

## ОСОБЛИВОСТІ СФІНКТЕРНОГО АПАРАТУ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

**Т.В. Процак, О.С. Забродська, К.Р. Хованець, В.Ф. Руснак, В.П. Шафранюк**

Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

**Ключові слова:**

сфінктер, травна система, клапан, заслінка, травлення, рефлюкс.

Клінічна та експериментальна патологія Т.18, №1 (67). С.138-142.

DOI:10.24061/1727-4338.XVIII.1.67.2019.220

E-mail: tanya-procak@ukr.net

**Мета роботи** - дослідити особливості діяльності сфінктера, як необхідного механізму для нормального функціонування та регуляції основних систем організму. Зокрема, дані щодо анатомії та фізіології сфінктерів шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Визначити чітку різницю між поняттями "сфінктер", "клапан" та "заслінка", а також топографічні особливості сфінктерів ШКТ та їх передумови. Звернути увагу на багатофункціональність поданих анатомічних структур та їх роль.

**Висновки.** Сфінктерний апарат (СА) - це унікальна структура не лише в системі ШКТ, а й у серцево-судинній та видільній системах. Відіграє роль замикального механізму, який перешкоджає рефлюксу. Забезпечує досконалість усієї травної системи та повноцінного травлення.

Обумовлює поступовий пасаж харчової грудки по елементах ШКТ, а також регулює відтік жовчі із печінкових проток, жовчного міхура, спільної жовчної протоки в дванадцятипалу кишку.

Сфінктерні ділянки мають ряд особливостей в морфофункціональній організації інтрамурального нервового сплетення, що і обумовлює специфічність їх реакції на ефекторні імпульси, які надходять через симпатичні і парасимпатичні волокна.

**Ключевые слова:**

сфинктер, пищеварительная система, клапан, заслонка, пищеварение, рефлюкс.

Клиническая и экспериментальная патология Т.18, №1 (67). С.138-142.

## ОСОБЕННОСТИ СФИНКТЕРНОГО АППАРАТА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**Т.В. Процак, О.С. Забродская, К.Р. Хованец, В.Ф. Руснак, В.П. Шафранюк**

**Цель работы** - исследовать особенности деятельности сфинктера, как необходимый механизм для нормального функционирования и регуляции основных систем организма. В частности, данные по анатомии и физиологии сфинктеров желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Определить четкую разницу между понятиями "сфинктер", "клапан" и "заслонка", а также топографические особенности сфинктеров ЖКТ и их предпосылки. Обратит внимание на многофункциональность представленных анатомических структур и их роль.

**Выводы.** Сфинктерный аппарата (СА) - это уникальная структура не только в системе ЖКТ, но и в сердечно-сосудистой и выделительной системах. Играет роль замыкающего механизма, препятствующего рефлюкса. Обеспечивает совершенство всей пищеварительной системы и полноценного пищеварения.

Обуславливает постепенный пассаж пищевого комка по элементам ЖКТ, а также регулирует отток желчи из печеночных протоков, желчного пузыря, общего желчного протока в двенадцатиперстную кишку.

Сфинктерные участки имеют ряд особенностей в морфофункциональной организации интрамурального нервного сплетения и обуславливают специфичность их реакции на эффекторные импульсы, которые поступают через симпатические и парасимпатические волокна.

**Key words:**

sphincter, digestive system, valve, digestion, reflux.

Clinical and experimental pathology. Vol.18, №1 (67). P.138-142.

## FEATURES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT SPHINCTERS (LITERATURE REVIEW)

**T.V. Protsak, O.S. Zabrods'ka, K.R. Hovanets, V.F. Rusnak, V.P. Shafranyuk**

**Purpose** - to study the features of the sphincter activity as a necessary mechanism for the normal functioning and regulation of the basic systems of the body, in particular, anatomy and physiology data about gastrointestinal tract sphincters (GIS). Determine the clear difference between the concepts of "sphincter", "valve" and "constrictor muscle" as well as topographic features of the GIT sphincters and their preconditions. To pay attention to the multifunctionality of the presented anatomical structures and their role.

