

ДИНАМІКА ЗМІН СУДИННОГО РУСЛА ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ В УМОВАХ ОБТУРАЦІЙНОГО ХОЛЕСТАЗУ В ПОЄДНАННІ З ДЕКОМПРЕСІЄЮ ЖОВЧНИХ ШЛЯХІВ ТА ЗАСТОСУВАННЯМ ЕНТЕРОСОРБЕНТІВ

©С. О. Грабчак, А. Д. Беденюк

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

РЕЗЮМЕ. Обтураційний холестаз, створюючи внутрішньопечінковий блок, супроводжується підвищенням тиску в портальній системі і розвитком портальної гіпертензії, яка суттєво впливає на судинне русло дванадцятипалої кишки. Динаміка змін у руслі дванадцятипалої кишки при даній патології вивчена недостатньо.

Мета – провести аналіз ефективності застосування 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 в 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 архітектоніки судинного русла дванадцятипалої кишки проводився за уніфікованою методикою, яка була запропонована Шошенко К. А. для дослідження стереометричної організації судинних русел. На рентгеновазограмах визначали тип галузження, 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 Стюдента і в інших викладах – за допомогою U-критерію Манна – Уїтні. Різницю між середніми величинами вважали достовірною при вірогідності альтернативної гіпотези не менше як 95 %.

Висновки. Корекція обтураційного холестазу шляхом декомпресії жовчовивідних шляхів, поєднаної із застосуванням ентеросорбентів, має позитивний вплив на морфогенез дванадцятипалої кишки. Після комплексної корекції 28-добового обтураційного холестазу морфологічні показники артеріальних стовбурів I, II, III, IV, V порядків статистично достовірно не відрізнялися від таких же кількісних величин контрольних груп експериментальних тварин. Індекс Керногана артерій дрібного калібру дванадцятипалої кишки у даних експериментальних умовах суттєво не відрізнявся від контрольних величин. Виражено покращувався при цьому стан гемомікроциркуляторного русла, діаметр артеріол, гемокапілярів, венул у слизовій оболонці верхньої частини дванадцятипалої кишки дорівнював показникам до моделювання патології.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: обтураційний холестаз; дванадцятипала кишка; архітектоніка; морфометрія; 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. Пришвидшене виведення із кишечника жиророзчинних вітамінів супроводжується гіповітамінозом та

порушенням згортання крові внаслідок дефіциту вітаміну К. При ахолії та гіпокаліємії знижується бактерицидна дія жовчі, що веде до посилення ендогенної інтоксикації [4–5]. Також при обтураційному холестазі різко знижується перистальтика кишечника та наростає інтоксикація. 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 [8–9].

Мета – дослідити позитивну дію ентеросорбентів в поєднанні з холедоходуоденостомією та їхній вплив на зміни архітектоніки судинного русла в дванадцятипалій кишці при змодельованому обтураційному холестазі.

Матеріал і методи дослідження. З першого дня декомпресії жовчовивідних шляхів відбувається наростання рівня ендогенної інтоксикації,

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення 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 в 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 органокомплексу протягом 20 – 30 хв промивали його в проточній воді при температурі 37–40 °С [10–12]. 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 з 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 портальної системи, або відповідно до умов експерименту. Рентгенографію здійснювали в передньо-задній проекції за допомогою рентгенівського апарату Koch & Sterzel на плівці «Codak». При ви-

конанні 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 використовувалися звичайні міцні картонні пакети.

Аналіз архітекtonіки судинного русла дванадцятипалої кишки проводився за уніфікованою методикою, яка була запропонована Шошенко К. А. [13]. 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 Стюдента і в інших викладках – за допомогою U-критерію Манна–Уїтні [14]. Різницю між середніми величинами вважали достовірною при вірогідності альтернативної гіпотези не менше як 95 %.

Результати й обговорення. Вже починаючи з 3 доби після комбінованої декомпресії жовчовивідних шляхів ми спостерігали тенденцію до покращання показників асиметричності та коефіцієнтів галуження трійника. Аналогічні зміни мали місце в судинах більш високих порядків галуження. На 7 добу зміни судинного русла дванадцятипалої кишки були більш помітними. При цьому досліджувані морфометричні показники артерій та вен I, II та III порядків суттєво не відрізнялися від контрольних величин (табл. 1).

