

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОМЕТРИЧНИХ ЗМІН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБТУРАЦІЙНОГО ХОЛЕСТАЗУ ТА ПІСЛЯ ЙОГО КОРЕКЦІЇ З ЗАСТОСУВАННЯМ ХОЛЕДОХОДУОДЕНОСТОМІЇ ТА ЕНТЕРОСОРБЦІЇ

©С. О. Грабчак, А. Д. Беденюк, А. Є. Буряк, В. В. Мальований

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

РЕЗЮМЕ. При обтураційному холестазі спостерігається виникнення внутрішньопечінкового блоку, наростання тиску в портальній системі з прогресуючим розвитком портальної гіпертензії, яка, в свою чергу, впливає на мікроциркуляторне русло дванадцятипалої кишки. Характер змін у судинному руслі дванадцятипалої кишки при даній патології потребує детальнішого дослідження.

Мета – проаналізувати ефективність використання ентеросорбентів у поєднанні з холедоходуоденостомією та їхнього впливу на функціональні зміни в судинному руслі дванадцятипалої кишки при обтураційному холестазі.

Матеріал і методи. З першого дня декомпресії жовчовивідних шляхів відбувається наростання рівня ендогенної інтоксикації, що має суттєвий вплив на відновлення функціональних та структурних змін судинного русла дванадцятипалої кишки, тому з метою зниження рівня інтоксикації та покращення процесів відновлення нами було досліджено 23 експериментальні тварини (статевозрілі свині-самці в'єтнамської породи) з 28-денним обтураційним холестазом, яким за 7 діб до декомпресії жовчовивідних шляхів додавали до харчування ентеросорбент групи карболайн у розрахунку 0,7 г/кг маси тварини. На 3 добу після хірургічної декомпресії було досліджено судинне русло дванадцятипалої кишки у 3 піддослідних тварин, після 7 діб – у 3 тварин, після 14 діб – у 4 свиней, після 28 діб – у 4 тварин. У дослідженні ми використовували рентгенологічний метод, аналіз архітекtonіки судинного русла дванадцятипалої кишки проводили за уніфікованою методикою, яка була запропонована К. А. Шошенко для дослідження стереометричної організації судинних русел. На рентгеновазограмах визначали тип галуження, вимірювали діаметри, довжину «судинного трійника», основних і дочірніх гілок, кути відходження останніх від основних стовбурів. Отриманий цифровий матеріал був оброблений методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента і в інших викладках – за допомогою U-критерію Манна – Уїтні. Різницю між середніми величинами вважали достовірною при вірогідності альтернативної гіпотези не менше як 95 %.

Висновки. Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що корекція обтураційного холестазу декомпресією жовчовивідних шляхів у поєднанні з ентеросорбцією позитивно впливає на морфогенез дванадцятипалої кишки. Виразно покращувався при цьому стан гемомікроциркуляторного русла. Так, діаметр артеріол у слизовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки дорівнював ($31,2 \pm 0,93$) мкм, передкапілярних артеріол – ($15,10 \pm 0,45$) мкм, гемокапілярів – ($9,80 \pm 0,21$) мкм, посткапілярів – ($18,20 \pm 0,48$) мкм, венул – ($42,60 \pm 2,10$) мкм.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: обтураційний холестаз; дванадцятипала кишка; мікроциркуляторне русло; ентеросорбент.

Вступ. Супутнім ускладненням обтураційного холестазу є недостатнє або відсутнє надходження жовчі в просвіт дванадцятипалої кишки. Внаслідок цього стану порушується травна функція, всмоктування жирів, оскільки ліпаза шлункового соку за відсутності жовчі стає малоефективною. При цьому жири не емульгуються і їхній контакт із ліполітичними ферментами ускладнений. Розвивається ахолія, при якій страждає всмоктування жирних кислот, холестерину та вітамінів. Відбувається розвиток стеатореї – надлишкового вмісту жиру в калових масах. У цих умовах при дефекації виводиться до 70–80 % жиру [1–3]. Стінка дванадцятипалої кишки вистелена жировими скупченнями, що негативно впливає на дію протеолітичних ферментів. Ахолія сприяє зміні лужного середовища на кисле, що суттєво знижує функцію травлення білків та вуглеводів. При ахолії та гіпокаліємії знижується бактерицидна дія жовчі, що призводить до посилення ендогенної

інтоксикації [4, 5]. Також при обтураційному холестазі різко знижується перистальтика кишечника та наростає інтоксикація [6]. Відомо, що довготривала біліарна гіпертензія спричиняє підвищення тиску в системі ворітної вени [7] та порушує кровообіг у дванадцятипалій кишці. Підвищення тиску в венозній системі супроводжується сповільненням кровотоку, розширенням артеріальних та венозних частин судинного русла [7].

