

УДК 612.337

Физиологические особенности моторной функции тонкого кишечника у экспериментальных животных при различных экологических условиях

А.С.КАЛУГИН

В наших предыдущих работах, опубликованных в монографии “Еюнопластикация” (1976) и ряда научных статей, а также других авторов (О.Н. Куфорева 1958, Б.Г. Богач 1961) отражены реакции двигательной активности кишечника у животных и человека. Эти и другие авторы в основном изучали моторику в физиологической норме. Мы же занимались изучением моторики кишечника при патологических состояниях (спаечная болезнь, различные оперативные вмешательства на кишечнике, направленные на излечения этой болезни; при экспериментальных гипертиреозах и после аварии на ЧАЭС. Аналогичных исследований в литературе мы не встретили.

Цель работы: Характеристика моторики при различных экологических условиях.

Одним из ведущих показателей, определяющих эффективность процесса пищеварения, является моторная функция желудочно-кишечного тракта. Благодаря ритмическим сокращениям кишечной стенки, происходит перемещение пищеварительных соков и пищевой кашицы (химуса) в полости кишечника.

В результате многолетних исследований был накоплен большой материал о периодике и характере сокращений кишечника у животных и человека. Было установлено, что двигательная активность тонкого кишечника протекает в сложных условиях и различных взаимодействиях экстрамуральной и интрамуральной нервных систем (Мейснерово, Ауэрбахово сплетения), а также способности клеток энтероцитов выступать одновременно в качестве эффекторов и рецепторов, реагировать на химические и механические раздражения изменением ритма сокращений и тонуса кишки. Однако, при патологических состояниях наступает расстройство двигательных реакций кишечника с последующим нарушением функций желудочно-кишечного тракта в виде тягостных симптомов заболеваний, ведущих к кишечной непроходимости. Одной из основных причин, по нашим данным, этого тяжелого страдания является спаечная болезнь брюшины. Не вникая в подробности этого заболевания из-за его специфики, позволим остановиться на современных методах оперативного лечения.

В начале 70-х годов этого столетия американские хирурги – Нобль, Чайдлс-Филипс и др. после висцеролиза (выделение кишок со спаек) предложили сшивать кишечник за боковую его поверхность по типу батареи отопительной системы. Однако практика показала, что полного выздоровления после таких операций у больных не наступало.

Материал и методика

На основе глубокого анализа физиологических закономерностей двигательных реакций кишечника у животных и человека, нами были разработаны три варианта, так называемой сегментарно-брыжеечной еюнопластикации с расположением пликированных петель в животе горизонтально, веерообразно и перпендикулярно основанию хода брыжейки тонкого кишечника. В основу наших операций был положен физиологический метод пликации кишечных петель после их висцеролиза не за боковую поверхность, как это делали американцы, а за брыжейку, отступая 1,5–2 см от кишки. Такая тактика приводила в послеоперационном периоде к сращению по линии шва, не затрагивая свободу расположения кишечных петель, физиология которых не нарушалась. Все три варианта операций не только были апробированы автором, но и были внедрены в другие клиники (Гродно, Днепропетровск, Запорожье).

Применяя баллонографический метод регистрации моторики тонкого кишечника, нами была разработана новая фистула по типу губовидного свища, благодаря которой в основном были изучены физиологические закономерности двигательных реакций кишечника, как у человека, так и у собак.

Во всех физиологических руководствах детально описана стандартная методика регистрации моторной функции кишечника по Тири-Веллу, сущность которой заключается выведением кишечной петли в виде сегмента 25–30 см с последующей ее фиксацией под кожей у животного. Данная методика позволяет проводить запись в виде кимограмм только в интактных животных на отрезке 30 см. При патологии кишечника, особенно при спаечной болезни брюшины – эта методика непригодна.

Наша методика регистрации двигательных реакций тонкой кишки позволяет производить ее на любом участке вплоть до XII п.к. на расстоянии 3–4 м. Это дало возможность детально изучить не только моторику в условиях физиологической нормы, но и при спаечной болезни, различных видах еюнопликаций – операция Нобля, Чайлдса-Филипса, сегментарно-брыжеечная в трех вариантах, а также и другие состояния кишечной моторики. Графическая регистрация двигательных реакций тонкой кишки позволяет выявить адаптативные изменения, происходящие в данном органе, вызывая отклонения параметров гомеостаза желудочно-кишечного тракта. Несмотря на универсальность ответных реакций организма на различные патологические состояния, организм, как сложная биологическая система, не в состоянии в полной мере обеспечить гомеостатические его реакции.

