

М.С. Гнатюк
Н.Я. Монастирська
Л.В. Татарчук
О.М. Процайло
О.Б. Ясіновський
С.О. Коноваленко

Тернопільський національний
медичний університет імені
І. Я. Горбачевського МОЗ Ук-
раїни, Тернопіль, Україна







Надійшла: 02.10.2022

Прийнята: 22.10.2022

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2022.3.139-142>

УДК: 616.36-089.87-06:616-091]-092.9

МОРФОМЕТРИЧНІ АСПЕКТИ ВИ- ВЧЕННЯ СТРУКТУР ТОВСТОЇ КИШ- КИ ПРИ РЕЗЕКЦІЯХ РІЗНИХ ОБ'ЄМІВ ПЕЧІНКИ

Hnatjuk M.S.  ✉, Monastyrskaya N.Ya. , Tatarchuk L.V. , Protsailo O.M. , Yasinovskiy O.B. ,
Konovalenko S.O.  Morphometric aspects of studying of the structures of the large intestine in resections of different volumes of the liver.

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine.

ABSTRACT. Background. Removal of significant volumes of the liver leads to portal hypertension and damage to the organs of the digestive system. **Objective.** Morphometrically study the peculiarities of the morphological reconstruction of the structures of the large intestine during resections of different volumes of the liver parenchyma. **Methods.** Large intestine of 80 white rats, divided into 3 groups, were morphometrically studied. Group 1 – 20 intact animals, 2 – 30 rats after resection of the left lateral lobe of the liver (31.5 % of the volume), 3 – 30 animals after removal of the right and left lateral lobes of the liver (58.1 % of the volume). Euthanasia was performed by bloodletting under anesthesia a month after the start of the experiment. The thickness of its membranes, the size of epitheliocytes, their nuclei, the relative volumes of epitheliocytes, microvessels, the ratio between them, and the relative volume of damaged epitheliocytes were determined on micropreparations of the intestine. Quantitative indicators were processed statistically. **Results.** The resection of 58.1 % of the liver parenchyma led to postresection portal hypertension, uneven, disproportionate changes in the morphometric parameters of the large intestine membranes, violations of the relationship between them, vascular disorders, dystrophy, necrobiosis of epitheliocytes, myocytes, stroma, endotheliocytes, infiltration, sclerosis. **Conclusion.** Resection of 58.1 % of the liver parenchyma leads to postresection portal hypertension and pronounced remodeling of the structures of the large intestine, which is characterized by venous congestion, uneven, disproportionate changes in the morphometric parameters of its membranes, changes in the relationship between them, a decrease in capillary-epitheliocyte release, a violation of structural cellular homeostasis, an increase in the relative volume of damaged epitheliocytes, damage to myocytes, stromal structures, endotheliocytes, the development of infiltration, sclerosing.

Key words: liver resection, large intestine, morphometry.

Citation:

Hnatjuk MS, Monastyrskaya NYa, Tatarchuk LV, Protsailo OM, Yasinovskiy OB, Konovalenko SO. [Morphometric aspects of studying of the structures of the large intestine in resections of different volumes of the liver]. Morphologia. 2022;16(3):139-42. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2022.3.139-142>

 Hnatjuk M.S. 0000-0002-4110-5568;  Monastyrskaya N.Ya. 0000-0003-2799-0895

 Tatarchuk L.V. 0000-0002-4678-4205;  Protsailo O.M. 0000-0003-1020-3584

 Jasinovsky O.B. 0000-0002-5121-3140;  Konovalenko S.O. 0000-0003-3335-6501

✉ hnatjuk@tdmu.edu.ua

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Вступ

Сьогодні резекцію печінки нерідко виконують у хірургічних стаціонарах при доброякісних та злоякісних пухлинах, метастазах, травмах печінки, внутрішньопечінковому холангіолітизі, альвеолярному ехінококозі, трансплантації печінки [1, 2, 3]. Відомо, що видалення великих об'ємів паренхіми печінки може призводити до розвитку пострезекційної портальної гіпертензії, для якої характерним є розширення і повнокров'я ворітної печінкової вени, брижових вен, варикозне розширення вен стравохода і шлунка, гемоїдальних вен, вен передньої черевної стінки, шлунково-кишкові кровотечі, спленомегалія, асцит [4, 5, 6]. Товста кишка відноситься до органів, венозний дренаж від якої здійснюється через ворітну печінкову вену, де гемодинамічні розлади при портальній гіпертензії ускладнюються різними морфологічними змінами у судинах та структурах названого органа. Необхідно вказати, що особливості морфологічних змін структур товстої кишки при резекції різних об'ємів паренхіми печінки досліджені недостатньо. Сьогодні кількісні морфологічні методи широко застосовуються морфологами при вивченні змін органів та систем при різних фізіологічних та патологічних станах [2]. Варто зазначити, що морфометрично особливості ремоделювання структур товстої кишки при резекції різних об'ємів паренхіми печінки досліджені недостатньо.

