

УДК 619: 611.33: 599.735

**О.П. Мельник**

к. вет. н.

Національний аграрний університет, м. Київ

**Л.П. Карішева**

ст. викладач

Полтавська державна аграрна академія

### ДО ПИТАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ БАГАТОКАМЕРНОГО ШЛУНКУ ЖУЙНИХ ТВАРИН

На основі анатомічної топографії встановлено дійсний механізм проходження корму через шлунок так званого "жуйного типу", замість помилкової теорії: ротова порожнина → стравохід → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг необхідно трактувати: ротова порожнина → стравохід → сітка → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг.

#### Постановка проблеми

Морфологія – фундаментальна наука, яка має великий потенціал для виходу в практику, зокрема клінічну. Тому головна ціль сучасної морфології – це ревізія даних і постулатів, складаючих методологічну основу морфологічної науки, розробка морфологічних основ управління біологічними системами. Одним із фактично невивчених питань залишається питання функціонування трубчастих органів травлення, зокрема багатокамерного шлунку. На превеликий жаль, нині у літературних джерелах існує анатомічно невірне тлумачення проходження кормової грудки через шлунок "жуйного типу": ротова порожнина → стравохід → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг [2, 3].

Слід зазначити, що клінічна діагностика передбачає весь процес цілеспрямованого ветеринарного обстеження хворої тварини, узагальнення і тлумачення отриманих результатів і вміння оцінювати анатоμο-фізіологічні особливості організму в залежності від екологічних, технологічних та інших умов [4]. Таке вдале визначення клінічної діагностики підкреслює важливість порівняльно-анатомічних і морфофункціональних досліджень для клінічної морфології.

**Мета роботи** – провести огляд багатокамерних шлунків хребетних та встановити справжній механізм функціонування шлунку так званого "жуйного типу".

#### Об'єкти та методика досліджень

Матеріалом наших досліджень були багатокамерні шлунки різних представників хребетних та жуйних тварин.

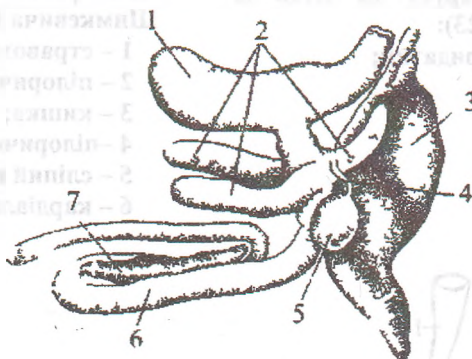
#### Результати досліджень

Шлунок хребетних тварин являє собою розширений відділ кишечнику, що зовнішньо чітко відмежований від стравоходу тільки у ссавців.

Фізіологічно шлунок характеризується як орган, у якому проходить перша фаза травлення в кислому середовищі. Стінка його вистелена слизовою оболонкою, що має спеціальні травні залози. Таким чином, в деяких рибоподібних та риб шлунка немає зовсім (круглороті, цільноголові, двоцихлі і деякі костисті риби, зокрема коропові). В інших риб, так само як і в наземних хребетних, є і зовнішньо більш-менш ясно помітний шлунок [5].

Зазвичай у риб шлунок однокамерний, проте існують риби і з багатокамерним шлунком. Додаткові камери шлунку у риб мають назву пілоричних придатків.

Пілоричні придатки – *appendix pylorica* – сліпі вирости, що сильно варіюють у різних видів риб по числу і формі (рис. 1–5). Пілоричні придатки розташовуються на початку кишечника, безпосередньо під шлунком. Пілоричні придатки, ймовірно служать для збільшення всмоктувальної поверхні кишечника і, можливо, для виділення ферментів.



**Рис. 1. Частина травного тракту окуня: 1 – шлунок; 2 – пілоричні придатки; 3 – печінка; 4 – жовчна протока; 5 – жовчний міхур; 6 – кишечник; 7 – селезінка (за Гуртовим М.М. та ін., 1976)**

У амфібій шлунок без чітких меж переходить у кишечник. А у рептилій він має товсті м'язові стінки і чітко виділяється. У обох зазначених класів багатокамерні шлунки не спостерігаються.

