



MORPHOGENESIS OF THE ANAL CANAL AND RECTAL SPHINCTERS IN RATS

Ilyasov A.S., Turaev F.S.

Bukhara State Medical Institute

✓ *Resume*

In the study of the internal and external sphincters of the rectum, it was revealed that they form a complex combined formation. The results obtained reveal the mechanism of occurrence of various disorders of the sphincter apparatus of the rectum. It was revealed that there are connective tissue layers in the presphincteric section.

Keywords: rectum, anal canal, mucous membrane, muscular membrane, internal sphincter, external sphincter, intersphincter zone.

KALAMUSH ANAL KANALI VA TO'G'RI ICHAK SFINKTERINING MORFOGENEZI

Ilyasov A.Sa., To'raev F.S.

Buxoro davlat tibbiyot institute

✓ *Rezume*

To'g'ri ichakning ichki va tashqi sfinkterlarini o'rganishda ular murakkab birlashgan shakl hosil qilishi aniqlandi. Olingan natijalar to'g'ri ichak sfinkter apparatining turli xil buzilishlarining paydo bo'lish mexanizmini ochib beradi. Presfinkterik bo'limda biriktiruvchi to'qima qatlamlari mavjudligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: to'g'ri ichak, anal kanal, shilliq qavat, mushak qavat, ichki sfinkter, tashqi sfinkter, intersfinkter zonasi.

МОРФОГЕНЕЗ АНАЛЬНОГО КАНАЛА И СФИНКТЕРОВ ПРЯМОЙ КИШКИ КРЫС

Ильясов А.С., Тураев Ф.С.

Бухарский государственный медицинский институт

✓ *Резюме*

При исследовании внутреннего и наружного сфинктеров прямой кишки выявлено, что они формируют комплексное комбинированное образование. Полученные результаты глубже раскрывают механизм возникновения различных нарушений сфинктерного аппарата прямой кишки. Выявлено, что в предсфинктерном отделе имеются соединительнотканые прослойки.

Ключевые слова: прямая кишка, анальный канал, слизистая оболочка, мышечная оболочка, внутренний сфинктер, наружный сфинктер, межсфинктерная зона.

Актуальность

Дистальный отрезок прямой кишки (анальный канал) - обусловлено особенностями развития и специфическими функциями. Его длина варьирует от 2,5 до 5 см. Мышечная оболочка анального канала у животных и человека состоит из внутреннего и наружного сфинктеров, а также волокон мышцы, поднимающей задний проход. Связаны ли мышцы, поднимающие задний проход, с наружным сфинктером? Многие морфологи считали, что связи с этими мышцами нет. Однако [1,2,9] пришел к выводу, что имеется интимная связь между передними волокнами мышц, поднимающих задний проход, и наружным сфинктером. Другие

же авторы, считают [3,7] что наружные сфинктеры играют важную роль в удержании кала. По мнению [2,8] недержания кала и запоры являются социальной проблемой для ребенка.

Приведенные литературные сведения последнего десятилетия показывают, что нет единство взглядов как в морфологии так же в патологии анального канала. Авторы не доказали морфологические особенности формирования структурных компонентов сфинктеров и прилегающих к ним частей прямой кишки в процессе развития, они дают конкретные размеры анального канала и внутреннего сфинктера, но не указывая границ. Также в литературе недостаточно освещено микроскопическое строение различных зон анального канала прямой кишки крысы. Так как они взаимосвязаны и имеют большое значение для понимания механизма акта дефекации.

Цель. Исследовать морфогенез прямой кишки и анального сфинктера крыс.

Материал и методы

При микроскопическом исследовании проводили морфометрические измерения с использованием окулярной линейки. Измеряли в *мкм* длину анального канала. Изучали строение слизистой оболочки, подслизистой основы и мышечно-наружной оболочки в структурных отделах анального канала крыс в различные периоды постнатального онтогенеза. У новорожденных крысят длина анального канала в среднем составляет $1625,6 \pm 35,3$ *мкм*. Исследование показало, что на протяжении постнатального онтогенеза больший темп прироста длины анального канала отмечен с 11 по 16 день развития, что связано с переходом от грудного вскармливания на дефинитивное питание.