Мета – вивчити позитивний вплив ентеросорбентів у поєднанні з холедоходуоденостомією на зміни архітекtonіки судинного русла в дванадцятипалій кишці при змодельованому експериментальному обтураційному холестазі.

Матеріал і методи дослідження. З першого дня декомпресії жовчовивідних шляхів відбувається наростання рівня ендогенної інтоксикації, що має суттєвий вплив на відновлення функціональних та структурних змін судинного русла дванадцятипалої кишки, тому з метою зниження рів-

ня інтоксикації та покращення процесів відновлення нами було досліджено 23 експериментальні тварини (статевозрілі свині-самці в'єтнамської породи) з 28-денним obturaційним холестазом, яким за 7 діб до декомпресії жовчовивідних шляхів додавали до харчування ентеросорбент групи карболайн з розрахунку 0,7 г/кг маси тварини. На 3 добу після хірургічної декомпресії було досліджено судинне русло дванадцятипалої кишки у 3 піддослідних тварин, після 7 діб – у 3 тварин, після 14 діб – у 4 свиней, після 28 діб – у 4 тварин. Для рентгенологічного вивчення судин дванадцятипалої кишки після забору органоккомплексу протягом 20–30 хв промивали його в проточній воді при температурі 37–40 °С [8–9]. Після цього канюлювали нижні та верхні панкреатодуоденальні та селезінкову артерії і промивали їх теплим (36–37 °С) фізіологічним розчином. Після цього артерії заповнювали підігрітою водною суспензією свинцевого сурика. Наливку судин здійснювали протягом 10–15 хв за допомогою апарату Боброва під тиском 110–130 мм рт. ст. Названі артерії перев'язували перед видаленням канюль без зниження тиску в системі. Вени дванадцятипалої кишки наливали через одну з гілок ворітної вени після її канюлювання під тиском, характерним для порталної системи, або відповідно до умов експерименту. Рентгенографію здійснювали в передньо-задній проекції за допомогою рентгенівського апарату Koch & Sterzel на плівці «Codak». При виконанні рентгенангіографії дотримувалися відповідних правил та рекомендацій. При здійсненні рентгенографії напруга на рентгенологічній трубці становила 70–75 кВ, а сила струму – 100 мА. При цьому відстань від трубки до об'єкта становила 50 см, а час експозиції – 6 с. Замість екрануючих касет для плівки використовували звичайні міцні картонні пакети.

Аналіз архітекtonіки судинного русла дванадцятипалої кишки проводили за уніфікованою методикою, яка була запропонована К. А. Шошенко [10]. Для дослідження стереометричної організації судинних русел на рентгеновазограмах визначали тип галуження, вимірювали діаметри, довжину «судинного трійника», основних і дочірніх гілок, кути відходження останніх від основних стовбурів. Отриманий цифровий матеріал був оброблений методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента і в інших викладках – за допомогою U-критерію Манна-Уїтні [11]. Різницю між середніми величинами вважали достовірною при вірогідності альтернативної гіпотези не менше як 95 %.

Результати й обговорення. Морфометричними методами встановлено, що після застосування вказаних методик для корекції 28-добового obtu-

раційного холестазу відбувалися позитивні зміни в досліджуваних структурах. Так, діаметр артеріол у слизовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки становив $(31,50 \pm 0,80)$ мкм, а вже через 3 доби цей параметр знижувався до $(31,20 \pm 0,93)$ мкм. Приведені величини вказують, що це зменшення було незначним [12]. Слід вказати, що через 7 діб даний морфометричний показник досягав $(28,10 \pm 0,81)$ мкм, тобто він зменшувався майже на 14,0 %. Це свідчить про те, що даний процес вже був досить суттєвим. Через 14 діб поєднаного лікування obturaційного холестазу діаметр артеріол слизової оболонки дванадцятипалої кишки дорівнював $(21,20 \pm 0,90)$ мкм (табл. 1). Ця величина незначно перевищувала показник контрольної групи свиней, проте статистично достовірно ($p > 0,05$) від неї не відрізнялася. Така ж динаміка змін спостерігалася при аналізі морфометричних характеристик артеріол у підслизовій та м'язовій оболонках верхньої частини дванадцятипалої кишки у свиней даної групи. Це свідчить, що через 14 діб поєднаної корекції 28-добового obturaційного холестазу з допомогою ентеросорбента та декомпресії жовчних ходів кількісні показники артеріол у досліджуваних оболонках дванадцятипалої кишки істотно не відрізнялися від контрольних величин [16, 17].

