

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОЧЕК И СЕЛЕЗЕНКИ У ГРЫЗУНОВ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

У грызунов почки имеют бобовидную форму, как у человека, но у растительноядных грызунов почки короткие и широкие, а у всеядных грызунов – длинные и узкие, причем основное различие между ними состоит в длине органа. У растительноядных грызунов короткая и широкая селезенка имеет клиновидную форму, а у всеядных грызунов длинная и узкая селезенка – серповидную форму, основное различие между ними состоит также в длине органа. Дегу подвижнее морской свинки, у которой печень и слепая кишка крупнее. Крыса занимает промежуточное положение по подвижности, имеет самую крупную печень за счет дорсальных, ретропортальных отделов и самую маленькую, гораздо меньшую слепую кишку. Именно видовые вариации печени и слепой кишки детерминируют, вероятно, видовые особенности становления формы и топографии почек и селезенки у изученных грызунов. Помимо анатомической механики сопряженного развития указанных органов у грызунов, можно предположить биохимическое сопряжение в физиологии развития этих органов.

Ключевые слова: почка, селезенка, крыса, дегу, морская свинка**COMPARATIVE ANATOMY OF KIDNEYS AND SPLEEN IN RODENTS****Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Kidneys have bean's shape in rodents as in man, but kidneys of vegetarian rodents are short and wide, and kidneys of omnivorous rodents are long and narrow, moreover the main difference between them consists in length of the organ. Short and wide spleen of vegetarian rodents has shape of wedge, long and narrow spleen of omnivorous rodents has shape of sickle, the main difference between them consists in length of the organ too. Degus is more mobile than guinea-pig, in which liver and caecum are more large. Rat holds intermediate place on mobility, has the most large liver by means of dorsal, petroportal part and the most small, much smaller caecum. Just specific variations of liver and caecum determine probably specific features of development of shape and topography of kidneys and spleen in studied rodents. Besides anatomical mechanics of conjugated development of indicated organs in rodents, it can suppose biochemical conjunction in physiology of development of these organs.

Keywords: kidney, spleen, rat, degus, guinea-pig

Грызуны широко используются для проведения экспериментов. Для сравнения данных, полученных в опытах на разных животных, и достоверной их экстраполяции на организм человека необходимо знать видовые особенности строения грызунов, которые в литературе не описаны или представлены слабо. Между тем почки и селезенка играют важную роль в жизнедеятельности человека. Селезенка – это единственный лимфоидный орган в системе кровообращения, который может рассматриваться как орган контроля клеточного состава и фильтрации крови. Раньше селезенку называли «кладбищем эритроцитов», причем из разрушенного гемоглобина образуются желчные пигменты в печени, важнейшем центре дезинтоксикации организма, с которым селезенка связана венами, селезеночной и воротной печени. После удаления селезенки снижаются антиоксидантная и холестерогенная функции печени. Форма селезенки варьирует от овальной и даже округлой (чаще у новорожденных) до длинной и узкой (чаще у взрослых) [6]. Почки – другой важный центр дезинтоксикации организма (удаление конечных продуктов метаболизма и токсических веществ), который участвует в регуляции кровообращения и кроветворения путем продукции ренина

и эритропоэтина. Почки у человека имеют бобовидную форму, правая почка, как правило, лежит немного ниже левой – примерно на одно ребро [6].

Цель исследования: выяснить видовые особенности внешнего строения и топографии почек и селезенки у ряда грызунов – белой крысы, дегу и морской свинки.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 20 белых крысах 1-3 мес, 10 морских свинок 2-3 мес и 10 дегу 3 мес обоего пола, фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем их послойного препарирования и фотографирования органов брюшной полости.

Результаты исследования и их обсуждение

У человека и рассматриваемых грызунов почка – всегда парный в норме орган. Почки находятся в брюшной полости, по обе стороны от брюшной аорты (слева) и нижней / задней полой вены (справа), с которыми почки связаны почечными сосудами, исходящими из ворот почек (почечные ножки). Правая почка расположена под правой долей печени, а левая почка – дорсальнее хвоста поджелудочной железы, который проходит дорсальнее желудка к воротам селезенки. Левая доля печени, меньших размеров, чем ее правая

доля, особенно у человека, находится вентральнее желудка. К его большой кривизне примыкает селезенка. Это общая картина. Но видовые особенности размеров описанных органов и их отделов, формы и топографии, т.е. анатомотопографических взаимоотношений, значительны.

Так или иначе почки всегда имеют бобовидную форму у человека и грызунов. Исходя из литературных данных [6], соотношение ширины и длины (h/l) почек человека равно 0,6-0,65.