У птахів, як відомо, шлунок складається з двох камер – залозистого та м'язового шлунків. Залозистий шлунок виконує функції хімічної обробки їжі, а задній – м'язовий шлунок – забезпечує механічну обробку їжі. Задній кінець м'язового шлунку відділяється від кишечника сфінктером, що перешкоджає проникненню у дванадцятипалу кишку уламків кісток і інших твердих або гострих частин їжі. У рибоїдних видів птахів (чаплі, баклани, поганки, пінгвіни) у задньому кінці м'язового шлунку є ще третій відділ так званий пілоричний мішок; функція його – продовження перебування у шлунку їжі для кращої її обробки. Залозистий шлунок більше всього розвинутий у птахів, що відразу ковтають велику кількість їжі (у рибоїдних і хижих).



Рис. 2. Фрагмент кишечника зіркогляда (за Карусу та Отто із Шимкевича В., 1923):

- 1 – пілоричні придатки;
- 2 – кишка;
- 3 – стравохід

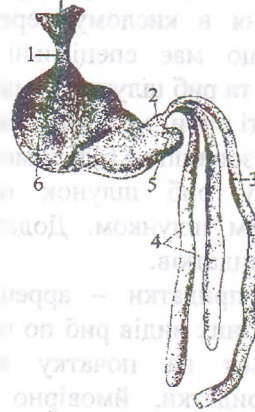


Рис. 3. Фрагмент кишечника дзьоборила (за Гіртлем із Шимкевича В., 1923):

- 1 – стравохід;
- 2 – пілорична частина шлунку;
- 3 – кишка;
- 4 – пілоричні придатки;
- 5 – сліпий виступ шлунку;
- 6 – кардіальна частина шлунку



Рис. 4. Фрагмент кишечника риби з родини оселедцевих (за Гіртлем із Шимкевича В., 1923):

- 1 – стравохід;
- 2 – шлунок;
- 3 – пілорус;
- 4 – пілоричні придатки



Рис. 5. Фрагмент кишечника морської собачки (за Карусу та Отто із Шимкевича В., 1923):

- 1 – стравохід;
- 2 – пілоричні придатки;
- 3 – кишка

Секрет травних залоз у птахів діє досить енергійно: у марабу і багатьох хижаків він повністю або у значній мірі розчиняє кістки, а у бакланів, чапель і качок – рибну луску. Але у сов і сорокопутів кістки взагалі не перетравлюються. У всіх видів птахів не перетравлюється хітин, кератин і клітковина (остання, можливо, у куриних, качиних та голубиних частково засвоюється внаслідок діяльності кишкових бактерій).

М'язовий шлунок у деяких птахів відрізняється сильним розвитком мускулатури, що утворює до того ж сухожилні диски. Стінки шлунку працюють в цьому випадку як жорна і перетирають тверду і грубу їжу. Так побудований м'язовий шлунок у зерноїдних птахів і тих, що живляться твердими членистоногими та моллюсками (курині, гусеподібні, страуси, журавлі, багато голубиних та горобиних). У інших птахів мускулатура у м'язовому шлунку розвинута слабо, і у ньому продовжується головним чином хімічна обробка їжі ферментами, що стікають із залозистого шлунку. Так побудований м'язовий шлунок у м'ясоїдних та рибоїдних птахів.

У багатьох видів птахів трубчасті залози м'язового шлунку виділяють секрет, що утворює потім тверду кератинову оболонку, яка періодично змінюється, так звану кутикулу. Це також апарат для перетирання їжі. Крім того, у багатьох видів птахів механічна дія м'язового шлунку на їжу підсилюється ще й тим, що вони ковтають пісок, камінці або тверде насіння рослин.

Для багатьох представників класу ссавців властива наявність багатокамерного шлунку. Так, у рослиноїдних сумчастих шлунок хоча і не є багатокамерним, але за своєю будовою нагадує товсту кишку з теніями і кишнями, які, очевидно, можна розглядати як камери. Серед неповнозубих багатокамерний шлунок властивий лінивцям. У панголінів або ящерів шлунок простий, але пілорична зона вистелена зроговілим епітелієм, що несе функцію подрібнення їжі замість відсутніх зубів. Серед гризунів у представників родини аплодонтієвих кардіальна частина шлунку витягнута у рогоподібний за формою відросток і утворює таким чином додаткову камеру. У китоподібних шлунок багатокамерний. У зубатих китів він складається з п'яти, а у вусатих – з трьох камер. У сиренових шлунок – складний, з різкою перетяжкою між кардіальною і пілоричною частинами, сліпим залозистим виростом у кардіальному відділі та двома сліпими мішками у пілоричному. Серед нежуйних парнокопитних трьохкамерний шлунок характерний для бегемотів [6 – 8].

Найбільш складним і невивченим у морфо-функціональному відношенні є багатокамерний шлунок жуйних тварин, так званий шлунок “жуйного типу”.