Через 3 доби в даних експериментальних умовах діаметр прекапілярів у слизовій, підслизовій та м'язовій оболонках верхньої частини дванадцятипалої кишки також мав тенденцію до покращення, порівняно із некоригованим obturaційним холестазом. Вже через 7 діб у даних експериментальних умовах діаметр прекапілярів у слизовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки досягав $(14,20 \pm 0,36)$ мкм. Цей показник був майже на 8 % менший, порівняно з аналогічним при некоригованому двотижневому obturaційному холестази. Така ж динаміка відмічалася при аналізі кількісних показників артеріол у підслизовій та м'язовій оболонках дванадцятипалої кишки [15]. Слід вказати, що вже після 14 діб від початку даного дослідження діаметр прекапілярів у всіх оболонках досліджуваного органа не відрізнявся від аналогічних контрольних параметрів. Через 28, 60 та 180 діб від початку даного дослідження між вказаними величинами та аналогічними контрольними не знаходили суттєвої різниці.

Діаметр капілярів через 3 доби після корекції двотижневому obturaційного холестазу поєднання декомпресії жовчних ходів та ентеросорбції мало відрізнявся від такого ж параметра при некоригованому 28-добовому змодельованому патологічному стані (рис. 1).

Через 7 діб від початку даного дослідження розмірні характеристики цих структур були більше

Таблиця 1. Морфометрична характеристика гемомікроциркуляторного русла дванадцятипалої кишки у свиней з 28-добовим обтураційним холестазом у різні терміни після його корекції за допомогою холедоходуоденостомії та ентеросорбції (M±m)

Частина кишки	Досліджувані структури															Щільність судин
	артеріоли			прекапіляри			капіляри			посткапіляри			венули			
	С	П	М	С	П	М	С	П	М	С	П	М	С	П	М	
Верхня	3 доби															(286±8)×10*
	31,20±0,93	31,90±1,14*	31,10±0,81*	15,10±0,45*	14,90±0,42*	15,06±0,54*	9,80±0,21*	10,10±0,24*	10,50±0,24*	18,20±0,42*	18,60±0,45*	18,30±0,48*	47,60±2,10*	47,50±1,80*	47,90±2,10*	
Нижхідна	7 діб															(290±6)×10*
	28,10±0,81*	28,60±0,72*	28,50±0,75*	14,20±0,36*	14,30±0,33*	14,06±0,30*	9,50±0,18*	9,70±0,21*	9,90±0,24*	16,30±0,33*	16,50±0,30*	16,20±0,32*	44,20±1,80*	43,90±1,50*	44,10±1,80*	
Висхідна	14 діб															(325±12)×10
	21,20±0,90	21,08±0,93	20,90±1,20*	12,30±0,36	12,50±1,42	11,90±0,39	7,07±0,30	7,10±0,33	7,20±0,39	14,10±0,42	13,90±0,45	14,09±0,46	33,90±1,50	32,10±1,20	31,20±1,26	

Примітка. С – слизова оболонка, П – підслизова, М – м'язова.

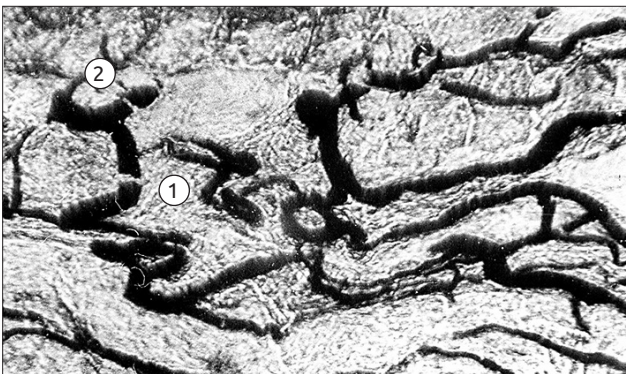


Рис. 1. Розширення судин гемомікроциркуляторного русла, їхня звивистість, деформація, зменшення їхньої щільності у підслизовій оболонці дванадцятипалої кишки на 28 добу обтураційного холестазу, коригованого декомпресією жовчних шляхів та ентеросорбцією на 7 добу. Піддослідна тварина № 52. Туш – желатинова наливка. × 16000.

