

УДК 616.342-002.44-02-099:546.48-06:616.342-003.93-091.8]-092.9
DOI:10.24061/2413-0737/XXI.2.82.2.2017.50

Т.І. Гаргула

РЕМОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУР СТІНКИ ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ ПРИ ПЕРЕБІГУ ЇЇ ВИРАЗКИ В УМОВАХ КАДМІЄВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачовського»

Резюме. В експерименті комплексом морфологічних методів досліджено ремоделювання структур стінки дванадцятипалої кишки при перебігу її виразки в умовах кадмієвого отруєння організму. Встановлено, що виразка призводить до істотних порушень структурного гомеостазу досліджуваного органа на органному,

тканинному і клітинному рівнях. З'ясовано, що тривале отруєння кадмієм суттєво погіршує перебіг виразки дванадцятипалої кишки.

Ключові слова: дванадцятипала кишка, виразка, кадмієва інтоксикація.

Вступ. Зростання протягом останніх десятиліть техногенного навантаження на довкілля призвело до збільшення кількості хімічних речовин, у тому числі важких металів, які негативно впливають на органи і системи організму та суттєво погіршують перебіг різних патологій [1]. До 70 % загальної кількості іонів важких металів, що забруднюють внутрішнє середовище організму, надходить у тканини людини з продуктами харчування [2]. Незважаючи на значні досягнення сучасної медицини, проблема виразкової хвороби дванадцятипалої кишки залишається актуальною і є одним із найпоширеніших захворювань у гастроентерологічній практиці [3]. У той же час особливості перебігу виразки дванадцятипалої кишки в умовах тривалого отруєння організму солями кадмію не досліджені.

Мета дослідження. Вивчення особливостей ремоделювання структур стінки дванадцятипалої кишки при перебігу її виразки в умовах тривалої кадмієвої інтоксикації організму.

Матеріал і методи. Комплексом морфологічних методів досліджені структури стінки дванадцятипалої кишки 27 статевозрілих свиней-самців в'єтнамської породи, які були розподілені на три групи. Перша група нараховувала 9 інтактних тварин, що знаходилися у звичайних умовах віварію, 2-га – 10 свиней із змодельованою виразкою дванадцятипалої кишки, 3-тя – 8 дослідних тварин із змодельованою виразкою, яким вводили хлорид кадмію. Виразку дванадцятипалої кишки моделювали за методом Okabe [4]. Хлорид кадмію вводили підшкірно в дозі 7 мг/кг упродовж чотирьох тижнів [5]. Евтаназію свиней здійснювали за допомогою кровопускання в умовах тіопенталового наркозу. Вирізали шматочки з дванадцятипалої кишки, які фіксували в 10 % нейтральному розчині формаліну і після проведення через етилові спирти зростаючої концентрації поміщали в парафін. Мікротомні зрізи після депарафінізації забарвлювали гематоксилін-еозин, за методом Ван-Гізон, Маллорі, Вейгерта [6]. Морфометрично визначали товщину слизової, м'язової, серозної оболонок, підслизової основи, висоту, ширину ворсинок, глибину, ширину крипт, підслизово-слизовий, підслизово-м'язовий, крипто-ворсинковий індекси, висоту

апикальних епітеліоцитів, діаметр їх ядер, ядерно-цитоплазматичні відношення в цих клітинах, стромально-міоцитарні відношення у м'язовій оболонці, відносний об'єм уражених епітеліоцитів [7]. Кількісні показники оброблялися статистично. Різницю між порівнювальними величинами визначали за коефіцієнтом Ст'юдента [8].

Результати дослідження та їх обговорення. Отримані морфометричні параметри структур стінки дванадцятипалої кишки дослідних тварин представлені в таблиці. Встановлено, що при змодельованій виразці дванадцятипалої кишки та її перебігу в умовах кадмієвої інтоксикації вони суттєво змінювалися. Так, товщина слизової оболонки досліджуваного органа при його виразці виявилася зниженою на 8,9 %. Товщина підслизової основи дванадцятипалої кишки при тривалій експериментальній виразці зросла з $(40,80 \pm 0,69)$ до $(45,90 \pm 0,72)$ мкм, тобто на 12,5 % ($p < 0,01$). Товщина м'язової оболонки в даних експериментальних умовах зменшилася на 7,2 %, а аналогічний параметр серозної оболонки достовірно ($p < 0,01$) зріс на 13,9 %. Підслизово-слизовий індекс дванадцятипалої кишки в даних експериментальних умовах з високим ступенем достовірності ($p < 0,001$) збільшився на 23,3 %, а підслизово-м'язовий – на 21,3 %. Зміни індексів свідчили про порушення структурного органного гомеостазу досліджуваного органа, що ускладнювався його дисфункцією [9].

