

Различие моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта крыс и собак

С. Д. Гройсман, Н. М. Харченко, Т. Г. Каревина

Цедящая функция пилорического сфинктера у плотоядных животных, в частности у собак, различна при приеме углеводной и белковой пищи [2], так как основным ферментативным процессом в полости желудка собак является гидролиз белков. Следовательно усиление цежения белковой пищи пилорическим сфинктером у собак биологически обосновано. Представляло интерес выяснить, характерна ли эта особенность функционирования пилорического сфинктера для крыс, которые относятся к другому отряду млекопитающих — грызунам с иными эволюционно сложившимися особенностями пищеварения.

Методика

Исследования проводили на беспородных белых крысах обоего пола массой 200—300 г. За сутки до опыта животных лишали пищи, сохраняя свободный доступ к воде. Для изучения эвакуаторной функции желудка и скорости продвижения химуса по кишечнику применяли методику Bogella и Lippmann [5]. В ходе эксперимента голодным животным скармливали хлеб (2 г), смоченный в молоке (2 мл) или нежирное вареное мясо (2 г), к которым добавляли шарики из пищевой резины (50 шт., диаметром 1 мм). Через 3 ч после приема пищи животных забивали и определяли наличие шариков в полости желудка и в каждом последующем 10-сантиметровом участке кишечника. По числу шариков судили об эвакуаторной способности желудка и о скорости продвижения химуса по кишечнику. Полученный цифровой материал обрабатывали методом вариационной статистики по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение

Как показали результаты эксперимента, у крыс освобождение желудка от белковой пищи происходит на 21 % быстрее, чем от углеводной. Судя по числу шариков, оставшихся в желудке спустя 3 ч после приема пищи (29,6 при скармливании хлеба и 19,0 при скармливании мяса), за этот период времени из желудка ушло с углеводной пищей 40,8 % шариков, с белковой — 62,0 % (рис. 1). На наш взгляд, этот факт свидетельствует о том, что у крыс, относящихся к отряду грызунов, отсутствует явление усиления цедающей функции пилорического сфинктера при приеме белковой пищи, как это происходит у собак. Можно предположить, что в таком усилении нет биологической необходимости, поскольку в результате эволюционного развития животного мира у грызунов сформировалась потребность в растительной пище, в частности углеводной, а не в пище животного происхождения, как это сформировалось у плотоядных.

Изучение скорости прохождения химуса по кишечнику показало, что, судя по наличию шариков в последовательно расположенных 10-сантиметровых участках кишки, передвижение химуса после приема белковой пищи по тонкой кишке происходит быстрее, чем после приема углеводной (рис. 2). Так, спустя 3 ч после скармливания хлеба (углеводная пища) в слепой кишке насчитывали $(3,9 \pm 1,3)$ шарика, в прямой — $(0,5 \pm 0,3)$ шарика, после скармливания мяса (белковая пища) соответственно $(12,5 \pm 3,0)$ и $(4,4 \pm 1,8)$ шариков. Как видно из рис. 2, продвижение химуса по кишечнику после приема белковой пищи происходит относительно равномерно (число шариков в каждом последовательно расположенном 10-сантиметровом участке кишки составляет в среднем 0,6). Транспорт химуса после приема углеводной пищи осуществляется медленнее, чем после приема белковой: в среднем в каждом из отрезков кишечника насчитывалось 0,9 шариков. На

этом фоне заметны три пика замедления продвижения — на участках 30—40 см (1,9 шариков), 60—70 см (2,5 шарика) и 120—130 см (2,7 шарика). Медленное продвижение химуса по кишечнику после приема углеводной пищи имеет определенную биологическую целесообразность: у крыс поверхность тонкой кишки лишена ворсинок, что замедляет всасывание питательных веществ на этом участке желудочно-кишечного тракта [1], вследствие чего для усвоения из химуса, идущего

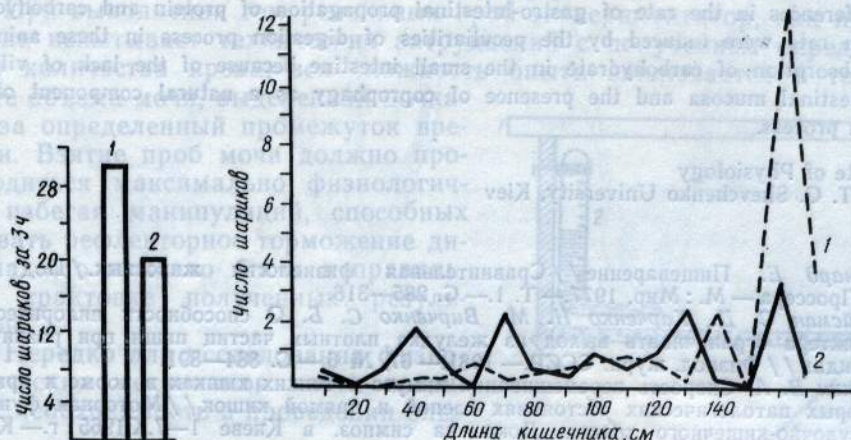


Рис. 1. Скорость эвакуации шариков из желудка после приема белковой (1) и углеводной (2) пищи.

