

УДК 611.33:616-092.9:599.323.4

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЖЕЛУДКА У ЧЕЛОВЕКА И ГРЫЗУНОВ****Петренко Е.В.***НГУФК имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Грызуны широко используются в экспериментах для выяснения влияния различных факторов внешней среды на человека. Для экстраполяции на его организм данных, полученных в опытах на животных, необходимо знать видовые особенности их строения. Анатомия желудка у грызунов описана в единичных работах и ограничено, чаще без уточнения их видовых особенностей. С целью показать видовые особенности формы и внешнего строения желудка у белой крысы, морской свинки и дегу, сравнив их с учетом морфометрических параметров данного органа, проведено исследование на самцах 10 белых крыс, 10 морских свинок и 10 дегу 3 месяцев, фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования внутренних органов брюшной полости. Показана корреляция формы желудка у грызунов с относительными размерами его отделов, а также особенностями питания изученных животных.

**Ключевые слова:** желудок, форма, топография, крыса, морская свинка, дегу**COMPARATIVE ANATOMY OF STOMACH IN MAN AND RODENTS****Petrenko E.V.***NSUPC named P.F. Lesgaft, St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Rodents are used in experiments widely for verification of influence of different factors of external environment on man. It is necessary to know specific features of animal's structure for extrapolation of data, receiving in experiments on these animals, on human organism. Anatomy of stomach in rodents are described in single works and little, offer without closer definition of their specific features. With the purpose to demonstrate specific features of shape and external structure of stomach in white rat, guinea-pig and degus, comparing them with consideration of morphometric parameters of the organ, it is carried out investigation on bucks of 10 white rats, 10 guinea-pigs and 10 deguses of 3 months old, which are fixed in 10% neutral formalin, by means of layer preparation and photography of inner organs in abdominal cavity. It is demonstrated the correlation of shape of stomach in rodents with relative sizes of its parts, with features of diet of studied animals too.

**Keywords:** stomach, shape, topography, rat, guinea-pig, degus

Грызуны широко используются в экспериментах с целью выяснить влияние разных факторов внешней среды на человека. Для экстраполяции на его организм данных, полученных в опытах на животных, необходимо знать видовые особенности их строения.

Желудок человека разделяют на кардиальную и пилорическую части и тело между ними, выделяют свод или дно, степень его выраженности варьирует. У человека желудок находится главным образом влево от средней линии, за исключением привратника, имеет переменную форму и положение, которые зависят от степени наполнения органа. В норме он имеет три основные рентгенологические формы:

1) рога, который, по разным данным, обнаруживается в 20-55% случаев, преимущественно у людей брахиморфного телосложения;

2) крючка (36-90% случаев, у людей с долихо- и мезоморфным телосложением, чаще у женщин);

3) чулка (0-9% случаев, у людей с долихоморфным телосложением) [9].

Размеры желудка человека колеблются в широких пределах: емкость – 1-1,5 л; длина (от кардии до привратника) – 14-30 см, (максимальная) ширина – 10-16 см [9], т.е.

отношение ширины к длине (h/l) чаще всего колеблется около 0,6. Наиболее широк желудок в форме рога, наиболее узкий – в форме чулка. Кроме того, различают 3 типа желудка:

1) косое положение, которому соответствует форма бычьего рога, одинаково часто встречается у мужчин и женщин;

2) вертикальное положение, форма крючка;

3) горизонтальное положение с низким размещением кардиальной части [10].

Анатомия желудка у грызунов в литературе либо описана в единичных работах и ограничено, чаще без уточнения их видовых особенностей (белая крыса и, особенно, морская свинка) [1, 8], либо вообще не представлена (дегу). В.М. Петренко [4-6] впервые подробно описал форму и топографию желудка указанных грызунов с его демонстрацией на фотографиях, а также видовые особенности строения данного органа.

