

отмечались у крыс в условиях ПЛК-индуцированных судорог в случае торможения холин- и дофамин- и активации ГАМК-ергической активности стриатума. Плавательное поведение крыс в конце бессудорожного интервала характеризуется обездвиженностью животных и улучшением способности переключения на формирование активно-адаптивного поведения при активации холин- и дофаминергической нейротрансмиссии, а также при угнетении ГАМК-ергических механизмов стриатума при индукции судорог ПКТ и в диаметрально противоположных условиях при ПЛК-вызванных судорогах. Гиперактивация стриатума детерминирует развитие ПКТ- и ПЛК-индуцированной хронической судорожной активности.

Ключевые слова: пилокарпин, пикротоксин, бессудорожный период, хвостатое ядро, внутристриарная нейротрансмиссия, гиперактивация стриатума

Стаття надійшла 25.01.19 р.

striatal choline- and dopamine-ergic neurotransmission inhibition and GABA-ergic mechanisms activation. Rats swimming behavior at the end interseizure period characterized by their immobility and improvement of ability of switching on active-adaptive behavior formation in case of striatal choline- and dopamine-ergic neurotransmission activation together with GABA-ergic mechanisms inhibition in PTX-kindled rats. The swimming behaviour opposite mechanisms were evident in case of PL-induced seizures. Thus, striatal hiperactivation determines PTX- and PL-induced chronic seizure activity development.

Key words: pilocarpine, picrotoxin, interseizure period, striatum, intrastriatal neurotransmission, striatal hiperactivation

Рецензент Шепітько В.І.

DOI 10.26724/2079-8334-2019-1-67-133

УДК 611.3:599.323.4

В.Г. Гринь, Ю.П. Костиленко, А.І. Ячминь
Українська медична стоматологічна академія, Полтава

ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ШЛУНКУ БІЛИХ ЩУРІВ

E-mail: vogrin034@gmail.com

Травний тракт людини і білих щурів має більше схожих рис, ніж відмінностей. Дослідження видових особливостей будови шлунку білих щурів необхідне для поповнення сучасних морфологічних відомостей стосовно можливості вивчення перебігу та моделювання деяких патологічних станів. Метою роботи було детальне вивчення анатомічних особливостей шлунку білих щурів. Після вивчення анатомічних особливостей шлунку білих щурів можна виділити дно, тіло і пілоричний відділ. Наявність двох різних за характером травних процесів (бактеріального – в передшлунок і ферментативного – в залозистому відділі), згідно з нашими даними, не є достатньо обґрунтованим, з огляду на те, що в його порожнині відсутнє виражене розмежування між беззалозистим (передшлунок) і залозистим (власне шлунок) відділами. Нами запропоновано замінити назву передшлунок на «фундальний відділ», а залозисту зону називати «гастральним відділом».

Ключові слова: білі щури, шлунок, фундальний відділ, гастральний відділ, травлення.

Робота є фрагментом НДР: «Вікові аспекти структурної організації органів імунної системи, залоз шлунково-кишкового тракту і сечостатевої системи людини в нормі і патології», № державної реєстрації 0116U004192.

Згідно даних літератури, травний тракт людини і білих щурів має більше схожих рис, ніж відмінностей. До останніх належать відсутність мигдаликів і червоподібного відростка (апендикса), зате у них відносно більш розвинений сліпий відділ товстої кишки, який, слід вважати, виконує функцію апендикса. Крім того, у білих щурів шлунок відрізняється деякими видовими особливостями будови [3, 9, 11-14].

Шлунок у всіх гризунів, на відміну від шлунку людини, прийнято вважати двопорожнинним. Згідно з цим, у ньому виділяють стравохідний відділ або передшлунок і частину, яка по суті є власне шлунком. Припускається, що передшлунок призначений в основному для бактеріального травлення, тоді як в іншому відділі здійснюється ферментативна обробка харчових продуктів [12, 14]. Крім того, за характером будови слизової оболонки стравохідний відділ шлунку (передшлунок) називається ще беззалозистим, а інша частина – залозистим [3].