Умовні позначення: 1 – гемокапіляри, 2 – венула.

зміненими, ніж у попередній групі спостережень. Так, в м'язовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки в даних експериментальних умовах діаметр капілярів досягав (9,90±0,24) мкм. Цей морфометричний параметр був менший за аналогічний при некоригованому 28-добовому обтураційному холестази на 14 %, що свідчило про суттєве покращення функціонального стану даної структури [16, 17]. Майже така ж динаміка

спостерігалася при аналізі кількісних показників капілярів у слизовій та підслизовій оболонках досліджуваного органа. Через 14 діб в умовах описаного дослідження кількісні характеристики капілярів не відрізнялися від таких же величин інтактної групи. Ці досліджувані морфометричні показники суттєво не відрізнялися від контрольних параметрів через 28, 60 та 180 діб в умовах даного експерименту.

Дослідження кількісних параметрів посткапілярів та венул показали, що вже через 7 діб при застосуванні ентеросорбції, разом з холедоходуоденостомією для корекції обтураційного холестазу, вони суттєво покращувалися, а через 2 тижні між ними та контрольними величинами істотної різниці не знайдено. Не змінювалися ці параметри також через 28, 60 та 180 діб від початку даного дослідження. Щільність капілярів в умовах даного експерименту була суттєво зниженою через 3 та 7 діб від початку дослідження. В останні терміни відмічено значне збільшення щільності судин на одиницю площі досліджуваного органа. Через 14 діб від початку даного експерименту кровопостачання даного органа суттєво не відрізнялося від такого ж у контрольних тварин, істотно не змінювалась щільність судин гемомікроциркуляторного русла через 28, 60 та 180 діб від початку дослідження [18]. Через 14 днів від початку експерименту нормалізувався також тиск у ворітній вені.

При мікроскопічному дослідженні гістологічних препаратів дванадцятипалої кишки даної групи спостережень структурні зміни в ранні терміни експерименту були такі самі, як при обтураційному холестазі, але менш виражені, особливо покращення досліджуваних структур дванадцятипалої кишки спостерігалося через 7 діб від початку експерименту (рис. 2).

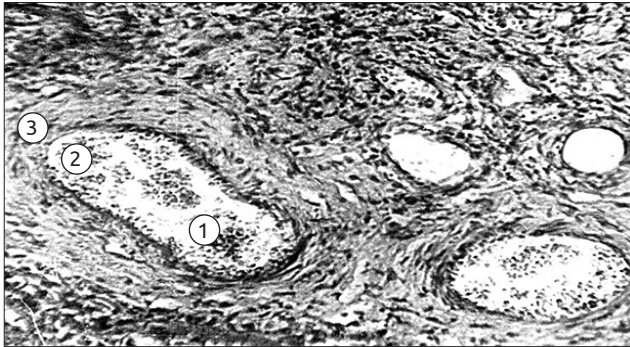


Рис. 2. Виражений периваскулярний набряк та склероз, деформація судинної стінки, десквамація ендотеліоцитів, облітерація дрібних судин у підслизовій оболонці дванадцятипалої кишки при 28-добовому обтураційному холестазі після декомпресії жовчних шляхів та ентеросорбції на 7 добу. Піддослідна тварина № 54. Забарвлення гематоксиліном – еозином $\times 20000$.

Умовні позначення: 1 – просвіт судини, 2 – стінка судини, 3 – ендотеліоцит, 4 – периваскулярна строма.

Через 14 діб від початку даного дослідження виражених дистрофічних змін та порушень гемодинаміки в стінці досліджуваного органа не виявлено. Однак ще спостерігався помірний набряк строми у

слизовій, підслизовій оболонках дванадцятипалої кишки (рис. 2). В судинах мало місце згладження внутрішньої еластичної мембрани та незначне сплюснення ендотеліоцитів [19]. При електронно-мікроскопічному дослідженні набряк даних клітин в судинах суттєво зменшувався. Ендотеліоцити при цьому майже не відрізнялися від аналогічних структур у контрольних групах.