Мета

Морфометрично вивчити особливості морфологічної перебудови структур товстої кишки при резекціях різних об'ємів паренхіми печінки.

Матеріали та методи

Дослідження проведені на 80 лабораторних статевозрілих білих щурах-самцях, які були розділені на 3 групи. 1-а група нараховувала 20 інтактних тварин, 2-а – 30 щурів після резекції лівої бокової частки печінки (31,5 % об'єму печінки), 3-я – 30 тварин після видалення правої та лівої бокових часток печінки (58,1 % паренхіми печінки) [2, 7]. Оперативні втручання виконували в умовах тіопентал-натрієвого наркозу та з дотриманням правил асептики та антисептики. Евтаназія дослідних тварин здійснювалася кровопусканням в умовах тіопентал-натрієвого наркозу через 1 місяць від початку експерименту. Вирізані шматочки із товстої кишки фіксували в 10 % нейтральному розчині формаліну і після відповідного проведення через етилові спирти зростаючої концентрації заливали у парафінові блоки за загальноприйнятою методикою. Мікроскопічні зрізи товщиною 5-6 мкм після депарафінізації забарвлювали гематоксилін-еозином, за ван-Гізона, Маллорі, Вейгертом, Массоном, толуїдиновим синім [8]. На гістологічних препаратах морфометрично визначали товщини слизової (ТСО), м'язової (ТМО),

серозної (ТСерО) оболонки товстої кишки, підслизового прошарку (ТПП), підслизово-слизовий (ПСІ), м'язово-слизовий (МСІ) індекси, відносний об'єм епітеліоцитів (ВОЕ), мікросудин (ВОМк), капілярно-епітеліоцитарні відношення (КЕВ), висоту епітеліоцитів (ВЕ), діаметр їх ядер (ДЯЕ), ядерно-цитоплазматичні відношення (ЯЦВ) в цих клітинах, відносний об'єм пошкоджених епітеліоцитів (ВОПЕ) [2, 9]. Морфометрію структур товстої кишки здійснювали з використанням системи візуального аналізу гістологічних препаратів, зображення з яких на монітор комп'ютера виводили з мікроскопа MICROMed SEO SCAN та за допомогою відеокамери Vision CCD Camera. Морфометричні дослідження проводилися за допомогою програм Відео-Тест-5,0, КААРА Image Dase та Microsoft Excell на персональному комп'ютері.

Кількісні показники обробляли статистично. Обробка отриманих результатів виконана у відділі системних статистичних досліджень Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України в програмному пакеті STATISTIKA. Різницю між порівнювальними величинами визначали за критерієм Ст'юдента [9, 10]. Експерименти та евтаназія дослідних тварин проводилися з дотриманням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), відповідно до «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються у дослідних та інших наукових цілях», а також Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (від 21.02.2006) [11].

Результати та їх обговорення

Виявлено, що резекція лівої бокової частки печінки не призводила до гемодинамічних змін у ворітній печінковій вені. При видаленні лівої та правої бокових часток печінки (58,1 % її паренхіми) виникала пострезекційна портальна гіпертензія, яка характеризувалася розширенням ворітної печінкової вени, повнокров'ям і розширенням брижових вен, видимого венозного русла тонкої та товстої кишок, спленомегалією, асцитом. Виявлене свідчило про наявність пострезекційної портальної гіпертензії [4, 5].

Аналіз наведених у таблиці 1 даних показав, що при видаленні лівої бокової частки печінки морфометричні параметри структур товстої не змінювалися, крім ВОПЕ, який статистично достовірно ($p < 0,001$) зріс у 1,65 рази в основному за рахунок апоптично змінених клітин [7]. При пострезекційній портальній гіпертензії виражено змінювалися морфометричні параметри структур товстої кишки. Так, ТСО з вираженою статистично достовірною різницею ($p < 0,001$), зменшилася на 14,5 %, ВОЕ – на 7,3 % ($p < 0,05$), ВОМк – на 15,4 % ($p < 0,001$), КЕВ – на 8,7 % ($p < 0,01$). Виявлене зменшення відносного об'єму мікросудин та

капіляро-епітеліальних відношень вказувало на порушення гемомікроциркуляції в досліджуван-

них структурах [2].

