  $0,015$  мкм в сутки и  $0,013$  мкм в сутки. В ходе восьмимесячного адаптационного периода (120-360 сутки) наблюдается относительная стабилизация толщины мышечной пластинки у животных рассмотренных экспериментальных групп, при этом имеют место достоверные различия между 360-суточными животными контрольной, I и II опытной групп ( $p < 0,05$ ).

Площадь продольного сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки животных II опытной группы к 180-м суткам постнатального онтогенеза увеличивается до  $9,50 \pm 0,52$  мкм<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ), в то

время как у животных контрольной группы она возрастает до  $12,27 \pm 0,80$   $\mu\text{км}^2$  ( $p < 0,01$ ), а у животных I опытной группы остается относительно стабильной, составляя  $7,37 \pm 0,23$   $\mu\text{км}^2$  ( $p > 0,05$ ). В результате этого к 180-м суткам значения площади сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки животных II опытной группы оказываются ниже таковых животных контрольной группы ( $p < 0,01$ ) и достоверно выше соответствующих значений животных I опытной группы. С 180-х по 360-е сутки площадь сечения ядер гладких миоцитов мышечной пластинки слизистой оболочки желудка животных контрольной, а также I и II опытной групп существенно не изменяется ( $p > 0,05$ ).

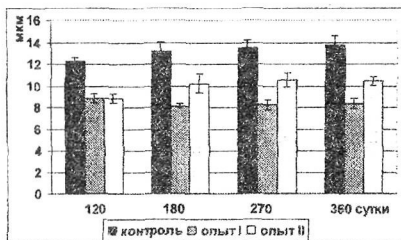


Рис. 7. Толщина ( $\mu\text{км}$ ) мышечной пластинки слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы), при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы) и в период адаптации к питанию недиспергированной пищей (животные II опытной группы)

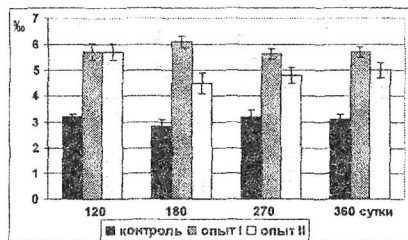


Рис. 8. Количество ядер (%) гладких миоцитов на стандартной площади среза мышечной пластинки слизистой оболочки желудка в норме (животные контрольной группы), при потреблении диспергированной пищи (животные I опытной группы) и в период адаптации к питанию недиспергированной пищей (животные II опытной группы)

Количество ядер гладких миоцитов на стандартной площади среза мышечной пластинки слизистой оболочки желудка животных II опытной группы к 180-м суткам онтогенеза уменьшается до  $4,5 \pm 0,40\%$  ( $p < 0,05$ ), при этом статистически значимые различия соответствующих показателей между 180-суточными животными контрольной и II опытной групп сохраняются (рис.8). Следует отметить, что рассматриваемый показатель у животных, потребляющих диспергированную пищу (I опытная группа), превышает таковой животных контрольной ( $p < 0,05$ ) и II опытной ( $p < 0,05$ ) групп. В течение 180-360 суток постнатального онтогенеза плотность расположения ядер гладких миоцитов на поперечном срезе мышечной пластинки слизистой оболочки животных контрольной, а также I и II опытной групп характеризуется относительной стабильностью. Однако

достоверные различия этого показателя между контрольными и опытными животными сохраняются до окончания эксперимента ( $p < 0,05$ )

Изложенные данные указывают на различную степень адаптационных преобразований выстилающих, железистых и мышечных структур слизистой оболочки фундального отдела желудка при потреблении пищи с измененными физическими свойствами, а также на специфику их адаптивных возможностей к питанию недиспергированной пищей после длительного потребления диспергированной пищи в зрелом возрасте

## ВЫВОДЫ

1 Морфогенез слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс в период с 21-х по 360-е сутки постнатального онтогенеза характеризуется двухэтапностью структурных преобразований Первый этап (21-180 сутки) – этап прогрессивного роста отличается высокими темпами морфологических преобразований, включающих

- удлинение фундальных желез и уменьшение плотности их расположения,

- увеличение количества и объема париетальных, главных и ямочных экзокриноцитов, а также мукоцитов фундальных желез,

- утолщение мышечной пластинки слизистой оболочки с максимальной скоростью прироста толщины в препубертатный период (21-60 сутки), а также увеличение относительного объема и возрастание степени дифференцированности гладких миоцитов

На втором этапе – этапе стабильного роста (180-360 сутки) морфологические характеристики основных структур слизистой оболочки фундального отдела желудка отличаются относительным постоянством