Загальноприйнятою є думка, що під час прийому їжі у жуйних парнокопитних їжа спочатку потрапляє у рубець, потім у сітку, з якої відригується у ротову порожнину, де пережовується, і знову ковтається і вже потрапляє у книжку, а далі у сичуг (рис. 6).

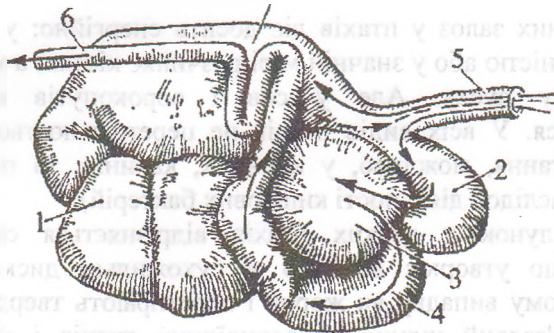


Рис. 6. Схема проходження кормової грудки через багатокамерний шлунок: 1 – рубець; 2 – сітка; 3 – книжка; 4 – сичуг; 5 – стравохід; 6 – дванадцятипала кишка (за Смірновим А. М. та ін., 1981 р.)

Наші дослідження шлунків представників жуйних тварин (жирафових, цільно- і порожнисторогих) показують, що це уявлення не відповідає дійсності. Стравохід впадає у шлунок через присінок рубця, який Д.М. Автократов (1927) виділяє як п'яту камеру багатокамерного шлунку. Сітка є продовженням уперед і вниз присінка рубця. Отже, стравохід і присінок рубця розташовуються на межі рубця і сітки. Виходячи із зазначеного, ми вважаємо, що під час прийому їжі кормовий ком із стравоходу потрапляє у сітку, яка до того ж є продовженням присінка рубця. Сітка значно менших розмірів, ніж рубець, тому швидко наповнюється і їжа з неї через досить великий рубцево-сітковий отвір вивалюється у рубець. Рідка фракція їжі при цьому залишається у сітці, з якої через щілиноподібний сітково-книжковий отвір надходить у книжку і далі – у сичуг.

Їжа, що вивалилася у рубець, проходить одночасну механічну і мікробіологічну обробку. Завдяки мікробіологічним процесам у рубці відбувається бродіння корму, що супроводжується виділенням газів. В цей же час за рахунок перистальтичних рухів рубця відбувається тертя корму об стінки рубця. Стінки рубця вкриті сосочками, в яких є м'язові волокна, а це свідчить про те, що кожен окремий сосочок здатний до здійснення власних рухів. Таким чином, можна припустити, що завдяки рухам кожного окремого сосочка і загальних перистальтичних рухів самого рубця з грубої рослинної їжі здирається епідерміс з кутикулою, що зовні її вкривають, а це у свою чергу сприяє кращій дії ферментів, які утворюються під час бродіння. Отже, сосочки рубця виконують свого роду функцію терпуга. Далі, як тільки жуйна тварина перестає споживати корм, вона відразу ж рефлекторно починає його відригувати і пережовувати. Процес відригування збродженого корму, на нашу думку, відбувається таким чином: під тиском газів і знову ж таки перистальтичних рухів рубця зброджений грубий корм повертається у сітку. У сітку стікає і рідка фракція корму, що утворилася внаслідок бродильних процесів. У сітці за рахунок її перистальтичних рухів, очевидно, одночасно відбувається два процеси: перший – губами стравохідного жолобу, що мають м'язову основу із складним розміщенням м'язових волокон, захоплюються

порції грубого зброженого корму і завдяки антиперистальтичним рухам відбувається відригування корму у ротову порожнину; другий – за рахунок перистальтики самої сітки рідка фракція корму через щілиноподібний сітково-книжковий отвір відправляється у книжку. Після відригування, пережовування і повторного ковтання корм, завдяки тому, що губи стравохідного жолобу змикаються і утворюють канал, попадає у книжку, де відбувається більш тонка механічна обробка їжі, а звідти він надходить у сичуг, де вже йде його хімічна обробка.

Загальновідомо, що стравохідний жолоб сітки добре розвинутий у телят, у дорослих тварин губи цього жолобу атрофуються. Ми не можемо погодитися з думкою, що з віком відбувається атрофія губ стравохідного жолоба. Ми вважаємо, що з віком іде уповільнення і врешті-решт повне припинення розвитку губ стравохідного жолобу відносно інших структур, що його оточують. На нашу думку, цей процес подібний до того, що відбувається з кістками посткраніального скелету, коли у одних кісток закриваються зони росту, а інші кістки продовжують рости.

