

ОСОБЛИВОСТІ ЖОВЧОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ ПЕЧІНКИ У БІЛИХ ЩУРІВ ПРИ РЕЗЕКЦІЇ РІЗНИХ ОБ'ЄМІВ ЇЇ ПАРЕНХІМИ

М.С. Гнатюк, Н.Я. Монастирська, Л.В. Татарчук

ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України", м. Тернопіль

Ключові слова:
резекція печінки,
жовчоутворення,
жовчовиділення.

Клінічна та
експериментальна
патологія Т.17, №4
(66). С.23-27.

DOI:10.24061/1727-
4338.XVII.4.66.2018.184

E-mail: hnatjuk@
tdmu.edu.ua

Мета роботи - вивчити особливості жовчоутворювальної функції печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на 60 щурах-самцях лінії Вістар, яких було розподілено на 4 групи. 1-а група нараховувала 15 інтактних тварин, 2-а - 15 щурів після резекції 31,5 % її паренхіми; 3-я - 15 тварин після видалення 42,0 % об'єму печінки, 4-а - 15 щурів після резекції 58,1 % її паренхіми. Через місяць від початку експерименту у щурів в умовах тіопенталового наркозу вивчали жовчовидільну функцію шляхом катетеризації загальної жовчної протоки і забору жовчі протягом 1 години. Евтаназія дослідних тварин здійснювалася кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу через місяць від початку експерименту. Гістологічні мікропрепарати печінки досліджувалися світлооптично. Кількісні показники обробляли статистично.

Результати. Встановлено, що через місяць після резекції 42,0 % паренхіми печінки інтенсивність секреції жовчі знизилася на 7,4 % порівняно з контролем, вміст у жовчі загального білірубину зменшився на 9,7 %, прямого білірубину - на 12,6 %, концентрація жовчних кислот у жовчі - на 5,5 %, вмісту холестеролу - на 6,7 %, концентрація трипсину у жовчі зменшилася на 9,3 %, лужної фосфатази - на 8,3 %, кислої фосфатази - на 8,4 %, креатинфосфокинази - на 9,3 %. Після видалення 58,1 % паренхіми печінки досліджувані показники жовчоутворення та жовчовиділення змінювалися більш виражено порівняно з попередньою групою.

Світлооптично у мікропрепаратах печінки 3-ї та 4-ї груп відзначалося повнокров'я венозних судин, осередки гіпертрофії, дистрофії гепатоцитів, поява лімфоїдно-гістіоцитарних інфільтратів та збільшення стромальних структур. Домінували виявлені морфологічні зміни при резекції 58,1 % паренхіми печінки.

Висновки. Резекція 42,0 % та більше об'єму паренхіми печінки у білих щурів призводить до порушення її жовчоутворювальної та жовчовидільної функцій, яке характеризується зниженням інтенсивності секреції жовчі, зменшенням у жовчі вмісту жовчних кислот, холестеролу та ферментів, посиленням літогенних властивостей.

Ключовые слова:
резекция печени,
желчеобразование,
желчевыделение.

Клиническая и
экспериментальная
патология Т.17, №4
(66). С.23-27.

ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЧЕОБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ РЕЗЕКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕМОВ ЕЕ ПАРЕНХИМЫ

М.С. Гнатюк, Н.Я. Монастирская, Л.В. Татарчук

Цель работы - изучить особенности желчеобразующей функции печени при резекции различных объемов ее паренхимы.

Материалы и методы. Исследования проведены на 60 крысах-самцах линии Вистар, которые были разделены на 4 группы. 1-я группа насчитывала 15 интактных животных, 2-я - 15 крыс после резекции 31,5 % ее паренхимы; 3-я - 15 животных после удаления 42,0 % объема печени, 4-я - 15 крыс после резекции 58,1 % ее паренхимы. Через месяц после начала эксперимента у крыс в условиях тиопенталового наркоза изучали желчевыводящую функцию путем катетеризации общего желчного протока и забора желчи в течение 1 часа. Евтаназия животных осуществлялась кровопусканием в условиях тиопенталового наркоза через месяц от начала эксперимента. Гистологические микропрепараты печени исследовались светооптически. Количественные показатели обрабатывались статистически.

