

КЛІНІЧНА АНАТОМІЯ ТА ОПЕРАТИВНА ХІРУРГІЯ

Том 21, № 3 (79)
2022

Науково-практичний медичний журнал
Видається 4 рази на рік
Заснований в квітні 2002 року

Головний редактор
Слободян О.М.

Почесний головний редактор
Ахтемійчук Ю.Т.

**Перший заступник
головного редактора**
Іващук О.І.

**Заступник головного
редактора**
Ковальчук О.І.

Відповідальні секретарі
Товкач Ю.В.
Бойчук О.М.

Секретар
Лаврів Л.П.

Редакційна колегія

Андрієць О.А.

Бербець А.М.

Білоокий В.В.

Боднар О.Б.

Булик Р.Є.

Давиденко І.С.

Максим'юк В.В.

Олійник І.Ю.

Польовий В.П.

Проняєв Д.В.

Сидорчук Р.І.

Хмара Т.В.

Цигикало О.В.

Юзько О.М.

Засновник і видавець: Буковинський державний медичний університет МОЗ України
Адреса редакції: 58002, пл. Театральна, 2, Чернівці, Україна

URL: <http://kaos.bsmu.edu.ua/>;
E-mail: cas@bsmu.edu.ua

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Білаш С. М. (Полтава), Вовк О. Ю. (Харків), Гнатюк М. С. (Тернопіль), Головацький А. С. (Ужгород), Гумінський Ю. Й. (Вінниця), Гунас І. В. (Вінниця), Дуденко В. Г. (Харків), Катеренюк І. М. (Кишинів, Молдова), Кошарний В. В. (Дніпро), Кривко Ю. Я. (Львів), Лук'янцева Г. В. (Київ), Масна З. З. (Львів), Матешук-Вацеба Л. Р. (Львів), Небесна З. М. (Тернопіль), Пастухова В. А. (Київ), Півторак В. І. (Вінниця), Пикалюк В. С. (Луцьк), Попадинець О. Г. (Івано-Франківськ), Попов О. Г. (Одеса), Попович Ю. І. (Івано-Франківськ), Россі П. (Рим, Італія), Савва А. (Яси, Румунія), Сікора В. З. (Суми), Суман С. П. (Кишинів, Молдова), Топор Б. М. (Кишинів, Молдова), Федонюк Л. Я. (Тернопіль), Філіпоу Ф. (Бухарест, Румунія), Черно В. С. (Миколаїв), Шепітько В. І. (Полтава), Шкодівський М. І. (Сімферополь)

EDITORIAL COUNCIL

Anca Sava (Yassy, Romania), Florin Filipoiu (Bucureshti, Romania), Pellegrino Rossi (Roma, Italy), Suman Serghei (Kishinev, Moldova), Bilash S.M (Poltava), Vovk O. Yu. (Kharkiv), Gnatyuk MS (Ternopil), Golovatsky A. C. (Uzhgorod), Guminsky Yu. Y. (Vinnitsa), Gunas I. V. (Vinnytsya), Dudenko V. G. (Kharkiv), Kateryenyuk I. M. (Kishinev, Moldova), Kosharnyi V. V. (Dnipro), Krivko Yu. Ya. (Lviv), Lukiantseva H. V. (Kiev), Masna Z. Z. (Lviv), Mateshuk-Vatseba L.R. (Lviv), Nebesna Z. M. (Ternopil), Pastukhova V. A. (Kiev), Pivtorak V. I. (Vinnytsia), Pikalyuk V. S. (Lutsk), Popadynets O. H. (Ivano-Frankivsk), Popov O. G. (Odessa), Popovich Yu. I. (Ivano-Frankivsk), Sikora V. Z. (Sumy), Topor B. M. (Chisinau, Moldova), Fedonyuk L. Ya. (Ternopil), Chernov V. C. (Nikolaev), Shepitko V. I. (Poltava), Shkodivskyj M. I. (Simferopol)

**Свідоцтво про державну реєстрацію –
серія КВ № 6031 від 05.04.2002 р.**

Журнал включений до баз даних:

**Ulrich`s Periodicals Directory, Google Scholar, Index Copernicus International,
Scientific Indexing Services, Infobase Index, Bielefeld Academic Search Engine,
International Committee of Medical Journal Editors,
Open Access Infrastructure for Research in Europe, WorldCat,
Наукова періодика України**

**Журнал «Клінічна анатомія та оперативна хірургія» –
наукове фахове видання України**

**(Постанова президії ВАК України від 14.10.2009 р., № 1-05/4), перереєстровано наказом
Міністерства освіти і науки України від 29 червня 2021 року № 735 щодо включення
до переліку наукових фахових видань України, категорія «Б»,
галузь науки «Медицина», спеціальність – 222**

Рекомендовано вченою радою
Буковинського державного медичного університету МОЗ України
(протокол № 01 від 30.08.2022 року)

ISSN 1727-0847

Klinična anatomiâ ta operativna hirurgiâ (Print)
Clinical anatomy and operative surgery

ISSN 1993-5897

Klinična anatomiâ ta operativna hirurgiâ (Online)
Kliničeskaâ anatomiâ i operativnaâ hirurgiâ

© Клінічна анатомія та оперативна хірургія, 2022

<i>Оригінальні дослідження</i>		<i>Original Researches</i>
<i>Гнатюк М. С., Вадзюк Н. С., Татарчук Л. В., Монастирська Н. Я.</i> ЗМІНИ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СТЕГНОВОЇ ТА ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТОК В УМОВАХ ДІАБЕТИЧНОЇ АРТРОПАТІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБА	5	<i>Hnatjuk Mychailo S., Vadziuk Nazar S., Tatarchuk Ludmyla V., Monastyrskya Nataliia Y.</i> CHANGES OF MICROELEMENT COMPOSITION OF FEMUR AND TIBIA IN THE CONDITIONS OF DIABETIC ARTHROPATHY OF KNEE JOINT
<i>Коваль О. А.</i> АНАТОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРІЗІВ ЗАДНЬОЇ ПЛЕЧОВОЇ ДІЛЯНКИ	11	<i>Koval Oleksandr A.</i> ANATOMICAL JUSTIFICATION FOR CUTTING POSTERIOR REGION OF ARM
<i>Челпанова І. В.</i> АНАЛІЗ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ КРОЛИКА ЗА ДАНИМИ РАДІОВІЗІОГРАФІЇ	18	<i>Chelpanova Iona V.</i> ANALYSIS OF BONE DENSITY OF THE RABBIT LOWER JAW ACCORDING TO RADIOVIZIOGRAPHIYA
<i>Пальтов Є. В., Масна З. З., Горбова Н. О.</i> ПОКАЗНИКИ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ В НОРМІ ТА ДИНАМІКА ЇХ ЗМІН НА РІЗНИХ ТЕРМІНАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПІОЇДНОГО ВПЛИВУ	22	<i>Paltov Yevhenii V., Masna Zoryana Z., Horbova Nataliia O.</i> NORMAL INDICATORS OF OXIDATIVE STRESS AND THE DYNAMICS OF THEIR CHANGES AT DIFFERENT TERMS OF EXPERIMENTAL OPIOID INFLUENCE
<i>Сапунков О. Д., Товкач Ю. В., Цуманець І. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛАБИРИНТНОЇ СТІНКИ БАРАБАННОЇ ПОРОЖНИНИ У ТРЕТЬОМУ ТРИМЕСТРІ ВАГІТНОСТІ	29	<i>Sapunkov Oleh D., Tovkach Yuriy V., Tsumanets Iryna O.</i> FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE LABYRINTH WALL OF THE TYMPANIC CAVITY IN THE THIRD TRIMESTER OF PREGNANCY
<i>Адамович О. О., М.-Василів А. Л., Рудницька Х. І., Поліяню А. В.</i> ЧАСТОТА МАНІФЕСТАЦІЇ ОДНОБІЧНИХ ТА БІЛАТЕРАЛЬНИХ ЗМІН У МОЛОЧНИХ ЗАЛОЗАХ ЖІНОК ЗРІЛОГО ВІКУ ЗА ДАНИМИ СКРИНІНГОВОЇ МАМОГРАФІЇ	35	<i>Adamovych Olena O., Vasyliv Marta-Anastasia L., Rudnytska Khrystyna I., Poliiants Artur V.</i> FREQUENCY OF MANIFESTATION OF UNILATERAL AND BILATERAL CHANGES IN MAMMARY GLANDS OF MATURE WOMEN ACCORDING TO SCREENING MAMMOGRAPHY DATA
<i>Довган Р. Р., Масна З. З.</i> ВПЛИВ ГІПОДИНАМІЇ НА ЯКІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ	40	<i>Dovgan Rostyslav R., Masna Zoriana Z.</i> THE INFLUENCE OF HYPODYNAMY ON THE QUALITY OF THE FEMUR BONE TISSUE IN THE EXPERIMENT.