Висновки. Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що корекція обтураційного холестазу декомпресією жовчовивідних шляхів у поєднанні з ентеросорбцією позитивно впливає на морфогенез дванадцятипалої кишки. Виражено покращувався при цьому стан гемомікроциркуляторного русла – діаметр артеріол у слизовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки дорівнював $(31,2 \pm 0,93)$ мкм, передкапілярних артеріол – $(15,10 \pm 0,45)$ мкм, гемокапілярів – $(9,80 \pm 0,21)$ мкм, посткапілярів – $(18,20 \pm 0,48)$ мкм, венул – $(42,60 \pm 2,10)$ мкм.

Перспективи подальших досліджень. Дані морфологічні показники ангіоархітекτονіки дванадцятипалої кишки можуть бути використані для більш розгорнутого розуміння відновних процесів у судинному руслі досліджуваного органа. Комбіноване застосування ентеросорбентів має позитивний вплив на зменшення післяопераційного періоду лікування пацієнтів з обтураційним холестазом. Отримані результати при виконанні даного експерименту дають краще розуміння патогенетичних змін у дванадцятипалій кишці при обтураційному холестазі та дозволяють покращити діагностику і профілактику даної патології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анохіна Г. А. Роль запалення та метаболічних порушень у прогресуванні хронічних захворювань печінки: профілактика та лікування / Г. А. Анохіна, В. В. Харченко, О. Б. Динник // Здоров'я України. – 2018. – № 15–16 (436–437). – С. 60–62.
2. Бойко В. В. Вибір об'єму оперативного лікування у пацієнтів із захворюваннями гепатикохоледоха, ускладненими механічною жовтяницею / В. В. Бойко // Міжнародний медичний журнал. – 2018. – № 1 (24). – С. 33–38.
3. Вікові особливості ремодельовання артерій дванадцятипалої кишки / М. В. Данів, М. С. Гнатюк, Ю. О. Данилевич, К. В. Левандовська // Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2009. – № 4 (28). – С. 189–190.
4. Гаргула Т. І. Особливості структурної перебудови гемомікроциркуляторного русла дванадцятипалої кишки при експериментальній виразці в умовах дії хлориду алюмінію / Т. І. Гаргула, М. С. Гнатюк // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – № 1 (16). – С. 56–58.

5. Гаргула Т. І. Ремодельовання структур стінки дванадцятипалої кишки при перебігу її виразки в умовах кадмієвої інтоксикації / Т. І. Гаргула // Буковинський медичний вісник. – 2017. – № 2 (82). – С. 28–31.
6. Дзигал О. Ф. Критерії ефективності виконання порто-кавального шунтування у хворих з портальною гіпертензією / О. Ф. Дзигал, Ю. В. Грубнік // Одеський медичний журнал. – 2017. – № 2. – С. 43–47.
7. Дзюбановський О. І. Вплив декомпресії жовчовивідних шляхів на динаміку процесів жовчоутворення і жовчовиділення після експериментального холестазу різної тривалості / О. І. Дзюбановський, А. А. Гудима // Клінічна хірургія. – 2017. – № 10 (44). – С. 66–69.
8. Дунаєвська О. Ф. Визначення індексу Кернога на для судин селезінки поїкілотермних тварин / О. Ф. Дунаєвська // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 4. – С. 25–29.
9. Грабчак С. О. Особливості компенсаторних процесів дванадцятипалої кишки при обтураційному холестазі в поєднанні з декомпресією жовчних шляхів та ентеросорбцією / С. О. Грабчак, А. Д. Беденюк // Шпиталь-

на хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. – 2021. – № 1 (93). – С. 38–43.

10. Грабчак С. О. Структурні зміни мікроциркуляторного русла дванадцятипалої кишки при обтураційному холестази / С. О. Грабчак // Шпит. хірургія. – 2019. – № 4. – С. 59–62.

11. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. П. Хомич, О. І. Кононський // Журнал Полісся. – 2011. – 288 с.

12. Дейкало І. М. Зміни в мікроциркуляторному руслі під час оперативних втручань з приводу спайкової кишкової непрохідності / І. М. Дейкало, В. В. Буката, А. В. Чорномидз // Клініч. хірургія. – 2018. – № 4 (85). – С. 15–18.