Якщо суто анатомічна сторона цього питання загалом не викликає принципових заперечень, хоча і потребує деяких уточнень, то виділення в шлунку білих щурів окремої порожнини для бактеріального травлення не може бути достатньо обґрунтованим, бо в шлунково-кишковому тракті цих тварин є для цього спеціальний орган, яким є достатньо велика за розмірами сліпа кишка.

Метою роботи було детальне вивчення анатомічних особливостей шлунку білих щурів.

Матеріал та методи дослідження. Робота виконана на 80 білих щурах-самцях репродуктивного віку, масою 200±20 грам, одна половина з яких до вівісекції перебувала в режимі добового голодування, а евтаназію інших проводили одразу після ранкового годування. До цього всі тварини знаходилися в стандартних умовах експериментально-біологічної клініки (віварій) Української медичної стоматологічної академії, згідно з правилами утримання експериментальних тварин, встановлених Директивою Європейського Парламенту та Ради (2010/63/EU) і наказом

Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 р. № 249 «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» [7, 10].

Після евтаназії шляхом передозування тіопенталового наркозу (75 мг/кг маси тіла тварини внутрішньом'язово у верхню третину стегна задньої лапи) у всіх тварин по черзі проводилося звичайне секційне видалення передньої стінки грудної і черевної порожнин та фотографування їх вмісту [4, 5]. Після цього у тварин як першої, так і другої групи здійснювалося тотальне виділення шлунка з дистальним відділом стравоходу, після чого одразу його промивали в теплому фізіологічному розчині і занурювали в 10% розчин нейтрального формаліну. Після тижневої фіксації препарати шлунка фотографували за допомогою цифрової фотокамери з боку передньої і задньої його поверхонь. Наступною маніпуляцією було розсічення шлунка по малій і великій кривизні на дві половини, кожна з яких фотографували з боку його внутрішньої (слизової) поверхні.

В інших випадках, після розкриття грудної та черевної порожнин, проводили в роздільному порядку наповнення шлунково-кишкового тракту тварин через стравохід повітрям, фізіологічним розчином і самотвердіючою пластмасою (Latacyl-S). У перших двох випадках тотальні препарати шлунково-кишкового тракту фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну, тоді як аналогічні препарати з пластмасовим наповненням (після полімеризації) піддавали кислотній корозії, отримуючи тим самим об'ємні зліпки внутрішніх порожнин шлунка, тонкої кишки і товстої, межа між якими на пластмасових зліпках чітко позначається двома перехідними звуженнями – пілоричним і клубово-сліпокишковим. Це дає можливість розчленовувати даний тотальний комплекс на відповідні складові і вивчати їх окремо [1, 2, 8, 15].

Результати дослідження та їх обговорення. При розкритті черевної порожнини білих щурів основна частина шлунка виявляється прикритою печінкою, яка у даних тварин є досить масивною і займає всю епігастральну ділянку, що ймовірно пояснюється її участю в екстремедулярному кровотворенні. Проте, якщо виходити з природного положення тіла тварини, то треба говорити, що шлунок у щурів знаходиться в епігастральній ділянці над печінкою, прилягаючи своєю нижньою стінкою до її вісцеральної поверхні. Однак, дотримуючись звичного уявлення про форму шлунка людини, ми будемо називати цю стінку передньою. У такому ракурсі дослідження (при видаленні печінки з метою створення вільного доступу до нього) форма шлунка білих щурів загалом є зменшеною в багато разів копією шлунка людини, але, в той же час, має виразні ознаки видової специфічності. З метою уточнення деяких деталей цієї специфіки нам знадобилося повне топографічне збереження шлунка зі стравоходом і іншими органами черевної порожнини, для чого довелося вдатися до розкриття грудної порожнини і видалення з неї всіх органів разом з діафрагмою, а потім вже виділити комплексний препарат шлунка разом зі стравоходом і дванадцятипалою кишкою (рис.1).