<p><i>М.-Василів А.Л., Масна З.З.</i> АНАЛІЗ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ ЛОБНИХ ПАЗУХ ОСІБ ЗРІЛОГО ВІКУ ЗА ДАНИМИ РЕНТГЕНОГРАФІЇ</p>	45	<p><i>Vasyliiv Marta-Anastasia Ly., Masna Zoryana Z.</i> ANALYSIS OF THE LINEAR DIMENSIONS OF THE FRONTAL SINUSES OF ADULTS ACCORDING TO X-RAY DATA</p>	
<p>Короткі повідомлення</p>		<p>Short report</p>	
<p><i>Хмара Т.В., Комар Т.В., Козарійчук Н.Я.</i> АТИПОВИЙ ВАРІАНТ ФЕТАЛЬНОЇ ТОПОГРАФІЇ СИГМОПОДІБНОЇ ОБОДОВОЇ КИШКИ</p>	49	<p><i>Khmara Tatiana V., Komar Tetiana V., Kozariichuk Nataliia Ya.</i> ATYPICAL VARIANT OF FETAL TOPOGRAPHY OF THE SIGMOID COLON</p>	
<p>Наукові огляди</p>		<p>Scientific reviews</p>	
<p><i>Чобей С.М., Куценко А.Ю., Языков О.С., Бедей Н.В., Павук Ф.М.</i> КОМПЛЕКСНЕ ЛІКУВАННЯ МІСЦЕВО-ПОШИРЕНОГО РАКУ ПРЯМОЇ КИШКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</p>	52	<p><i>Chobey Stepan M., Kutsenko Alyona Yu., Yazykov Oleksandr S., Bedey Nellie V., Pavuk Fyodor M.</i> COMPLEX TREATMENT OF LOCALLY ADVANCED RECTAL CANCER (LITERATURE REVIEW)</p>	

УДК 611.774-018.4-02.616.153.455.01]-092.9
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.30

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

*Кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії (зав. – проф. М. С. Гнатюк), *фізіології з основами біоетики та біобезпеки (зав. – проф. С. Н. Вадзюк) Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; **Інститут Травматології та Ортопедії НАМН України, м. Київ*

ЗМІНИ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СТЕГНОВОЇ ТА ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТОК В УМОВАХ ДІАБЕТИЧНОЇ АРТРОПАТІЇ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Резюме. Пошкодження суглобів у хворих на цукровий діабет є досить частим ускладненням. Особливості мікроелементного складу стегнової та великогомілкової кісток і структурні зміни колінного суглоба при цукровому діабеті вивчені недостатньо. Метою дослідження було дослідити особливості мікроелементного складу стегнової та великогомілкової кісток при діабетичній артропатії колінного суглоба. Атомно-абсорбційним спектральним аналізом досліджено вміст мікроелементів (заліза, міді, цинку, магнію, марганцю, свинцю) у стегновій та великогомілковій кістках 75 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розподілені на 3 групи. 1-а група нараховувала 15 інтактних практично здорових тварин, 2-а – 30 щурів з місячною діабетичною артропатією колінного суглоба, 3-я – 30 тварин з двомісячною вказаною патологією. Із стегнової та великогомілкової кісток виготовляли також гістологічні мікропрепарати. Цукровий діабет моделювали шляхом одноразового внутрішньоочеревинного введення стрептозотоцину фірми «Sigma» у дозі 50 мг/кг. Кількісні показники обробляти статистично. Виявлено, що при діабетичній артропатії колінного суглоба диспропорційно та нерівномірно зменшується вміст заліза, міді, цинку, магнію, марганцю, свинцю у кістковій тканині стегнової та великогомілкової кісток. Встановлено, що вміст заліза у стегновій кістці при місячній діабетичній артропатії зменшився на 3,4%, а у великогомілковій кістці – на 4,9%, при двомісячній артропатії досліджувані показники відповідно змінилися на 8,2% та 13,7% ($p < 0,001$). Вміст міді при місячній діабетичній артропатії колінного суглоба у стегновій кістці зменшився на 4,7%, у великогомілковій кістці – на 6,8%, при двомісячному перебігу змодельованої патології – відповідно на 9,3% та 12,7% ($p < 0,001$). Вміст цинку, магнію, марганцю, свинцю у стегновій та великогомілковій кістках у досліджуваних експериментальних умовах зменшувався аналогічно. Зміни вмісту досліджуваних мікроелементів залежать від тривалості діабетичної артропатії та домінують у великогомілковій кістці. Діабетична артропатія колінного суглоба призводить до нерівномірного, диспропорційного зниження вмісту мікроелементів у стегновій та великогомілковій кістках. Найвираженіший дисбаланс між вмістом досліджуваних мікроелементів виявлений при двомісячній діабетичній артропатії колінного суглоба та у великогомілковій кістці.

Ключові слова: колінний суглоб, діабетична артропатія, мікроелементи, стегнова кістка, великогомілкова кістка.

Пошкодження суглобів у хворих на цукровий діабет є досить частим ускладненням. Так, при цукровому діабеті 1 типу артропатію виявляють у 58% хворих, а при цукровому діабеті 2 типу –

у 28% пацієнтів [1]. При наведеній патології порушуються вуглеводний, білковий, мінеральний обмін, виникають гормональні розлади, ангіо- і нейропатії, що ускладнюється резорбцією кісткової тканини внаслідок дисбалансу остеобластної та остеобластної активності [1, 2]. Внаслідок високої глюкозотоксичності відбувається накопичення кінцевих продуктів гліколізу, активація оксидативного стресу, а також розвиток низькорівневого запалення на організменному рівні. Ці фактори зумовлюють аномальне ремоделювання хрящової, синовіальної, кісткової тканини та біохімічні зміни, що ускладнюється діабет-асоційованою артропатією [1, 2].

Колінний суглоб утворюють три кістки: стегнова, великогомілкова та надколінник. Варто зазначити, мікроелементний склад стегнової та великогомілкової кісток, які несуть великі навантаження в організмі, при діабетичній артропатії колінного суглоба залишаються маловивченими. У той же час, дослідження вмісту мікроелементів у кістковій тканині є важливим для пояснень фізіологічного та репаративного остеогенезу [3].

Мета дослідження: дослідити особливості мікроелементного складу стегнової та великогомілкової кісток при діабетичній артропатії колінного суглоба.

Матеріал і методи. Атомно-абсорбційним спектральним аналізом [4] досліджено вміст мікроелементів у стегнової та великогомілкової кістках 75 лабораторних статевозрілих білих щурів-самців, які були розподілені на 3 групи. 1-а група нараховувала 15 інтактних практично здорових тварин, 2-а – 30 щурів з місячною діабетичною артропатією колінного суглоба, 3-я – 30 тварин з двомісячною вказаною патологією. Цукровий діабет моделювали шляхом одноразового внутрішньоочеревинного введення стрептозотоцину фірми «Sigma» у дозі 50 мг/кг. Евтаназію тварин здійснювали через місяць та два місяці кровопусканням в умовах тіопенталового наркозу. Стегнову та великогомілкову кістки очищали від м'яких тканин і атомно-абсорбційним спектральним аналізом у вказаних кістках визначали вміст заліза (Fe), міді (Cu), цинку (Zn), магнію (Mg), марганцю (Mn) та свинцю (Pb) [3, 5, 6]. Із стегнової та великогомілкової кісток виготовляли також гістологічні мікропрепарати [7].

Отримані кількісні показники обробляли статистично. Обробку отриманих результатів виконано у відділі системних статистичних досліджень Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України у програмному пакеті STATISTIKA (Stat.Soft. Inc,

США). Різницю між порівнювальними показниками визначали за критеріями Стьюдента та Манна-Уїтні [8].

Варто вказати, що здійснені експериментальні дослідження та евтаназію дослідних тварин виконували із дотриманням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) та відповідно до «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в дослідних та інших цілях» [9].

Результати дослідження та їх обговорення. Проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що через місяць після введення стрептозотоцину рівень глюкози в крові у лабораторних статевозрілих білих щурів-самців зріс з $(3,65 \pm 0,03)$ ммоль/л до $(17,15 \pm 0,18)$ ммоль/л, тобто у 4,7 рази порівняно з контрольними величинами, а через 2 місяці даний показник дорівнював $(16,42 \pm 0,12)$ ммоль/л і виявився збільшеним у 4,5 рази. Гістологічно при експериментальному цукровому діабеті у колінному суглобі лабораторних статевозрілих білих щурів-самців виявлено дегенеративні зміни його структур вже через місяць від початку експерименту, які прогресували в залежності від тривалості цукрового діабету.

Отримані у результаті проведеного дослідження дані вмісту мікроелементів в кістках, показані у таблиці. Усестороннім аналізом встановлено, що вміст досліджуваних мікроелементів у неушкоджених стегнової та великогомілкової кістках був однаковим.

Виявлено також, що вже при місячній діабетичній артропатії вміст мікроелементів змінювався. Так, у стегнової кістці вміст заліза при місячній артропатії статистично достовірно ($p < 0,01$) зменшився на 3,4%, а у великогомілкової – на 4,9%, при двомісячній артропатії досліджувані показники відповідно змінилися на 8,2% та 13,7% ($p < 0,001$). Відомо, що залізо не є структурним елементом кісткової тканини, проте відіграє важливу роль у процесах остеогенезу. Дефіцит заліза у кістковій тканині може призводити до підвищення пористості кістки та погіршення її біомеханічних властивостей [5].

