

Морфология лимфатических структур толстой кишки при разных типах питания (экспериментальное исследование)

Филиппова А.С., Дрождина Е.П.

Ульяновский государственный университет

Современные достижения биологии и медицины, позволившие расшифровать многое в строении и функциях лимфоцитов и других клеток лимфоидного ряда, были бы далеко не полными без знаний органной структуры лимфоидных (иммунных) образований. Пищеварительная система занимает важное место во взаимоотношениях организма со средой. На слизистую оболочку органов пищеварения воздействуют самые разнообразные вещества, входящие в состав пищи и находящиеся в твердом, жидком или полужидком, а иногда и в газообразном состоянии. В процессе переваривания пищи, а также при имеющихся место реакциях брожения и гниения нередко образуются токсические вещества и газы, которые наряду с пищей также оказывают воздействие на слизистую оболочку пищеварительного тракта. Таким образом, слизистая оболочка органов пищеварения испытывает более сложные и разнообразные воздействия внешней среды, чем кожные покровы, на которые влияют относительно постоянная воздушная среда и лишь изредка другие вещества. Неслучайно слизистая оболочка и лежащая под ней подслизистая основа органов пищеварения имеют наряду с хорошо разветвленной сетью лимфатических капилляров также собственные лимфоидные структуры.

Среди иммунных органов лимфоидные образования пищеварительной системы занимают особое место. Фактически, слизистая оболочка желудочно-кишечного тракта имеет двойную иммунную защиту. С одной стороны, это многочисленные регионарные лимфатические узлы, которые являются фильтрами на пути тока лимфы от органов пищеварения. С другой стороны, непосредственно в толще слизистой оболочки органов пищеварения находятся многочисленные лимфоидные образования: лимфоидные узелки и лимфоидные бляшки, а также диффузная лимфоидная ткань. Они осуществляют здесь, на месте, в толще слизистой оболочки иммунный контроль за всем, что оказывается на поверхности слизистой оболочки пищеварительного тракта.

Следует отметить, периферические органы иммунной системы играют ключевую роль в приспособительных реакциях пищеварительной системы в целом, в значительной мере определяют ее реактивность и адаптационные возможности. В связи с этим особую актуальность приобретает всестороннее исследование закономерностей морфогенеза лимфатических структур ободочной кишки, неразрывно связанной со всем пищеварительным трактом и организмом в целом.

В литературе достаточно подробно освещены вопросы строения, распределения лимфоидной ткани в стенках пищеварительного тракта [2,3,5,6]. В ряде работ показано преобразование лимфоидной ткани в онтогенезе [1,4]. Однако, большинство этих работ посвящено рассмотрению развития лимфоидной ткани в эмбриональный период. Вместе с тем известно, что формирование лимфоидной ткани не завершается к моменту рождения, а продолжается и в постнатальном онтогенезе. Кроме того, в литературе практически отсутствуют сведения о влиянии различного типа питания на лимфоидные органы пищеварительного тракта.

Результаты данной работы дополняют существующие представления о постнатальном развитии лимфатических структур пищеварительного тракта белых крыс, а также их преобразовании в процессе жизнедеятельности организма. Новые данные об особенностях морфогенеза лимфатических структур ободочной кишки при потреблении диспергированной пищи представляют 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.

Цель работы – изучение лимфатических структур толстой кишки белых крыс при разных типах питания. Достижение указанной цели основывалось на решении следующих задач:

1. Изучить организацию лимфоидной ткани толстой кишки белых крыс в условиях нормы.
2. Изучить влияние длительного питания диспергированной пищей на отдельные скопления диффузной лимфатической ткани стенки толстой кишки белых крыс.
3. Выявить закономерности изменения одиночных лимфатических узелков толстой кишки белых крыс в условиях питания диспергированной пищей.

4. Исследовать влияние длительного питания диспергированной пищей на клеточный состав лимфоидных образований толстой кишки белых крыс.

Материал и методы исследования.