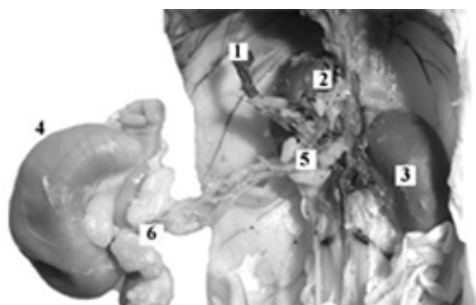


Рис. 1. Крыса 2 месяцев: 1 – воротная вена печени; 2 – правые надпочечник и почка; 3 – левая почка; 4 – слепая кишка (отведена вправо); 5-6 – пучок краниальных брыжеечных артерий и вены с прилегающими к ним лимфоузлами

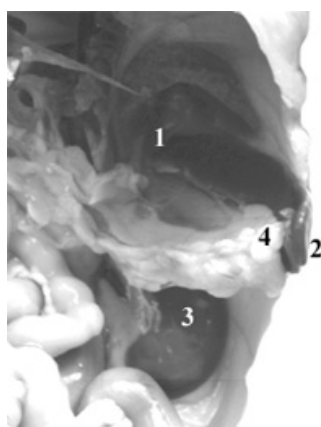


Рис. 2. Крыса 2 месяцев: 1,2 – краниальный и каудальный концы селезенки; 3 – левая почка; 4 – большой сальник; краниальнее, около ворот селезенки находится хвост поджелудочной железы. Желудок и слепая кишка удалены

У грызунов изученных видов почки размещены неодинаково и имеют разные относительные размеры (h/l). У подвижных грызунов почки находятся на разных уровнях, как у человека, но с противоположным соотношением (правая краниальнее левой), причем краниальный конец левой почки соответствует воротам правой почки у крысы и дегу. У малоподвижной морской свинки почки располагаются на одном уровне. У растительоядных

грызунов (дегу и морская свинка) почки более короткие, овальные, у всеядной крысы – удлиненные, эллипсоидные (длина явно преобладает над шириной). h/l почек у грызунов меньше, чем у человека: крыса – 0,28, дегу – 0,46, морская свинка – 0,50. Следовательно не увеличение подвижности (дегу – самое подвижное из представленных животных), а смена типа питания на менее грубый (крыса) сочетается с существенным уменьшением h/l почек. Если оценивать межорганые взаимоотношения, то следует обратить внимание на размеры слепой кишки: огромная – у малоподвижной морской свинки, крупная – у наиболее подвижной дегу, небольшая – у крысы, всеядной и подвижной [1, 2, 4]. Таким образом, увеличение подвижности животного и, еще более, уменьшение грубости перевариваемой пищи сочетаются с уменьшением ее слепой кишки, отстойника остатков непереваренной пищи. Поэтому, вероятно, левая почка у морской свинки размещается на одном уровне с правой почкой – более краниально, чем у дегу и белой крысы: у морской свинки огромная слепая кишка сдерживает каудальное смещение (рост) левой почки, причем прямо (с каудальной стороны) и опосредованно, уменьшая давление с краниальной стороны печени, желудка, поджелудочной железы и селезенки. В таких «тисках» почки остаются короткими у морской свинки и дегу. Удаление такого каудального ограничителя левой почки у крысы сочетается с удлинением ее почек, причем левая почка смещается более каудально – под давлением удлиняющейся селезенки? Но ведь и у дегу левая почка находится каудальнее правой почки, хотя селезенка невелика. Значительное относительное уменьшение печени дегу при большой слепой кишке возможно способствует «восхождению» ее поджелудочной железы и слиянию начальных отрезков чревной и краниальной брыжеечной артерий. У морской свинки слепая кишка может фиксировать краниальную брыжеечную артерию, вращая в брыжейку ободочной кишки и оказывая давление на поджелудочную железу – ее ветви многочисленнее и крупнее (рост в «тисках» между громадной слепой кишкой и печенью), чем у дегу (меньше и печень, и слепая кишка) и даже у крысы (печень крупнее, но меньшая слепая кишка) [3]. Поскольку слепая кишка у дегу не врастает в брыжейку ободочной кишки (как признак меньшего давления слепой кишки на дорсальную брюшную стенку), то она поэтому не сдерживает каудальное опускание левой почки. С печенью связан желудок, а с желудком – селезенка, которые также «восходят» краниально у дегу в связи с уменьшением печени: уменьшение печени и слепой кишки ослабляют морфогенетиче-

ские «тиски» для селезенки и левой почки у дегу. Поэтому между ними у дегу входит петля подвздошной кишки, в отличие от морской свинки.