Вміст міді у досліджуваних кістках також змінювався. При місячній змодельованій патології вказаний мікроелемент у стегнової кістці виявився зменшеним на 4,7% ($p < 0,05$), у великогомілкової – на 6,8%, при двомісячному пошкодженні колінного суглоба в умовах цукрового діабету досліджувані показники виявилися зменшеними відповідно на 9,3% та 12,7% ($p < 0,001$).

Вміст мікроелементів у стегновій та великогомілковій кістках експериментальних тварин (M±m)

Показник	Група спостереження		
	1-а	2-а	3-я
Стегнова кістка			
Fe, мкг/г	62,72±0,42	60,58±0,45**	57,54±0,45***
Cu, мкг/г	2,36±0,03	2,25±0,03*	2,14±0,03**
Zn, мг/г	3,30±0,03	3,10±0,02**	2,78±0,02***
Mg, мг/г	1,92±0,02	1,77±0,02**	1,58±0,02***
Mn, мкг/г	1,94±0,02	1,80±0,02**	1,62±0,02***
Pb, мкг/г	0,88±0,01	0,80±0,01**	0,70±0,01***
Великогомілкова кістка			
Fe, мкг/г	62,70±0,45	59,64±0,42**	54,10±0,42***
Cu, мкг/г	2,36±0,03	2,20±0,03*	2,06±0,02***
Zn, мг/г	3,30±0,03	3,08±0,03**	2,78±0,02***
Mg, мг/г	1,92±0,02	1,72±0,02**	1,56±0,02***
Mn, мкг/г	1,94±0,02	1,75±0,02**	1,60±0,02***
Pb, мкг/г	0,86±0,01	0,77±0,01**	0,670±0,009***

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

Відомо, що мідь у фізіології кісткової тканини відіграє функцію каталізатора ряду ферментативних систем в остеогенних клітинах і сприяє підтримання рівня їх диференціації. Деякі дослідники стверджують про важливу роль міді у енергетичному транспортному механізмі між апатитом і колагеном. Варто також вказати, що найбільший вміст даного мікроелемента виявляється у молодих остеонах. Мідь приймає також участь у процесах синтезу колагену й еластину та перешкоджає процесам демінералізації кісткової тканини [4].

Проведеними дослідженнями в умовах діабетичної артропатії виявлено зменшення вмісту цинку у стегновій та великогомілковій кістках. Так, при місячній діабетичній артропатії колінного суглоба вміст цинку у стегновій кістці статистично достовірно ($p < 0,01$) зменшився з $(3,30 \pm 0,03)$ мг/г до $(3,10 \pm 0,02)$ мг/г, тобто майже на 6,1%, при двохмісячній діабетичній артропатії вказаного суглоба – на 15,7% ($p < 0,001$). У великогомілковій кістці в змодельованих експериментальних умовах вміст цинку виявився відповідно зниженим на 6,7% ($p < 0,01$) та 15,7% ($p < 0,001$). Відомо, що цинк є найпоширенішим мікроелементом в організмі людини і відіграє важливу роль у стимулюванні росту, формуванні та регенерації кісткової тканини і зменшення його вмісту в кістках негативно впливає на вказані процеси [5, 6].

Магній – один з поширених мікроелементів у людському організмі. Відомо, що третина магнію локалізована в кістках і виконує функцію депо. При місячній діабетичній артропатії колінного суглоба вміст магнію у стегновій кістці статистично достовірно ($p < 0,01$) зменшився на 7,8%, при дво-

місячній вказаній патології – на 17,7% ($p < 0,001$). Зменшення кількості магнію призводить до гіпокальцемії, сповільнення росту кісток, прискорення процесів резорбції, зменшення маси кісток, остеопорозу [4]. У великогомілковій кістці при змодельованому патологічному процесі вміст магнію зменшився відповідно на 10,4% та 18,7% ($p < 0,001$).

Аналогічно змінювалася кількість марганцю у досліджуваних кістках при діабетичній артропатії колінного суглоба. У стегновій кістці при місячній змодельованій патології вміст марганцю зменшився на 7,2% ($p < 0,01$), а при двомісячному перебігу діабетичної артропатії – на 16,5% ($p < 0,001$). У великогомілковій кістці вміст досліджуваного хімічного середника при змодельованій патології відповідно зменшився на 9,8% ($p < 0,01$) та 17,5% ($p < 0,001$). Відомо, що марганець, при його зменшенні у кістках гальмує процеси осифікації. Зменшує мінералізацію колагенових фібрил та порушує синтез глікозаміногліканів. Останні відіграють важливу роль у формуванні кісткової та хрящової тканини [2, 5].

Проведеними дослідженнями виявлено, що найменше у непошкоджених стегновій та великогомілковій кістках було свинцю, порівняно з іншими мікроелементами. При діабетичній артропатії колінного суглоба вміст свинцю у вказаних кістках зменшувався. Так, при місячній діабетичній артропатії вміст свинцю у стегновій кістці знизився на 9,1% ($p < 0,01$), при двохмісячній вказаній патології – на 20,4% ($p < 0,001$), у великогомілковій кістці – відповідно на 10,5% та 22,1% ($p < 0,001$). Свинець відноситься до токсичних елементів

і його збільшення може негативно впливати на регенеративні процеси в кістках [5].

Гістологічно відмічалися дегенеративні процеси у синовіальній оболонці колінного суглоба і хрящах стегнової та великогомілкової кісток. У досліджуваних кістках (стегнова, великогомілкова кістки) спостерігалися порожнини резорбції, мозаїчно забарвлені ділянки з вираженим деструктивним процесом. Виявлялося зменшення кількості остеобластів, відмічалися зони патологічного кісткоутворення, що характеризувалися збільшенням кількості атипичних кісткових балок з порушеною структурою, що визначалося за розростанням клітинно-волоконистої тканини в міжбалкових просторах. Виявлені морфологічні зміни домінували у великогомілковій кістці. Наведене, а також вираженіший дисбаланс між вмістом мікроелементів у вказаній кістці при змодельованій артропатії пояснюється більшим навантаженням, яке припадає на неушкоджену великогомілкову кістку, а також при патологічних станах.

Проведеними дослідженнями встановлено, що діабетична артропатія колінного суглоба суттєво змінює вміст мікроелементів у стегновій

та великогомілковій кістках. Варто зазначити, що вміст мікроелементів у досліджуваних кістках знижується нерівномірно та диспропорційно, суттєво порушуючи баланс між ними. Найвираженіше вміст досліджуваних мікроелементів у стегновій та великогомілкових кістках виявився зниженим при двохмісячній діабетичній артропатії колінного суглоба. Необхідно зазначити, що зміни вмісту заліза, міді, цинку, магнію, марганцю, свинцю у великогомілковій кістці виявилися більш вираженими порівняно зі стегновою кісткою.

Висновок. Діабетична артропатія колінного суглоба призводить до нерівномірного, диспропорційного зниження вмісту мікроелементів у стегновій та великогомілковій кістках. Найвираженіший дисбаланс між вмістом досліджуваних мікроелементів виявлений при двомісячній діабетичній артропатії колінного суглоба та у великогомілковій кістці.

Перспективи подальших досліджень. Всестороннє вивчення вмісту мікроелементів у кістковій тканині при діабетичних артропатіях дозволить при цьому суттєво покращити діагностику, корекцію та профілактику уражень кісток.

Список використаної літератури

1. Орленко ВЛ. Гормональні характеристики діабет-асоційованих остеоартритів. *Вісник проблем біології та медицини*. 2020;2(159):138-43.
2. Крижина ОВ. Трофічні порушення тканин нижніх кінцівок при цукровому діабеті 2 типу. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. 2018;1(6):15-24.
3. Лукьянцева ГВ. Особенности химического состава костей белых крыс после двухмесячного употребления натрия бензола и возможности его коррекции. *Український морфологічний альманах*. 2014;4(12):61-6.
4. Berenbaum F. Diabetes induced osteoarthritis from a new paradigm to a new phenotype. *Ann. Rheum. Dis*. 2011;70(8):1354-6. <http://dx.doi.org/10.1136/ard.2010.146399>.
5. Tu M, Qiao F, Wong L. The pathogenic role connective tissue growth factor in osteoarthritis. *Biosci Rep*. 2019;39(7):1374-6. <https://doi.org/10.1042/BSR20191374>.
6. Брицке ЭМ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Москва: Химия. 1982. 244 с.
7. Гусак ЄВ, Погорелов МВ, Ткач ГФ, Данильченко СМ. Мікроелементний склад довгих та мішаних кісток скелета в нормі. *Український морфологічний альманах*. 2010;4(8):51-5.
8. Лук'янцова ГВ, Пастухова ВА, Ковальчук ОГ, Дутчак УМ. Зміни хімічного складу кісток щурів під впливом жовтого барвника тартразину. *Світ медицини та біології*. 2019;4(70):203-8.
9. Горальський ЛП, Хомич ВП, Конопський ОІ. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження в нормі і при патології. Житомир: Полісся. 2011. 288 с.
10. Гржибовський АІ, Іванов ОВ, Горбатова МА. Сравнение количественных данных двух парных выборок с внедрением программного обеспечения Statistica і SPSS: параметрические и непараметрические критерии. *Наука и здравоохранение*. 2016;3:5-25.
11. Резніков ОГ. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах. *Ендокринологія*. 2003;8(1):142-5.