Материалом исследования послужили 25 самцов беспородных белых крыс. На 21-й день после рождения животных произвольно разделяли на контрольную и опытную группы. Животных контрольной группы содержали в обычных условиях вивария на естественном для грызунов корме, основу которого составляли цельное зерно пшеницы, а также разрезанные на большие куски (5-7 см) овощи и вареное мясо. Животным опытной группы с 21-х по 120-ые сутки эксперимента скармливали диспергированный корм того же состава (измельченное на мельнице зерно, пропущенные через мясорубку овощи и вареное мясо). Кормление осуществлялось два раза в сутки, при этом обеспечивался свободный доступ животных к корму и воде.

Для морфологического исследования участки восходящей ободочной кишки фиксировали в 10% нейтральном формалине, затем обезживали в спиртах восходящей концентрации и заключали в парафин. Поперечные срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилин-эозином.

Морфологические исследования включали:

1. Описание формы и особенностей строения лимфатических структур толстой кишки белых крыс.
2. Определение площади отдельных скоплений диффузной лимфатической ткани.
3. Определение площади сечения одиночных лимфатических узелков.
4. Определение относительного количества плазмоцитов, малых и средних лимфоцитов в отдельных скоплениях диффузной ткани.
5. Определение относительного количества плазмоцитов, малых и средних лимфоцитов в герминативных центрах лимфатических узелков.
6. Определение относительного количества плазмоцитов, малых и средних лимфоцитов в периферической зоне лимфатических узелков.

Результаты исследования.

Согласно полученным данным, лимфоидный аппарат ободочной кишки белых крыс, представлен тремя видами организации. Первый – это диффузная лимфоидная ткань, расположенная в собственной пластинке слизистой оболочки ободочной кишки. Она имеет относительно равномерное распределение и образована редкими цепочками лимфоидных клеток, лежащих вдоль мышечной пластинки. Отдельные скопления диффузной

лимфатической ткани также имеют одинаковое строение на всем протяжении без заметных уплотнений или разрежений клеточных элементов. Наличие лимфоидных структур в стенках ободочной кишки обеспечивает адекватную защиту слизистой оболочки и ее покровного эпителия от многообразных чужеродных агентов содержимого кишки.

Второй вид организации лимфоидной ткани ободочной кишки белых крыс – это одиночные лимфоидные узелки, которые залегают в подслизистой основе и слизистой оболочке стенки ободочной кишки. На срезах эти клеточные скопления имеют округлую, овальную, вытянутую (лентовидную) и неправильную (многоугольную) форму. Они состоят из петель ретикулярной ткани и клеток лимфоидного ряда: лимфоцитов различной величины, плазмочитов, макрофагов. Среди всех изученных лимфатических узелков присутствуют узелки с герминативным центром и без него. Герминативные центры (центры размножения) выглядят на гистологических препаратах более светлыми. Здесь обнаруживаются митотически делящиеся клетки лимфоидного ряда, хорошо различимы иммунобласты. В герминативных центрах клетки лежат более рыхло, чем на периферии узелка. Периферия узелка образована мелкими клетками, в основном малыми лимфоцитами, образующими как бы оболочку вокруг более светлого на вид центра размножения.

Третьим видом организации лимфоидной ткани, по результатам исследования, являются сгруппированные лимфоидные узелки, которые представляют собой скопления диффузной лимфоидной ткани и лимфатических узелков, плотно прилежащих друг к другу. Эти структуры расположены в слизистой оболочке толстой кишки и имеют овальную или округлую форму. Большинство лимфоидных бляшек своей длинной осью ориентированы вдоль кишки, однако встречаются и такие, которые имеют косое положение.

В ранний препубертатный период (21-45 сутки) потребление животными опытной группы диспергированной пищи не оказывает существенного влияния на площадь отдельных скоплений диффузной лимфатической ткани в стенке ободочной кишки (рис. 1). Рассматриваемые показатели в этот период у животных контрольной и опытной группы практически не отличаются и составляют $1345,69 \pm 170,57$ и $1225,49 \pm 136,03$ соответственно ($p > 0,05$). Однако, в пубертатный период у животных опытной группы площадь отдельных скоплений диффузной лимфатической ткани превышает контрольные значения на 30 % ($p > 0,05$).