Результаты. Выявлено, что через месяц после резекции 42,0 % паренхимы печени интенсивность секреции желчи снизилась на 7,4 % по сравнению с контролем, содержание в желчи общего билирубина - на 9,7 %, прямого билирубина - на 12,6 %, концентрация желчных кислот на 5,5 %, содержания холестерина - на 6,7%, концентрация трипсина в желчи уменьшилась на 9,3%, щелочной фосфатазы - на 8,3%, кислой фосфатазы - на 8,4%, креатинфосфокиназы - на 9,3%. После удаления 58,1 % паренхимы печени исследуемые показатели желчеобразования и желчевыделения менялись более выражено по сравнению с предыдущей группой.

Светооптически у микропрепаратах печени 3-й и 4-й групп отмечалось полнокровие венозных сосудов, очаги гипертрофии, дистрофии гепатоцитов, появление лимфоидно-гистиоцитарных инфильтратов и увеличение стромальных структур. Доминировали обнаружены морфологические изменения при резекции 58,1 % паренхимы печени.

Выводы. Резекция 42,0% и больше объема паренхимы печени приводит к нарушению желчеобразующей и желчевыделительной функции печени, которое характеризуется снижением интенсивности ее секреции, уменьшением в желчи содержания желчных кислот, холестерина и ферментов, усилением литогенных свойств.

Key words: liver resection, bile formation, bile excretion.

Clinical and experimental pathology. Vol.17, №4 (66). P.23-27.

FEATURES OF BILE-FORMING FUNCTION OF THE LIVER IN WHITE RATS IN RESECTION OF DIFFERENT VOLUMES OF ITS PARENCHYMA

M.S. Hnatiuk, N.Ya. Monastyrskya, L.V. Tatarchuk

Objective - to study the peculiarities of bile-forming function of the liver in resection of various volumes of its parenchyma.

Material and methods. The research was conducted on 60 male Wistar rats, which were divided into 4 groups. Group 1 consisted of 15 intact animals, group 2 - 15 rats after resection (31.5%) of its parenchyma; group 3 was composed of 15 animals after removal of the liver volume (42.0%), group 4 - 15 rats following the resection (58.1 %) of its parenchyma. In a month after the beginning of the experiment bile-excreting function was studied in rats under thiopental anesthesia by means of catheterization of the common bile duct and bile taking for 1 hour. Euthanasia of experimental animals was carried out via bloodletting under thiopental anesthesia in a month from the beginning of the experiment. Histologic micronutrients of the liver were studied light-optically. Quantitative indicators were processed statistically.

Results. The intensity of bile secretion was detected to be decreased 7.4 % compared to the control, the content of total bilirubin in bile - 9.7 %, direct bilirubin - 12.6 %, concentration of bile acids in bile - 5.5 %, cholesterol - 6.7 %, trypsin - 9.3%, alkaline phosphatase - 8.3%, acid phosphatase - 8.4%, creatine phosphokinase - 9.3% in a month following the resection (42.5%) of the liver parenchyma. After the removal of 58.1 % of the liver parenchyma, the investigated indexes of bile formation and bile secretion were more pronounced in comparison with the previous group.

Light-optically a plethora of venous vessels, areas of hepatocytes hypertrophy and dystrophy, the appearance of lymphoid-histiocytic infiltrates and increased stromal structures in micropreparations of the liver of 3rd and 4th groups were observed. The revealed morphological changes dominated in resection of 58.1 % of the liver parenchyma.

Conclusions. Resection of 42.0% and more of the volume of the liver parenchyma in white rats leads to disturbances of bile-forming and bile excretion functions of the liver, which is characterized by a decrease in the intensity of its secretion, decrease in the amount of bile acids, cholesterol and enzymes in the bile, increase in lithogenic properties.