Результат и обсуждение

Увеличение темпа прироста длины анального канала выявляется к 3-месячному возрасту. Возможно, это объясняется наступлением периода полового созревания, когда в организме происходят процессы структурной перестройки. Анальный канал крысы подразделен на предсфинктерный отдел, переходную зону, внутренний сфинктер, наружный сфинктер, пространство между сфинктерами и межсфинктерную зону (*рис. 1*). Эти отделы имеют локальные особенности строения и неодинаковые темпы формирования в постнатальном онтогенезе. Морфологической границей между предсфинктерным отделом и переходной зоной является место, где волокнистые структуры соединительной ткани, перестраиваясь в направлениях, начинают окружать пучки миоцитов во внутреннем циркулярном мышечном слое. Дистальная граница переходной зоны соответствует участку, в котором продольный мышечный слой проникает во внутренний циркулярный мышечный слой. В предсфинктерной зоне у новорожденных крысят выявляются соединительнотканые прослойки. Они располагаются между подслизистой основой и наружной оболочкой.

Эти соединительнотканые прослойки имеют различные формы: узкоцилиндрическая (*рис. 2*), широкоцилиндрическая, треугольная, и в виде песочных часов. До 22-дневного возраста чаще обнаруживаются узкоцилиндрическая, широкоцилиндрическая формы. Реже встречается треугольная форма и форма песочных часов.

С 3-месячного возраста чаще выявляется широкоцилиндрическая и треугольная формы. В соединительнотканых прослойках их ширина зависит от формы. Ширина прослоек всегда была больше со стороны подслизистой основы. Различие форм этих соединительнотканых прослоек в зависимости от возраста связано с формированием волокнистых структур соединительной ткани в стенке анального канала.

Направление соединительнотканых пучков в прослойке и характер их взаимоотношений с оболочками в стенке анального канала позволяет предположить, что они являются составной частью фиксирующего аппарата прямой кишки крысы. Кроме фиксации оболочек стенки органа эти прослойки, могут быть путями распространения различных воспалительных процессов.

В предсфинктерном отделе в процессе развития в зависимости от возраста выявляются разные темпы прироста ширины прослоек соединительной ткани. К 6-дневному возрасту больший темп прироста ширины отмечен в прослойках треугольной формы со стороны наружной оболочки и в форме песочных часов со стороны подслизистой основы. В последующих возрастах отмечено уменьшение темпов прироста ширины прослоек соединительной ткани, и она зависит от возраста и места расположения прослоек соединительной ткани.

В предсфинктерной части у новорожденных крысят толщина внутреннего циркулярного мышечного слоя в среднем составляет $50,0 \pm 2,0$ мкм.

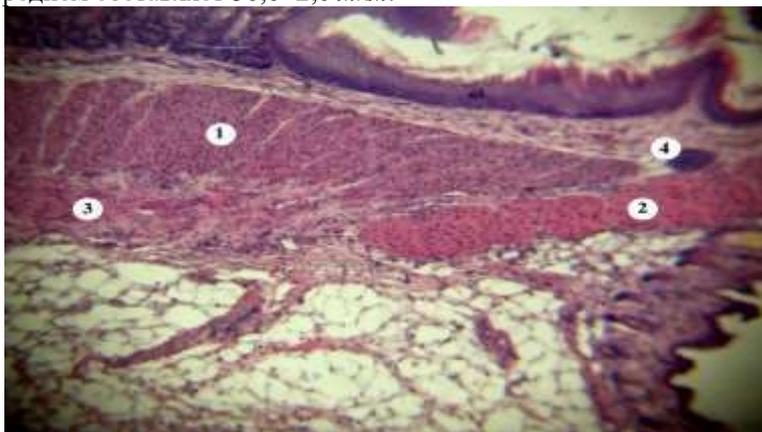


Рис. 1. Части анального канала прямой кишки крыс 6-месячного возраста 1. Внутренний сфинктер. 2. Наружный сфинктер. 3. Продольный мышечный слой. 4. Межсфинктерная зона. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10хок.7.