**Conclusions.** The sphincter apparatus (SA) is a unique structure not only in the gastrointestinal system, but also in the cardiovascular and excretory systems.

It plays the role of a locking mechanism that prevents reflux.

It ensures the perfection of the entire digestive system and proper digestion.

*It determines the gradual passage of nutritious lump on the organs of the gastrointestinal tract, and also regulates the outflow of bile from the liver ducts, gallbladder, the common bile duct into the duodenum.*

*The sphincter areas have a number of features in the morphofunctional organization of the intramural nerve plexus, which determine the specificity of their response to effector impulses that come through sympathetic and parasympathetic fibers.*

### **Вступ**

Причини розвитку функціональних розладів ШКТ тісно пов'язані з анатомо-фізіологічними особливостями, ростом дитини, постійним дозріванням нервової регуляції та моторної функції шлунково-кишкового тракту (ШКТ) і сфінктерів, його морфофункціональною незрілістю. Це в поєднанні з моторно-евакуаційними порушеннями і ураженням нервової системи, у більшості випадків, є причиною абдомінальної диспептичних розладів. Тому актуальним є вивчення особливостей сфінктерного апарату ШКТ.

### **Мета роботи**

Дослідити особливості діяльності сфінктера, як необхідного механізму для нормального функціонування та регуляції основних систем організму. Зокрема, дані щодо анатомії та фізіології сфінктерів ШКТ. Визначити чітку різницю між поняттями "сфінктер", "клапан" та "заслінка", а також топографічні особливості сфінктерів ШКТ та їх передумови. Звернути увагу на багатофункціональність поданих анатомічних структур та їх роль.

Сфінктер - це пристосувальний клапанний утвір, який регулює перехід вмісту з однієї частини органа в іншу. Прийнято, що функцію сфінктера відіграє круговий м'яз [1, 2, 3, 4]. У свою чергу, сфінктерний апарат (СА) - це глобальне поняття, яке означає сфінктер у сукупності з допоміжними елементами, такими як складки слизової оболонки чи судинних структур. Науковцями підраховано близько 35 сфінктерів травної системи, хоч з недавніх пір уже є відомості про нещодавно відкриті сфінктери шлунково-кишкового тракту.

Деякі автори подають інше тлумачення терміна, сфінктер - це ущільнення циркулярного шару м'язової оболонки, це жом, який закриває просвіт певного трубчастого порожнистого органа. Особливістю його є те, що цей замкальний механізм обумовлений наявністю циркулярних волокон. Внаслідок цього, сфінктер відіграє вкрай важливу функцію - антирефлюксу [5, 6, 7].

Клапан - це частина порожнистого органа, яка утворена складками внутрішньої оболонки. Він перешкоджає зворотному запрокидуванню вмісту [27, 28, 30].

Заслінка - це загальне, тотожне поняття із клапаном, яке представляє складки внутрішньої оболонки порожнистого органа і виконує так звану роль клапана та розташовується на початку (вхідного) отвору органа та кінці (вихідного). Завдяки наявності СА, увесь ШКТ поділений на частини, що має важливе значення в клінічній практиці [6, 8, 11]. Порушення діяльності сфінктерів призводить до виникнення ряду захворювань, насамперед, це кардіоспазм, ахалазія кардії, рефлюкс-езофагіт або гастроезофагеальна рефлюксна хво-

Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №1 (67)

роба (ГЕРХ).