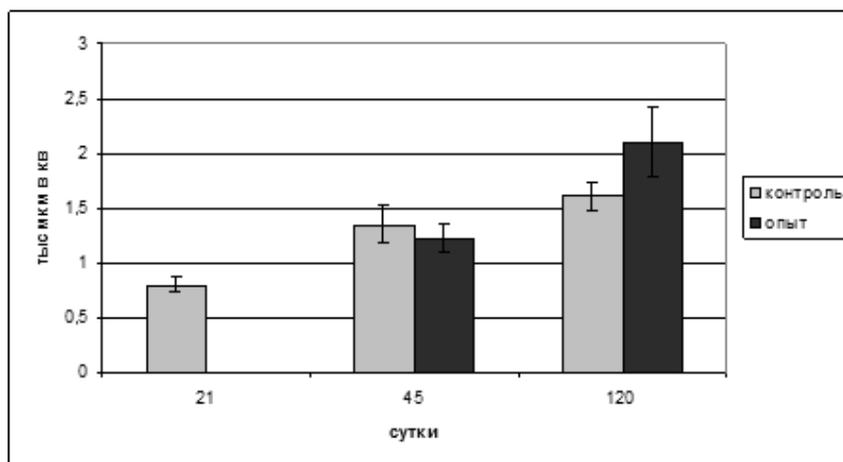


Рис. 1. Площадь отдельных скоплений диффузной лимфоидной ткани животных в условиях нормы (контрольная группа) и при питании диспергированной пищей (опытная группа)

Питание диспергированной пищей оказало влияние на количество клеток лимфоидного ряда на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани стенки ободочной кишки экспериментальных животных (рис. 2). В ранний препубертатный период (21 – 45 сутки) содержание клеток лимфоидного ряда на стандартной площади среза у животных контрольной группы, превышает таковое у животных питающихся диспергированной пищей, на 9 % и составляет $4,88 \pm 0,08$ и $4,44 \pm 0,06$ соответственно ($p < 0,05$). В пубертатный период указанные различия приобретают более выраженный характер: количество клеток лимфоидного ряда на единицу площади у животных контрольной группы на 22,4% превышает аналогичный показатель животных опытной группы, ($p < 0,05$).

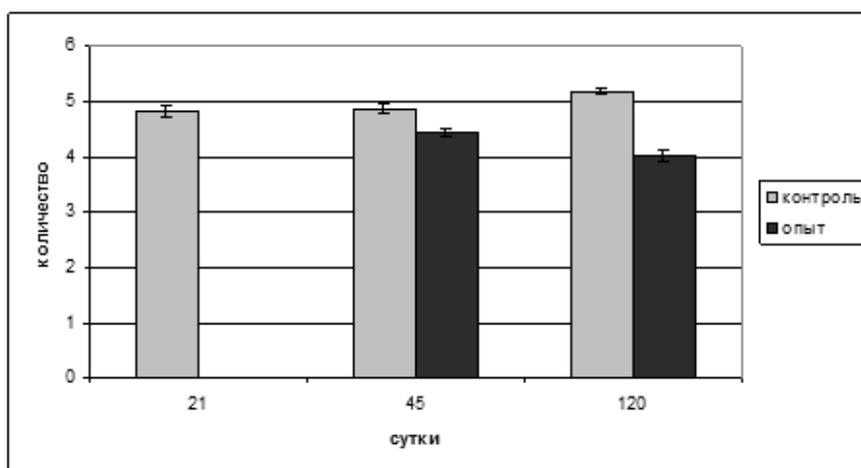


Рис. 2. Количество клеток лимфоидного ряда на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани стенки ободочной кишки животных в условиях нормы (контрольная группа) и при питании диспергированной пищей (опытная группа).