Таблиця 1. Морфометрична характеристика судинного русла дванадцятипалої кишки у свиней з 28-добовим обтураційним холестазом через 7 діб після декомпресії жовчних ходів та ентеросорбції (M±m)

Порядок і вид судин	Морфометричні показники								
	D ₀ , мкм	D ₁ , мкм	D ₂ , мкм	Ф ₀ , град	Ф ₁ , град	Ф ₂ , град	L, мм	H ₂ , %	K ₃ , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I A	157,80± 6,70	122,80± 9,90	77,40± 4,20	40,50± 3,30	18,50± 1,20	30,10± 1,80	43,80± 3,80	28,10± 2,50	88,40± 4,50
B	277,90± 9,60	240,50± 9,40	135,60± 9,80	57,90± 4,50	16,70± 0,90	46,20± 3,60	48,23± 3,90	20,30± 2,10	98,10± 5,50
II A	87,10± 3,90	67,50± 3,30	38,20± 2,70	70,30± 4,90	25,50± 1,80	46,50± 3,60	16,20± 0,90	23,30± 1,50	89,90± 4,20
B	198,40± 12,70	169,10± 9,50	101,10± 9,30	40,50± 3,60	13,10± 1,20	28,20± 2,10	34,10± 2,80	25,10± 2,70	107,50± 5,40
III A	39,20± 2,10	34,10± 2,40	22,10± 2,40	84,40± 5,10	38,80± 3,50	48,30± 3,60	6,80± 0,66	27,20± 1,50	105,30± 8,40
B	107,50± 4,20	85,50± 4,50	49,80± 4,50	68,20± 4,50	24,40± 2,70	48,80± 4,20	20,10± 1,30	25,10± 1,40	108,80± 9,60
IV A	28,20± 1,10	26,30± 1,20*	14,50± 1,80	110,20± 6,90	44,20± 4,10	49,50± 4,30	2,20± 0,42	31,10± 1,80	102,30± 9,30
B	56,40± 1,80	37,40± 1,50*	27,10± 3,10	78,10± 5,10	30,20± 3,30	43,10± 3,60	7,10± 0,56	33,40± 2,10	105,90± 10,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V A	17,10± 0,63	13,30± 1,20	12,70± 0,36	101,1± 5,04	48,50± 1,10	50,10± 1,80	1,70± 0,55	36,50± 2,90	116,80± 9,33
B	32,40± 2,10	31,90± 1,20	26,40± 2,30	87,90± 3,20	38,80± 1,20	46,80± 2,10	3,50± 0,45	38,90± 2,93	88,30± 8,40

Проте в артеріях та венях IV і V порядків мало місце порушення структурно-просторової організації. Так, діаметр основного артеріального стовбура IV порядку в цих експериментальних умовах хоч і зріс, але залишався досить низьким і становив $(30,40 \pm 1,20)$ мкм [15]. Наведені морфометричні параметри між собою відрізнялися статистично достовірно ($p < 0,05$), тобто в досліджуваних експериментальних умовах даний показник суттєво покращувався (рис. 1). Зміни вказаної кількісної величини у венях цього ж порядку теж виявилися позитивними [16]. Діаметр основного стовбура артерій IV порядку при цьому знизився з $(31,40 \pm 2,20)$ до $(26,30 \pm 1,20)$ мкм, а D_2 – з $(27,10 \pm 1,80)$ мкм до $(14,50 \pm 1,80)$ мкм. Слід вказати, що останній морфометричний показник істотно не відрізнявся від аналогічної контрольної величини. Покращувався також L/D_0 , H_2 , та K . У судинах V порядку ці показники також суттєво не відрізнялися від контрольних. Слід також зазначити, що між деякими діаметрами основних стовбурів досліджуваних судин, а також діаметрами дочірніх гілок та аналогічними параметрами контрольних тварин різниця була істотною. Аналогічне явище спостерігалось при порівнянні кутів галуження та кутів відхилення [17].

Морфометричні показники артерій та вен дванадцятипалої кишки I, II, III, IV, V порядків після вказаної корекції 28-добового обтураційного холеста-

зу через 28, 60 та 180 діб також істотно не відрізнялися від аналогічних контрольних величин. В зв'язку із сказаним, ці морфометричні показники ми не представляли у таблицях. Морфометричними дослідженнями артерій різного калібру встановлено, що поєднання холедоходуоденоастомозу з ентеросорбцією для корекції обтураційного холестазу позитивно впливало на структурну перебудову артерій. Так, при 28-добовому обтураційному холестази ІК великих артерій досягав $0,194 \pm 0,016$, а через 3 доби після вищевказаного лікування – $0,185 \pm 0,011$. Остання величина була дещо меншою, порівняно з групою свиней, де для корекції обтураційного холестазу застосовували лише декомпресію жовчовивідних шляхів [17–18]. Індекс Керногана в цих експериментальних умовах середніх артерій досягав $0,244 \pm 0,009$. Наведений показник був дещо меншим, порівняно з аналогічними величинами при некоригованому 28-добовому обтураційному холестази, і навіть меншим при корекції обтураційного холестазу за допомогою накладання холедоходуоденостомії. Така ж динаміка спостерігалась при аналізі даного показника дрібних артерій дванадцятипалої кишки (табл. 2).