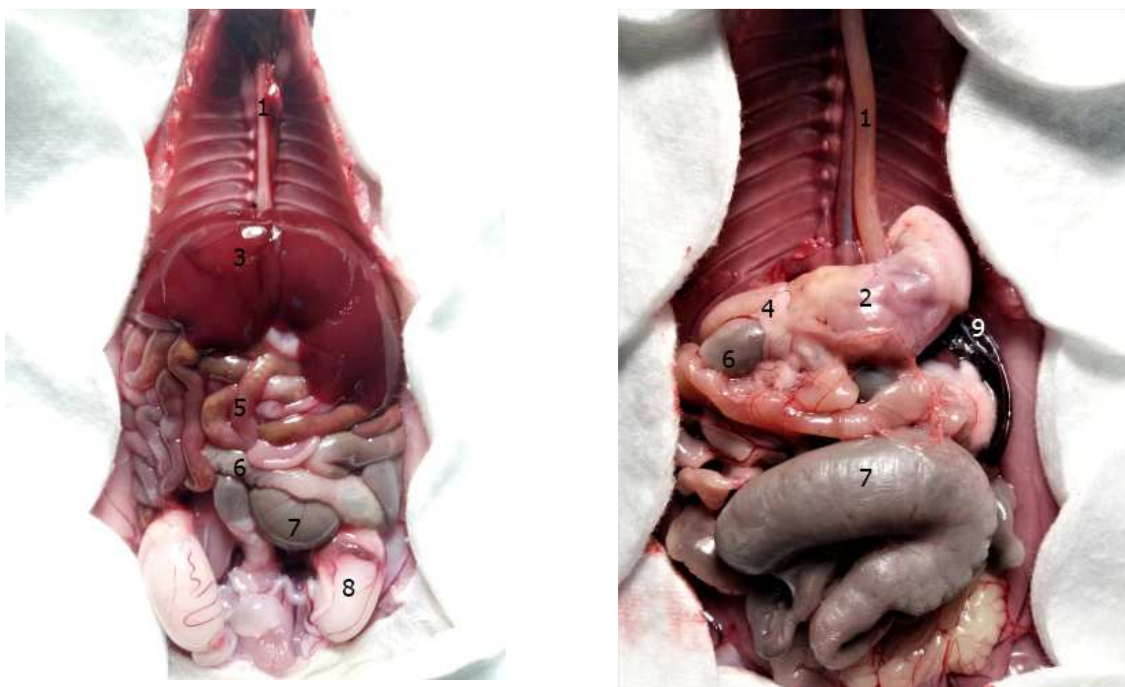


Рис. 1. Внутрішні органи черевної порожнини щурів-самців, масою 220 г.

1 – стравохід; 2 – шлунок; 3 – печінка; 4 – великий сальник; 5 – петлі тонкої кишки; 6 – ободова кишка; 7 – сліпа кишка; 8 – яечка; 9 – селезінка.

Як відомо, по малій кривизні в шлунок відкривається стравохід, що представляє собою відносно рівномірну трубку, діаметром близько 3-4 мм. Це місце примітне тим, що від нього, починаючи від лівого краю стравоходу, стінка шлунка оперезана по передній і задній поверхні тонким зигзагоподібним валиком (в літературі він називається гребінцем), який окреслює межу між двома його відділами – передшлунком і власне шлунком, таким чином, що сам валик відноситься до першого (беззалозистого) відділу, а стравохід відкривається в другий (залозистий) відділ, що не узгоджується з даними літератури, згідно з якими передшлунок (беззалозистий відділ) називається ще стравохідним. Показовим є те, що об'ємні відношення між цими двома відділами шлунка безпосередньо залежать від функціонального стану травної системи тварин. Після добового голодування тварин приблизно дві третини його займає залозистий відділ (власне шлунок), тоді, як одразу після ранкового годування часткові відношення між ними майже зрівнюються. Додаткову інформацію з цього аспекту ми отримали при наповненні шлунку через стравохід повітрям, фізіологічним розчином і самотвердіючою пластмасою (рис. 2).