13. Дзигал О. Ф. Портокавальне шунтування як спосіб усунення портальної гіпертензії у хворих на цироз печінки / О. Ф. Дзигал, Ю. В. Грубник, І. В. Савицький // Клінічна хірургія. – 2017. – № 8. – С. 31–33.

14. Дзюбановський О. І. Вплив декомпресії жовчовивідних шляхів на динаміку процесів жовчоутворення і жовчовиділення після експериментального холестазу

різної тривалості / О. І. Дзюбановський, А. А. Гудима // Клінічна хірургія. – 2017. – № 10 (44). – С. 66–69.

15. Дунаєвська О. Ф. Визначення індексу Керногана для судин селезінки поїкілотермних тварин / О. Ф. Дунаєвська // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 4. – С. 25–29.

16. Зубко Л. Ю. Особливості топографії позапечінокових жовчовивідних шляхів за даними комп'ютерної топографії в режимі 3D-cor / Л. Ю. Зубко // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2018. – № 1 (17). – С. 48–53.

17. Котов О. В. Порушення гомеостазу мікроелементів у динаміці прогресування експериментальної механічної жовтяниці / О. В. Котов // Медичні перспективи. – 2018. – № 4 (23). – С. 153–154.

18. Крутовий О. Б. Порушення моторно-евакуаторної функції тонкої кишки за тяжкої механічної жовтяниці / О. Б. Крутовий, Д. В. Балик, В. І. Люлька // Харківська хірургічна школа. – 2018. – № 2 (44). – С. 73–76.

19. Кутовий О. Б. Досвід лікування хворих із синдромом тяжкої механічної жовтяниці доброякісної етіології / О. Б. Кутовий, Г. О. Родинська, Д. В. Балик // Український журнал хірургії. – 2018. – № 2. – С. 36–40.

REFERENCES

1. Anokhina, G.A., Kharchenko, V.V., & Dynnyk, O.B. (2018). Rol zapalennya ta metabolichnykh porushen u prohresuvanni khronichnykh zakhvoryuvan pechinky: profilaktyka ta likuvannya [The role of inflammation and metabolic disorders in the progression of chronic liver diseases: prevention and treatment]. *Zdorovya Ukrainy – Health of Ukraine*, 15-16 (436-437), 60-62 [in Ukrainian].

2. Boyko V.V. (2018). Vybir obiemu operatyvnoho likuvannya u patsientiv iz zakhvoryuvanniamy hepatykokholodokhu, uskladnenymy mekhanichnoiu zhovtianytsieiu [Selection of the scope of operative treatment in patients with hepatocholelithiasis complicated by mechanical jaundice]. *Mizhnarodnyi medychnyi zhurnal – International Medical Journal*, 1(24), 33-38 [in Ukrainian].

3. Daniv M.V., Hnatyuk M.S., Danylevich Yu.O., & Levandovska K.V. (2009). Vikovi osoblyvosti remodeliuvannya arterii dvanadtsiatypaloi kyshky [Age-related features of duodenal artery remodeling]. *Visnyk Ukrainy medychnoi stomatolohichnoi akademii – Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 4(28), 189-190 [in Ukrainian].

4. Gargula T.I., Hnatyuk M.S. (2013). Osoblyvosti strukturnoi perebudovy hemomikrotsyrkuliatornoho rusla dvanadtsiatypaloi kyshky pry eksperymentalni vyraztsi v umovakh dii khlorydu aliuminiu [Peculiarities of the structural rearrangement of the hemomicrocirculatory channel of the duodenum in experimental ulcers under the conditions of action of aluminum chloride]. *Tavrisheskiy mediko-biologicheskyy vestnik – Tavria Medical and Biological Bulletin*, 1(16), 56–58 [in Ukrainian].

5. Gargula T.I. (2017). Remodeliuvannya struktur stinky dvanadtsiatypaloi kyshky pry perebihu yii vyrazky v umovakh kadmievoi intoksykatsii [Remodeling of the structures of the wall of the duodenum during the course of its ulcer in the conditions of cadmium intoxication]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk – Bukovynsky medical bulletin*, 2(82), 28–31 [in Ukrainian].

6. Dzygal O.F., Grubnik Yu.V. (2017). Kryterii efektyvnosti vykonannya porto-kavalnoho shuntuvannya u khvorykh z portalnoiu hipertenziieiu [Criteria for the effectiveness of portocaval shunting in patients with portal hypertension]. *Odeskyi medychnyi zhurnal – Odesa Medical Journal*, 2, 43–47 [in Ukrainian].