Спільними ознаками для всіх сфінктерів є наявність циркулярних м'язових волокон, у свою чергу, характерною ознакою замкальних клапанів є здатність до звуження просвіту [9, 10]. Допоміжну роль відіграють і додаткові елементи, такі як складки слизової оболонки і підслизові вени, які своїм кровонаповненням посилюють діяльність сфінктера. Представлені вени є так звані "подушки" при відкритті і закритті механізму [11, 12, 13, 14]. Цікавою є класифікація сфінктерів за Витебським, а саме: арефлюксні клапани та антирефлюксні. Арефлюксні (повної бар'єрної дії) - це великий дуоденальний сосок Фатера та ілеоцекальний клапан чи Баугінієва заслінка. Антирефлюксні (неповної або відносної герметичності) - ненадійно закривають просвіт, а їх дія виникає при підвищенні тиску в органах. Представниками слугують глотковий, кардіальний, пілоричний і дуоденальний апарати [15, 16, 17, 18].

Значним досягненням у сфінктерології стало вивчення так званих клітин Кахалія, окреслення яких подавали зарубіжні науковці. Література показує цікавий факт, що ці клітини можна вважати не лише як малими генераторами діяльності СА, а й посередниками у зв'язку між циркулярними волокнами і ефеторними нервовими клітинами. Також існує теорія про відносну незалежність клітин Кахалія [19, 20, 21].

Сфінктери різних органів мають ряд схожих ознак [25, 26]. Перш за все, циркулярні волокна, що утворюють так званий жом; здатність до звуження; надмірне утворення складок, тоді як сфінктер звужується; різноманіття нервових елементів; варіації судинного компонента та властивість утворювати судинні елементи (підслизові вени); залежність від кута розміщення сфінктера (спостереження доводять: що пряміший кут у місці сфінктера, то повніше він закривається, і навпаки, що більше відхилений кут в тупу сторону, то неповністю закривається); вираженість межі сфінктера; зміна тиску в просвіті, а також характерна зміна кислотності в різних органах в місцях СА [22, 23, 24, 29].

За даними Левина, деякі сфінктери ШКТ мають не тільки вище перелічені функції, а й беруть участь у калоутриманні. Дослідження показали, що в ділянці сполучення низхідної та сигмоподібної ободової кишки наявний потужний колосигмоподібний сфінктер. Також виявлено ректосигмоїдний сфінктер, який регулює проходження калових мас. Доведено, що кожен сфінктер цієї зони із різною силою реагує на різні об'єми [15, 30].

Порушення діяльності СА позначається на всіх нормальних фізіологічних процесах в організмі. Наприклад, впливає на порожнинне і мембранне травлення, всмоктування життєво необхідних сполук (білки, жири, вуглеводи, вітаміни макро-і мікроелементи та рідини). Так,

при гіпертонусі сфінктерів виникає зростання інтрадуоденального тиску, і це зумовлює диспептичне явище нудоти. Найяскравіше порушення сфінктерного апарату відображається в клініці ГЕРХ. Захворювання характеризується спонтанним і регулярним закидом шлункового кислого вмісту в стравохід. Проявляється печією та нудотою і підтверджує неспроможність стравохідно-шлункового сфінктера. Часто такі симптоми виникають після прийому їжі і при нахилі тулуба вперед, особливо посилюється в нічний час [12, 16]. ГЕРХ - це одне із найчастіших захворювань в сфері гастроентерології. Основними причинами є не лише зниження тонузу замикального апарату, а й підвищення кислотності в шлунку, зниження захисних властивостей стравохідної оболонки. Підвищує ризик захворюваності на ГЕРХ - куріння, ожиріння, часті вагітності, діафрагмальні грижі та деякі медикаменти. Порушення клапанного апарату спостерігається також при так званому стравоході барретта. Це захворювання вважається ускладненням ГЕРХ і є метаплазією; має свої специфічні ознаки. Насамперед, характеризується заміщенням плоского багаточарового епітелію на циліндричний [22].

### Висновки

Сфінктерний апарат (СА) - це унікальна структура не лише в системі ШКТ, а й у серцево-судинній та видільній системах.

Відіграє роль замикального механізму, який перешкоджає рефлюксу.

Забезпечує досконалість усієї травної системи та повноцінного травлення.

