

УДК 612

КОМПЬЮТЕРИЗОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДИКИ РЕНТГЕНОСКОПИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНОГО ТРАНЗИТА У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Рябов С.И., Звягинцева М.А., Дугин С.Ф.

*ФГУ Российский кардиологический научно-производственный комплекс Росмедтехнологий*Подробная информация об авторах размещена на сайте «Ученые России» - <http://www.famous-scientists.ru>

Предлагается методика оценки гастроинтестинального транзита на основе компьютерно-рентгенологической регистрации прохождения бариевой суспензии по желудочно-кишечному тракту. Измерено время гастроинтестинального транзита у крыс.

Ключевые слова: рентген, гастроинтестинальный транзит, крыса.

Среди существующих сегодня методов оценки двигательной активности желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), рентгенологическому методу следует отвести особое место. По сравнению с другими методами, физические принципы, лежащие в его основе, делают его применение наиболее универсальным и физиологичным [2-11]. Особенно это важно, когда речь идет об оценке активности отдельных частей ЖКТ, поскольку сам тракт является распределенной физиологической системой [1]. Кроме того, рентгенологический метод предоставляет исследователю возможность в привычной для него форме (визуально) наблюдать за процессом перемещения содержимого ЖКТ, что само по себе улучшает восприятие поступающей информации и последующий ее анализ.

Рентгенологический метод исследования – хорошо известная диагностическая процедура, широко применяемая в клинической и экспериментальной практике. Транзиторно-эвакуаторная функция ЖКТ исследуется посредством наблюдения за перемещением рентгеноконтрастной взвеси, предварительно введенной в ЖКТ. Процесс прохождения такой взвеси от пилорической части желудка до выхода ее из просвета толстой кишки занимает несколько часов. В течение этого времени исследуемый объект подвергается действию рентгеновского излучения, т.е. для такого исследования остро стоит проблема

высокой лучевой нагрузки. В дополнение к этому для мелких лабораторных животных (таких, например как крыса) проблемой является получение достаточно четкого изображения ЖКТ, которое можно было бы использовать для дальнейшего анализа. В связи с этим целью настоящей работы было показать, как, используя доступные широкому кругу исследователей технические средства, можно достаточно эффективно решить вышеуказанные проблемы.

Исследования выполнены на крысах линии Спрег-Доули (n=11) массой 300-350 грамм. Животному через гибкий зонд в желудок вводилась бариевая взвесь (100 гр. BaSO₄ на 100 гр. воды) в объеме 1,0 мл. После чего животное помещалось в пластиковый «домик» размером 20x6x6 см, в котром оно находилось в привычной для себя позе – в горизонтальном положении на животе. «Домик» частично ограничивал перемещение животного и был «прозрачным» для рентгеновского излучения. Процедуры «закармливания» бариевой взвесью и помещения в «домик» являются для животных, стрессогенными. Поэтому для снижения их влияния на результаты исследования, животных предварительно приучали к проведению этих процедур. «Домик» с животным устанавливали на флуоресцирующий экран рентгеновского аппарата на расстоянии 0,5 м от фокуса излучателя, напряжение – 80кВ, сила тока – 0,3 мА. За флуоресцентным

экраном располагался электронно-оптический преобразователь и телевизионная камера, которая позволяла перевести изображение на экране в телевизионный сигнал и передать его на персональный компьютер. Оцифрованное изображение записывалось на твердый диск компьютера в режиме *on-line*. Включение/выключение рентгеновского излучателя на протяжении всего времени исследования осуществлялось устройством внешнего запуска через любой задаваемый исследователем интервал времени. Такая конструкция позволяла получать дискретные изображения объекта исследования в течение нескольких секунд (2-3 сек) работы рентгеновского излучателя. Последующая компьютерная обработка полученных изображений позволяла существенно улучшить их качество и выделить на них необходимые области для просмотра.

Результаты, полученные нами на крысах, демонстрируют возможности описанной методики для оценки времени га-

строинтестинального транзита – одного из важных факторов в оценке работы ЖКТ. Время такого транзита у крыс составляло 122±6,4 мин, при этом длительность облучения животного за все это время не превышало 1,8 мин., при интервале записи 5 мин.. На рис.1А – рентгеновское изображение желудка крысы, заполненного бариевой взвесью. Время, когда взвесь начала покидать желудок и до момента, когда она достигала илеоцекального соединения и начинала поступать в слепую кишку, считалось временем транзита по тонкому кишечнику (гастроинтестинальный транзит). На рис.1Б показано начало заполнения слепой кишки, а на рис.1В – уже заполненная слепая кишка.