По данным В.М. Петренко, желудок белой крысы, морской свинки и дегу имеет те же отделы, что и желудок человека, но отличается меньшей вариативностью формы, которая может быть расценена как крючковидная у крысы, у морской свинки имеет вид деформированного рога, а у дегу

больше всего напоминает желудок морской свинки, но относительно шире и занимает меньше места в брюшной полости. У крысы наибольшую часть желудка составляет дно, а конец пищевода смещен на середину короткой малой кривизны. Особенности строения и топографии желудка белой крысы обусловлены видовыми особенностями ее органогенеза [4]: у эмбрионов крысы более интенсивно, чем у человека, растут дорсальные отделы печени, закладка ее хвостатой доли вырастает в дорсальную брыжейку передней кишки с образованием каудальных лопастей. С этим коррелируют смещение конца пищевода на середину малой кривизны и большие размеры дна желудка у крысы. Орган оказывается «в тисках» между крупной печенью, краниально, и объемным кишечником, каудально, и приобретает почти поперечную позицию: под большим давлением ретропортальных отделов печени кардиальная часть и дно желудка смещаются каудально, а тело и пилорическая часть – вентрально, сильно искривляясь («крючок»). В.М. Петренко отмечает общую тенденцию к расширению желудка у грызунов за счет тела, удельный вес которого в составе органа нарастает в ряду (белая крыса → дегу, морская свинка). Это отражает усиление депонирующей функции органа, коррелирует с «огрублением» потребляемой пищи (белая крыса → дегу, морская свинка) и ограничением подвижности животного (→ морская свинка). В этом ряду происходит уменьшение правой доли печени за счет ее ретропортальных отделов, давление которых деформирует желудок (каудальное смещение пищевода) и тормозит его трансвализацию у крысы. Положение желудка у данных грызунов приближается к поперечному с низким размещением кардиальной части, что у человека встречается при опущении желудка. Желудок у морской свинки и дегу:

1) по форме и строению ближе к человеку, чем к крысе, у которой пищевод заканчивается на середине малой кривизны желудка;

2) менее изогнут, чем у крысы, образует «крючок» только вместе с луковицей двенадцатиперстной кишки;

3) имеет гораздо меньшее дно и более короткую, менее изогнутую пилорическую часть, чем у крысы;

4) отличается большим телом (у крысы всегда короче и уже дна), поэтому относительная ширина органа в целом больше, чем у крысы, что может быть связано с большим растяжением его тела у растительных животных.

Но в статьях [4-6] количественные показатели анатомии желудка представлены ограничено.

### Цель исследования

Показать видовые особенности формы и внешнего строения желудка у белой крысы, морской свинки и дегу, сравнив их с учетом морфометрических параметров органа.

### Материалы и методы исследования

Работа выполнена на самцах 10 белых крыс, 10 морских свинок и 10 дегу 3 месяцев, фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования органов брюшной полости. После фиксации измеряли длину желудка от свода и кардиального отверстия до пилоруса, а также максимальную ширину дна, тела и пилорической части органа. Но изученные животные отличаются разными абсолютными размерами. Так у растительноядной и малоподвижной морской свинки живот крупнее, чем у всеядной и подвижной крысы, а соотношение их грудной и брюшной полостей составляет 1:2 и 1:3 [3]. Поэтому возникает вопрос о сопоставимости морфометрических параметров желудка у рассматриваемых грызунов. В.М. Петренко использовал в подобных случаях относительные показатели, в т.ч. для оценки топографии и формы органов:

1) проекционное расстояние между начальными отрезками висцеральных ветвей брюшной аорты – для сравнения синтопии начального отдела грудного протока у плодов человека разного возраста [2];

2) соотношение числа клапанов разных частей грудного протока – для оценки локальных особенностей лимфотока по распределению клапанов на протяжении протока [7];

3) относительная ширина желудка, т.е. отношение его ширины к длине, полной ( $h/l$ , свод – пилорус) и неполной ( $h/l'$ , кардия – пилорус) – для оценки связи формы органа с его размерами [4-6].

С этой целью я, кроме относительной ширины, рассчитывала динамику изменения ширины  $\Delta h$  и длины  $\Delta l$  желудка на его протяжении (дно – тело – пилорическая часть) по соотношению длин частей данного органа и по соотношению их максимальной ширины.

### Результаты исследования и их обсуждение

Желудок у грызунов имеет сходное внешнее строение, но разную форму.