Подобные отличия характерны для малых и средних лимфоцитов диффузной лимфоидной ткани стенки ободочной кишки животных контрольной и опытной групп. Так, в препубертатный период количество малых лимфоцитов на стандартной площади среза у животных, потребляющих диспергированную пищу, на 10 % меньше по сравнению с аналогичным показателем животных контрольной группы ($p < 0,05$). К 120-ти суткам эти различия достигают 20 % ($p < 0,05$).

Питание диспергированной пищей в целом вызвало снижение содержания средних лимфоцитов на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани стенки ободочной кишки белых крыс. В препубертатный период значения по данному показателю у животных опытной группы становятся несколько ниже, чем у контрольной группы ($p > 0,05$). Так, количество средних лимфоцитов на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани у животных, питающихся диспергированной пищей, к 45 суткам снижается до $0,26 \pm 0,06$, в то время как у животных, потребляющих обычный корм, аналогичный показатель составляет $0,28 \pm 0,06$. В пубертатный период (45 - 120 сутки) различия по данному показателю становятся более значительными: количество средних лимфоцитов на стандартной площади среза животных контрольной группы превышает таковое у животных опытной группы на 36 % ($p > 0,05$).

Относительные различия в количестве иммунобластов на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани ободочной кишки между контрольной и опытной группами выявляется на протяжении всего онтогенеза. Так, в условиях питания диспергированной пищей к 45-ым суткам наблюдается некоторое повышение данного показателя на 31 % ($p > 0,05$), в то время как к 120-ти суткам содержание иммунобластов на стандартной площади среза в диффузной лимфоидной ткани в экспериментальных условиях снижается на 40% ($p > 0,05$).

В ранний препубертатный период (21-45 сутки) площадь, занимаемая одиночными лимфоидными узелками, расположенными в стенке ободочной кишки белых крыс опытной группы, не отличается от таковой у животных контрольной группы ($p > 0,05$). Однако в пубертатный период отмечается значительное увеличение по данному показателю на 55 % ($p < 0,05$). Таким образом, значение площади сечения одиночных лимфоидных узелков контрольной группы превосходит данный показатель опытной группы более чем в 2 раза (рис. 3).

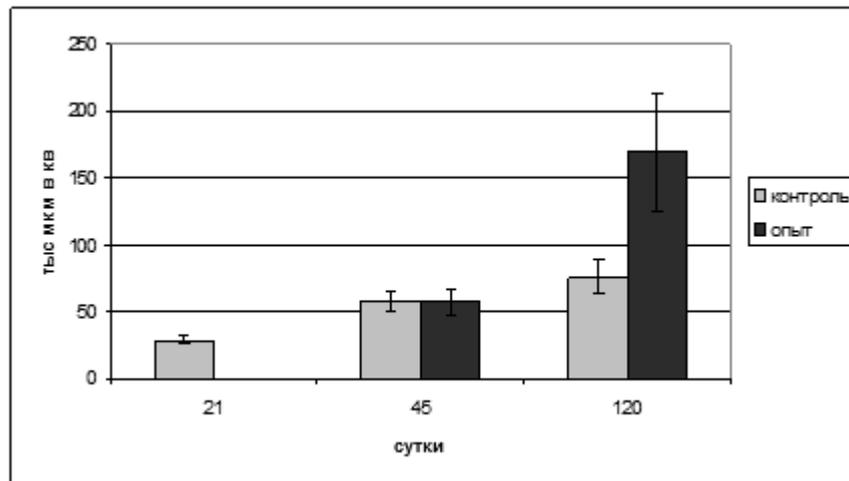


Рис. 3. Площадь сечения одиночных лимфоидных узелков животных в условиях нормы (контрольная группа) и при питании диспергированной пищей (опытная группа).

Питание диспергированной пищей оказало влияние на количество клеток лимфоидного ряда на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках (рис.4). Так отличие по исследуемому показателю опытной группы от контрольной в период с 21-х по 45-ые сутки составляет 30 % ($p < 0.05$), а в пубертатный период (120 сутки) – 22 % ($p < 0.05$). Аналогичные различия между контрольной и опытной группами выявляются относительно содержания малых лимфоцитов на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках. В ранний препубертатный период различие составляет 24 % ($p < 0,05$), а в пубертатный 20 % ($p < 0,05$).