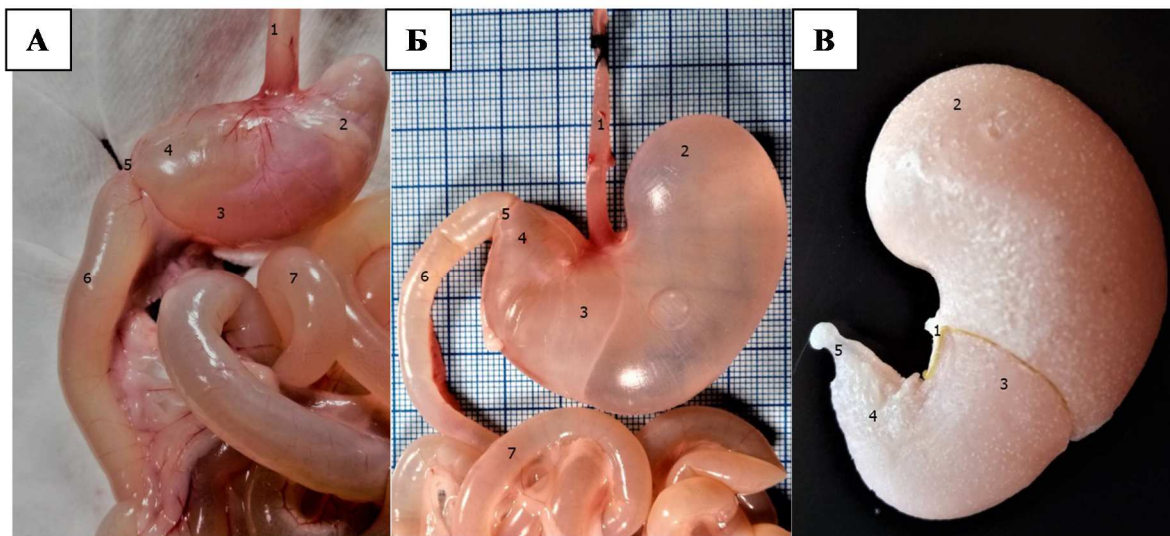


Рис. 2. Форма шлунка білих щурів при наповненні повітрям (А), фізіологічним розчином (Б) і самотвердіючою пластмасою (В). 1 – стравохід; 2 – передшлунок (фундальний відділ); 3 – залозистий (гастральний) відділ; 4 – пілоричний відділ; 5 – пілоричний сфінктер; 6 – дванадцятипала кишка; 7 – петлі тонкої кишки.

В перших двох способах надлишкового розширення порожнини шлунка результат залежить від ступеня його наповнення. Помірне наповнення повітрям або фізіологічним розчином призводить зазвичай до розмірного зрівнювання між двома відділами шлунка, тоді як при невеликому перевищенні тиску відбувається відносно більше розширення передшлунка, стінка якого стає прозорою за рахунок свого стоншення, що чітко видно на представлених препаратах. Зміни у розмірах між двома відділами шлунка стають ще більш виразними при наповненні його самотвердіючою пластмасою в зв'язку з тим, що її введення вимагає більшого тиску. В результаті цього порожнина шлунка збільшується в основному за рахунок розширення його беззалозистого відділу, причому на поверхні отриманих пластмасових зліпків, які є реплікою внутрішнього рельєфу слизової оболонки, виразно виділяється оперізуючий виступ з боку передшлунка, в який, вставлений розширеною частиною його залозистий відділ. Очевидно, що даний виступ слизової оболонки відповідає розташуванню на зовнішній поверхні шлунка гребінця, що є межею між його двома відділами. Суттєвим фактом є те, що дане межове утворення, оперізуючи шлунок по колу, обходить стравохід по малій кривизні таким чином, що його місце впадання в шлунок лежить в межах його залозистого відділу, причому при будь-якому ступені наповнення шлунка це положення залишається незмінним (рис. 2). З огляду на це, ми вважаємо, що стравохідною частиною шлунка слід вважати його залозистий відділ, а не той, який в літературі називається передшлунком [3, 11, 14]. У зв'язку з цим саме цю назву (передшлунок) слід вважати неправомірною, бо харчова грудка зі стравоходу не потрапляє попередньо до нього. На підставі цього ми можемо зробити ймовірний висновок, що процес травлення в шлунку білих щурів не може складатися з двох послідовно роздільних фаз – бактеріального травлення, що здійснюється в передшлунку, і наступного, ферментативного, яке відбувається в залозистому шлунку, як це прийнято вважати в літературі [12, 14]. Сумніви в наявності двох роздільних процесів травлення в шлунку білих щурів викликає і той факт, що, незважаючи на наявність розмежувальної облямівки, що проходить по стінці між його