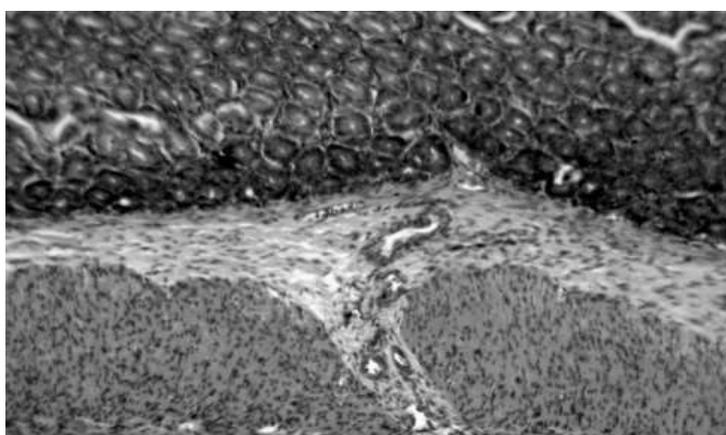


Рис. 2. Узкоцилиндрическая форма прослойки соединительной ткани предсфинктерного отдела у крыс 22-дневного возраста. Окраска гематоксилином и эозином. Об.10 х ок.7.

Толщина наружного продольного мышечного слоя равна $25,2 \pm 1,4$ мкм. К 6-дневному возрасту в предсфинктерном отделе толщина внутреннего циркулярного мышечного слоя увеличивается на 37,0%, у продольного слоя на 25,0%. У крыс с 6-месячного возраста темпы прироста толщины этих слоев мышечной оболочки не претерпевают существенных изменений.

На уровне переходной зоны в стенке анального канала различаются два мышечных слоя: - внутренний циркулярный и наружный – продольный слои. В переходной зоне толщина циркулярного мышечного слоя в два раза больше, чем в продольном слое. В переходной зоне у новорожденных крысят толщина внутреннего циркулярного мышечного слоя в среднем составляет $58,2 \pm 2,0$ мкм. Толщина наружного продольного мышечного слоя – $30,7 \pm 1,7$ мкм.

Установлено, что в процессе развития в циркулярном мышечном слое не выявляется значительной разницы в темпе прироста его толщины в предсфинктерном и переходном отделах. Однако следует отметить, что наибольшие темпы прироста толщины циркулярного мышечного слоя в предсфинктерном отделе и переходной зоне отмечены к 6 дню развития и 3-месячному возрасту. Это, по-видимому, соответствует периодам функционального становления структур стенки анального канала. В продольном мышечном слое на протяжении предсфинктерного отдела и переходной зоны отмечен меньший темп прироста его толщины по сравнению с циркулярным мышечным слоем. Возможно, это связано с различием функции этих мышечных слоев в работе сфинктеров прямой кишки.

Длина внутреннего сфинктера неодинаково изменяется в процессе структурного формирования. Наибольшие темпы прироста длины внутреннего сфинктера выявляются к 6 и 11-дневному возрасту. К 3-месячному возрасту темп прироста длины внутреннего сфинктера уменьшается в 2

раза по отношению к предыдущему возрасту. Это, возможно, связано с его функциональным становлением.

У новорожденных крысят толщина внутреннего сфинктера на уровне передней границы охвата его наружным сфинктером в среднем составляет $68,2 \pm 3,3$ мкм, в задней части на границе с межсфинктерной зоной – $91,4 \pm 3,3$ мкм. Во внутреннем сфинктере наблюдается незначительная разница в темпе прироста его толщины в передней и задней частях. К 3-месячному возрасту темп прироста толщины внутреннего сфинктера в передней и задней частях уменьшается в 1,5 раза по отношению к предыдущему возрасту.

В дальнейшем развитии отмечено постепенное уменьшение темпов прироста толщины внутреннего сфинктера. По нашему мнению, начало охвата пучков миоцитов волокнистыми структурами соединительной ткани во внутреннем сфинктере является его проксимальной границей. Ближе к анальному отверстию пучки волокнистых структур соединительной ткани становятся крупнее и четко отграничиваются от окружающей ткани.