Висота ворсинок слизової оболонки дванадцятипалої кишки при змодельованій патології зменшилася з $(125,3 \pm 1,8)$ до $(102,7 \pm 1,8)$ мкм, тобто на 18,0 % ($p < 0,001$). Ширина ворсинок зросла на 12,2 % і дорівнювала $(99,3 \pm 1,8)$ мкм. Зменшення висоти та збільшення ширини ворсинок в умовах змодельованої патології направлені на збереження їх всмоктувальної поверхні [9]. Подібно змінювалися також морфометричні параметри крипт слизової оболонки дванадцятипалої кишки. Так, глибина крипт зменшилася на 12,1 %, а ширина збільшилася на 10,3 %. Зміненим при змодельованій виразці дванадцятипалої кишки виявився крипто-ворсинковий індекс, який достовірно ($p < 0,05$) збільшився з $(0,980 \pm 0,018)$ до $(1,06 \pm 0,02)$.

Таблиця

Морфометричні показники стінки дванадцятипалої кишки дослідних тварин (M±m)

Параметр	Група спостереження		
	1-ша	2-га	3-тя
Товщина слизової оболонки, мкм	395,4±7,2	360,3±6,3**	338,7±5,4**
Товщина підслизової основи, мкм	40,80±0,69	45,90±0,72**	49,70±0,81***
Товщина м'язової оболонки, мкм	173,8±3,3	161,2±2,7**	153,10±2,4**
Товщина серозної оболонки, мкм	18,7±0,3	21,30±0,36**	23,20±0,39***
Підслизово-слизовий індекс	0,103±0,002	0,127±0,002***	0,148±0,003***
Підслизово-м'язовий індекс	0,235±0,004	0,285±0,004***	0,324±0,006***
Висота ворсинок, мкм	125,3±1,8	102,7±1,8***	93,50±1,5***
Ширина ворсинок, мкм	88,5±1,5	99,3±1,8**	107,20±1,9***
Глибина крипт, мкм	123,5±2,4	108,5±1,8**	102,10±1,8***
Ширина крипт, мкм	24,30±0,45	26,80±0,45**	28,90±0,48***
Крипто-ворсинковий індекс	0,980±0,018	1,06±0,02*	1,09±0,02**
Висота епітеліоцитів, мкм	17,8±0,3	15,10±0,24***	14,07±0,21***
Діаметр ядер епітеліоцитів, мкм	3,15±0,06	2,86±0,05**	2,70±0,04***
Ядерно-цитоплазматичні відношення в епітеліоцитах	0,0310±0,0006	0,0360±0,0006**	0,0368±0,0006***
Стромально-міоцитарні відношення у м'язовій оболонці	0,165±0,003	0,210±0,003***	0,236±0,004***
Відносний об'єм уражених епітеліоцитів, %	2,20±0,03	45,50±0,75***	62,30±1,08***

Примітка. * – величини, що статистично достовірно відрізняються від аналогічних контрольних (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$)

Висота апікальних епітеліоцитів при досліджуваній експериментальній патології знизилася з (17,8±0,3) до (15,10±0,24) мкм, тобто на 15,2 %. Діаметри ядер цих клітин зменшилися на 9,2 % порівняно з контролем. Ядерно-цитоплазматичні відношення в апікальних епітеліоцитах зросли з (0,0310±0,0006) до (0,0360±0,0006), тобто на 16,1 %. Стромально-міоцитарні відношення в м'язовій оболонці дванадцятипалої кишки при виразці статистично достовірно ($p < 0,001$) збільшилися з (0,165±0,003) до (0,210±0,003), тобто на 27,3 %.