Вступ

Резекцію печінки сьогодні нерідко виконують у хірургічних клініках. Це оперативне втручання здійснюють при доброякісних та злоякісних пухлинах, метастазах, травмах печінки, внутрішньопечінкових холангіолітизах, альвеолярних ехінококозах, трансплантації печінки [1,2,3,4]. Резекція великих об'ємів печінки призводить до різних пострезекційних ускладнень: кровотечі із варикозно розширених вен стравохода, шлунка, прямої кишки, асцити, спленомегалії, вторинного гіперспленізму, паренхіматозної жовтяниці, портосистемної енцефалопатії, печінкової недостатності, гепаторенального синдрому, поліорганної недостатності, портальної гіпертензії [1,2,5,6]. Відомо, що визначення особливостей жовчоутворення та жовчовиділення є досить адек-

ватним методом, що відображає найменші порушення функції печінки. [7]. Видалення частини паренхіми печінки призводить до змін жовчоутворення, яке при резекції різних об'ємів вказаного органа є маловивченим.

Мета роботи

Вивчити особливості жовчоутворювальної функції печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проведені на 60 лабораторних статевозрілих білих щурах-самцях лінії Вістар, яких було поділено на 4 групи. 1-а група нараховувала 15 інтактних практично здорових тварин, 2-а - 15 щурів після резекції лівої бокової частки печінки (31,5 % її паренхіми); 3-я -

15 дослідних тварин після видалення лівої бокової та внутрішньої часток - 42,0 % об'єму печінки, 4-а - 15 шурів після резекції правої та лівої бокових часток печінки (58,1 % її паренхіми). Через місяць від початку експерименту у шурів в умовах тіопенталового наркозу вивчали жовчовидільну функцію шляхом катетеризації загальної жовчної протоки і забору жовчі протягом 1 години [7]. При цьому визначали інтенсивність секреції жовчі (ІСЖ). В отриманій порції жовчі також визначали концентрацію загальних жовчних кислот (ЖК), холестеролу (Х), загального (ЗБ) та прямого білірубінів (ПБ), холато-холестероловий коефіцієнт (ХХК), а також ферменти жовчі: амілаза (А), трипсин (Т), ліпаза (Л), лужну (ФЛ) та кислу (ФК) і креатинфосфокіназу (КФК) [8,9]. Евтаназія дослідних тварин здійснювалася кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу через місяць від початку експерименту. Вирізані шматочки печінки фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну, проводили через спирти зростаючої концентрації і поміщали у парафін. Мікромомні зрізи товщиною 5-7 мкм забарвлювали гематоксилін-еозином, за ван-Гізона, Маллорі, толудіновим синім. Гістологічні мікропрепарати печінки досліджувалися світлооптично. Усі маніпуляції та евтаназію тварин проводили з дотриманням основних принципів роботи з експериментальними тваринами відповідно з положенням "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілях". (Страсбург, 1986р.), "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах", ухвалених першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001р.), а також Закону України "Про захист тварин від жорстокого поводження" (від 21.02.2006р.) [10].

Кількісні показники оброблялися статистично. Обробка результатів виконана у відділі системних статистичних досліджень ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України" в програмному пакеті STATISTICA ("StatSoft Inc.", США). Застосовані параметричні методи статистики з визначенням середньої арифметичної (М), її по-

хибки (m). Порівняння кількісних показників з нормальним розподілом проведено з використанням t-критерію Стьюдента. Різницю між порівнювальними показниками вважали статистично значущою при $P < 0,05$ [11].

Результати та їх обговорення

Отримані кількісні показники, що характеризували жовчовиділення та жовчоутворення у печінці дослідних тварин показані у таблиці. Усестороннім аналізом представлених встановлено, що резекція 31,5 % паренхіми печінки не впливала на інтенсивність секреції жовчі, вміст загального та прямого білірубінів, концентрації жовчних кислот, холестеролу і ферментів. У 3-й групі інтенсивність секреції жовчі статистично достовірно ($p < 0,05$) знизилася на 7,4 %, а вміст у жовчі загального білірубину зменшився на 9,7 % ($p < 0,05$). Концентрація прямого білірубину у жовчі через місяць після резекції 42 % паренхіми печінки зменшилася на 12,6 % ($p < 0,01$). Варто вказати, що у сучасних літературних джерелах існують інші дані [12]. Концентрація жовчних кислот у жовчі у досліджуваних умовах експерименту також суттєво ($p < 0,05$) зменшилася на 5,5%. Вміст у жовчі холестеролу у даних експериментальних умовах знизився на 6,7 % ($p < 0,05$). Через місяць після резекції 58,1 % паренхіми печінки досліджувані показники жовчоутворення та жовчовиділення змінювалися більш виражено порівняно з попередньою групою спостережень. Так, інтенсивність секреції жовчі у досліджуваних умовах експерименту з високою статистично достовірною різницею ($p < 0,001$) зменшилася на 31,5 % порівняно з контролем. Вміст загального білірубину у жовчі при цьому статистично достовірно ($p < 0,001$) зменшився на 16,1 %, а прямого білірубину - на 26,4 % ($p < 0,001$). Через місяць після резекції 58,1 % паренхіми печінки суттєво змінювалися у жовчі концентрації жовчних кислот та холестеролу. У даних умовах експерименту вміст холестеролу статистично достовірно ($p < 0,001$) зменшився на 11,1 %, а вміст жовчних кислот - на 30,7 %.