2 Всему исследованному периоду постнатального морфогенеза (21-360 сутки) слизистой оболочки желудка свойственно постоянство соотношения париетальных экзокриноцитов, главных экзокриноцитов и мукоцитов, которое составляет 1 2 6

3 Развитие слизистой оболочки желудка белых крыс, питающихся диспергированной пищей, протекает в три этапа

- первый этап (21-60 сутки) характеризуется замедлением процессов пролиферации и дифференциации эпителиоцитов, падением интенсивности роста фундальных желез, а также гипотрофией мышечной пластинки,

- второй этап (60-180 сутки) отличается существенными атрофическими изменениями структур слизистой оболочки, в частности укорочением желез, уменьшением объема мукоцитов, париетальных, главных и ямочных экзокриноцитов, а также истончением мышечной пластинки, обусловленным уменьшением объема гладких миоцитов и снижением общего уровня их дифференцированности,

- третьему этапу (180-360 сутки) свойственны замедление и относительная стабилизация атрофических преобразований фундальных желез, выстилающего слизистую оболочку эпителия, а также мышечной пластинки

4. Питание исключительно диспергированной пищей не оказывает влияния на удельное содержание в фундальных железах желудка париетальных экзокриноцитов, главных экзокриноцитов и мукоцитов, что обусловлено, на наш взгляд, идентичностью химического состава диспергированной и недиспергированной пищи

5 В адаптации слизистой оболочки желудка белых крыс к питанию недиспергированной пищей после длительного потребления диспергированной пищи можно выделить два этапа, резко различающиеся тенденцией морфологических преобразований

- первый этап (120-180 сутки) характеризуется частичной обратимостью морфологических преобразований, имевших место в период питания диспергированной пищей, которая проявляется в увеличении количества и объема эпителиоцитов (париетальных, главных, ямочных экзокриноцитов и мукоцитов), удлинении фундальных желез, утолщении мышечной пластинки, гипертрофии и возрастании степени дифференцированности ее гладких миоцитов

- второй этап (180-360 сутки) отличается снижением темпов роста фундальных желез и мышечной пластинки слизистой оболочки, уменьшением объема эпителиоцитов и снижением общего уровня дифференцированности гладких миоцитов, что указывает на ограниченные адаптивные возможности структурных элементов слизистой оболочки желудка белых крыс, сформировавшихся в период длительного потребления диспергированной пищи

6 Относительная устойчивость морфологических особенностей структурных элементов слизистой оболочки фундального отдела желудка животных, питавшихся диспергированной пищей в период адаптации к питанию недиспергированной пищей (120-360 сутки) позволяет рассматривать их как отклонения морфогенеза, создающие основу для последующего развития патологических процессов в органах пищеварительной и других систем.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Полученные новые данные о морфогенезе и особенностях морфо-функциональной адаптации слизистой оболочки желудка в постнатальном онтогенезе рекомендуются для использования в учебном процессе на биологических и медицинских факультетах высших учебных заведений при изучении дисциплины «Гистология, цитология и эмбриология» Система данных экспериментально-морфологического

исследования рекомендуется для совершенствования способов профилактики нарушений структурно-функционального гомеостаза желудка и других отделов пищеварительного тракта. Результаты исследований могут быть использованы для разработки биологически полноценных рационов кормления лабораторных и сельскохозяйственных животных.

### СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 Санжапова, А. Ф. Влияние длительного потребления диспергированной пищи на морфологические особенности слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс / Е. В. Смирнова, А. Ф. Санжапова, В. Ф. Сыч, Д. С. Блинов // Морфологические ведомости. – М.; Берлин, 2006. – Вып. 1 / 2. – С. 48 - 51.
- 2 Санжапова, А. Ф. Особенности постнатального морфогенеза мышечной оболочки фундального отдела желудка белых крыс при длительном потреблении диспергированной пищи / В. Ф. Сыч, А. Ф. Санжапова, С. М. Слесарев, Ю. Н. Кондратенко // Морфологические ведомости. – М.; Берлин, 2006. – Вып. 1 / 2. – С. 58 - 60.
- 3 Санжапова, А. Ф. Влияние питания диспергированной пищей на морфогенез слизистой оболочки желудка крыс / В. Ф. Сыч, А. Ф. Санжапова, Ю. Н. Кондратенко // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – М., 2007. – Т. 17, № 1. – С. 38 - 42.
- 4 Санжапова, А. Ф. Особенности морфогенеза фундального отдела желудка при потреблении пищи с измененными физическими свойствами (экспериментально-морфологическое исследование) / В. Ф. Сыч, А. Ф. Санжапова, С. М. Слесарев, Ю. Н. Кондратенко // Морфологические ведомости. – М.; Берлин, 2007. – №. 1 / 2. – С. 135 - 137.
- 5 Санжапова, А. Ф. Состояние мышечной оболочки фундального отдела желудка при питании диспергированной пищей (экспериментально-морфологическое исследование) / В. Ф. Сыч, С. М. Слесарев, А. Ф. Санжапова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – М., 2007. – №.4. – С. 90 - 93.
- 6 Санжапова, А. Ф. Морфологические особенности стенки фундального отдела желудка белых крыс при питании диспергированной пищей: тезисы докладов VIII Международного конгресса ассоциации морфологов / В. Ф. Сыч, Е. В. Смирнова, А. Ф. Санжапова, Ю. Н. Кондратенко // Морфология. – СПб., 2006. – Т. 129, № 4. – С. 121 - 122.
- 7 Санжапова, А. Ф. Постнатальный морфогенез мышечной оболочки фундального отдела желудка при питании диспергированной пищей

- (экспериментально-морфологическое исследование) / Ю. Н. Кондратенко, А. Ф. Санжапова, В. Ф. Сыч // Ученые записки УлГУ Серия «Биология» – Вып 1(10) / под ред В. Ф. Сыча – Ульяновск, 2006 – С 37 - 41
- 8 Санжапова, А. Ф. Некоторые морфометрические показатели слизистой оболочки желудка белых крыс после длительного потребления диспергированной пищи / А. Ф. Санжапова, В. Ф. Сыч, С. В. Лешин // Ученые записки УлГУ Серия «Биология» Вып 1(10) / под ред В. Ф. Сыча – Ульяновск, 2006. – С 56 - 60
- 9 Санжапова, А. Ф. Постнатальный морфогенез слизистой оболочки фундального отдела желудка белых крыс при питании диспергированной пищей / В. Ф. Сыч, А. Ф. Санжапова, Е. В. Слесарева // Ученые записки УлГУ Серия «Биология» Вып 1(10) / под ред В. Ф. Сыча. – Ульяновск, 2006 – С 80 - 86
- 10 Санжапова, А. Ф. Влияние длительного потребления диспергированной пищи на развитие слизистой оболочки желудка белых крыс / А. А. Бахтеева, Д. И. Жидкова, А. Ф. Санжапова // Труды молодых ученых УлГУ – Ульяновск, 2006 – С 109 - 110
- 11 Санжапова, А. Ф. О развитии мышечной оболочки фундального отдела желудка при питании диспергированной пищей (экспериментально-морфологическое исследование) / Е. Д. Долотова, А. Ф. Санжапова, Ю. Н. Кондратенко // Труды молодых ученых УлГУ – Ульяновск, 2006 – С 115 - 116
- 12 Санжапова, А. Ф. Влияние длительного потребления диспергированной пищи на развитие мышечной оболочки желудка / Ю. Н. Кондратенко, А. Ф. Санжапова // Сборник материалов VI Всероссийской университетской научно-практической конференции молодых ученых по медицине. – Тула, 2007 – С 124 - 125
- 13 Санжапова, А. Ф. О влиянии длительного потребления пищи с измененными физическими свойствами на морфологические особенности слизистой оболочки желудка (экспериментально-морфологическое исследование) / А. Ф. Санжапова, В. Ф. Сыч, М. А. Семенова // Актуальные проблемы физиологии, физического воспитания и спорта сборник материалов – Ульяновск, 2007 – С 120 - 123
- 14 Санжапова, А. Ф. О развитии структур стенки фундального отдела желудка белых крыс при питании диспергированной пищей / А. Ф. Санжапова // Сборник материалов I конференции молодых ученых медико-биологической секции Поволжской ассоциации государственных университетов – Ульяновск, 2007 – С 62 - 63
- 15 Санжапова, А. Ф. Структурная адаптация слизистой оболочки желудка к длительному питанию пищей с измененными физическими свойствами / В. Ф. Сыч, А. Ф. Санжапова // Медико-физиологические проблемы экологии человека материалы Всероссийской конференции с международным участием – Ульяновск, 2007 – С. 251 - 253



Отпечатано в “Типографии Облучинского”  
Тел (8422) 42-12-83  
Подписано в печать 13 03 2008  
Формат 60x84 1/16 Усл печ л 1 5.  
Тираж 100 экз