У даних патологічних умовах відносний об'єм уражених епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки суттєво збільшився і становив 45,50±0,75 %. Даний морфометричний показник перевищував аналогічний контрольний у 20,68 раза.

В умовах кадмієвої інтоксикації перебіг виразки дванадцятипалої кишки супроводжується більш вираженими структурними змінами у стінці дванадцятипалої кишки порівняно з попередньою групою спостережень. Так, товщина слизової оболонки дванадцятипалої кишки в досліджуваних експериментальних умовах виявилася зменшеною на 14,3 % порівняно з аналогічним контрольним показником. Товщина м'язової оболонки при цьому знизилася на 11,9 %. Стромально-міоцитарні відношення в м'язовій оболонці в умовах змодельованої патології з високим ступенем достовірності ($p < 0,001$) зросли з (0,165±0,003) до (0,236±0,004), тобто на 43,0 %. Порівняно з попередньою групою спостережень

останній морфометричний параметр виявився збільшеним на 12,3 %. Товщина підслизової основи в даних умовах експерименту зросла на 21,8 % порівняно з аналогічним контрольним показником, а порівняно з попередньою групою спостережень – на 8,3 %. Товщина серозної оболонки дванадцятипалої кишки при цьому відповідно збільшилася на 24,1 % та 8,9 %.

Більш виражено змінювалися в досліджуваних умовах експерименту підслизово-слизовий та підслизово-м'язовий індекси дванадцятипалої кишки. Так, підслизово-слизовий індекс при цьому зріс на 43,7 % порівняно з аналогічним параметром інтактних тварин, а підслизово-м'язовий – на 37,9 %. Наведені цифрові величини свідчать, що перебіг виразки дванадцятипалої кишки в умовах кадмієвого отруєння організму призводить до більш вираженої структурної перебудови її стінки порівняно з морфогенезом самої виразки.

Висота ворсинок та глибина крипт слизової оболонки досліджуваного органа 3-ї групи спостережень зменшилися відповідно на 25,4 та 17,3 %, а ширина ворсинок і крипт збільшилися на 21,1 та 18,9 %. Крипто-ворсинковий індекс при цьому дорівнював 1,09±0,02 і статистично достовірно ($p < 0,01$) перевищував аналогічний контрольний на 11,2 %.

У 3-й групі спостережень значно зменшилися висота апікальних епітеліоцитів та діаметр їх ядер порівняно з попередніми групами спостережень. При цьому вони виявилися зниженими відповідно на 20,9 та 14,3 %. Ядерно-

цитоплазматичні відношення в досліджуваних клітинах при цьому дорівнювали $0,0368 \pm 0,0006$. Наведений морфометричний параметр із високою достовірністю різниці ($p < 0,001$) на 18,7 % перевищував аналогічний контрольний показник, а попередній – на 2,2 %. Відносний об'єм уражених епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки при перебігу її виразки в умовах кадмієвої інтоксикації дорівнював ($62,30 \pm 1,08$ %). Даний морфометричний показник перевищував аналогічний параметр 1-ї групи спостережень у 28,3 раза, а 2-ї – в 1,37 раза.

Виражені зміни співвідношень між просторовими характеристиками оболонок, між строю і міоцитами в м'язовій оболонці, між висотою ворсинок і глибиною крипт, ядром і цитоплазмою апікальних епітеліоцитів слизової оболонки дванадцятипалої кишки при її експериментальній виразці та її перебігу в умовах тривалого кадмієвого отруєння організму свідчили про порушення структурного гомеостазу на органному, тканинному і клітинному рівнях досліджуваного органа. У результаті проведеного експерименту встановлено, що виявлені порушення суттєво домінували при перебігу змодельованої виразки дванадцятипалої кишки в умовах тривалої кадмієвої інтоксикації організму.

Проведені дослідження та отримані результати свідчать, що тривале введення в організм тварин кадмію значно погіршує перебіг змодельованої виразки. При світлооптичному дослідженні мікропрепаратів дванадцятипалої кишки виявлено, що при змодельованій виразці в її стінці спостерігалися значні судинні розлади, дистрофічні, некробіотичні та склеротичні процеси, які більш вираженими виявилися при тривалому отруєнні організму хлоридом кадмію.