Таблиця

Особливості жовчоутворювальної і жовчовидільної функції печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми (М±m)

Показники	Групи спостереження			
	1-а	2-а	3-я	4-а
ІСЖ, мл/ (год×кг)	1,90±0,03	1,86±0,04	1,76±0,03*	1,30±0,03***
ЗБ, мкмоль/л	224,5±3,3	219,6±4,2	202,7±3,0*	188,3±2,4***
ПБ, мкмоль/л	142,1±1,8	137,8±2,4	124,2±2,1**	104,5±1,5***
ЖК, г/л	4,15±0,03	4,18±0,04	3,92±0,04**	2,90±0,03***
Х, г/л	0,270±0,003	0,266±0,004	0,252±0,004**	0,240±0,004***
ХХК	15,40±0,21	15,60±0,24	15,50±0,21	12,10±0,12***
А, г/(год×л)	126,40±5,10	124,30±6,30	118,10±4,20	97,90±1,40**
Т, од./мл	3,20±0,12	3,16±0,15	2,90±0,09*	2,56±0,09**
Л, к Р/(год×л)	252,54±12,60	248,60±11,70	214,60±9,30*	205,40±2,94**
ФЛ, мкмоль/с×л	25,30±0,36	24,80±0,33	23,20±0,18**	20,75±0,27***
ФК, нмоль/с×л	156,40±7,44	155,80±9,24	143,20±7,20	129,60±1,80*
КФК, мкат/л	54,30±0,72	53,90±0,58	49,25±0,45**	45,70±0,60***

Примітка. * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ порівняно з 1-ю групою

Встановлено, що у 4-й групі спостережень (тварини після резекції 58,1 % паренхіми печінки) суттєво змінився відношення холато-холестероловий коефіцієнт. При цьому він з вираженою достовірною різницею ($p < 0,001$) відрізнявся від контрольного на 21,4 %. Виявлені зміни данного коефіцієнта свідчили про нерівномірність змін вмісту складових жовчі через місяць після резекції 58,1 % паренхіми печінки та посилення її літогенності [7,8].

У 4-й групі спостережень відмічено суттєве ($p < 0,01$) зниження секреції амілази на 22,5%. Концентрація трипсину у жовчі через місяць після резекції 42,0 % паренхіми печінки зменшилася на 9,3 %, а після видалення 58,1 % об'єму печінки - на 20 %, рівні ліпази відповідно на 15 і 18,7 %. У змодельованих експериментальних умовах спостерігалися зміна концентрацій лужної та кислій фосфатази у жовчі. Так, рівень лужної фосфатази у 3-й групі спостережень зменшився на 8,3 % ($p < 0,01$), а у 4-й групі - на 18,0 % ($p < 0,001$), а кислій фосфатази відповідно на 8,4 та 17,1 % ($p < 0,001$). Суттєво зниженим у даних умовах експерименту виявився рівень креатинфосфокінази, який через місяць після видалення 42,0 % паренхіми печінки зменшився на 9,3 % ($p < 0,01$), 58,1 % об'єму печінки - на 15,8 % ($p < 0,001$). При світлооптичному дослідженні мікропрепаратів печінки у 3-й та 4-й групах спостережень відмічалось повнокров'я венозних судин, осередки гіпертрофії, дистрофії гепатоцитів, поява лімфоїдно-гістіоцитарних інфільтратів та збільшення стромальних структур. Домінували виявлені морфологічні зміни при резекції 58,1 % паренхіми печінки.