двома відділами, порожнина шлунка є спільною, тобто в ній немає жодного найменшого розмежувального утворення, що наочно підтверджується в результаті отримання пластмасових зліпків.

Зазначені вище факти змушують нас запропонувати інші назви відповідних відділів шлунка білих щурів. Виходячи з того, що їх шлунок за формою загалом подібний до шлунка людини, в якому, як відомо, виділяються кардіальна частина, пов'язана зі стравоходом, дно або склепіння, тіло (найбільша частина) і пілоричний відділ. Шлунок щура теж можна умовно поділити на подібні частини. При цьому, враховуючи, що так званий передшлунок у них відповідає дну шлунка людини, ми пропонуємо називати його фундальним відділом, а ту частину, яка знаходиться між ним і воротарем та яка з'єднується зі стравоходом, – виділяти під назвою гастрального відділу, призначення якої замінити існуюче в літературі поняття «власне шлунок» щура, який розглядається за будовою слизової оболонки як залозистий відділ. Таким чином, згідно з нашими даними, в шлунку щура виділяється три відділи: 1 – фундальний; 2 – гастральний, пов'язаний зі стравоходом, і 3 – пілоричний, між якими на зовнішній поверхні шлунка знаходяться добре помітні розмежувальні мітки у вигляді оперізуючого упоперек валика (межа між фундальним і гастральним відділами) і гастрально-пілоричного звуження. Звичайно, при назві першого і другого, найбільш великих, відділів шлунка білих щурів ми застосували суто формальний підхід за аналогією зі шлунком людини. Насправді у щурів відмінність між цими двома відділами шлунка не обмежується тільки наявністю між ними розмежувального валика. Якщо судити за даними літератури, найбільш істотна відмінність між ними полягає в гістологічній будові їх стінки, що опосередковано проявляється в зміні її при наповненні шлунку повітрям або фізіологічним розчином [3]. Як було зазначено вище, в цьому стані більшого розширення зазнає фундальний відділ, що супроводжується стоншенням його стінки, яка стає напівпрозорою. Це опосередковано вказує на різне функціональне призначення цих двох відділів у травному процесі в шлунку щура, що істотно відрізняє його від людського. На даному етапі нашого дослідження ми не можемо сказати, в чому полягає ця різниця. Ми сподіваємося з'ясувати це питання в процесі подальшого мікроскопічного вивчення стінки даних відділів шлунка білих щурів.