Обумовлює поступовий пасаж харчової грудки по елементах ШКТ, а також регулює відтік жовчі із печінкових проток, жовчного міхура, спільної жовчної протоки в дванадцятипалу кишку.

Сфінктерні ділянки мають ряд особливостей в морфофункціональній організації інтрамурального нервового сплетення, що і обумовлює специфічність їх реакції на ефекторні імпульси, які надходять через симпатичні і парасимпатичні волокна.

### Перспективи подальших досліджень

Перспективи майбутніх досліджень полягають у доглибшому вивченні замикальної системи ШКТ, оскільки неспроможність даних структур призводить до численних порушень з боку органів травлення. До прикладу, недієздатність сфінктерів слід вважати однією із ланок в патогенезі демпінг-синдрому. Патологія клапанного апарату також є в основі розвитку ГЕРХ, основними симптомами якої є печія та відрижка. Важливе значення має СА у вивченні стравохідних гриж. СА травної системи можна вважати так званими слабкими місцями для різноманітних неоплазій, особливо з явищами злоякісності.

### Список літератури

1. Ахемійчук ЮТ, Цигикало ОВ, Коваль ЮІ. Взаємозалежність скелетотопії сфінктерного апарату позапечінкових жовчних проток та соматотипу в новонароджених. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2009;8(4):38-42.
2. Велиготський НН, Шапов ПФ, Горбулич АВ, Калябин СЮ,

Замятин ПН. Диагностика функционального состояния нижнего пищеводного сфинктера у больных ГЭРБ с использованием методов обработки случайных сигналов измерительной информации. Вісник морфології. 2003;2:446-9.

3. Дробышева ОВ, Ботвиньев ОК. Функциональное состояние кардиального и пилорического сфинктеров, сфинктера Одди у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани и при отсутствии дисплазии. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2009;19(5):39-43.

4. Кашперук-Карпюк ІС. Анатомо-функціональні особливості міхурово-сечівникового переходу. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2012;11(1):95-8.

5. Короткий ВН, Спіцин РЮ, Колосович ІВ. Роль пилоричного сфінктера в регуляції моторно-евакуаторної функції шлунка і шляхи її корекції. Шпитальна хірургія. Журнал імені ЛЯ. Ковальчука. 1998;4:108-13.

6. Степанов ЭА, Красовская ТВ, Кучеров ЮИ. Нормальные показатели функции нижнего пищеводного сфинктера у детей раннего возраста. Российский педиатрический журнал. 2002;5:37-42.

7. Харибова ЕА, Нечай ВВ, Колесникова ЛЛ. Особенности морфологии антрального и пилорического сфинктеров у человека. Морфологические ведомости. 2008;1-2:113-5.

8. Этинген ЛЕ, Никитюк ДБ. Некоторые структурно-функциональные критерии организации сфинктеров полых внутренних органов. Морфология. 1999;115(1):7-10.

9. Лазутина ГС, Румянцева ТА. Закономерности строения и функции сфинктеров желудочно-кишечного тракта. Российский медико-биологический вестник имени академика ИП. Павлова. 2013;4:148-53.

10. Костыркина ВВ. Особенности структурной организации большого сосочка двенадцатиперстной кишки. Электронный научно-образовательный вестник "Здоровье и образование в XXI веке" [Интернет]. 2006 [цитировано 2019 Фев 20];8(8):390. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-strukturnoy-organizatsii-bolshogo-sosochka-dvenadtsatiperstnoy-kishki>

11. Залевский АА, Чавкунькин ФП, Хлуд ВХ, Залевский ДА. Анатомо-физиологическое обоснование дислокации клапана антирефлюкса под пищеводно-желудочным переходом в средостении. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2004;4:29-33.

12. Колесников ЛЛ. Сфинктерный аппарат человека: новый взгляд на проблему. Успехи современного естествознания. 2006;1:86-7.