Індекс Керногана в цих експериментальних умовах середніх артерій досягав $0,244 \pm 0,009$. Наведений показник був дещо меншим, порівняно з аналогічними величинами при некориговано-

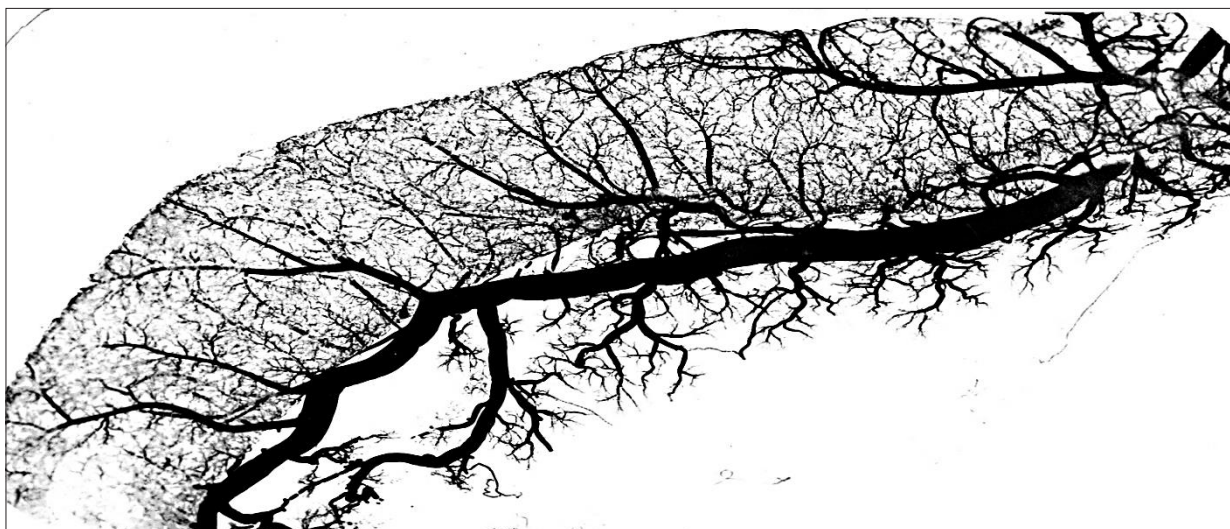


Рис. 1. Венозне русло дванадцятипалої кишки при 28-добовому обтураційному холестази, коригованому декомпресією жовчних шляхів та ентеросорбцією на 7 добу. Фото з рентгенограми.

Таблиця 2. Морфометричні показники артерій різного калібру дванадцятипалої кишки в експериментальних тварин з 28-добовим обтураційним холестазом після комбінованої корекції (M±m)

Досліджувані показники	Терміни спостережень та рівень судин																	
	3 доби			7 діб			14 діб			28 діб			60 діб			180 діб		
	ВА	СА	ДА	ВА	СА	ДА	ВА	СА	ДА	ВА	СА	ДА	ВА	СА	ДА	ВА	СА	ДА
ІК	0,185±0,011*	0,244±0,009*	0,290±0,012*	0,170±0,009*	0,230±0,012*	0,280±0,011*	0,170±0,012	0,180±0,015	0,230±0,012	0,133±0,008	0,170±0,012	0,221±0,015	0,131±0,009	0,167±0,008	0,218±0,015	0,128±0,007	0,165±0,009	0,221±0,012
ТМ, мкм	26,60±1,80	21,50±0,90*	16,80±0,45*	24,90±1,86	21,20±0,81*	15,30±0,90*	24,50±2,10	20,10±1,95	14,60±1,20	23,60±1,80	18,82±1,86	13,31±0,81	23,62±1,80	18,70±1,50	13,32±0,90	23,58±1,50	18,60±1,20	13,25±0,81

Примітка. ВА – великі артерії, СА – середні артерії, ДА – дрібні артерії.