References

1. Orlenko VL. Hormonal'ni kharakterystyky diabet-asotsiyovanykh osteoartrytiv. *Visnyk problem biolohiyi ta medytsyny*. 2020;2(159):138-143. [in Ukrainian].
2. Kryzhyna OV. Trofichni porushennya tkanyn nyzhnykh kintsivok pry tsukrovomu diabeti 2 typu. *Klinichna endokrynolohiya ta endokrynna khirurgiya*. 2018;1(6):15-24. [in Ukrainian].

3. Luk'yantseva GV. Osobennosti khimicheskogo sostava kostey belykh kryss posle dvukhmesyachnogo upotrebleniya natriya benzola i vozmozhnosti yego korrektsii. *Ukrains'kiy morfologichniy al'manakh*. 2014;12(4):61-6. [in Russian].
4. Berenbaum F. Diabetes induced osteoarthritis from a new paradigm to a new phenotype. *Ann. Rheum. Dis.* 2011;70(8):1354-6. <http://dx.doi.org/10.1136/ard.2010.146399>.
5. Tu M, Qiao F, Wong L. The pathogenic role connective tissue growth factor in osteoarthritis. *Biosci Rep.* 2019;39(7):1374-6. <https://doi.org/10.1042/BSR20191374>.
6. Britske EM. Atomno-absorbtsionnyy spektral'nyy analiz. Moskva: Khimiya. 1982. 244 s. [in Russian].
7. Husak YeV, Pohorelov MV, Tkach HF, Danylchenko SM. Mikroelementnyy sklad dovykh ta mishanykh kistok skeleta v normi. *Ukrains'kiy morfologichniy al'manakh*. 2010;4(8):51-5. [in Ukrainian].
8. Luk'yantseva HV, Pastukhova VA, Kovalchuk OH, Dutchak UM. Zminy khimichnoho skladu kistok shchuriv pid vplyvom zhovtoho barvnyka tartrazynu. *Svit medytsyny ta biolohiyi*. 2019;4(70):203-8. [in Ukrainian].
9. Horalsky LP, Khomych VP, Konopsky OI. Osnovy histolohichnoyi tekhniki i morfofunktsionalni metody doslidzhennya v normi i pry patolohiyi. Zhytomyr: Polissia. 2011. 288 s. [in Ukrainian].
10. Grzhibovsky AI, Ivanov OV, Gorbatova MA. Sravnennia kolichestvennykh danykh dvuch parnykh vyborok s ispolzovaniym programnogo obespechenia Statistica i SPSS; parametricheskie and neparametricheski kriterii. *Nauka i zdorovokhranenie*. 2016;3:5-25. [in Russian].
11. Reznikov OH. Zahal'ni etychni pryntsyipy eksperymentiv na tvarynakh. *Endokrynolohiya*. 2003;8(1):142-5. [in Ukrainian].

CHANGES OF MICROELEMENT COMPOSITION OF FEMUR AND TIBIA IN THE CONDITIONS OF DIABETIC ARTHROPATHY OF KNEE JOINT

Abstract. Joint damage in patients with diabetes is a fairly frequent complication. Features of the microelement composition of the femur and tibia and structural changes of the knee joint in diabetes have not been studied enough. The purpose of the study was to study the features of the microelement composition of the femur and tibia in diabetic arthropathy of the knee joint. The content of microelements (iron, copper, zinc, magnesium, manganese, lead) in the femur and tibia of 75 laboratory sexually mature white male rats, which were divided into 3 groups, was investigated by atomic absorption spectral analysis. The 1-st group included 15 intact, practically healthy animals, the 2-nd – 30 rats with one-month diabetic arthropathy of the knee joint, the 3-rd – 30 animals with the two-month specified pathology. Histological micropreparations were also made from the femur and tibia. Diabetes mellitus was modeled by a single intraperitoneal injection of streptozotocin manufactured by «Sigma» at a dose of 50 mg/kg. Quantitative indicators were processed statistically. The content of iron, copper, zinc, magnesium, manganese, lead in the bone tissue of the femur and tibia in case of diabetic arthropathy of the knee joint is disproportionately and unevenly reduced. The iron content in the femur decreased by 3.4% in one-month diabetic arthropathy, in the tibia by 4.9%, and in two-month arthropathy the studied indicators changed by 8.2% and 13.7%, respectively ($p < 0.001$). The content of copper in the monthly diabetic arthropathy of the knee joint in the femur decreased by 4.7%, in the tibia – by 6.8%, with a two-month course of simulated pathology – by 9.3% and 12.7%, respectively ($p < 0.001$). The content of zinc, magnesium, manganese, lead in femur and tibia decreased similarly under the studied experimental conditions. Changes in the content of the studied microelements depend on the duration of diabetic arthropathy and dominate in the tibia. Diabetic arthropathy of the knee joint leads to an uneven, disproportionate decrease in the content of trace elements in the femur and tibia. The most pronounced imbalance between the content of the investigated microelements was found in two-month diabetic arthropathy of the knee joint and in the tibia.

Key words: knee joint, diabetic arthropathy, microelements, femur, tibia.

Відомості про авторів:

Гнатюк Михайло Степанович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Вадзюк Назар Степанович – кандидат медичних наук, асистент, Інститут Травматології та Ортопедії НАМН України, м. Київ;

Татарчук Людмила Василівна – доктор медичних наук, доцент кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Монастирська Наталія Ярославівна – доктор філософії, асистент кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль.

Information about the authors:

Hnatjuk Mychailo S. – MD, Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Vadziuk Nazar S. – PhD, Assistant, The Institute of Traumatology and Orthopedics of the NAMS Ukraine, Kyiv;

Tatarchuk Ludmyla V. – MD, Associate professor of the Department of Physiology, Bioethics and Biosafety, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Monastyrska Nataliia Y. – PhD, Assistant of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil.

Надійшла 17.05.2022 р.

Рецензент – проф. І. Ю. Олійник (Чернівці)

УДК 611.972.018
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.31

О. А. Коваль

Кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. О. М. Слободян) закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету МОЗ України, м. Чернівці

АНАТОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРІЗІВ ЗАДНЬОЇ ПЛЕЧОВОЇ ДІЛЯНКИ

Резюме. У сучасних умовах зросла необхідністю перегляду тактики лікування бойової травми плеча. Поранення плеча часто потребують відкритого хірургічного втручання. Відомо, що вибір оперативного доступу відіграє важливу роль для успішного виконання лікувальних та реконструктивних маніпуляцій. Поглиблення знань стосовно топографо-анатомічних особливостей задньої плечової ділянки дозволить удосконалити підхід до проведення існуючих хірургічних прийомів, а також створити підґрунтя для розробки сучасних оперативних доступів.

Метою дослідження було обґрунтувати виконання розрізів задньої плечової ділянки з урахуванням особливостей внутрішньом'язового розподілу нервів і артерій у плодів людини.

Дослідження проведено на препаратах верхніх кінцівок 37 плодів людини 4-10 місяців за допомогою макромікроскопічного препарування та морфометрії.

Для вибору оптимального хірургічного доступу необхідно враховувати індивідуальні анатомічні особливості судин та нервів задньої ділянки плеча, передусім спосіб їхнього галуження у товщі триголового м'яза плеча. У досліджених плодів виявлено магістральну форму внутрішньом'язового галуження променевого нерва у товщі бічної і довгої головок триголового м'яза плеча та змішану форму – у товщі присередньої головки цього м'яза. Встановлено високе розташування місць входження основних нервів і судин у триголовий м'яз плеча, їхній поздовжній хід у товщі м'яза та найбільшу концентрацію розгалужень у проксимальній та середній частинах триголового м'яза плеча. Внутрішньом'язовий розподіл нервів і артерій триголового м'яза плеча, його потужне черевце, що прилягає на всьому протязі безпосередньо до плечової кістки, дозволяють використовувати його для пластичних цілей.

З урахуванням встановлених особливостей фетальної топографії артерій і нервів м'язів задньої плечової ділянки найменш травматичними вважаємо розрізи, паралельні до поздовжньої осі триголового м'яза плеча.

Ключові слова: задня плечова ділянка, глибока артерія плеча, променевий нерв, хірургічний доступ, плід.

Результати успішного відновлення функцій м'язів верхньої кінцівки, і зокрема м'язів плеча, після поранень та інших уражень судинно-нервових стовбурів залежать значною мірою від топографо-анатомічних особливостей поза- та внутрішньом'язової іннервації та кровопостачання кожного з м'язів передньої і задньої груп плеча.

Поранення верхніх кінцівок вогнепальною зброєю залишалися стабільними протягом останнього десятиліття і становили від 4 до 5 поранень на 100 000 осіб [1], однак використання сучасних видів зброї змінило структуру бойової хірургічної травми. У зв'язку з чим зросла необхідність поглиблення знань про особливості перебігу вогнепальних поранень. У структурі бойової травми кінці-

вок поранення плеча становлять 16,9%. Осколкові поранення плеча виявляються у 89,2% потерпілих, кульові – у 9,7%, мінно-вибухові – в 1,1% [2]. Вогнепальні поранення ділянки плеча є особливо складними через ушкодження судинно-нервових утворень [3, 4]. Знання механізму поранення вогнепальною зброєю та варіантів лікування є важливими як для хірургів, так і травматологів [5, 6].