13. Опарин АА, Опарин АГ, Лаврова НВ, Новохатняя АЕ. Ультразвуковое исследование желчного пузыря в норме и патологии. Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини. 2017;2:23-30. doi: 10.15407/internalmed2017.02.023

14. Суворова ГН, Вологодина НН, Чемидронов СН, Подсевалова НВ, Бахарев ДВ. Ультрасруктурная и метаболическая организация наружного сфинктера прямой кишки. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014;16(5):1241-3.

15. Левин МД, Мендельсон Г, Коршун З. Сфинктер Одди и его роль в патогенезе заболеваний желчно-панкреатической зоны. Новости хирургии. 2011;6(19):139-45.

16. Карташкин ВА, Сапин МР, Шестаков АМ. Особенности строения наружного сфинктера прямой кишки у людей различного возраста. Российский медико-биологический вестник имени академика ИП. Павлова. 2010;18(1):18-24.

17. Бородач АВ. Морфофункциональные особенности большого дуоденального сосочка и сфинктера Одди. Анналы хирургической гепатологии. 2001;6(1):146-51.

18. Горбань ВВ, Бурба ЛВ, Титова ЮС. Регуляция моторной функции верхнего отдела ЖКТ и манометрические признаки его патологии. Земский врач. 2011;1:5-10.

19. Новосельская НА, Дьяченко АП, Кирсанова НВ. Сфинктеры внепеченочных желчных протоков. Новая наука: опыт, традиции, инновации. 2017;3(4):57-60.

20. Азаров ВФ, Пугалова ИН, Полуэктов ВЛ. Эндоскопическое определение формы сфинктеров толстой кишки. Успехи современного естествознания. 2005;9:67-8.

21. Cobine CA, Hennig GW, Bayguinov YR, Hatton WJ, Ward Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №1 (67)

SM, Keef KD. Intestinal cells of Cajal in the cynomolgus monkey rectoanal region and their relationships to sympathetic and nitrenergic nerves. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* [Internet]. 2010[cited 2019 Feb 20];298(5):G643-56. Available from: <https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/ajpgi.00260.2009> doi: 10.1152/ajpgi.00260.2009

22. Kuramoto H, Kadowaki M, Yoshida N. Morphological demonstration of a vagal inhibitory pathway to the lower esophageal sphincter via nitrenergic nervous in the rat esophagus. *Neurogastroenterol Motil* [Internet]. 2013[cited 2019 Feb 20];25(7):e485-94. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nmo.12146> doi: 10.1111/nmo.12146

23. Yamada K, Ogata S, Saiki Y, Fukunaga M, Tsuji Y, Takano M. Long-term results of intersphincteric resection to low rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(6):1065-71. doi: 10.1007/DCR.0b013e31819f5fa2

24. Zutsi M, Tracey TH, Bast J, Halverson A, Na J. Ten-year outcome after anal sphincter repair for fecal incontinence. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(6):1089-94. doi: 10.1007/DCR.0b013e3181a0a79c

25. Никифоров АН, Левин МД. Состояние анального сфинктера у лиц пожилого возраста, страдающих хроническим запором (рентгенологическое исследование). *Медицинская панорама*. 2006;9:4-7.

26. Nakano R, Paran TS, Rolle U, Puri P. Age-related changes in the neuromuscular development of the internal anal sphincter. *J Pediatr Surg*. 2008;43(6):1106-10. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.02.040

27. MacCrea GL, Miaskowski C, Stotts NA, Macera L, Varma MG. Pathophysiology of constipation in older adult. *World J Gastroenterol*. 2008;14(17):2631-8. doi: 10.3748/wjg.14.2631

28. Курзанцева ОМ. Применение ультразвукового исследования и компьютерной томографии в диагностике опухоли Клацкина. *SonoAce Ultrasound*. 2015;27:48-55.

29. Швець ОВ. Функціональне захворювання желчного пузьря. *Здоров'я України*. 2014;1:36-7.