Але залишається ще один аспект, що відноситься до загальної анатомічної характеристики шлунка даних тварин, який полягає у визначенні його основних кількісних параметрів. На практиці виявляється, що вирішити таке просте, здавалося б, завдання досить важко, тому що даний орган відрізняється досить складною геометричною конфігурацією, яка крім того залежить від функціонального стану травної системи, щоб можна було застосувати до неї лінійну систему координат, яка використовується зазвичай в практиці морфометрії [1, 6]. Тому ми вирішили обмежитися визначенням загальної максимальної місткості шлунка, для чого були використані пластмасові зліпки його порожнини, зануренням яких у воду в градуйовану посудину неважко встановити їх об'єм за кількістю витісненої ними води в мілілітрах. Очевидно, що оцінка цих об'ємних показників стане більш інформативною в порівнянні з такими ж даними інших відділів шлунково-кишкового тракту білих щурів. В цьому відношенні представляє інтерес співставлення розмірної характеристики шлунка зі сліпою кишкою, яка дещо подібна за формою, але перевищує його розміри. Але наскільки вони об'єктивно різняться між собою за об'ємом, використовуючи той же спосіб визначення об'єму порожнини, ми отримали, що якщо максимальна ємність шлунка білих щурів дорівнює приблизно 6,0 мл, то сліпа кишка ширша його в два рази, тобто ємність її дорівнює близько 12,0 мл. Звісно, ці, наведені нами, дані є недостатньо точними через різні технічні похибки в процесі отримання пластмасових зліпків, а також слід враховувати, що сам процес наповнення органів шлунково-кишкового тракту даних тварин самотвердіючою пластмасою стає можливим тільки при певному підвищенні напорного тиску шприца для подолання природних перешкод під час руху її по травному каналу, що призводить до певного його розширення і розтягнення стінок. Тому, отримані нами об'ємні показники даних порожнистих органів слід вважати дещо завищеними порівняно з їх нормальним фізіологічним станом. І все ж вони дають можливість отримати загальне уявлення про об'ємне співвідношення між різними відділами шлунково-кишкового тракту білих щурів, що, ми гадаємо, допоможе більш правильно оцінити їх функціональне призначення в травному процесі.

Висновки

1. Шлунок білих щурів зовні дуже нагадує форму шлунка людини, в якому за аналогією можна виділити дно, тіло і пілоричний відділ. Поширене в літературі уявлення про здійснення в шлунку щурів окремо двох різних за своїм характером травних процесів (бактеріального – в

передшлунку і ферментативного – в залозистому відділі), згідно з нашими даними, не є достатньо обґрунтованим. Можливість такого роздільного травлення в шлунку білих щурів є сумнівною з огляду на те, що в його порожнині відсутнє виражене розмежування між беззалозистим (передшлунок) і залозистим (власне шлунок) відділами.

2. За результатами дослідження, пропонуємо замінити назву передшлунок на «фундальний відділ», а розташовану між ним і пілоричним відділом залозисту зону називати «гастральним відділом». Лишається встановити, чим вони відрізняються за своєю гістологічною структурою, після чого можна буде говорити про їх функціональне призначення в травному процесі в шлунку. Але і без цього в даний час можна сказати, що шлунок білих щурів не може служити в якості повноцінної моделі при експериментальному відтворенні відповідних патологічних процесів людини.