Військові травми плеча вимагають індивідуальних рішень. Незважаючи на комплексне лікування вогнепального поранення верхньої кінцівки, ушкодження нервів спостерігається у 46,8% випадків, гнійні ускладнення виникають у 37,1% поранених, з яких у 8% з подальшим переходом в остеомієліт. Поранення плечової артерії відзначають в 12,8% потерпілих. Повідомляється про

позитивну кореляцію між наявністю перелому та ушкодженням нерва ($p=0,013$). До того ж рівень інфікування був достовірно вищим у пацієнтів з переломами ($p=0,033$) [7].

Тактика лікування травм та дегенеративних захворювань плеча часто потребують відкритого хірургічного втручання. Відкрита операція на плечі є складною, оскільки в більшості доступів експозиція обмежена близькістю судинно-нервового пучка. Розуміння важливості збереження функції плеча спонукає до пошуку інноваційних і менш інвазивних хірургічних доступів [8].

При пошкодженнях нервових і артеріальних стовбурів вогнепального або іншого походження важливе місце займають міопластичні операції. На нашу думку, вимогами для виконання раціональних розрізів при викроюванні м'язових клаптів повинні бути: життєздатність необхідних розмірів м'язових клаптів, що визначає їх приживлення, і досить ефективна терапевтична дія, що, в свою чергу, потребує збереження їхньої іннервації та кровопостачання; а також подальше збереження функції м'язів, що використовуються. У доступній нам літературі судинно-нервові взаємовідношення м'язів задньої групи плеча у плодів людини висвітлені фрагментарно [9].

Наявні в літературі поодинокі спроби анатомічно обґрунтувати розрізи та переміщення окремих м'язів різних відділів скелетної мускулатури базуються лише на порівняно більш вивчених особливостях розподілу судин у триголовому м'язі плеча людей зрілого віку [10-12].

Мета дослідження: обґрунтувати виконання розрізів задньої плечової ділянки з урахуванням особливостей внутрішньом'язового розподілу нервів і артерій у плодів людини.

Матеріал і методи. Дослідження проведено на препаратах верхніх кінцівок 37 плодів людини 81,0-370,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету і м'язів верхніх кінцівок за допомогою макромікроскопічного препарування та морфометрії. Дослідження виконано з дотриманням «Правил естетичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 від 24.11.1986 р., наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р.

Результати дослідження та їх обговорення. У більшості досліджених плодів положення променевого нерва на задній поверхні плеча визначається у борозні між довгою і бічною головками триголового м'яза плеча, а також нижнім краєм дельтоподібного м'яза, які є як зовнішніми, так і внутрішніми орієнтирами. Променевий нерв спочатку розміщується позаду плечової артерії, потім йде каудодорсально, прямує вздовж довгої головки триголового м'яза плеча в напрямку до верхнього отвору плечо-м'язового каналу (каналу променевого нерва). До входження в останній від стовбура променевого нерва до присередньої головки триголового м'яза плеча відходять 1-2 гілки. Далі променевий нерв входить у плечо-м'язовий канал, де його супроводжують глибокі артерія і вена плеча. У верхній частині плечо-м'язового каналу від променевого нерва відходять, як правило, по 1-3 гілці до довгої і бічної головок триголового м'яза плеча (рис. 1). При цьому гілки променевого нерва прямують, як правило, під гострими кутами до м'язових пучків довгої, присередньої і бічної головок триголового м'яза плеча.

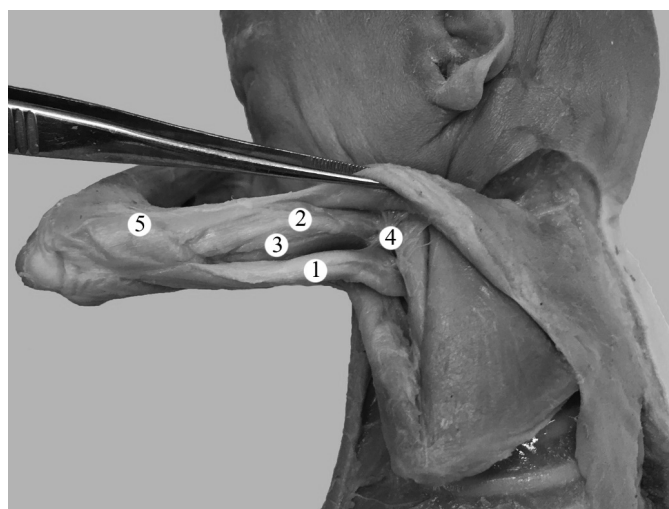


Рис. 1. Структури лівої задньої плечової ділянки плода 165,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 1,8^x: 1 – довга головка триголового м'яза плеча; 2 – бічна головка триголового м'яза плеча; 3 – присередня головка триголового м'яза плеча; 4 – променевий нерв; 5 – ліктьовий м'яз

У досліджених плодів виявлено магістральну форму внутрішньом'язового галуження променевого нерва у товщі бічної і довгої головок триголового м'яза плеча та змішану форму – у товщі присередньої головки цього м'яза. При цьому, гілки променевого нерва вступають у проксимальний відділ триголового м'яза плеча з боку її внутрішньої поверхні, що прилягає до плечової кістки.

У 5 випадках до нижніх відділів бічної головки триголового м'яза плеча прямувала гілка від променевого нерва, після виходу останнього з плечо-м'язового каналу. У 2 спостереженнях в ін-

нервації триголового м'яза плеча брала участь гілка ліктьового нерва.

Встановлено, що загалом в іннервації триголового м'яза плеча у плодів людини беруть участь від 3 до 5 гілок променевого нерва. Встановлено, що галуження променевого нерва у товщі триголового м'яза плеча сконцентровані як у середній, так і проксимальній третинах черевця м'яза, що пов'язано з високим рівнем їхнього входження (рис. 2). При цьому в ділянці концентрації нервові стовбурці розподілені відносно рівномірно та пронизують триголовий м'яз плеча на всьому протязі його поперечного перерізу.

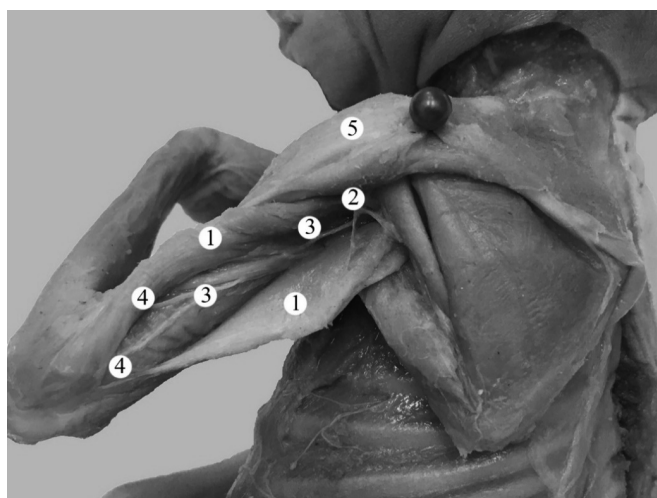


Рис. 2. Структури лівої задньої плечової ділянки плода 165,0 мм ТҚД. Фото макропрепарату. 3б. 2, І^х: 1 – триголовий м'яз плеча; 2 – задня огиная артерія плеча; 3 – променевий нерв; 4 – гілки променевого нерва; 5 – дельтоподібний м'яз

При з'ясуванні внутрішньом'язового галуження променевого нерва у товщі бічної і довгої головок триголового м'яза плеча нами виявлено сполучні гілки. Проте, у плодів людини не встановлено зв'язків між нервовими галуженнями присередньої головки та довгої і бічної головок триголового м'яза плеча.

Для попередження перерізання судинно-нервових структур та втрати їх зв'язку зі стовбурцями, що підходять до триголового м'яза плеча, необхідно враховувати особливості ходу його основних внутрішньом'язових судин і передусім нервів. Лише артеріальне кровопостачання може бути частково компенсоване за рахунок додаткових судин дрібного діаметру, що вступають у дистальні відділи черевця триголового м'яза плеча. Таким чином, повноцінними та життєздатними можуть бути клапті переважно з проксимальною ніжкою.

У плечо-м'язовому каналі від променевого нерва, як правило, відходить одна гілка до проксимальної частини ліктьового м'яза, у товщі якого вона прямує у низхідному напрямі та розгалужується за розсипною формою.

При вивченні основних і додаткових джерел артеріального кровопостачання м'язів задньої групи плеча у плодів людини встановлені такі особливості. Так, у кровопостачанні триголового м'яза плеча беруть участь задня огиная артерія плеча (рис. 3), глибока артерія плеча, а також верхня і нижня ліктьові обхідні артерії (рис. 4). При цьому гілки вищезазначених артерій входять у триголовий м'яз плеча разом із нервами. Розподіл внутрішньом'язових артерій у проксимальній частині триголового м'яза плеча відбувається за розсипною формою, а в середній і дистальній частинах м'яза – за магістральною формою. Джерелами кровопостачання ліктьового м'яза є поворотна міжкісткова артерія та глибока артерія плеча. При чому глибока артерія плеча віддає м'язові артерії до м'язів задньої групи плеча переважно у плечо-м'язовому каналі. Далі глибока артерія плеча розгалужується на середню обхідну і променеву обхідну артерії, які йдуть до ліктьової ділянки.