30. Ильченко АА. Билиарный сладж: причины формирования, диагностика и лечение. *Silivium Medicum. Гастроэнтерология*. 2012;2:18-21.

## References

1. Akhemiichuk YuT, Tsyhykalo OV, Koval' YuI. Vzaiemozalezhnist' skeletotopii sfinkternoho aparatu zopazechinkovykh zhovchnykh protok ta somatotypu v novonarodzhenykh [Correlation of the skeleton of the sphincter apparatus of the extrahepatic bile ducts and somatotype in newborns]. *Klinichna anatomia ta operatyvna khirurgiia*. 2009;8(4):38-42. (in Ukrainian).

2. Veligotskiy NN, Shchapov PF, Gorbulich AV, Kalyabin SYu, Zamyatin PN. Diagnostika funktsional'nogo sostoyaniya nizhnego pishchevodnogo sfinktera u bol'nykh GERB s ispol'zovaniem metodov obrabotki sluchaynykh signalov izmeritel'noy informatsii [Diagnosis of the functional state of the lower esophageal sphincter in patients with GERD using methods for processing random signals of measurement information]. *Reports of Morphology*. 2003;2:446-9. (in Russian).

3. Drobysheva OV, Botvin'ev OK. Funktsional'noe sostoyanie kardial'nogo i piloricheskogo sfinkterov, sfinktera Oddi u detey s nedifferentsirovannoy displaziey soedinitel'noy tkani i pri otsutstvii displazii [Functional state of cardiac and pyloric sphincters, sphincter of Oddi in children with non-differentiated connective tissue dysplasia and at absence of dysplasia]. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2009;19(5):39-43. (in Russian).

4. Kashperuk-Karpiuk IS. Anatomico-funktsionalni osoblyvosti mikhurovo-sechivnykovoho perekhodu [Anatomical and functional peculiarities of the vesicourethral junction]. *Klinichna anatomia ta operatyvna khirurgiia*. 2012;11(1):95-8. (in Ukrainian).

5. Korotkyi VN, Spitsyn RIu, Kolosovych IV. Rol' pilorychnoho sfinktera v rehuliatcii motorno-evakuatornoi funktsii shlunka i shliakhy yii korektsii [The role of pyloric sphincter in the regulation of motor-evacuation function of the stomach and ways of its correction]. *Hospital Surgery. Journal named LYa. Kovalchuk*. 1998;4:108-13. (in Ukrainian).

6. Stepanov EA, Krasovskaya TV, Kucherov YuI. Normal'nye Klinichna ta eksperymental'na patologiya. 2019. T.18, №1 (67)

pokazateli funktsii nizhnego pishchevodnogo sfinktera u detey rannego vozrasta [Normal indices of the function of the lower esophageal sphincter in young children]. *Russian Journal of Pediatrics*. 2002;5:37-42. (in Russian).

7. Kharibova EA, Nechay VV, Kolesnikova LL. Osobennosti morfologii antral'nogo i piloricheskogo sfinkterov u cheloveka [Features of the morphology of the antral and pyloric sphincters in humans]. *Morphological Newsletter*. 2008;1-2:113-5. (in Russian).

8. Etingen LE, Nikityuk DB. Nekotorye strukturno-funktsional'nye kriterii organizatsii sfinkterov polykh vnutrennikh organov [Some structural and functional criteria for the organization of sphincters of hollow internal organs]. *Morfologiya*. 1999;115(1):7-10. (in Russian).

9. Lazutina GS, Romyantseva TA. Zakonomernosti stroeniya i funktsii sfinkterov zheludochno-kishechnogo trakta [Regularities of gastrointestinal sphincter structure and functions]. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2013;4:148-53. (in Russian).

10. Kostyrkina VV. Osobennosti strukturnoy organizatsii bol'shogo sosochka dvenadsatiperstnoy kishki [Features of the structural organization of the major duodenal papilla]. *Electronic Research and Education in estnik "Health and education in the XXI century"* [Internet]. 2006[tsitirovano 2019 Feb 20];8(8):390. Dostupno: <https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-strukturnoy-organizatsii-bolshogo-sosochka-dvenadsatiperstnoy-kishki> (in Russian).