Селезенка – это всегда непарный орган у человека и рассматриваемых грызунов. Она находится в левом подреберье.

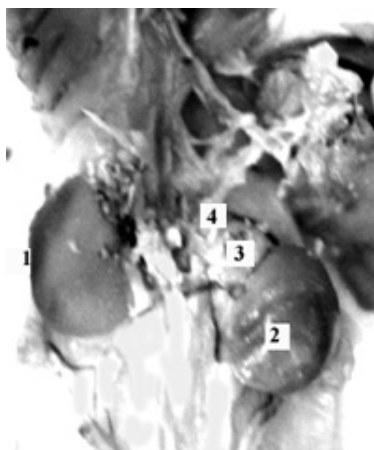


Рис. 3. Дегу 3 месяцев: 1, 2 – правая и левая почки; 3 – левый надпочечник; 4 – селезенка

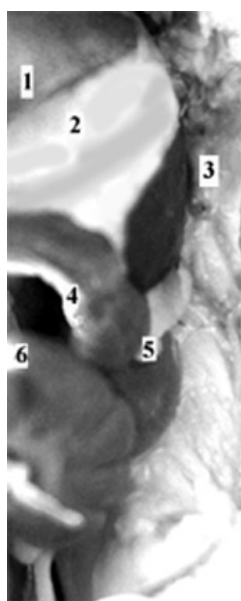


Рис. 4. Дегу 3 месяцев, вид слева: 1 – печень, левая доля; 2 – желудок, большая кривизна; 3 – селезенка; 4 – петля подвздошной кишки; 5 – левая почка; 6 – слепая кишка

У человека селезенка имеет разную форму – округлую или овальную, удлиняется с возрастом, что связывают с приростом лимфоидных образований в органе [6]. Селезенку сравнивают с кофейным зерном, различают две ее поверхности – выпуклую латеральную (диафрагмальную) и очень неровную медиальную (висце-

ральную), причем последняя контактирует с внутренними органами и подразделяется на вторичные поверхности – вогнутые желудочную (передняя с воротами), почечную (задняя) и ободочную (нижняя).

У изученных животных селезенка имеет сходную с селезенкой человека форму, но лишена ободочной поверхности, поскольку левая часть ободочной кишки у грызунов гораздо менее развита, приближена к средней линии и отделяется от селезенки левыми почкой и надпочечником. У грызунов селезенка варьирует подобно почкам: у растительноядных – короткая и широкая / клиновидная, а у всеядных (крыса) – длинная и узкая / серповидная. У грызунов хвост поджелудочной железы заворачивается каудально около ворот селезенки, но вскоре обрывается около ее расширенного каудального конца. У крысы интенсивный рост ретропортальной области (хвостатой доли) печени сопровождается сильным удлинением селезенки, преимущественно вентральным, и сходным смещением ее каудального конца. С печенью связан желудок, с желудком – селезенка, которые у крысы «опускаются» каудально в связи с ростом печени. Небольшая слепая кишка крысы, к тому же расположенная правее, около средней линии, не препятствует каудальному смещению левой почки и селезенки. Как и желудок, селезенка крысы расположена близко к поперечной плоскости, продольная ось органа ориентирована косо сагиттально. Селезенка отделена от левых надпочечника и почки хвостом поджелудочной железы и большим сальником, которые «сдвигают» каудальный конец селезенки влево (латерально) от краниального конца левой почки крысы. Сходную картину можно наблюдать у морской свинки, но хвост ее поджелудочной железы еще толще и образует крупную краниальную ветвь вдоль большой кривизны желудка, а каудальный выступ хвоста поджелудочной железы отодвигает ее селезенку на латеральный край левой почки. У дегу ободочная поверхность селезенки около широкого и утолщенного каудального конца органа становится панкреатической, ее краниальный конец заострен, у морской свинки – сплюснен. Поджелудочная железа дегу наиболее компактна среди изученных грызунов, с наиболее коротким хвостом. Поэтому селезенка дегу находится над (кпереди) краниальным концом левой почки, их разделяет петля подвздошной кишки. У грызунов h/l селезенки меньше, чем у их почек: крыса – 0,16; дегу – 0,29; морская свинка – 0,32. Как и в случае почек, не увеличение подвижности (дегу – самый подвижный из представленных грызу-

нов), а смена типа питания на менее грубый (крыса) сочетается с явным уменьшением h/l селезенки у грызунов. Если оценивать их межорганные взаимоотношения, следует обратить внимание на размеры слепой кишки: огромная – у малоподвижной морской свинки, менее крупная – у наиболее подвижной дегу, небольшая – у крысы, всеядной и подвижной. Увеличение подвижности и, главное, уменьшение грубости перевариваемой пищи сочетается с уменьшением слепой кишки у грызунов. Быть может это и обуславливает разное влияние слепой кишки на органогенез почек и селезенки ?