У трьох плодів додатковим джерелом кровопостачання триголового м'яза плеча була середня обхідна артерія. Остання прямує через товщу біч-

ної головки триголового м'яза плеча до задньої ліктьової ділянки, де анастомозує з гілками поворотної міжкісткової артерії від задньої міжкісткової артерії – гілки загальної міжкісткової артерії від

ліктьової артерії. Променева обхідна артерія, що є продовженням глибокої артерії плеча, у передній ліктьовій ділянці анастомозує з променевою поворотною артерією – гілкою променевої артерії.

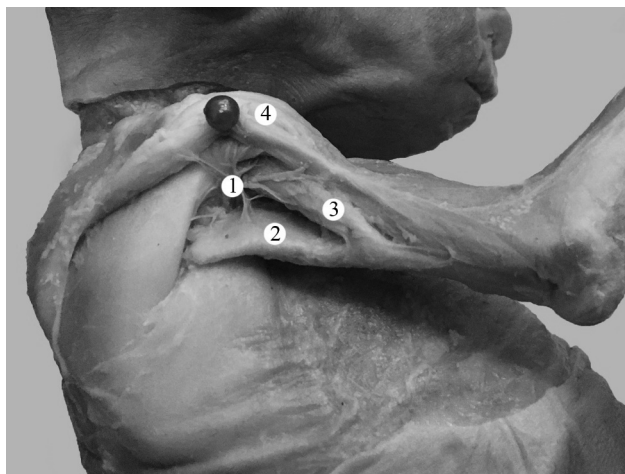


Рис. 3. Структури правої задньої плечової ділянки плода 190,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 1,8^x: 1 – задня огинальна артерія плеча; 2 – довга головка триголового м'яза плеча; 3 – бічна головка триголового м'яза плеча; 4 – дельтоподібний м'яз

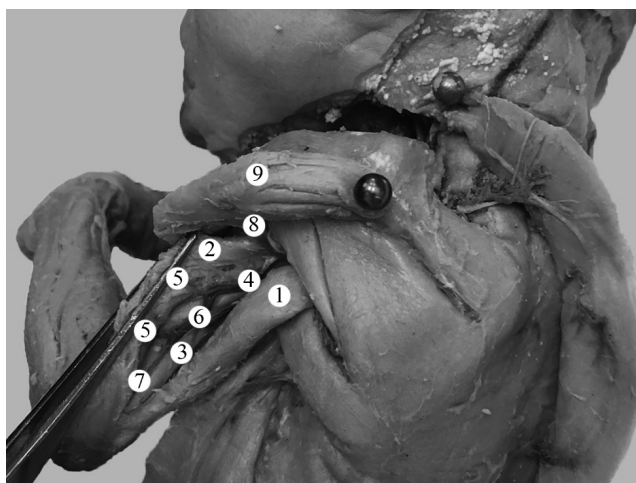


Рис. 4. Структури лівої задньої плечової ділянки плода 185,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^x: 1 – довга головка триголового м'яза плеча; 2 – бічна головка триголового м'яза плеча; 3 – присередня головка триголового м'яза плеча; 4 – глибока артерія плеча; 5 – м'язові гілки глибокої артерії плеча; 6 – верхня ліктьова обхідна артерія; 7 – нижня ліктьова обхідна артерія; 8 – задня огинальна артерія плеча; 9 – дельтоподібний м'яз

Дещо нижче глибокої артерії плеча від плечової артерії відходить верхня ліктьова обхідна артерія, яка йде у каудо-медіальному напрямі вздовж ліктьового нерва та віддає переважно одну гілку до присередньої головки триголового м'яза плеча. В двох спостереженнях від верхньої ліктьової обхідної артерії у висхідному напрямі прямувала гілка до довгої головки триголового м'яза плеча. У плодів людини виявлено анастомози верхньої ліктьової обхідної артерії із задньою гілкою ліктьової поворотної артерії.

Нижня ліктьова обхідна артерія починається від плечової артерії дещо вище ліктьового суглоба, прямує у каудо-медіальному напрямі до присе-

реднього надвиростка плечової кістки та на своїй протяжності віддає гілку до присередньої головки триголового м'яза плеча. Нижня ліктьова обхідна артерія анастомозує з передньою гілкою ліктьової поворотної артерії.

Відносна самостійність кровопостачання та іннервації окремих головок триголового м'яза плеча в поєднанні з високим входженням судин і нервів дають можливість переміщати клапті, що викроюються, на більш-менш значну відстань без особливих побоювань за їх життєздатність.

Отже, встановлені особливості внутрішньом'язового розподілу нервів і артерій триголового м'яза плеча, його потужне черевце, що при-

лягає на всьому протязі безпосередньо до плечової кістки, дозволяють використовувати його для пластичних цілей.

Висновки. У плодів людини встановлено різні форми галуження променевого нерва у товщі головок триголового м'яза плеча: магістральну – у бічній та довгій головках і змішану – у присередній головці. Виявлено топографічну відокремленість іннервації присередньої головки триголового м'яза плеча від інших частин м'яза.

У товщі бічної і довгої головок триголового м'яза плеча між внутрішньом'язовими нервовими стовбурами першого, другого та третього порядків виявлено зв'язки у вигляді сполучних гілок.

Розподіл внутрішньом'язових артерій у проксимальній частині триголового м'яза плеча відбувається за розсипною формою, а в середній і дистальній частинах м'яза – за магістральною формою.

З урахуванням встановлених особливостей фетальної топографії артерій і нервів м'язів задньої плечової ділянки, і зокрема триголового м'яза плеча, найменш травматичними вважаємо розрізи, паралельні до поздовжньої осі м'яза.

Високе розташування місць входження основних нервів і судин у триголовий м'яз плеча, їхній поздовжній хід у товщі м'яза та найбільша концентрація розгалужень у проксимальній та середній частинах триголового м'яза плеча дозволяють викроювати м'язові клапті з врахуванням встановлених особливостей.

Перспективи подальших досліджень. Встановлені особливості внутрішньом'язового розподілу нервів і артерій у триголовому м'язі плеча та ліктьовому м'язі у плодів людини засвідчують потребу подальшого з'ясування анатомічної мінливості структур задньої плечової ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини.

Список використаної літератури

1. Toston RJ, Graf AR, Dawes AM, Farley KX, Hurt JT, Karzon A, et al. Upper extremity firearm injuries: epidemiology and factors predicting hospital admission. *Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet]*. 2022[cited 2022 Aug 18]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00590-022-03258-3> doi: 10.1007/s00590-022-03258-3.
2. Король СО, Матвійчук БВ. Сучасні аспекти надання хірургічної допомоги пораненим з приводу вогнепального перелому плечової кістки. *Клінічна хірургія*. 2017;3:36-8.
3. Kokkalis ZT, Pantzaris N, Iliopoulos ID, Megaloikononimos PD, Mavrogenis AF, Panagiotopoulos E. Nerve Injuries around the Shoulder. *J Long Term Eff Med Implants*. 2017;27(1):13-20. doi: 10.1615/jlongtermeffmedimplants.2017019545.
4. Rogovskyi VM, Gybalo RV, Lurin IA, Sivash YY, Oklei DV, Taraban IA. A Case of Surgical Treatment of a Gunshot Wound to the Left Scapular Region With Damage to the Distal Axillary and Proximal Brachial Arteries. *World J Surg*. 2022;46(7):1625-8. doi: 10.1007/s00268-022-06577-y.
5. Meade A, Hembd A, Cho MJ, Zhang AY. Surgical Treatment of Upper Extremity Gunshot Injuries: An Updated Review. *Ann Plast Surg [Internet]*. 2021[cited 2022 Aug 18];86(3S Suppl 2): S312-18. Available from: https://journals.lww.com/annalsplasticsurgery/Abstract/2021/03002/Surgical_Treatment_of_Upper_Extremity_Gunshot.31.aspx doi: 10.1097/sap.0000000000002634.
6. Vuoncino M, Soo Hoo AJ, Patel JA, White PW, Rasmussen TE, White JM. Epidemiology of Upper Extremity Vascular Injury in Contemporary Combat. *Ann Vasc Surg*. 2020;62:98-103. doi: 10.1016/j.avsg.2019.04.014.
7. Sari A, Ozcelik IB, Bayirli D, Ayik O, Mert M, Ercin BS, et al. Management of upper extremity war injuries in the subacute period: A review of 62 cases. *Injury*. 2020;51(11):2601-11. doi: 10.1016/j.injury.2020.08.028.
8. Harmer LS, Crickard CV, Phelps KD, McKnight RR, Sample KM, Andrews EB, et al. Surgical Approaches to the Proximal Humerus: A Quantitative Comparison of the Deltopectoral Approach and the Anterolateral Acromial Approach. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev [Internet]*. 2018[cited 2022 Aug 21];2(6): e017. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6132305/pdf/jagrr-2-e017.pdf> doi: 10.5435/jaaosglobal-d-18-00017.
9. Pascual-Font A, Vazquez T, Marco F, Sañudo JR, Rodriguez-Niedenführ M. Ulnar nerve innervation of the triceps muscle: real or apparent? An anatomic study. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(6):1887-93. doi: 10.1007/s11999-012-2768-7.
10. Tiwana MS, Sinkler MA, Bordoni B. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Triceps Muscle. 2021 Aug 6. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 30725681.
11. Alexander JG, de Fúcio Lizardo JH, da Silva Baptista J. Multiple arterial variations in the upper limb: description and clinical relevance. *Anat Sci Int*. 2021;96(2):310-4. doi: 10.1007/s12565-020-00569-5.