Именно эти критерии позволили нам дать объективную оценку различным методам оперативного лечения спаечной болезни.

Результаты и их обсуждение

Графическая регистрация моторики кишечника позволила выявить результаты координированного сокращения продольных и кольцевых волокон, которые обеспечивают продвижение химуса по кишечнику. Это обстоятельство было подтверждено и клиническими наблюдениями за больными и в экспериментальных животных.

Основными свойствами кишечных клеток-энтероцитов является их автоматия и реакция сокращения на растяжения. В тонком кишечнике имеется несколько участков, обладающих более высокой частотой медленных волн. Это, так называемые пейсмекеры (или датчики ритма). Такая пейсмекерная зона в кишечнике локализуется в XII п.к. у места впадения в нее желчного и Вирсунгова протоков. При наличии на плато медленной волны одного потенциала действия возникает фазное сокращение небольшой силы. Вторая пейсмекерная зона расположена в повздошной кишке. При генерации мембраной нескольких потенциалов действия происходит более сильное – в виде фазного сокращения. Это отчетливо можно видеть при анализе кимограмм.

Регистрация сократительной активности сегментов кишечника в интактных животных можно наблюдать фазные ритмические сокращения различной амплитуды, происходящие без базального тонуса. Наряду с такими сокращениями отмечаются движения, имеющие фазный и тонический компоненты.

Тем не менее, основными функциональнозначимыми видами двигательной активности являются перистальтические сокращения и ритмическая сегментация. При перистальтике циркулярного мышечного слоя волны имеют направленность вдоль кишечной трубки. Такие перистальтические сокращения перемешивают пищевой комок или химус в дистально расположенные отделы желудочно-кишечного тракта. Ритмическая сегментация позволяет одновременным сокращением циркулярного мышечного слоя в соседних участках кишки с последующим его разделением на сегменты. Такие сокращения преимущественно перемешивают химус. И, наконец, маятникообразные движения – результат ритмических сокращений кишки, приводящий к перемешиванию химуса на определенный отрезок с обратным его возвращением (типа маятника, отсюда и название).

Антиперистaltические движения кишки нами многократно наблюдалось при патологических его состояниях, особенно при спаечной непроходимости, а также при пристеночных еюнопликациях.

Нервная регуляция кишечника обеспечивается за счет вегетативной нервной системы, центром которой является гипоталамус промежуточного мозга. Было установлено, что различные эмоциональные состояния человека и животных (страх, стресс, болевой синдром и т.д.) вызывают со стороны желудочно-кишечного тракта дискомфорт, выражающий в виде голодной перистальтики (урчание кишок), “медвежьей болезни” и т.д. Это подтверждает автономность регуляции вегетативной нервной системы по отношению к желудочно-кишечному тракту. И, естественно, что эта регуляция не подчинена нашей воле и желанию.

Гуморальный механизм регуляции моторной функции тонкой кишки нами был проведен с участием адренорецепторов при экспериментальном гипертиреозе (1992 г.). Литературные данные по этому вопросу не дают однозначного ответа. Имеются сведения, указывающие на наличие в гладкой мускулатуре кишечника возбуждающих α -адренорецепторов, которые локализируются на холинэргических нейронах мускулатуры кишечника.

Исходя из современных представлений о типах адренорецепторов в тонкой кишке, механизм сократительной активности можно представить следующим образом: алупент при его введении животным при попадании в сосудистое русло кишечника воздействует на возбуждение пресинаптические α – адренорецепторы, что обуславливает эффект стимуляции двигательной активности кишки, в интактных животных, а при экспериментальном гипертиреозе действие алупента снижается, отсюда и наступает снижение моторики до ее торможения.