Таблиця 1

Морфометричні параметри товстої кишки експериментальних тварин (M±m)

Показник	Група спостережень		
	1-а	2-а	3-я
ТСО, мкм	206,6±3,9	205,8±3,9	176,5±1,2***
ТПП, мкм	26,50±0,48	26,60±0,45	29,70±0,36***
ТМО, мкм	81,20±1,50	81,30±1,50	114,7±1,2***
ТСерО, мкм	12,62±0,15	12,70±0,18	13,90±0,15**
ПСІ	0,128±0,001	0,129±0,002	0,168±0,001***
МСІ	0,393±0,003	0,395±0,003	0,650±0,003***
ВОЕ, %	0,096±0,002	0,097±0,003	0,089±0,002*
ВОМк, %	0,02200±0,00021	0,02200±0,00024	0,0186±0,0001***
КЕВ	0,230±0,005	0,227±0,006	0,210±0,002**
ВЕ, мкм	19,50±0,18	19,45±0,18	18,20±0,15**
ДЯЕ, мкм	5,20±0,09	5,18±0,09	4,95±0,07*
ЯЦВ	0,0710±0,0009	0,0709±0,0009	0,0740±0,001*
ВОПЕ, %	2,30±0,02	3,80±0,03	14,10±0,09***

Примітки: *-p<0,05; **-p<0,01; ***-p<0,001 порівняно з 1-ю групою.

Встановлено, що ТПП у 3-й групі спостережень статистично достовірно (p<0,001) зросла на 12,1 %, ТМО – на 41,2 (p<0,001), ТСерО – на 10,1 % (p<0,01). Нерівномірні, диспропорційні зміни морфометричних параметрів слизової, м'язової оболонки, підслизового прошарку товстої кишки в умовах пострезекційної портальної гіпертензії призводили до порушень співвідношень між ними. Так, ПСІ у досліджуваних експериментальних умовах з вираженою статистично достовірною різницею (p<0,001) зріс на 31,2 %, МСІ – на 65,4 % (p<0,001). За даними деяких авторів виявлені зміни між просторовими характеристиками оболонки товстої кишки можуть призводити до дисфункції органа [2, 6].

В умовах пострезекційної портальної гіпертензії змінювалися також морфометричні параметри епітеліоцитів слизової оболонки товстої кишки. Так, ВЕ статистично достовірно (p<0,01) зменшилася на 6,7 %, ДЯЕ – на 4,8 % (p<0,05). Знайдене свідчило про атрофію вказаних клітин. Диспропорційні зміни кількісних морфологічних показників цитоплазми та ядер епітеліоцитів призводили до порушень відношень між ними, що адекватно відображали ядерно-цитоплазматичні відношення, які у досліджуваних експериментальних умовах збільшилися на 4,2 % (p<0,05). Деякі дослідники стверджують, що виявлені зміни ЯЦВ свідчать про порушення структурного клітинного гомеостазу [2, 9]. Відносний об'єм пошкоджених епітеліоцитів слизової оболонки товстої кишки при пострезекційній портальній гіпертензії з вираженою статистично достовірною різницею (p<0,001) зріс у 6,1 рази порівняно з контролем. При гістологічному дослідженні мікропрепаратів товстої кишки у групі тварин з пострезекційною портальною гіпертен-

зією спостерігалися виражені судинні розлади, які характеризувалися розширенням та повнокров'ям переважно венозних судин, явищами перивазального набряку, стазами, тромбозами у венозних судинах мікрогемодинамічного русла, осередками діapedезних крововиливів. Відмічалися також дистрофічні, некробіотичні зміни епітеліоцитів, міоцитів, ендотеліоцитів, стромальних структур, вогнища клітинної інфільтрації та склерозу. Необхідно вказати, що встановлені патоморфологічні зміни структур товстої кишки у змодельованих експериментальних умовах відповідали досліджуваним морфометричним параметрам.

Висновки

Резекція лівої та правої бокових часток печінки призводить до пострезекційної портальної гіпертензії та вираженого ремоделювання структур товстої кишки, яке характеризується венозним повнокров'ям, нерівномірними, диспропорційними змінами морфометричних параметрів її оболонки, змінами відношень між ними, зниженням капіляро-епітеліоцитарних відношень, порушенням клітинного гомеостазу, зростанням відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів, пошкодженням міоцитів, стромальних структур, розвитком інфільтрації, склерозування.