12. Kret MR, Dalman RL, Kalish J, Mell M. Arterial cutdown reduces complications after brachial access for peripheral vascular intervention. *J Vasc Surg.* 2016;64(1):149-54. doi: 10.1016/j.jvs.2016.02.019.

References

1. Toston RJ, Graf AR, Dawes AM, Farley KX, Hurt JT, Karzon A, et al. Upper extremity firearm injuries: epidemiology and factors predicting hospital admission. *Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet].* 2022[cited 2022 Aug 18]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00590-022-03258-3> doi: 10.1007/s00590-022-03258-3.
2. Korol SO, Matviychuk BV. Suchasni aspekty nadання khirurhichnoi dopomohy poranenym z pryvodu vohnepal'noho perelomu plechovoi kistky. *Klinichna khirurhiia.* 2017;3:36-8. [in Ukrainian].
3. Kokkalis ZT, Pantzaris N, Iliopoulos ID, Megaloikonomos PD, Mavrogenis AF, Panagiotopoulos E. Nerve Injuries around the Shoulder. *J Long Term Eff Med Implants.* 2017;27(1):13-20. doi: 10.1615/jlongtermeff-medimplants.2017019545.
4. Rogovskiy VM, Gybalo RV, Lurin IA, Sivash YY, Oklei DV, Taraban IA. A Case of Surgical Treatment of a Gunshot Wound to the Left Scapular Region With Damage to the Distal Axillary and Proximal Brachial Arteries. *World J Surg.* 2022;46(7):1625-8. doi: 10.1007/s00268-022-06577-y.
5. Meade A, Hembd A, Cho MJ, Zhang AY. Surgical Treatment of Upper Extremity Gunshot Injuries: An Updated Review. *Ann Plast Surg [Internet].* 2021[cited 2022 Aug 18];86(3S Suppl 2): S312-18. Available from: https://journals.lww.com/annalsplasticsurgery/Abstract/2021/03002/Surgical_Treatment_of_Upper_Extremity_Gunshot.31.aspx doi: 10.1097/sap.0000000000002634.
6. Vuoncino M, Soo Hoo AJ, Patel JA, White PW, Rasmussen TE, White JM. Epidemiology of Upper Extremity Vascular Injury in Contemporary Combat. *Ann Vasc Surg.* 2020;62:98-103. doi: 10.1016/j.avsg.2019.04.014.
7. Sari A, Ozcelik IB, Bayirli D, Ayik O, Mert M, Ercin BS, et al. Management of upper extremity war injuries in the subacute period: A review of 62 cases. *Injury.* 2020;51(11):2601-11. doi: 10.1016/j.injury.2020.08.028.
8. Harmer LS, Crickard CV, Phelps KD, McKnight RR, Sample KM, Andrews EB, et al. Surgical Approaches to the Proximal Humerus: A Quantitative Comparison of the Deltopectoral Approach and the Anterolateral Acromial Approach. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev [Internet].* 2018[cited 2022 Aug 21];2(6): e017. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6132305/pdf/jagrr-2-e017.pdf> doi: 10.5435/jaaosglobal-d-18-00017.
9. Pascual-Font A, Vazquez T, Marco F, Sañudo JR, Rodriguez-Niedenführ M. Ulnar nerve innervation of the triceps muscle: real or apparent? An anatomic study. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(6):1887-93. doi: 10.1007/s11999-012-2768-7.
10. Tiwana MS, Sinkler MA, Bordoni B. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Triceps Muscle. 2021 Aug 6. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 30725681.*
11. Alexander JG, de Fúcio Lizardo JH, da Silva Baptista J. Multiple arterial variations in the upper limb: description and clinical relevance. *Anat Sci Int.* 2021;96(2):310-4. doi: 10.1007/s12565-020-00569-5.
12. Kret MR, Dalman RL, Kalish J, Mell M. Arterial cutdown reduces complications after brachial access for peripheral vascular intervention. *J Vasc Surg.* 2016;64(1):149-54. doi: 10.1016/j.jvs.2016.02.019.

ANATOMICAL JUSTIFICATION FOR CUTTING POSTERIOR REGION OF ARM

Abstract. In modern conditions, the need to review the tactics of combat shoulder injury treatment has increased. Shoulder injuries often require open surgery. It is known that the choice of operative access plays an important role in the successful performance of medical and reconstructive manipulations. Deepening knowledge about the topographical and anatomical features of the posterior shoulder area will allow us to improve the approach to the implementation of existing surgical techniques, as well as to create a foundation for the development of modern surgical approaches.

The purpose of the study was to substantiate the performance of the incisions of the posterior shoulder area, taking into account the peculiarities of the intramuscular distribution of nerves and arteries in human fetuses. The study was conducted on preparations of the upper limbs of 37 human fetuses of 4-10 months using macromicroscopic preparation and morphometry.

To choose the optimal surgical access, it is necessary to take into account the individual anatomical features of the vessels and nerves of the back of the shoulder, first of all, the way they branch in the thickness of the triceps muscle of the shoulder. In the examined fetuses, the trunk form of the intramuscular branching of the

radial nerve was found in the thickness of the lateral and long heads of the triceps muscle of the shoulder, and the mixed form – in the thickness of the medial head of this muscle. The high location of the entry points of the main nerves and vessels in the triceps muscle of the shoulder, their longitudinal course in the thickness of the muscle, and the highest concentration of branches in the proximal and middle parts of the triceps muscle of the shoulder were established. The intramuscular distribution of nerves and arteries of the triceps muscle of the shoulder, and its powerful belly, which is adjacent to the humerus along its entire length, allow it to be used for plastic purposes.

Taking into account the established features of the fetal topography of the arteries and nerves of the muscles of the back of the shoulder, we consider cuts parallel to the longitudinal axis of the triceps muscle to be the least traumatic.

Key words: posterior brachial area, deep brachial artery, radial nerve, surgical approach, fetus.

Відомості про автора:

Коваль Олександр Анатолійович – кандидат медичних наук, докторант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

Information about the author:

Koval Oleksandr A. – Candidate of Medical Sciences, doctoral student of the department of anatomy, clinical anatomy and operative surgery institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi.

Надійшла 26.05.2022 р.

Рецензент – проф. О. В. Цигикало (Чернівці)

І. В. Челпанова

Кафедра гістології, цитології та ембріології (зав. – доц. І. В. Челпанова) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

АНАЛІЗ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ КРОЛИКА ЗА ДАНИМИ РАДІОВІЗІОГРАФІЇ

Резюме. Передчасна втрата зубів становить сьогодні серйозну проблему не лише стоматологічного, але й загальномедичного рівня. Результати дентального протезування значною мірою визначаються станом кісткової тканини щелеп. Сучасні променеві методи обстеження дають змогу визначити якість кісткової тканини, біомаркером якої є показник мінеральної щільності. Експериментальні методи відіграють важливу роль в розумінні процесів, що відбуваються в організмі при розвитку патологічних станів. Метою нашого дослідження стало з'ясування особливостей мінеральної щільності кісткової тканини різних ділянок нижньої щелепи інтактного кролика. Для дослідження використано 10 нижніх щелеп статевозрілих інтактних кроликів віком 6-7 місяців, вагою 2,5-3,0 кг. Встановлено, що показники щільності кісткової тканини різних ділянок тіла нижньої щелепи інтактного кролика характеризуються особливостями, властивими кожній з досліджуваних ділянок і зумовленими, очевидно, різним навантаженням на кісткову тканину при артикуляційних рухах. Найвищу щільність кісткової тканини має коміркова частина тіла нижньої щелепи на рівні кутніх зубів, найнижчу – основна частина тіла нижньої щелепи на рівні різців. Щільність кісткової тканини коміркової частини тіла нижньої щелепи поступово зростає у напрямку від різців до великих кутніх зубів; щільність основної частини тіла нижньої щелепи найнижча на рівні різців, найвища – між різцями та кутніми зубами. На рівні різців та кутніх зубів щільність кісткової тканини коміркової частини тіла нижньої щелепи є вищою, а між різцями і кутніми зубами – нижчою, ніж щільність кісткової тканини його основної частини.
Ключові слова: нижня щелепа, кісткова тканина, щільність, дентальна радіовізіографія.

Передчасна втрата зубів особами різних вікових груп та необхідність якісного відновлення цілісності зубних рядів становить сьогодні серйозну проблему не лише стоматологічного, але й загальномедичного рівня [1-5]. Можливості сучасних методів відновлення дефектів зубних рядів суттєво розширились, завдяки новітнім досягненням, зокрема – в напрямку імплантології [1, 3, 4]. Проте результати дентального протезування значною мірою визначаються станом кісткової тканини щелеп, що перебуває в залежності від різних чинників: віку і статі пацієнта, фонових захворювань, території проживання, професійних шкідливостей, харчових вподобань тощо [3, 4]. З'ясувати якість кісткової тканини щелеп для об'єктивного вибору методу протезування та забезпечення ефективного функціонального відновлення зубних рядів уможлиблюють сучасні променеві методи обстеження стоматологічних пацієнтів – дентальна радіовізіографія та конусно-променева комп'ютерна томографія, які дають змогу не лише візуалізувати особливості будови обстежуваної ділянки, але й визначити якість кісткової тканини,

біомаркером якої є показник мінеральної щільності [1, 2, 3, 5].