11. Zalevskiy AA, Chavkun'kin FP, Khlud VKh, Zalevskiy DA. Anatomico-fiziologicheskoe obosnovanie dislokatsii klapanu antireflyuksa pod pishchevodno-zheludochnym perekhodom v sredostenii [Anatomical and physiological rationale for dislocation of the valve antireflux under the esophageal-gastric junction in the mediastinum]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*. 2004;4:29-33. (in Russian).

12. Kolesnikov LL. Sfinkternyy apparat cheloveka: novyy vzglyad na problemu [Human sphincter apparatus: a new look at the problem]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2006;1:86-7. (in Russian).

13. Oparin AA, Oparin AG, Lavrova NV, Novohatnyaya AE. Ul'trazvukovoe issledovanie zhelchnogo puzyrya v norme i patologii [Ultrasound examination of the gallbladder at norm and pathology]. *The east Europe journal of internal and family medicine*. 2017;2:23-30. doi: 10.15407/internalmed2017.02.023 (in Russian).

14. Suvorova GN, Vologdina NN, Chemidronov SN, Podsevalova IV, Bakharev DV. Ul'trastrukturnaya i metabolicheskaya organizatsiya naruzhnogo sfinktera pryamoy kishki [Ultrastructural and metabolic organization of the rectum external sphincter]. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2014;16(5):1241-3. (in Russian).

15. Levin MD, Mendel'son G, Korshun Z. Sfinkter Oddi i ego rol' v patogeneze zaboylevaniy zhelchno-pankreaticheskoy zony [Oddi's sphincter and its role in the pathogenesis of pancreatic diseases]. *Novosti Khirurgii*. 2011;6(19):139-45. (in Russian).

16. Kartashkin VA, Sapin MR, Shestakov AM. Osobennosti stroeniya naruzhnogo sfinktera pryamoy kishki u lyudey razlichnogo vozrasta [Structural characteristics of muscular sphincter ani externus dissected from people of different ages]. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2010;18(1):18-24. (in Russian).

17. Borodach AV. Morfofunktsional'nye osobennosti bol'shogo duodenal'nogo sosochka i sfinktera Oddi [Morphofunctional Peculiarities of Papilla Vatera and Sphincter of Oddi]. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 2001;6(1):146-51. (in Russian).

18. Gorban VV, Burba LV, Titova YuS. Regulyatsiya motornoy funktsii verkhnego otdela ZhKT i manometricheskii priznaki ego patologii [Regulation of motor function of upper gastrointestinal tract and manometric signs of its pathology]. *Zemskiy vrach*. 2011;1:5-10. (in Russian).

19. Novosel'skaya NA, D'yachenko AP, Kirsanova NV. Sfinktery vnepechenochnykh zhelchnykh protokov [Extrahepatic bile duct sphincters]. *Novaya nauka: opyt, traditsii, innovatsii*. 2017;3(4):57-60. (in Russian).

20. Azarov VF, Putalova IN, Poluektov VL. Endoskopicheskoe opredelenie formy sfinkterov tolstoy kishki [Endoscopic determination of the shape of colon sphincters]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2005;9:67-8. (in Russian).