7. Dzyubanovskyi O.I., Gudyma A.A. (2017). Vplyv dekompresii zhovchovyvidnykh shliakhiv na dynamiku protsesiv zhovchoutvorennia i zhovchovydilennia pislia eksperymentalnoho kholestazu riznoi tryvalosti [The effect of decompression of the biliary tract on the dynamics of the processes of bile formation and bile secretion after experimental cholestasis of various durations]. *Klinichna khirurgiia – Clinical surgery*, 10(44), 66–69 [in Ukrainian].

8. Dunaevska O.F. (2017). Vyznachennia indeksu Kernohana dla sudyn selezinky poikilothermnykh tvaryn. [Determination of the Kernogan index for vessels of the spleen of poikilotherm animals]. *Ukrainskyi zhurnal ekolohii – Ukrainian Journal of Ecology*, 4, 25–29 [in Ukrainian].

9. Hrabchak S.O., Bedenyuk A.D. (2021). Osoblyvosti kompensatornykh protsesiv dvanadtsiatypaloi kyshky pry obturatsiinomu kholestazi v poiednanni z dekompresieiu zhovchynykh shliakhiv ta enterosorbtsieiu [Peculiarities of compensatory processes of the duodenum in obstructive cholestasis in combination with decompression of biliary tract and enterosorption]. *Hospital surgery. Shpytalna khirurgiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka – Hospital surgery. Magazine named after L. Ya. Kovalchuk*, 1(93), 38–43 [in Ukrainian].

10. Hrabchak S.O. (2019). Strukturni zminy mikrotsyrkuliatornoho rusla dvanadtsiatypaloi kyshky pry obturatsiinomu kholestazi [Structural changes of the microcirculatory channel of the duodenum in obstructive cholestasis]. *Shpytalna khirurgiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka – Hospital surgery. named after L. Ya. Kovalchuk*, 4, 59–62 [in Ukrainian].

11. Horalskyi L.P., Khomych V.P., Kononskyi O.I. (2011). Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhennia u normi ta pry patolohii [Fundamentals of histological techniques and morphofunctional research methods in normal and pathological conditions] *Zhurnal Polissia – Journal of Polissya*, 288 [in Ukrainian].
12. Deikalo I.M., Bukata V.V., Chornomydz A.V. (2011). Zminy v mikrotsyrukuliatornomu rusli pid chas operatyv. [Changes in the microcirculatory channel during surgical interventions for adhesion intestinal obstruction]. *Shpytalna khirurgiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka – Hospital Surgery. Magazine named after L. Ya. Kovalchuk*, 4(85), 15–18 [in Ukrainian].
13. Dzygal O.F., Hrubnyk Yu.V., Savytskyi I.V. (2017). Portokavalne shuntuvannia yak sposib usunennia portalnoi hipertenzii u khvorykh na tsyroz pechinky [Portocaval shunting as a way to eliminate portal hypertension in patients with liver cirrhosis] *Shpytalna khirurgiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka – Hospital Surgery. Magazine named after L. Ya. Kovalchuk*, 8, 31–33 [in Ukrainian].
14. Dzyubanovskyi O.I., Gudyma A.A. (2017). Vplyv dekompresii zhovchovyvidnykh shliakhiv na dynamiku protsesiv zhovchoutvorennia i zhovchovydilennia pislia eksperymentalnoho kholestazu riznoi tryvalosti [The effect of decompression of the biliary tract on the dynamics of the processes of bile formation and bile secretion after experimental cholestasis of different duration] *Klinichna khirurgiia – Clinical Surgery*. No. 10(44). 66–69 [in Ukrainian].
15. Dunaevska O.F. (2017). Vyznachennia indeksu Kernohana dlia sudyn selezinky poikilothermnykh tvaryn [Determination of the Kernohan index for vessels of the spleen of poikilotherm animals] *Ukrainskyi zhurnal ekolohii – Ukrainian Journal of Ecology*, 4, 25–29 [in Ukrainian].
16. Zubko L.Yu. (2018). Osoblyvosti topografii pozapechinkovykh zhovchovyvidnykh shliakhiv za danymy kompiuternoї tomografii v rezhymy 3D-cor [Peculiarities of the topography of the extrahepatic biliary tract according to the data of computer tomography in the 3D-cor mode] *Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurgiia – Clinical anatomy and operative surgery*, 1(17), 48–53 [in Ukrainian].
17. Kotov O.V. (2018). Porushennia homeostazu mikroelementiv u dynamitsi prohresuvannia eksperymentalnoi mekhanichnoi zhovtianytsi [Violation of homeostasis of trace elements in the dynamics of progression of experimental mechanical jaundice] *Medychni perspektyvy – Medical perspectives*, 4 (23), 153–154 [in Ukrainian].
18. Krutovy O.B., Balik D.V., Lyulka V.I. (2018). Porushennia motorno-evakuatornoi funktsii tonkoi kyshky za tiazhkoi mekhanichnoi zhovtianytsi [Violation of the motor-evacuatory function of the small intestine in severe mechanical jaundice] *Kharkivska khirurgichna shkola – Kharkiv surgical school*, 2(44), 73–76 [in Ukrainian].
19. Kutovy O.B., Rodynska G.O., Balyk D.V. (2018). Dosvid likuvannia khvorykh iz syndromom tiazhkoi mekhanichnoi zhovtianytsi dobroiakisnoi etiolohii [Experience of treating patients with severe mechanical jaundice syndrome of benign etiology] *Ukrainskyi zhurnal khirurgii – Ukrainian journal of surgery*, 2, 36–40 [in Ukrainian].