Предложенная методика может быть легко воспроизведена и дает возможность адекватно оценить транзиторную функцию любого участка ЖКТ. Предоставляется также возможность наблюдения за режимами перемещения содержимого ЖКТ, как- то перистальтика, маятникообразные движения и т.п.

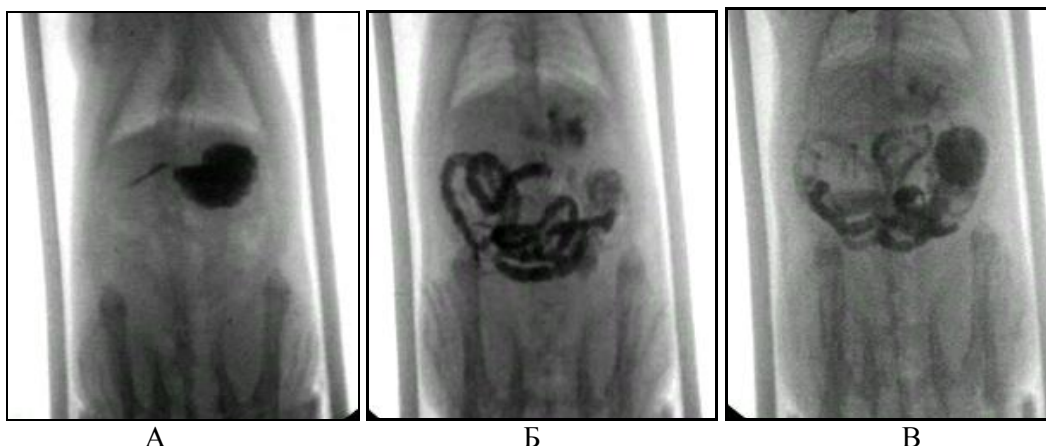


Рис. 1. Распределение бариевой взвеси в желудочно-кишечном тракте крысы в различные сроки после ее введения. А – барий в желудке, Б – начало заполнения слепой кишки, В – барий в слепой кишке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев В.А., Попова Т.С., Тропская Н.С. // Росс.журн. гастроэнтер., гепатол., колонопрок. – 1995 - №4. С. 48.
2. Тропская Н.С., Попова Т.С., Соловьева Г.И. // Бюл. эксперим. Биологии и медицины. - 2005 - Т.140. №9. С.247.
3. Bond J.H., Levitt M.D. // J.Lab.Clin.Med. – 1977 - №90. С.30.

4. Camurca F.D., De Queiroz D.A.F., Leal P.R.L., Rodrigues C.L., Gondim F.A.A., Da Graca J.R.V., Rola F.H., E Souza M.A.N., Dos Santos A.A. // Digestive diseases and science. – 2004 – V. 49.№ - 5. P. 757.
5. Enck P., Wienbeck M. // Physiology and Behavior. - 1989 – V.46.P. 637.
6. Enck P., Merlin V., Erckenbrecht J.F., Wienbeck M. // Gut.-1989- V. 30.P.459.

7. Guignet R., Bergonzelli G., Schlageter V., Turini M., Kucera P. // Neurogastroenterology Motility. – 2006 - V.18. P.478.
8. Kirwan W.O., Smith A.N. Scand.J. // Gastroenterol. – 1974 - V.9. P.766.
9. Tsukada F., Sugawara M., Kohno H., Ohkuto Y. // Biol. Pharm. Bull. – 2001 - V.24. P.490.
10. Wang S-X., Wu W-C. // World J. Gastroenterol.-2005-V. 11.№-13.P. 2021.
11. Williams C.L., Villar R.G., Peterson J.M., Burks T.F. // Gastroenterology. – 1988 -V.94. P.621.

**ROENTGENOSCOPY TECHNIQUE'S COMPUTER-ASSISTED MODIFICATION
FOR GASTROINTESTINAL TRANSIT ESTIMATION AT SMALL LABORATORY
ANIMALS**

Ryabov S.I., Zvyagintseva M.A., Dugin S.F.

Russia cardiological scientific production complex of Rosmedtekhlogiy

A computerizing X-ray fluoroscopic techniques for measuring gastrointestinal transit time of small animal are presented. The transit time of barium sulfat through stomach and small intestine in rats was measured.

Keywords: x-ray, gastrointestinal transit, rat.