Список літератури

1. Avtandilov GG. Meditsinskaya morfometriya. Rukovodstvo. Moskva: Meditsina; 1990. 384 s. [in Russian]
2. Bahriy MM, Dibrova VA, Popadynets OH, Hryshchuk MI. Metodyky morfolohichnykh doslidzhen: Monohrafiya. Vinnytsya: Nova knyha; 2016. 328 s. [in Ukrainian]
3. Bedenyuk OA. Osoblyvosti prostorovoy i strukturnoy orhanizatsiyi shlunka bilykh laboratornykh shchuriv u normi. Zdobutky klinichnoyi i eksperymentalnoyi medytsyny. 2015;4:20-23. [in Ukrainian]
4. Vasyutina ML, Smirnova SV. Sravnitelnyy analiz preparatov, ispolzuyemykh dlya obshchey anestezii u kryss. Vestnik novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015;86(1):41-43. [in Russian]
5. Vlasenko VM, Tykhonyuk LA. Veterynarna anesteziolohiya. Bila Tserkva: Bilotserk. derzh. ahrar. un-t; 2010. 335 s. [in Ukrainian]
6. Hrytsenko SI, Viltanyuk OO. Sposib vymiryuvannya obyemu biolohichnykh obyektiv. Visnyk morfolohiyi. 2000;2:333-334. [in Ukrainian]
7. Direktiva 2010/63/EU Yevropeyskogo parlamenta i Soveta ot 22 sentyabrya 2010 g. po zashchite zhivotnykh, ispolzuyemykh dlya nauchnykh tseley. Official Journal L. 20.10.2010;276:0033-0079. [in Russian]
8. Karkishchenko NN, Gracheva SV, redaktory. Rukovodstvo po laboratornym zhivotnym i al'ternativnym modelyam v biomeditsinskikh issledovaniyakh. Moskva: Profil-2S;2010. 358 s. [in Russian]
9. Makarova MN, Rybakova AV, Gushchin YAA, Shedko VV, Muzhikyan AA, Makarov VG. Anatomico-fiziologicheskaya kharakteristika pishchevaritel'nogo trakta u cheloveka i laboratornykh zhivotnykh. Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2016;1:82-104. [in Russian]
10. Nakaz Ministerstva osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrayiny № 249 vid 01.03.2012 r. Ofitsiynyi visnyk Ukrayiny 06.04.2012;24:82. [in Ukrainian]
11. Nozdrachev AD, Polyakov YeL. Anatomico-fiziologicheskaya kharakteristika pishchevaritel'nogo trakta u cheloveka i gryzunov. SPb.:Lan; 2001. 464 s.
12. Petrenko EV. Sravnitel'naya anatomiya zheludka u cheloveka i gryzunov. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. 2016;3(2):255-258. [in Russian]
13. Petrenko VM. Forma i topografiya zheludka u beloy kryssy. Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya. 2012;4:227-229. [in Russian]
14. Tatarenko DP. Pishchevaritel'naya sistema bilykh kryss: anatomico- funktsionalnyye osobennosti i eksperimentalnyye raboty: monografiya. Moskva: RUSAYNS; 2016. 92 s. [in Russian]
15. Hryn VH, Svintsytska NL, Piliuhin AV, Ustenko RL, Katsenko AL. The use of injection-corrosive method in the study of extraorganic bloodstream of human intact stomach. Wiad Lek. 2017; 4:742-44.

Реферати

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЖЕЛУДКА БЕЛЫХ КРЫС

Гринь В.Г., Костиленко Ю.П., Ячминь А.И.

Пищеварительный тракт человека и белых крыс имеет больше сходных черт, чем различий. Исследование видовых особенностей строения желудка белых крыс необходимо для пополнения современных морфологических сведений о возможности изучения течения и моделирования некоторых патологических состояний. Целью работы было детальное изучение анатомических особенностей желудка белых крыс. После изучения анатомических особенностей желудка белых крыс можно выделить дно, тело и пилорический отдел. Наличие двух разных по характеру пищеварительных процессов (бактериального - в преджелудках и ферментативного - в железистом отделе), согласно нашим данным, не является достаточно обоснованным, учитывая то, что в его полости отсутствует выраженное различие между беззалозистым (передшлунок) и железистым (собственно желудок) отделами. Нами предложено заменить название передшлунок на «фундальный отдел», а железистую зону называть «гастральным отделом».

Ключевые слова: белые крысы, желудок, фундальный отдел, гастральный отдел, пищеварения.

Стаття надійшла 15.11.18 р.

FEATURES OF WHITE RATS STOMACH ANATOMICAL STRUCTURE

Hryn V.H., Kostylenko Y.P., Yachmin A.I.

The digestive tract of man and white rats has more similar features than differences. The study of the specific features of the stomach structure in white rats is necessary for replenishing modern morphological data regarding the possibility of studying the course and modeling of some pathological conditions. The purpose of the work was to study the anatomical features of the white rats' stomach. After studying the anatomical features of the white rats' stomach, one can identify the bottom, the body and the pyloric sections. The presence of two different types of digestive processes (bacterial - in the forestomach and enzymatic - in the glandular portion), according to our data, is not sufficiently substantiated, given that in its cavity there is no pronounced distinction between glandless (forestomach) and glandular (actually the stomach) portions. We suggested to replace the name of the forestomach with the "fundus section", and the glandular zone - with "gastric section".

Key words: white rats, stomach, fundus section, gastric section, digestion.

Рецензент Єрошенко Г.А.