У новорожденных крысят диаметр пучков миоцитов внутреннего сфинктера равен $36,3 \pm 3,3$ мкм. В процессе становления во внутреннем сфинктере к 6 и 16-дневному возрасту выявляется увеличение темпа прироста диаметра пучков миоцитов. Затем происходит уменьшение темпов прироста диаметра пучков миоцитов.

Внутренний сфинктер состоит из пучков циркулярных миоцитов. Они, в зависимости от участка, имеют разную форму. В проксимальной части слои состоят из пучков миоцитов округлой формы, они залегают поперечно по отношению к продольной оси канала. В зоне охвата его наружным сфинктером (*дистальная часть*), слои состоят из пучков, циркулярно направленных миоцитов, имеющих удлиненно овальную форму. В этом отделе слои располагаются косо по спирали, относительно продольной оси анального канала, и заканчиваются закругленным концом.

В процессе развития изменяются морфометрические показатели взаиморасположения сфинктеров прямой кишки относительно друг друга. Увеличивается доля охвата наружным сфинктером внутреннего. Наружный сфинктер состоит из двух слоев продольно расположенных циркулярных мышечных пучков волокон округлой формы. Они залегают косо, причем угол отклонения их от продольной оси анального канала больше, чем во внутреннем сфинктере.

В пространстве между сфинктерами пучки миоцитов продольного мышечного слоя и пучки мышечных волокон мышцы, поднимающей задний проход, расходятся в разных направлениях. Медиальная часть переходит во внутренний сфинктер, латеральная часть направляется к наружному сфинктеру. Средняя часть выходит из пространства между сфинктерами, не доходя до кожи межсфинктерной зоны, переплетается с волокнистыми структурами соединительной ткани.

По нашему мнению, эти пучки миоцитов объединяют сфинктера в целостное анатомическое образование, тем самым, возможно, обеспечивая синхронность работы внутреннего и наружного сфинктеров.

У новорожденных крысят расстояние между внутренним и наружным сфинктерами в передней части в среднем составляет $49,8 \pm 2,4$ мкм, а в задней – $7,9 \pm 0,7$ мкм. В процессе развития увеличивается расстояние между сфинктерами прямой кишки. Во всех возрастах расстояние между проксимальным концом внутреннего сфинктера и многослойным плоским эпителием меньше, чем на дистальном уровне. У новорожденных крысят расстояние между сфинктерами на дистальном уровне в 6,3 раза меньше, чем на проксимальном уровне. С 3-месячного возраста расстояние между сфинктерами сокращается до 3,3 раза к 24-месячному возрасту.

У новорожденных крысят толщина наружного сфинктера в передней части в среднем составляет $62,4 \pm 3,3$ мкм, в задней части – $78,3 \pm 3,3$ мкм. В наружном сфинктере выявляется уменьшение темпа прироста толщины в передней и задней частях по отношению к внутреннему сфинктеру. Возможно, это связано с различием в структуре сфинктеров.

Внутренний сфинктер прямой кишки больше в толщине по отношению к наружному сфинктеру. Вследствие того, что он погашает волны перистальтики. Они возникают в области слепой кишки и следуют в направлении прямой кишки. В пищеводе, подобно прямой кишке в мышечной оболочке циркулярный слой формирует констрикторные структуры. В области пищеводного отверстия диафрагмы имеются подобные констрикторные структуры.

У новорожденных крысят диаметр пучков мышечных волокон наружного сфинктера равен $26,1 \pm 1,7$ мкм. В наружном сфинктере темп прироста диаметра пучков мышечных волокон по отношению к внутреннему сфинктеру на 13,0% больше, чем в 22-дневном возрасте. Это, по-видимому, объясняется окончанием периода грудного вскармливания и переходом на другой вид пищи, содержащей твердые компоненты корма. В последующих возрастах не выявляется

значительной разницы в темпах прироста диаметра пучков миоцитов внутреннего сфинктера и диаметра мышечных пучков наружного сфинктера.