Висновки

1. Тривала експериментальна виразка дванадцятипалої кишки призводить до вираженого порушення структурного гомеостазу досліджуваного органа на органному, тканинному та клітинному рівнях, що підтверджувалося значним порушенням співвідношень між просторовими харак-

теристиками його оболонок, між строю і міоцитами в м'язовій оболонці, між висотою ворсинок і глибиною крипт, ядром і цитоплазмою в апікальних епітеліоцитах слизової оболонки.

2. Кадмієва інтоксикація погіршувала перебіг виразки дванадцятипалої кишки, про що свідчили більший ступінь ремоделювання структур її стінки та вираженіші судинні розлади, дистрофічні, некробіотичні, інфільтративні та склеротичні процеси в досліджуваному органі.

Перспективи подальших досліджень.

Отримані результати можуть спонукати дослідників для подальшого вивчення закономірностей перебігу патологічних станів в умовах отруєння організму хімічними речовинами.

Література

1. Проданчук Н.Г. Эколого-гигиенические проблемы охраны окружающей среды и здоровья человека на современном этапе / Н.Г. Проданчук, И.В. Мудрый // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 4 (15). – С. 2-5.
2. Кравець В.В. Основні морфометричні показники стінки тонкої кишки в умовах дії різних комбінацій солей важких металів / В.В. Кравець // Вісн. Сум. держ. унту. Серія Медицина. – 2009. – Т. 1, № 2. – С. 24-33.
3. Федченко Ю.Г. Епідеміологічні особливості захворюваності і поширеності виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки серед працездатного населення України / Ю.Г. Федченко // Вісн. соц. гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2005. – № 2. – С. 46-50.
4. Okabe S.A. Method for experimental penetrating gastric and duodenal ulcers in rats / S. Okabe, L.A. Roth, C.S. Pfeifer // Digestive diseases. – 1991. – Vol. 16, № 3. – P. 277-284
5. Shimoto T. Effect of cadmium on zinc metabolism in the mouse / T. Shimoto // Eviron. – 1992. – № 36. – P. 72-82.
6. Сорочинников А.Г. Гистологическая и микроскопическая техника / А.Г. Сорочинников, А.Е. Доросевич. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.
7. Автандилов Г.Г. Основы количественной патологической анатомии / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 2002. – 240с.
8. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях Excell / С.Н. Лапач, А.В. Губенко, П.Н. Бабич. – К.: Морион, 2001. – 240 с.
9. Саркисов Д.С. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / Д.С. Саркисов. – М.: Медицина, 1997. – 448 с.

РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУР СТЕНКИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПРИ ТЕЧЕНИИ ЕЕ ЯЗВЫ В УСЛОВИЯХ КАДМИЕВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Т.И. Гаргула

Резюме. В эксперименте комплексом морфологических методов исследованы ремоделирования структур стенки двенадцатиперстной кишки при течении ее язвы в условиях кадмиевого отравления организма. Установлено, что язва приводит к существенным нарушениям структурного гомеостазу исследуемого органа на органном, тканевом и клеточном уровнях. Выяснено, что длительное отравление кадмием существенно ухудшает течение язвы двенадцатиперстной кишки.

Ключевые слова: двенадцатиперстная кишка, язва, кадмиевая интоксикация.

**REMODELING WALL STRUCTURE OF THE DUODENUM IN ULCER DISEASE
AND CADMIUM INTOXICATION**

T.I. Harhula

Abstract. We have studied the remodeling of the structures of the duodenum walls in ulcer disease during the cadmium poisoning of the body using complex of morphological methods. It was established that ulcer results in significant disorders in structural homeostasis of studied organ on the organismic, tissue and cellular levels. It was also found that prolonged cadmium intoxication significantly affects the course of duodenal ulcer.

Key words: duodenum, ulcer, cadmium intoxication.

HSEI «I. Y. Horbachevskyi State Medical University» (Ternopil)

Рецензент – проф. О.М. Слободян

Buk. Med. Herald. – 2017. – Vol. 21, № 2 (82), part 2. – P. 28-31

Надійшла до редакції 12.05.2017 року