Применяемый нами обзидан в подобных случаях создавал фон тормозного влияния на двигательную активность кишки. При наличии гипертиреоза у животных, действие указанных препаратов значительно ослабевает. Следовательно, гуморальный механизм регуляции моторики кишки осуществляется в условиях физиологической нормы с учетом участия в этом процессе физиологически активных веществ. Известно, что адреналин и норадреналин через α и β – адренорецепторы приводят к торможению моторики, в то время, как ацетилхолин производит обратный эффект. Аналогичным действием обладает гистамин и серотонин по отношению тонкого кишечника.

Сопоставляя данные исследования этих серий опытов, можно резюмировать, что адренорецепторы блокирующего действия (обзидан) приводят к угнетению моторики тонкой кишки. Об этом позволяет судить графическая регистрация, когда на кимограммах фиксируется полиморфные волны с низкими амплитудами колебания. При этом преобладают тормозные процессы над возбуждением. При стимуляции адренорецепторов алупентом наблюдается значительная активизация моторики в интактных животных.

Последние годы на кафедре физиологии человека и животных нами впервые в литературе были проведены исследования о влиянии малых доз радиации (5 Ки/км^2) на двигательную активность тонкой кишки, спустя 3 года после аварии на ЧАЭС.

Кимографическая регистрация двигательных реакций кишечника осуществлялась баллонографическим методом с расшифровкой кимограмм по Templeton a. Lauson. Учитывалась частота сокращений (в мин.); сила сокращений (в мм); высота амплитуд (в мм) и средняя величина суммы амплитуд за 3 минуты наблюдения, которая определяется умножением средней частоты на среднюю величину одной амплитуды.

Анализ кимограмм у интактных животных (до аварии) показал, что 85% волн имели остроконечную форму и только 15% сокращения тонкой кишки носили аритмический характер. При этом, в 55% , регистрировались остроконечные волны, относящиеся к маятникообразным сокращениям кишки, как результат попеременного сокращения продольных и кольцевых волокон кишечной стенки. Сопоставляя кимограммы данных серий с другими, не связанными с радиацией, отмечен полиморфизм перистальтических волн на разных фазах сокращения кишечника. Временами наблюдается сокращения типа зубчатого или гладкого тетануса, что ранее нами не встречалось.

Очевидно, радионуклиды типа С-134 и С-137 попав в желудочно-кишечный тракт оказали существенное воздействие не только на двигательные реакции, но и на мезентериальные нервные сплетения (Мейснера и Ауэрбаха), повлияли на изменения со стороны двигательной функции тонкого кишечника.

Выводы

1. Анализ графической регистрации и двигательной активности тонкого кишечника у человека и животных позволил выявить физиологические закономерности моторики этого органа при различных пред- и патологических его состояниях.

2. Несмотря на значительные компенсаторные возможности организма человека и животных восстановления гомеостатических реакций в полной мере не наблюдается и это приводит к различным заболеваниям.

3. Методом выбора при спаечной болезни является сегментарно-брыжеечная еюнопликация в трех вариантах. Пристеночная еюнопликация не приводит к излечению от спаечной болезни, а является операцией контролируемого спайкообразования в животе.

4. Малые дозы радиации (1–5 Ки/км²) оказывают существенные изменения на двигательные реакции тонкого кишечника у экспериментальных животных.

Abstract

A.S. Kalugin Comparative Characteristics Of Motor Function In Experimental Animals Under Different Ecological Conditions // Proc. Gomel State Univ., 4 Biology (2001)

The results of research of motor intestine movements of experimental animals before and after Chernobyl accident are given.

Литература

1. Богач П.Г. Механизмы нервной регуляции моторной функции тонкого кишечника // Киев. – 1981. – 246с.

2. Калугин А.С. Еюнопластики // Изд. “Беларусь”. – Минск. – 1976. – 142 с.

3. Калугин А.С. Воздействие малых доз радиации на двигательную активность тонкой кишки у животных // Тез. республ. научн.-практ. конф. “Последствие катастрофы на ЧАЭС”, 1992.

4. Куфорева О.П. О взаимодействиях двигательной функции XII п.к. и дуоденальной секреции у здоровых людей: Дис. д.-ра. мед.наук: 6.03.1958. – Л. – 232с.

5. Хлыстов В.Г. Исследование моторной функции кишечника у человека баллоно-кимографическим методом // Клини. мед. – 1965. – №3. – С.104–107.