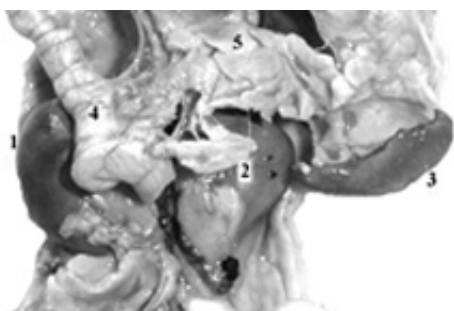


Рис. 5. Морская свинка 3 месяцев: 1,2 – правая и левая почки; 3 – селезенка; 4 – каудальная ветвь головки поджелудочной железы, входящая в каудальный изгиб двенадцатиперстной кишки; 5 – тело поджелудочной железы. Слепая кишка и петли тонкой и ободочной кишок удалены

Заключение

Представленные результаты исследования и их анализ позволили сделать такие выводы:

1) у грызунов почки имеют бобовидную форму, как у человека, но

1а) у растительноядных грызунов (дегу, морская свинка) почки короткие и широкие (овальные), а у всеядных грызунов (крыса) – длинные и узкие (эллипсоидные),

1б) причем основное различие между почками этих животных состоит в длине, поэтому относительная ширина почки у дегу и морской свинки в 1,64-1,79 раза больше, чем у крысы;

2) у растительноядных грызунов короткая и широкая селезенка имеет клиновидную форму, а длинная и узкая селезенка всеядных грызунов – серповидную форму (растянутого в длину, слабо изогнутого клина),

2а) причем основное различие состоит в длине селезенки, поэтому ее относительная ширина почти вдвое (в 1,81 раза у дегу) или вдвое (у морской свинки) больше, чем у крысы;

3) дегу значительно подвижнее морской свинки, крыса занимает промежуточное положение, но этот фактор не влияет на форму

и положение органов так существенно, как тип питания;

4) печень у всех грызунов – самый крупный орган брюшной полости, который в процессе своего роста оказывает давление на окружающие органы, в т.ч. на почки и селезенку;

4а) крыса имеет самую крупную печень среди изученных грызунов прежде всего за счет ее дорсальных, ретропортальных отделов и самую маленькую (гораздо меньшую) слепую кишку, интенсивный вентро-каудальный рост хвостатой доли печени крысы сопровождается сходными смещением пищевода на малой кривизне желудка и удлинением селезенки, это может также приводить к давлению печени через тело поджелудочной железы на почечные ножки с их каудальным смещением и ростом в разные стороны краниального и каудального концов почек с их значительным удлинением, чему не препятствует небольшая слепая кишка, расположенная у крысы примерно по средней линии;

4б) морская свинка имеет крупную печень, которая меньше, чем у крысы, за счет области хвостатой доли, и громадную слепую кишку, в «тисках» между которыми оказываются селезенка и поджелудочная железа, более крупный, чем у крысы, хвост поджелудочной железы смещает селезенку латеральнее левой почки в большей степени, чем у крысы [5];

4в) у дегу печень и слепая кишка меньше, а поджелудочная железа короче и компактнее, чем у морской свинки, селезенка невелика, не смещена влево от левой почки;

5) помимо анатомической механики сопряженного развития этих органов, можно также предположить их биохимическое сопряжение в физиологии развития – билиарная система [селезенка ↔ печень] и некая подобная детоксикационная система [печень ↔ почки].

Список литературы

1. Петренко В.М. Форма и топография слепой кишки у белой крысы // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 1. – С. 8-11.
2. Петренко В.М. Форма и топография слепой кишки у морской свинки // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 2. – С. 27-30.
3. Петренко В.М. Топография лимфоузлов в бассейне чревной артерии дегу // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – Ч. 2. – С. 39-41.
4. Петренко В.М. Форма и топография слепой кишки у дегу // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2. – Ч. 3. – С. 383-386.
5. Петренко В.М. Форма и топография поджелудочной железы у дегу // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1. – Ч. 7. – С. 1114-1117.
6. Хирургическая анатомия живота / А.Н. Максименков. – Л.: изд-во «Мед-на», 1972. – 688 с.