Желудок белой крысы имеет форму крючка и неодинаковые размеры на протяжении, которые прогрессивно уменьшаются в дистальном направлении, причем ширина органа в большей степени –  $\Delta h = 2,2:1,6:1$ , чем его длина –  $\Delta l = 1,66:1,33:1$ . Самой короткой и узкой оказывается пилорическая часть, а самым длинным и широким отделом желудка – дно. Таким образом, самыми крупным отделом желудка у крысы является дно, а явно наименьшим – пи-

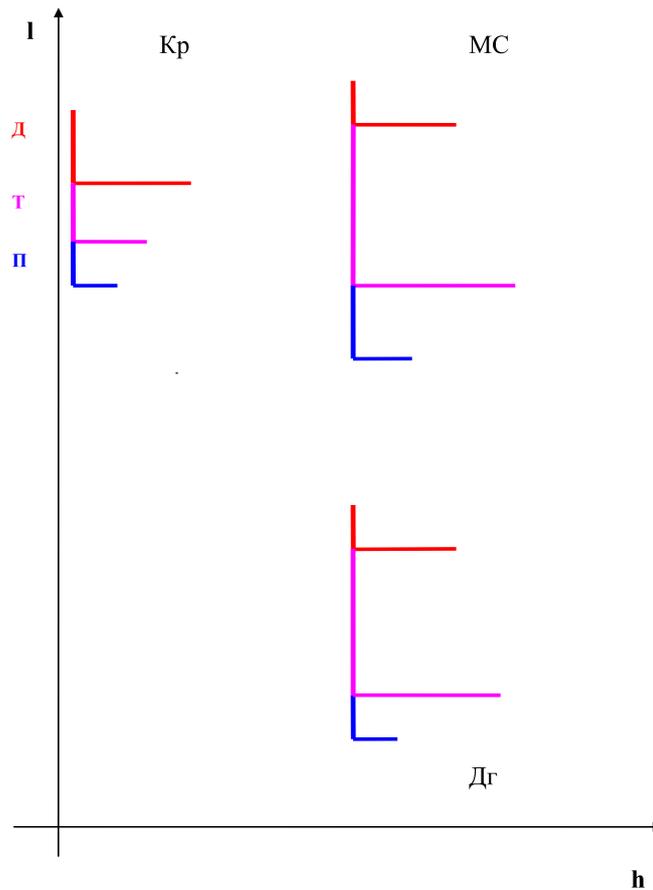
лорическая часть. Относительная ширина желудка крысы  $h/l \approx 0,42$ , если учитывать полную длину органа. Но если длину органа измерять от кардии до привратника, то  $h/l' \approx 0,69$ . Угол желудка (между пилорической частью и телом на малой кривизне) у белой крысы острый,  $\approx 45^\circ$ .

Желудок морской свинки имеет форму рога и неодинаковую ширину на протяжении. Его ширина уменьшается от тела в обоих направлениях – краниальном и, особенно значительно, в дистальном:  $\Delta h = 2:3,33:1$ . Длина основных отделов желудка также неодинакова, причем самый короткий отдел – дно, короче пилорической части, а явно самый длинный отдел – тело:  $\Delta l = 1:3,5:1,5$ . Самым крупным отделом желудка у морской свинки представляется тело, наиболее короткое дно заметно уже, промежуточная по длине пилорическая часть явно уже, чем оба этих отдела. Относительная ширина желудка морской свинки  $h/l \approx 0,46$ , если учитывать полную длину органа. Но, если длину органа измерять от кардии до при-

вратника, то  $h/l' \approx 0,5$ . Угол желудка примерно прямой.

Желудок дегу имеет форму рога и неодинаковую ширину на протяжении, как у морской свинки. Ширина желудка у дегу уменьшается от тела в обоих направлениях – краниальном и, особенно значительно, в дистальном:  $\Delta h = 2:3:1$ , различия отделов органа по ширине чуть менее значительны, чем у морской свинки. Длина желудка у дегу также уменьшается от тела в обоих направлениях, причем одинаково, в отличие от морской свинки:  $\Delta l = 1:3:1$ . Самым крупным отделом желудка у дегу является тело, а самым маленьким – пилорическая часть. Относительная ширина желудка дегу  $h/l \approx 0,62$ , если учитывать полную длину органа. Но, если длину органа измерять от кардии до привратника, то  $h/l' \approx 0,8$ . Угол желудка примерно прямой.