Перспективи подальших досліджень

Всебічне адекватне вивчення закономірностей ремоделювання структур товстої кишки в умовах пострезекційної портальної гіпертензії дозволить суттєво розширити діагностику, корекцію та профілактику досліджуваної патології.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Літературні джерела References

1. Vishnievskiy VA, Jefanov MH, Kazakov JV. [Segmental resections, long-term results in malignant liver tumors.]. Ukrainian Journal of Surgery. 2012;1(16):5-15. Ukrainian.
2. Hnatiuk MS, Tatarchuk LV, Yasinovskyy OB. [Morphometric evaluation of the features of remodeling of duodenal structures during resection of different volumes of the liver]. Scientific Journal of Uzhhorod University. Series "Medicine". 2016;1(49):3-5. Ukrainian.
3. Rialon KL, Murillo R, Fevurtly RO. Impact of screening for hepatic hemangioma in patients with multiple cutaneous infantile hemangiomas. *Pediatr. Dermatol.* 2015;32(6):162-167.
4. Dzyhal OF. [Formation of polysyndromic insufficiency in patients with cirrhosis of the liver with portal hypertension]. *Bulletin of Scientific Research.* 2017;2:88-92. Ukrainian. DOI: 10.11603/2415-8798.2017.2.7844
5. Mohylevets EV, Horelyk PV, Dubrovskiy OY. [Portal hypertension complicated by bleeding from varicose veins of the esophagus and the stomach: the current state of the problem of treatment and prevention]. *Ukrainian journal of surgery.* 2018;1(36):67-72. Ukrainian.
6. Bosch J, Iwakiri Y. The portal hypertension syndrome: etiology, classification, relevance, and animal models. *Hepatology International.* 2017;12(1):1-10. DOI: 10.1007/s12072-017-9827-9.
7. Tatarchuk LV, Shulgay AG, Hnatiuk MS. [Features of energy supply of the ileum during resection of different volumes of the liver]. *Medical and Clinical Chemistry.* 2018;20(4):11-16. Ukrainian. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2018.v0.i4.9782
8. Bahrii MM, Dibrova VA, Popadynets OH, Hryshchuk MI, authors. *Metodyky morfolohichnykh doslidzhen [Methods of morphological research].* Vinnytsia: Nova knyha; 2016. 240 p. Ukrainian.
9. Avtandilov HH, author. *Osnovy kolichestvennoy patologicheskoy anatomii. [Fundamentals of Quantitative Pathological Anatomy].* Moscow: Meditsyna; 2002. 240 p. Russian.
10. Grzhibovsky AI, Ivanov OV, Gorbatova MA. [Comparison of Quantitative Data of two Paired Samples Using Statistica and SPSS Software: Parametric and nonparametric Criteria]. *Science and Health.* 2016;3:5-25. Ukrainian.
11. Zaporozhyan VM, Aryaev ML, authors. *Bioetyka i biobezpeka [Bioethics and biosafety].* Kyiv: Zdorovia; 2013. 456 p. Ukrainian.

Гнатюк М.С., Монастирська Н.Я., Татарчук Л.В., Процайло О.М., Ясіновський О.Б., Коноваленко С.О. Морфометричні аспекти вивчення структур товстої кишки при резекціях різних об'ємів печінки.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Видалення значних об'ємів печінки призводить до портальної гіпертензії та пошкодження органів травної системи. **Мета.** Морфометрично вивчити особливості морфологічної перебудови структур товстої кишки при резекціях різних об'ємів паренхіми печінки. **Методи.** Морфометрично вивчена товста кишка 80 білих щурів, поділених на 3 групи. 1 група – 20 інтактних тварин, 2 – 30 щурів після резекції лівої бокової частки печінки (31,5 % об'єму), 3 – 30 тварин після видалення правої та лівої бокових часток печінки (58,1 % об'єму). Евтаназію виконували кровопусканням в умовах наркозу через місяць від початку дослідження. На мікропрепаратах товстої кишки визначали товщини її оболонок, розміри епітеліоцитів, їх ядер, відносні об'єми епітеліоцитів, мікросудин, відношення між ними, відносний об'єм пошкоджених епітеліоцитів. Кількісні показники обробляли статистично. **Результати.** Встановлено, що резекція 58,1 % паренхіми печінки призводила до пострезекційної портальної гіпертензії, нерівномірних, диспропорційних змін морфометричних параметрів оболонок товстої кишки, порушеннями відношень між ними, судинних розладів, дистрофії, некробіозу епітеліоцитів, міоцитів, стромати, ендотеліоцитів, інфільтрації, склерозування. **Висновки.** Резекція 58,1 % паренхіми печінки призводить до пострезекційної портальної гіпертензії та вираженого ремоделювання структур товстої кишки, яке характеризується венозним повнокров'ям, нерівномірними, диспропорційними змінами морфометричних параметрів її оболонок, змінами відношень між ними, зниженням капілярно-епітеліоцитарних відношень, порушенням структурного клітинного гомеостазу, зростанням відносного об'єму пошкоджених епітеліоцитів, пошкодженням міоцитів, стромальних структур, ендотеліоцитів, розвитком інфільтрації, склерозування.

Ключові слова: резекція печінки, товста кишка, морфометрія.