Висновки

Резекція 42,0 % та більше об'єму паренхіми печінки у білих щурів призводить до порушення її жовчоутворювальної та жовчовидільної функцій, яке характеризується зниженням інтенсивності секреції жовчі, зменшенням у жовчі вмісту жовчних кислот, холестеролу та ферментів, посиленням літогенних властивостей.

Перспективи подальших досліджень

Всестороннє, детальне дослідження жовчоутворювальної та жовчовидільної функцій печінки при резекції різних об'ємів її паренхіми дасть підставу суттєво розширити своєчасну діагностику, корекцію та профілактику пострезекційних ускладнень.

Список літератури

1. Вишневський ВА, Ефанов МГ, Казаков ІВ. Сегментарные резекции: отдаленные результаты при злокачественных опухолях печени. Украинский журнал хирургии. 2012;1:5-15.
2. Гнатюк МС, Татарчук ЛВ, Ясіновський ОБ. Морфометрична оцінка особливостей ремоделювання структур дванадцятипалої кишки при резекціях різних об'ємів печінки. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Медицина. 2016;1:92-5.
3. Колеснік ОО, Бурлака АА, Ганіч ОВ, Палій МІ, Головка ТС. Волюметрія при розширених резекціях печінки. Онкологія. 2016;18(2):137-41.
4. Котенко ОГ, Калита МЯ, Гриненко ОВ, Попов ОО, Коршак ОО, Гусев АВ та ін. Результати хірургічного лікування гепатоцелюлярної карциноми з пухлинним тромбозом воротної вени. Галицький лікарський вісник. 2012;19(3):69-71.

5. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the international study group of liver surgery. *Surgery*. 2011;149(5):713-24. doi: 10.1016/j.surg.2010.10.001

6. Okamoto E, Kyo A, Yamanaka N, Tanaka N, Kuwata K. Prediction of the safe limits of hepatectomy by combined volumetric and functional measurements in patients with impaired hepatic function. *Surgery*. 1984;95(5):586-592.

7. Гудима АА, Ярема ВВ. Порушення жовчоутворення і жовчовиділення в ранній період політравми у тварин з різною метаболізувальною здатністю печінки. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2012;2:48-52.

8. Дрогвозов СМ, Сальникова СИ, Скакун НП, Слышков ВВ. Методические рекомендации по экспериментальному изучению желчегонной, холеспазмолитической, холелитиазной и гепатопротекторной активности новых лекарственных средств. Киев; 1994. 46 с.

9. Ганиткевич ЯВ, Карбач ЯИ. Исследование желчи. Биохимические и биофизические методы. Киев: Вища школа; 1985. 136 с.

10. Резников ОГ. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. Ендокринологія. 2003;8(1):142-5.

11. Лапач СН, Чубенко АВ, Бабич ПН. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Морион; 2001. 408 с.

12. Котенко ОГ, Гусев АВ, Коршак АА, Попов АО, Гриненко АВ, Минич АА та ін. Функциональное состояние печени у больных при хроническом абсцессе после резекции органа. Клінічна хірургія. 2012;2:22-25.