му 28-добовому обтураційному холестази і навіть меншим при корекції обтураційного холестазу за допомогою накладання холедоходуоденостомії [19]. Така ж динаміка спостерігалася при аналізі даного показника дрібних артерій дванадцятипалої кишки.

Поєднання ентеросорбції з холедоходуоденостомією для корекції обтураційного холестазу також позитивно впливало на товщу медії. В даних експериментальних умовах названий показник був змінений більш позитивно, порівняно з групою свиней, у яких для корекції двотижневого обтураційного холестазу застосовували лише одну холедоходуоденостомію, або одну лише ентеросорбцію [20].

Висновки. Корекція обтураційного холестазу шляхом декомпресії жовчовивідних шляхів у поєднаному застосуванні ентеросорбентів має позитивний вплив на морфогенез дванадцятипалої кишки. Після комплексної корекції 28-добового обтураційного холестазу морфологічні показни-

ки артеріальних стовбурів I, II, III, IV, V порядків статистично достовірно не відрізнялися від таких же кількісних величин контрольних груп експериментальних тварин. Індекс Керногана артерій дрібного калібру дванадцятипалої кишки у вказаних експериментальних умовах суттєво не відрізнявся від контрольних величин.

Перспективи подальших досліджень. Дані морфологічні показники ангіоархітектоніки 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 холестази 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 гепатикохоледогу, ускладненими механічною жовтяницею / В. В. Бойко // Міжнародний медичний журнал. – 2018. – № 1 (24). – С. 33–38.
3. Вікові особливості ремоделювання 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 // Тавричеський медико-біологічний вестник. – 2013. – № 1 (16). – С. 56–58.
5. Гаргула Т. І. Ремоделювання 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.

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

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. Дзюбановський О. І. Вплив декомпресії жовчовивідних шляхів на динаміку процесів ліпопероксидації, антиоксидантного захисту і цитолізу після експериментального тридобового обтураційного холестазу // О. І. Дзюбановський // Вісник наукових досліджень. – 2016. – № 4 (23). – С. 128–130.
9. 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 (56). – С. 66–69.
10. Дунаєвська О. Ф. Визначення індексу Керногана для судин селезінки пойкилотермних тварин / О. Ф. Дунаєвська // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 4. – С. 25–29.
11. Грабчак С. О. Особливості компенсаторних процесів дванадцятипалої кишки при обтураційному холестази в поєднанні з декомпресією жовчних шляхів та ентеросорбцією / С. О. Грабчак, А. Д. Беденюк // Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. – 2021. – № 1 (93). – С. 38–43.
12. Грабчак С. О. Структурні зміни мікроциркуляторного русла дванадцятипалої кишки при обтураційному холестази / С. О. Грабчак // Шпит. хірургія. – 2019. – № 4. – С. 59–62.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Дунаєвська О. Ф. Визначення індексу Керногана для судин селезінки пойкилотермних тварин / О. Ф. Дунаєвська // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 4. – С. 25–29.
18. Зубко Л. Ю. Особливості топографії позапечінкових жовчовивідних шляхів за даними комп'ютерної томографії в режимі 3D-сog / Л. Ю. Зубко // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2018. – № 1 (17). – С. 48–53.
19. Котов О. В. Порушення гомеостазу мікроелементів у динаміці прогресування експериментальної механічної жовтяниці / О. В. Котов // Медичні перспективи. – 2018. – № 4 (23). – С. 153–154.
20. 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.
21. 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 zakhvoriuvanniamy hepatocholedokhu, uskladnenymy mekhanichnoiu zhovtianytsieiu [Selection of the scope of operative treatment in patients with hepatocholedochus diseases 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 eksperymentalnoi vyratzii 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 – Tauride Medical and Biological Bulletin*, 1(16), 56-58 [in Ukrainian].
5. Gargula, T.I. (2017). Remodeliuvannya struktur stinky dvanadtsiatypaloi kyshky pry perebihu yii vyratzky v umovakh kadmiivoi 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 portaloiu hipertenzieiu [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

- Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення after experimental cholestasis of various durations]. *Klinichna khirurgiia – Clinical Surgery*, 10(44), 66-69 [in Ukrainian].
8. Dzyubanovsky, O.I. (2016). Vplyv dekompresii zhovchovyvidnykh shliakhiv na dynamiku protsesiv lipoperoksydatsii, antyoksydantnoho zachystu i tsytolizu pislia eksperymentalnoho trydobovoho obturatsiinoho kholestazu [The effect of biliary tract decompression on the dynamics of lipoperoxidation, antioxidant protection and cytolysis after experimental three-day obstructive cholestasis]. *Visnyk naukovykh doslidzhen – Bulletin of Scientific Research*, 4(23), 128-130 [in Ukrainian].
9. 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 durations]. *Klinichna khirurgiia – Clinical Surgery*, 10(56), 66-69 [in Ukrainian].
10. Dunaevska, O.F. (2017). Vyznachennia indeksu Kernohana dlia sudyn selezinky poikilotermykh 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].
11. 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]. *Shpytalna khirurgiia – Hospital Surgery*, 1(93), 38-43 [in Ukrainian].
12. Hrabchak, S.O. (2019). Strukturni zminy mikrotsyrkulatornoho rusla dvanadtsiatypaloi kyshky pry obturatsiinomu kholestazi [Structural changes of the microcirculatory channel of the duodenum in obstructive cholestasis]. *Shpytalna khirurgiia – Hospital Surgery*, 4, 59-62 [in Ukrainian].
13. Horalskyi, L.P., Khomych, V.P., & Kononskyi, O.I. (2011). Osnovy histolohichnoi tekhniki 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* [in Ukrainian].
14. Deikalo, I.M., Bukata, V.V., & Chornomydz, A.V. (2011). Zminy v mikrotsyrkulatornomu rusli pid chas operatyv [Changes in the microcirculatory channel during surgical interventions for adhesion intestinal obstruction]. *Shpytalna khirurgiia – Hospital Surgery*, 4(85), 15-18 [in Ukrainian].
15. 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 – Hospital Surgery*, 8, 31-33 [in Ukrainian].
16. 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*, 10(44), 66-69 [in Ukrainian].
17. Dunaevska, O.F. (2017). Vyznachennia indeksu Kernohana dlia sudyn selezinky poikilotermykh 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].
18. Zubko, L.Yu. (2018). Osoblyvosti topohrafii pozapechinkovykh zhovchovyvidnykh shliakhiv za danymy kompiuternoi tomohrafii v rezhymi 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].
19. 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].
20. 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].
21. Kutovy, O.B., Rodynska, G.O., & Balyk, D.V. (2018). Dosvid likuvannia khvorykh iz syndromom tiazhkoi mekhanichnoi zhovtianytsi dobroiakisnoi etiologii [Experience of treating patients with severe mechanical jaundice syndrome of benign etiology]. *Ukrainskyi zhurnal khirurgii – Ukrainian Journal of Surgery*, 2, 36-40 [in Ukrainian].

DYNAMICS OF CHANGES IN THE VASCULAR BED OF THE DUODENUM IN CONDITIONS OF OBSTRUCTIVE CHOLESTASIS IN COMBINATION WITH DECOMPRESSION OF THE BILIARY TRACT AND THE USE OF ENTEROSORBENTS

©S. O. Grabchak, A. D. Bedeniuk

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

SUMMARY. Obstructive cholestasis, creating an intrahepatic block, is accompanied by an increase in pressure in the portal system and the development of portal hypertension, which significantly affects the vascular bed of the duodenum. The dynamics of changes in the channels of the duodenum in this pathology have not been studied enough.

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.

Огляди літератури, оригінальні дослідження, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

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's weight. On the 3rd day after surgical decompression, the vascular bed of the duodenum was examined in 3 experimental animals, after 7 days – in 3 animals, after 14 days – in 4 pigs, after 28 days – 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 was carried out according to the unified method proposed by K. A. Shoshenko to study the stereometric organization of vascular beds, 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 measured. The obtained digital material was 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 average values was considered reliable when the probability of the alternative hypothesis was at least 95 %.

Conclusions. Therefore, the conducted studies and the obtained results indicate that the correction of obstructive cholestasis by decompression of the biliary tract in the combined use of enterosorbents has a positive effect on the morphogenesis of the duodenum. After complex correction of 28-day obturation cholestasis, the morphological indicators of arterial trunks of the I, II, III, IV, V orders did not statistically significantly differ from the same quantitative values of control groups of experimental animals. The Kernoghan index of the small-caliber arteries of the duodenum under these experimental conditions did not significantly differ from the control values. At the same time, the condition of the hemomicrocirculatory channel significantly improved. Thus, the diameter of arterioles, hemocapillaries, and venules in the mucous membrane of the upper part of the duodenum was equal to the input index to the simulated pathology.

KEY WORDS: obstructive cholestasis; duodenum; architectonics; morphometry; enterosorbent.

Отримано 12.06.2023

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