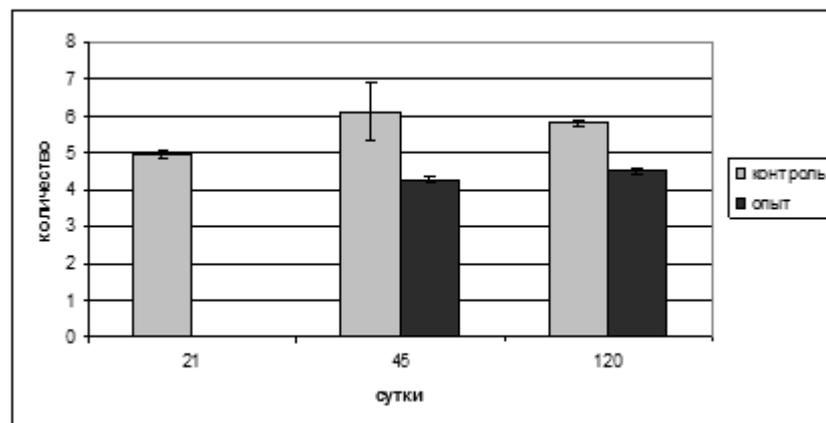


Рис. 4 Количество клеток лимфоидного ряда на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках животных в условиях нормы (контрольная группа) и при питании диспергированной пищей (опытная группа).

Питание диспергированной пищей в целом вызвало относительное снижение количества средних лимфоцитов на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках ободочной кишки белых крыс. К 45-ым

суткам изменений по данному показателю не выявлено ($p>0,05$). Однако в пубертатный период различия относительно содержания средних лимфоцитов на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках между контрольной и опытной группами составили 56 % ($p<0,05$).

Относительные различия в содержании иммунобластов на стандартной площади среза в одиночных лимфоидных узелках между контрольной и опытной группами экспериментальных животных отмечаются на протяжении всего онтогенеза. Если в ранний препубертатный период наблюдается некоторое увеличение по рассматриваемому показателю на 36 % ($p>0,05$), то к 120 суткам питание диспергированной пищей вызывает его снижение в 2 раза ($p>0,05$).

Проведенное исследование показало, что потребление измельченной пищи вызывает увеличение площади сечения отдельных скоплений диффузной лимфоидной ткани и одиночных лимфоидных узелков, а также уменьшение клеток лимфоидного ряда на единицу площади лимфоидных образований в стенке ободочной кишки белых крыс.

Литература:

1. Морфология лимфоидных узелков толстой кишки у человека в онтогенезе / Т.С. Гусейнов, С.Т. Гусейнова, А.Э. Эседова, А.Ш. Кадиев / Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2015. - № 3 (35). - С. 5-14.
2. Сапин М.Р. Иммунная система человека / М.Р.Сапин, Л.Е.Этинген. – М.: Медицина, 1996. - 304с.
3. Ярыгин А.А. Иммунные процессы в желудочно-кишечном тракте / А.А. Ярыгин // Рос. журнал гастроэнтерол., гепатол., колопроктологии. -2003. -№4. - Приложение 20. -С.46-51.
4. Современные представления об общих закономерностях макро-микроскопической анатомии лимфоидных органов / Д.Б. Никитюк, С.В. Ключкова, Н.Т. Алексеева, А.Г. Кварацхелия // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4, № 2. – С.9-13
5. Jung C.I. Peyer's Patches: The Immune Sensors of the Intestine / C.I. Jung, J.P. Hugot, F.Barreau// Int J Inflamm. – 2010. - Sep 19.
6. Organizer and regulatory role of colonic isolated lymphoid follicles in inflammation / M.Constantinovits, F.Sipos, B.Molnár, et al. // ActaPhysiol Hung. – 2012. - Sep;99(3). – P.344-352.