References

1. Vishnevsky VA, Efanov MG, Kazakov IV. Segmentarnye rezeksii: ot dalennye rezultaty pri zlokachestvennykh opukholyakh pecheni [Long-term results after segmental liver resections for liver malignancy]. *Ukrainian Journal of Surgery*. 2012;1:5-15. (in Russian).
2. Tatarchuk LV, Hnatjuk MS, Jasinovskiy OB. Morfometrychna otsinka osoblyvostei remodeliuvannya struktur dvanadtsiatypaloi kyshky pry rezektsiiakh ryznykh ob'iemiv pechinky [Morphometrical evaluation peculiarities remodeling structures duodenum at resections different volumes of liver]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University Series Medicine*. 2016;1:92-5. (in Ukrainian).
3. Kolesnik OO, Burlaka AA, Hanich AV, Paly MI, Golovko TS. Voliometriia pry rozshyrenykh rezektsiiakh pechinky [Volumetry in major liver resection]. *Oncology*. 2016;18(2):137-41. (in Ukrainian).
4. Kottenko OH, Kalyta Mla, Hrynenko OV, Popov OO, Korshak OO, Husev AV ta in. Rezultaty khirurhichnoho likuvannya hepatotseliuliarnoi kartsynomy z pukhlynnym trombozom vorotnoi veny [Results of surgical treatment of hepatocellular carcinoma with tumorous vein thrombosis]. *Halytskyi likarskyi visnyk*. 2012;19(3):69-71 (in Ukrainian).
5. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the international study group of liver surgery. *Surgery*. 2011;149(5):713-24. doi: 10.1016/j.surg.2010.10.001
6. Okamoto E, Kyo A, Yamanaka N, Tanaka N, Kuwata K. Prediction of the safe limits of hepatectomy by combined volumetric and functional measurements in patients with impaired hepatic function. *Surgery*. 1984;95(5):586-592.
7. Hudyma AA, Yarema VV. Porushennia zhovchoutvorennia i zhovchovydilennia v rannii period politravmy u tvaryn z riznoiu metabolizuval'noiu zdatnistiu pechinky [Dislocation of bile formation and biliary excretion with different metabolic livers ability in the early period of polytrauma in animals]. *Achievements of Clinical and Experimental Medicine*. 2012;2:48-52. (in Ukrainian).
8. Drogozov SM, Sal'nikova SI, Skakun NP, Slyshkov VV. Metodicheskie rekomendatsii po eksperimental'nomu izucheniyu zhelchegonnoy, kholespazmoliticheskoy, kholelitiiaznoy i gepatoprotekturnoy aktivnosti novykh lekarstvennykh sredstv [Guidelines for the experimental study of the choleric, cholelithiasis and hepatoprotective activity of]. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2018. Т.17, №4 (66)

new drugs]. Kiev; 1994. 46 p. (in Russian).

9. Ganitkevich YaV, Karbach YaI. Issledovanie zhelchi. Biokhimicheskie i biofizicheskie metody [The study of bile. Biochemical and biophysical methods]. Kiev: Vyscha shkola; 1985. 136 p. (in Russian).

10. Rieznykov OH. Zahal'ni etychni pryntsypy eksperymentiv na tvarynakh [General ethical principles of experiments on animals]. Endokrynolohiia. 2003;8(1):142-5. (in Ukrainian).

11. Lapach SN, Chubenko AV, Babich PN. Statisticheskie

metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s ispol'zovaniem Excel [Statistical methods in biomedical research using Excel]. 2-e izd., pererab. i dopol. Kiev: Morion; 2001. 408 p. (in Russian).

12. Kotenko OG, Gusev AV, Korshak AA, Popov AO, Grinenko AV, Minich AA ta in. Funkcional'noe sostojanie pečeni u bol'nyh pri hronichskom abscesse posle rezekcii organa [The functional state of the liver in patients with chronic abscess after organ resection]. Klinichna hirurgija. 2012;2:22-25 (in Russian).

Відомості про авторів:

Гнатюк М.С. - д.мед.н., професор, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України".

Монастирська Н.Я. - аспірант кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України".

Татарчук Л.В. - к.мед.н., асистент кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України".

Сведения об авторах:

Гнатюк М.С. - д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией ДВНЗ "Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского МОЗ Украины".

Монастырская Н.Я. - аспирант кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией ДВНЗ "Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского МОЗ Украины".

Татарчук Л.В. - к.мед.н., ассистент кафедры физиологии с основами биоэтики и биобезопасности ДВНЗ "Тернопольский государственный медицинский университет имени И.Я. Горбачевского МОЗ Украины".

Information about authors:

Hnatiuk M.S. - MD, Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University.

Monastyrskaya N. Ya. - PhD student of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University.

Tatarchuk L.V. - Phd, assistant Professor of the Department of Physiology, Bioethics and Biosafety, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University

Стаття надійшла до редакції 5.11.2018

Рецензент – проф. Ф.В. Гринчук

© М.С. Гнатюк, Н.Я. Монастирська, Л.В. Татарчук, 2018