Рис. 2. Скорость продвижения химуса по кишечнику после приема белковой (1) и углеводной (2) пищи.

по тонкой кишке, питательных веществ требуется больше времени.

У крыс как представителей отряда грызунов белковая пища составляет незначительную часть корма, хотя белки и необходимы для нормальной жизнедеятельности организма и оптимального протекания пищеварения. У них, как и у всех грызунов, существует явление копрофагии — заглатывания непосредственно из анального отверстия специфических фекальных шариков, представляющих собой сброшенную с помощью бактерий в слепой кишке массу. В связи с этим в желудок поступает уже один раз переработанная пища, которая вновь подвергается брожению уже в рубцовой части желудка, а затем снова переваривается в кишечнике. Это явление способствует обеспечению организма недостающим белком, витаминами, а также более полному перевариванию целлюлозы и накоплению необходимого для нормального пищеварения азота [4]. По-видимому, копрофагией можно объяснить более значительное, чем при употреблении углеводной пищи, скапливание белкового химуса в слепой кишке, о чем мы судили по числу имеющихся здесь шариков через 3 ч после скармливания животным пищи.

Таким образом, полученные результаты несколько расходятся с результатами аналогичных исследований, проведенных на собаках [6, 7]. У собак эвакуация из желудка углеводной пищи происходит быстрее, чем белковой, а скорость продвижения химуса по тонкой кишке мало различается после приема белковой и углеводной пищи [3]. У крыс белковая пища эвакуируется из желудка быстрее, чем углеводная, и скорость продвижения химуса после приема белковой пищи больше, чем после приема углеводной. Вероятно, эти различия обусловлены эволюционно сложившимися особенностями питания и пищеварения у хищников и грызунов.

S. D. Groisman, N. M. Kharchenko, T. G. Karevina

It is established that in rats unlike dogs, gastric emptying and intestinal propagation of protein food proceeded faster than that of carbohydrate one. Intensification of sieving function of the pyloric sphincter was not observed after protein food intake. Probably the differences in the rate of gastro-intestinal propagation of protein and carbohydrate food in rats were induced by the peculiarities of digestion process in these animals: slow absorption of carbohydrate in the small intestine because of the lack of villi in the intestinal mucosa and the presence of coprophagy as a natural component of digestion process.

Institute of Physiology
of the T. G. Shevchenko University, Kiev

1. *Бернард Е.* Пищеварение // Сравнительная физиология животных. / Под ред. Л. Проссера. — М.: Мир, 1977. — Т. 1. — С. 285—318.
2. *Гройсман С. Д., Харченко Н. М., Вирченко С. Б.* О способности пилорического сфинктера ограничивать выход из желудка плотных частиц пищи при различных ее видах // Физиол. журн. СССР. — 1981. — 67, № 6. — С. 884—891.
3. *Губкин В. А.* Скорость перемешивания химуса в тонких кишках в норме и при некоторых патологических состояниях слепой и прямой кишок // Моторная функция желудочно-кишечного тракта. Докл. на симпозиум в Киеве 1—7.X.1965 г. — Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1965. — С. 78—82.
4. *Шмидт-Нильсен К.* Физиология животных. Приспособление и среда // — М.: Мир, 1982. — Т. 1. — 414 с.
5. *Borella L. E., Lippmann W.* A simple non-radioactive method for the simultaneous quantitative determination of stomach emptying and intestinal propulsion in the intact conscious rat // Digestion. — 1980. — 20, N 1. — P. 36—49.
6. *Burn-Murdoch R. A., Fisher M. A., Hunt J. N.* The slowing of gastric emptying by proteins in test meals // J. Physiol. — 1978. — 274. — P. 477—485.
7. *Weiner K., Meyer J. H.* Simultaneous gastric emptying of two solid foods // Gastroenterology. — 1981. — 81, N 2. — P. 257—268.

Ин-т физиологии Киев. ун-та им. Т. Г. Шевченко Поступила 16.06.86
М-ва высш. и сред. спец. образования УССР

УДК 612.467.08

Оптимизация условий исследования функций почек в хронических экспериментах

Э. Ф. Бариннов, А. Г. Кот, Е. Д. Якубенко, Л. А. Буряк

При изучении парциальных процессов экскреторной функции и почечного кровотока клиренсовыми методами в условиях моделируемых длительно текущих патологических процессов, а также при исследовании у интактных животных действия фармакологических препаратов на мочеобразование важное значение приобретает динамика регистрируемых показателей и минимальная инвазивность опыта. В этих случаях физиологическая значимость экспериментов с вивисекцией невелика, поскольку наркотизация включает ряд центральных механизмов регуляции почечных функций, кроме того, изменяется почечная гемодинамика и транспорт веществ в канальцах вследствие непосредственного действия анестетиков на почку [2]. В хронических опытах на животных с различными вариантами фистул мочевыводящих путей возможно искажение ренальных рефлексов, связанное с противоестественным оттоком мочи, и ряд характерных осложнений. Так, в опытах на собаках для взятия проб мочи за клиренсовые интервалы широкое распространение получили методы совместного или раздельного выве-