FEATURES OF THE MORPHOMETRIC CHANGES OF THE HEMOMICROCIRCULATORY CHANNEL OF THE DUODENUM IN THE CONDITIONS OF EXPERIMENTAL OBSTRUCTIVE COLESTASIS AND AFTER ITS CORRECTION USING CHOLEDOCHODUODENOSTOMY AND ENTEROSORPTION

©S. O. Grabchak, A. D. Bedeniuk, A. Ye. Burak, V. V. Malovaniy

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

SUMMARY. With obstructive cholestasis, the occurrence of an intrahepatic block, an increase in pressure in the portal system and the progressive development of portal hypertension, which in turn affects the microcirculatory channel of the duodenum, are observed. The nature of changes in the vascular bed of the duodenum in this pathology requires a more detailed study.

The aim – to analyze the effectiveness of the use of enterosorbents in combination with choledochoduodenostomy and their effect on functional changes in the vascular bed of the duodenum in obstructive cholestasis.

Material and Methods. From the first day of decompression of the biliary tract, there is an increase in the level of endogenous intoxication, which has a significant effect on the restoration of functional and structural changes in the vascular bed of the duodenum. Therefore, in order to reduce the level of intoxication and improve the recovery processes, we studied 23 experimental animals (sexually mature Vietnamese male pigs breed) with 28-day obturation cholestasis, to which 7 days before decompression of the biliary tract, an enterosorbent of the carboline group was added to the diet at the rate of 0.7 g/kg of the animal weight. On the 3rd day after surgical decompression, the vascular bed of the duodenum was examined in 3 experimental animals, after 7 days – again in 3 animals, after 14 days – in 4, and after 28 days – again in 4 animals. In this study, we used such methods as x-ray and the analysis of the architecture of the vascular bed of the duodenum, which was carried out according to the unified method proposed by K. A. Shoshenko. Therefore, the stereometric organization of the vascular beds were analyzed, the type of branching was determined on radiographs, the diameters, the length of the "vascular tee", the main and subsidiary branches, the angles of departure of the latter from the main trunks were also measured. The obtained digital data were processed by the method of variational statistics using the Student's test, and in other cases – using the Mann–Whitney U-test. The difference between the aver-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення
age values was considered reliable when the probability of the alternative hypothesis was at least 95 %.

Conclusions. Thus, the conducted research and obtained results indicate that the correction of obstructive cholestasis by decompression of the biliary tract in combination with enterosorption has a positive effect on the morphogenesis of the duodenum. At the same time, the condition of the hemomicrocirculatory channel significantly improved. Thus, the diameter of arterioles in the mucous membrane of the upper part of the duodenum was equal to (31.2 ± 0.93) μm , precapillary arterioles – (15.10 ± 0.45) μm , hemocapillaries – (9.80 ± 0.21) μm , postcapillaries – (18.20 ± 0.48) μm , venules – (42.60 ± 2.10) μm .

KEY WORDS: obstructive cholestasis; duodenum; microcirculatory channel; enterosorbent.

Отримано 16.05.2024

Електронна адреса для листування: grabchak_so@tdmu.edu.ua