Кардиальная часть желудка у всех изученных животных имеет малые размеры, не играет существенную роль в морфогенезе органа.



Форма желудка (схема строения с соблюдением пропорций по длине и ширине частей органа) у белой крысы (Кр), морской свинки (МС) и дегу (Дг): Д, Т, П – дно, тело и пилорическая часть желудка; l, h – длина и ширина сравниваемых отделов желудка

### Заключение

Форма желудка у белой крысы, морской свинки и дегу коррелирует с относительными размерами основных отделов данного органа. Самым узким отделом желудка у всех этих животных является пилорическая часть, а самой вариативным – дно (рисунок): у крысы дно – это самый широкий и длинный отдел, у морской свинки и дегу таковым является тело, а дно – самый короткий отдел при более значительной ширине, чем у пилорической части. Относительная ширина желудка при кардиально-пилорическом замере его длины заметно больше у крысы (сравнительно короткое тело органа), чем у морской свинки (короткое дно), а при учете полной длины – меньше. У дегу в любом случае желудок наиболее широк. У крысы желудок более изогнутый, особенно в его пилорической части, с явно более острым углом на малой кривизне, чем у морской свинки и дегу. Поэтому форму желудка у крысы можно определить как крючковидную, а у морской свинки и дегу орган скорее напоминает рог. Сходство формы и внешнего строения желудка у морской свинки и дегу соответствует сходному типу их питания. Явное отличие желудка крысы по внешнему строению (крупное дно) явно сопряжено с особенностями развития печени [4]. У этих животных наблюдаются индивидуальные вариации формы желудка, но гораздо менее выраженные, чем у человека [4-6].

Таким образом, в рассматриваемом ряду грызунов (белая крыса → дегу, морская свинка) нарастает тенденция к расширению желудка за счет его тела, удельная длина которого в составе данного органа также заметно увеличивается. Это отражает усиление депонирующей функции желудка, что коррелирует с «огрублением» потребля-

емой пищи (крыса → дегу, морская свинка). Кстати, переход у растительноядных грызунов формы расширяющегося желудка от крючковидной к роговидной сопоставим с более частым обнаружением последней у людей с брахиморфным телосложением [9]. Одновременно усиливается тенденция к трансвализации положения органа у грызунов и приобретению им мешковидной формы, что характерно для желудка человека при опущении органа [10]. В этом же ряду грызунов происходит уменьшение правой доли печени за счет ее ретропортальных отделов, давление которых деформирует желудок (каудальное смещение пищевода по малой кривизне желудка) и тормозит его трансвализацию у крысы [4].

### Список литературы

1. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.М. Анатомия крысы (лабораторные животные). – СПб: изд-во «Лань», 2001. – 464 с.
2. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. – СПб: изд-во СПбГМА, 1998. – 364 с.
3. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе издание. – СПб: изд-во ДЕАН, 2003. – 336 с.
4. Петренко В.М. Форма и топография желудка у белой крысы // Успехи соврем. естествозн.-я. – 2012. – № 4. – С. 27–29.
5. Петренко В.М. Форма и топография желудка у морской свинки // Успехи соврем. естествозн.-я. – 2013. – № 11. – С. 69–72.
6. Петренко В.М. Форма и топография желудка у дегу // Успехи соврем. естествозн.-я. – 2015. – № 1. – Ч. 8. – С. 1296–1299.
7. Петренко В.М., Петренко Е.В., Пиминова О.В. и др. Морфогенетические адаптации лимфатической системы в постнатальном онтогенезе // Актуал. проблемы соврем. морфол.-и. – СПб: изд-во ДЕАН, 2008. – С. 116–168.
8. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Пер. с англ. яз. – М.: изд-во «Мир», 1992. – Т. 2. – 406 с.
9. Хирургическая анатомия брюшной полости / А.Н. Максименков. – Л.: изд-во «Медицина», 1972. – С. 254–262.
10. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.Н. Типовая анатомия человека. – Л.-М.: ОГИЗ, 1935. – 232 с.