Наружный сфинктер в стенке анального канала залегает дальше от внутреннего сфинктера, он охватывает косо и снаружи дистальную часть внутреннего сфинктера. С возрастом положение наружного сфинктера изменяется из косоугольного на продольное. Длина охвата наружным сфинктером внутреннего у новорожденных крысят составляет $137,8 \pm 6,7$ мкм. На 6 день развития протяженность охвата наружным сфинктером внутреннего становится больше на 46,0%. В последующих возрастах этот показатель уменьшается до 13,0% к 24-месячному возрасту. У новорожденных крысят наружный сфинктер в 2,2 раза короче внутреннего сфинктера. В процессе развития сокращается разница в длине между наружным и внутренним сфинктерами до 1,6 раза в 24-месячном возрасте.

Во внутреннем сфинктере становление структурных компонентов происходит неодинаково в зависимости от возраста. В период грудного вскармливания по сравнению со слизистой оболочкой и подслизистой основой выражен прирост его мышечной оболочки. В последующем продолжает преобладать рост мышечной оболочки внутреннего сфинктера, к 6 месяцу больше в его проксимальной части.

В процессе развития различно формируется мышечная оболочка наружного сфинктера. В лактационный период прирост толщины мышечной оболочки наружного сфинктера более выражен в дистальной части. К 12 месяцу мышечная оболочка наружного сфинктера становится толще в проксимальной части. В межсфинктерной зоне выявлены отличия в строении эпителия и волокнистых структур соединительной ткани. Это обусловлено тем, что они находятся на границе между анальным каналом и внешней средой.

Заключение

Таким образом, при исследовании внутреннего и наружного сфинктеров прямой кишки выявлено, что они формируют комплексное комбинированное образование. Полученные результаты глубже раскрывают механизм возникновения различных нарушений сфинктерного аппарата прямой кишки. Выявлено, что в предсфинктерном отделе имеются соединительнотканые прослойки. По ним могут распространяться воспалительные процессы. Характер взаимоотношений волокнистых структур соединительной ткани со сфинктерами, различен и необходимо, учитывать при устранении органических нарушений сфинктеров прямой кишки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дульцев Ю.В. Лечение недостаточности анального сфинктера. //Диссертация доктора мед. наук. М., 1981, 371 с.
2. Ефимов Н.П. Замыкательная функция пищеварительного тракта //Сфинктеры пищеварительного тракта. - Томск: Сибирский мед. ун-т, 1994. - С. 111-119.
3. Колесников Л.Л. Сфинктерология /«ГЭОТАР Медиа». - М., 2008. - С.151
4. Pyasov A.S. Turaev F.S. Peculiarities of the structure of the peripheral immune structures of the rect intestinal rat. "Web of Scientist: International Scientific Research Journal"- 2021- С 495-504
5. Тураев Ф.С. Азимова М.Б. Особенности строения периферических иммунных структур анального канала прямой кишки крысы. "Тиббиётни ривожлантириш истикболлари" Ёшларни қўллаб-қувватлаш ва аҳоли саломатлигини мустақамлаш йилига бағишланган "Талабалар Илмий Жамияти"нинг Республика 49-илмий– амалий онлайн видеоконференция материаллари. 2021г С-384
6. Ильясов А.С. Тихонов В.С. Строение и развитие анального канала и сфинктеров прямой кишки крысы. "Тиббиётни ривожлантириш истикболлари" «Ёшларни қўллаб-қувватлаш ва аҳоли саломатлигини мустақамлаш йили»га бағишланган "Талабалар Илмий Жамияти"нинг Республика 49-илмий – амалий онлайн видеоконференция материаллари. 2021г С-463
7. Turaev F. S., Pyasov A. S. "Structural and functional elements of sphincters of the gastrointestinal tract of human and animals " 2022 European journal of modern medicine and practice. p 54-61
8. Ziyodullayev M. M. / Specific features of anemia and inflammatory factors in patients with cardiovascular disease /Science and Education 2022 С.66-99.
9. Makhmudovich Z.M., Saidmuradovich I.A. Patterns of growth and development of the heart of rats in early postnatal ontogenesis //Web of scientist: international scientific research journal 3 (3), 1-9.

Поступила 09.04.2022