Отже, на відміну від існуючої загальноприйнятої схеми проходження корму через шлунок так званого “жуйного типу”: ротова порожнина → стравохід → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг – ми вважаємо морфологічно обґрунтованим запропонувати анатомічно і функціонально вірний механізм (рис. 7): ротова порожнина → стравохід → сітка → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг.



*Рис. 7. Уточнена схема проходження кормової грудки через багатокамерний шлунок: 1 – стравохід; 2 – сітка; 3 – рубець; 4 – книжка; 5 – сичуг; 6 – дванадцятипала кишка (Мельник О.П., Каришева Л.П.)*

Крім висловлених нами морфофункціональних доказів, є ще й клінічні – це травматичний ретикуло-перикардит. Металеві предмети (навіть з нашого власного досвіду) зустрічаються у сітці і практично ніколи у рубці, не кажучи вже про інші камери. У рубці можуть бути виявлені дуже маленького розміру металеві предмети на зразок шматочків дротиків, всі інші завжди – у сітці.

На нашу думку, це пояснюється різницею питомої маси спожитого корму і, випадково потрапившого з ним, металу (цвяхи, металеві гроші, годинники тощо), а також гравітаційним полем Землі.

**Перспективи подальших досліджень** з метою їх підтвердження полягають у проведенні експериментів на живих тваринах із залученням спеціалістів різних напрямків (анатомів, фізіологів і клініцистів).

#### Висновки

1. Під час прийому їжі кормовий ком із стравоходу потрапляє у сітку, а не у рубець. З сітки, яка значно менших розмірів, ніж рубець, і швидко наповнюється їжа через рубцево-сітковий отвір вивалюється у рубець. Рідка фракція їжі при цьому залишається у сітці, з якої через щілиноподібний сітково-книжковий отвір надходить у книжку і далі – у сичуг.

2. У рубці їжа проходить одночасну механічну і мікробіологічну обробку. Кожен окремих сосочок рубця здатний до здійснення власних рухів, що сприяє разом із перистальтичними рухами рубця здиранню з грубої рослинної їжі епідермісу з кутикулою, що зовні її вкривають, а це у свою чергу сприяє кращій дії ферментів, які утворюються під час бродіння.

3. Під тиском газів і знову ж таки перистальтичних рухів рубця зброджений грубий корм повертається у сітку. У сітку стікає і рідка фракція корму, що утворилася внаслідок бродильних процесів. У сітці за рахунок її перистальтичних рухів одночасно відбувається два процеси: відригування корму у ротову порожнину для пережовування і перенесення рідкої фракції корму через щілиноподібний сітково-книжковий отвір у книжку.

4. З віком не відбувається атрофія губ стравохідного жолобу, а іде уповільнення і врешті-решт повне припинення розвитку губ стравохідного жолобу відносно інших структур, що його оточують.

5. Проведено уточнення проходження корму через шлунок так званого “жуйного типу”: ротова порожнина → стравохід → сітка → рубець → сітка → стравохід → ротова порожнина → стравохід → книжка → сичуг.

#### Література

1. *Автократов Д.М.* Курс анатомии сельскохозяйственных животных. – М., Л.: Гос. Изд., 1927. – Ч. 2. – 626 с.
2. *Анатомія свійських тварин / С.К. Рудик, Б.В. Криштофорова, Ю.О. Павловський та ін.* – К.: Аграрна освіта, 2001. – 575 с.
3. *Глаголев П.А., Ипполитова В.И.* Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии. – М.: Гос. Изд. с-х. лит., 1956. – 472 с.
4. *Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных / А.М. Смирнов, П.Я. Конопелько, В.С. Постников и др.* –Л.: Колос. Ленингр. отд. –1981. – 447 с.
5. *Мельник О.П., Костюк В.В., Шевченко П.Г.* Анатомія риб. – К.: Центр уч. лит., 2007. – 620 с.
6. *Соколов В. Е.* Систематика млекопитающих. – М.: ВШ, 1973. – Т. 1. – 430 с.

Вісник  
ДАЕУ

Порівняльна морфологія

№ 1 (21)  
т. 2  
2008

- 
7. Соколов В. Е. Систематика млекопитающих. – М: ВШ, 1977. – Т. 2. – 494 с.
  8. Соколов В. Е. Систематика млекопитающих. – М: ВШ, 1977. – Т. 3. – 528 с.
-