21. Cobine CA, Hennig GW, Bayguinov YR, Hatton WJ, Ward

SM, Keef KD. Intestinal cells of Cajal in the cynomolgus monkey rectoanal region and their relationships to sympathetic and nitrergic nerves. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* [Internet]. 2010[cited 2019 Feb 20];298(5):G643-56. Available from: <https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/ajpgi.00260.2009> doi: 10.1152/ajpgi.00260.2009

22. Kuramoto H, Kadowaki M, Yoshida N. Morphological demonstration of a vagal inhibitory pathway to the lower esophageal sphincter via nitrergic nervous in the rat esophagus. *Neurogastroenterol Motil* [Internet]. 2013[cited 2019 Feb 20];25(7):e485-94. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nmo.12146> doi: 10.1111/nmo.12146

23. Yamada K, Ogata S, Saiki Y, Fukunaga M, Tsuji Y, Takano M. Long-term results of intersphincteric resection to low rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(6):1065-71. doi: 10.1007/DCR.0b013e31819f5fa2

24. Zutsi M, Tracey TH, Bast J, Halverson A, Na J. Ten-year outcome after anal sphincter repair for fecal incontinence. *Dis Colon Rectum*. 2009;52(6):1089-94. doi: 10.1007/DCR.0b013e3181a0a79c

25. Nikiforov AN, Levin MD. Sostoyanie anal'nogo sfinktera u lits pozhilogo vozrasta, stradayushchikh khronicheskim zaporum

(rentgenologicheskoe issledovanie) [Condition of the anal sphincter in elderly patients suffering from chronic constipation (X-ray)]. *Meditinskaya panorama*. 2006;9:4-7. (in Russian).

26. Nakano R, Paran TS, Rolle U, Puri P. Age-related changes in the neuromuscular development of the internal anal sphincter. *J Pediatr Surg*. 2008;43(6):1106-10. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.02.040

27. MacCrea GL, Miaskowski C, Stotts NA, Macera L, Varma MG. Pathophysiology of constipation in older adult. *World J Gastroenterol*. 2008;14(17):2631-8. doi: 10.3748/wjg.14.2631

28. Kurzantseva OM. Primenenie ultrazvukovogo issledovaniya i komp'yuternoy tomografii v diagnostike opukholi Klatskina [The use of ultrasound and computed tomography in the diagnosis of Klatskin's tumor]. *SonoAce Ultrasound*. 2015;27:48-55. (in Russian).

29. Shvets OV. Funktsional'noe zabolevanie zhelchnogo puzryra [Functional Gallbladder Disease]. *Zdorov'ia Ukrainy*. 2014;1:36-7. (in Russian).

30. Il'chenko AA. Biliarnyy sladzh: prichiny formirovaniya, diagnostika i lechenie [Biliary sludge: the causes of the formation, diagnosis and treatment]. *Consilium Medicum. Gastroenterologiya*. 2012;2:18-21. (in Russian).

#### Відомості про авторів:

Процак Т. В. - к. мед. н., доцент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

Забродська О. С. - студент ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

Хованець К. Р. - студент ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

Руснак В. Ф. - асистент кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

Шафранюк В. П. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

#### Информация об авторах:

Процак Т. В. - к. мед. н., доцент кафедры анатомии человека им. М.Г. Туркевича ВГУЗ Украины "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы

Забродская О. С. - студент ВГУЗ Украины "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы.

Хованец К. Р. - студент ВГУЗ Украины "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы

Руснак В. Ф. - ассистент кафедры анатомии человека им. М.Г. Туркевича ВГУЗ Украины "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы

Шафранюк В. П. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры биологической физики и медицинской информатики ВГУЗ Украины "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы

#### Information about authors:

Protsak T. V. - Candidate of Medical Sciences, Associate professor M.H. Turkevych Department of human anatomy Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University" (Chernivtsi)

Zabrodska O. S. - student Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University" (Chernivtsi)

Hovanets K. R. - student Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University" (Chernivtsi)

Rusnak V. F. - Assistant M.H. Turkevych Department of human anatomy Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University" (Chernivtsi)

Shafranyuk V. P. - Candidate of Physics and Mathematics Sciences, Associate professor of Biological Physics and Medical Informatics Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University" (Chernivtsi)

Стаття надійшла до редакції 10.02.2019

Рецензент – проф. О.М. Слободян

© Т.В. Процак, О.С. Забродська, К.Р. Хованець, В.Ф. Руснак, В.П. Шафранюк, 2019