Сьогодні експериментальні методи відіграють важливу роль в розумінні процесів, що відбуваються в організмі при розвитку патологічних станів [6]. Експерименти із залученням лабораторних тварин дають можливість виявити зміни, які виникають в органах та тканинах під впливом різних екзо- та ендогенних чинників, дослідити їх динаміку, починаючи з найбільш ранніх етапів перебігу патологічного процесу, з'ясувати терміни розвитку незворотних змін, розробити, апробувати та порівняти ефективність різних методів корекції патологічних станів [6-10]. Тому очевидно, що для правильної інтерпретації результатів експерименту та адекватного екстраполявання їх у клініку, необхідним є глибоке і досконале знання анатомії лабораторних тварин.

Мета дослідження: з'ясування особливостей мінеральної щільності кісткової тканини різних ділянок нижньої щелепи інтактного кроля.

Матеріал і методи. Для дослідження використано 10 нижніх щелеп статевозрілих інтактних кроликів віком 6-7 місяців, вагою 2,5-3,0 кг.

Дослідження виконане на апараті для дентальної радіовізіографії фірми Siemens з програмним забезпеченням Trophy Radiology. Щільність кісткової тканини (КТ) визначали в умовних одиницях сіро-

сті (УОС) в ділянці основної частини тіла нижньої щелепи (ОЧТНЩ) та коміркової частини тіла нижньої щелепи (КЧТНЩ) на рівні різців, кутніх зубів та між різцями і кутніми зубами (рис. 1).



Рис. 1. Визначення щільності кісткової тканини щелепи кроля методом радіовізіографії

Результати дослідження та їх обговорення.

Дані, отримані в результаті проведених вимірів, засвідчили, що найвищу щільність КТ має КЧТНЩ на рівні кутніх зубів ($191,7 \pm 16,36$ УОС), найнижчу – ОЧТНЩ на рівні різців ($123,4 \pm 7,73$ УОС) (рис. 2).

Показники щільності КТ КЧТНЩ поступово зростають у напрямку від різців до великих кутніх зубів ($127,7 \pm 16,23$ УОС, $143,8 \pm 3,75$ УОС і $191,7 \pm 16,37$ УОС відповідно на рівні різців, між різцями і кутніми зубами та на рівні кутніх зубів).

Показники щільності КТ ОЧТНЩ є найнижчими на рівні різців ($123,4 \pm 7,73$ УОС), сягають максимального значення між різцями та кутніми зубами ($170,3 \pm 13,75$ УОС) та знову знижуються на рівні кутніх зубів ($161,4 \pm 11,20$ УОС).

Отримані дані засвідчили, що на рівні різців та кутніх зубів щільність КТ КЧТНЩ є вищою, ніж щільність КТ ОЧТНЩ. У ділянці між різцями і кутніми зубами співвідношення досліджуваних показників є зворотнім – щільність КТ ОЧТНЩ є вищою, ніж щільність КТ його коміркової частини (рис. 2).

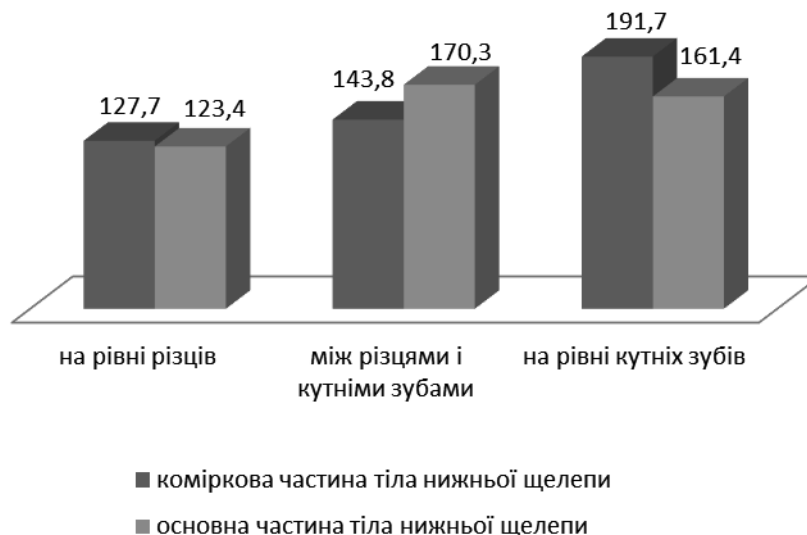


Рис. 2. Порівняння щільності кісткової тканини різних ділянок нижньої щелепи інтактного кролика

Дані сучасної медичної наукової літератури містять результати численних досліджень, присвячених вивченню якості кісткової тканини щелеп в осіб різної статі, у віковій динаміці, а також під дією різних екзо- та ендогенних чинників [1-3, 5, 11]. Результати проведеного дослідження засвідчили наявність характерних особливостей щільності

кісткової тканини в різних ділянках тіла нижньої щелепи інтактного кролика. Порушення співвідношення встановлених показників щільності кісткової тканини різних ділянок щелепи у результаті патологічних впливів на організм в цілому, щелепно-лицеву ділянку чи конкретний зубощелепний сегмент, на нашу думку, буде вказувати

на необхідність корекції якості кісткової тканини у відповідному обсязі для відновлення її властивостей та функціональних можливостей.

Результати проведених експериментальних досліджень щодо закономірностей динаміки якості кісткової тканини щелеп під дією різних патогенних чинників дають змогу виявити терміни виникнення перших проявів зниження якості кісткової тканини ще до виникнення їх клінічних проявів, а також встановити терміни розвитку незворотніх змін, що, без сумніву, є важливим для практичної стоматології.

Висновки. 1. Показники щільності кісткової тканини різних ділянок тіла нижньої щелепи інтактного кролика характеризуються особливостями, властивими кожній з досліджуваних ділянок і зумовленими, очевидно, різним навантаженням на кісткову тканину при артикуляційних рухах. 2. Найвищу щільність кісткової тканини має комір-

кова частина тіла нижньої щелепи на рівні кутніх зубів, найнижчу – основна частина тіла нижньої щелепи на рівні різців. 3. Щільність кісткової тканини коміркової частини тіла нижньої щелепи поступово зростає у напрямку від різців до великих кутніх зубів; щільність основної частини тіла нижньої щелепи найнижча на рівні різців, найвища – між різцями та кутніми зубами. 4. На рівні різців та кутніх зубів щільність кісткової тканини коміркової частини тіла нижньої щелепи є вищою, а між різцями і кутніми зубами – нижчою, ніж щільність кісткової тканини його основної частини.

Перспективи подальших досліджень. Результати подальших експериментальних досліджень можуть стати теоретичним підґрунтям для розробки та удосконалення методів діагностики стану кісткової системи та способів його ефективної корекції в стоматологічній клініці.

Список використаної літератури

1. Дахно ЛО, Масна ЗЗ. Структурні особливості коміркового відростка верхньої щелепи осіб зрілого віку за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії. Львів: Кварт. 2022. 114 с.
2. Дахно ЛО. Аналіз лінійних розмірів та показників щільності кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи жінок у віковому аспекті. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія.* 2016;15(3):62-8.
3. Дахно ЛА. Планирование денальной имплантации на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и с помощью интерактивного программного обеспечения Anatomage Invivo5 и SimPlant Concept. *Стоматология.* 2015;1(11):20-3.
4. Добровольська ОВ. Сучасний погляд на ускладнення в денальной імплантації *Клінічна стоматологія.* 2019;3:32-9.
5. Кухлевський Ю, Масна З. Конусно-променева комп'ютерна томографія – інструмент для вивчення ранніх анатомо-функціональних змін кісткової тканини верхньої та нижньої щелеп людини. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Медичні науки.* 2018;52(1):149-55.
6. Коваленко ВМ, Черкасов СВ. Експериментальні дослідження в умовах клініки: методологічні, теоретичні та біотичні проблеми. *Український ревматологічний журнал.* 2006;3(25):3-7.
7. Sohuyko RR, Masna ZZ, Pavliv KhI. Posttraumatic density of the bone tissue of the rat's mandible without pathology, on the background of nalbuphine intake and after lincomycin treatment. *World science.* 2019;2(11(51)):25-29.
8. Варес ЯЕ, Штибель НВ. Сучасні фізичні методи стимуляції процесів загоєння кісткової тканини. *Український журнал медицини, біології та спорту.* 2019;6(22):9-15. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.06.009>.
9. Согуйко РР. Порівняння посттравматичної динаміки щільності кісткової тканини нижньої щелепи у інтактного щура та на тлі тривалого вживання налбуфіну. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія.* 2019;18(1):27-35.
10. Vares YE, Shtybel NV, Dudash AP. Does Extracorporeal Shock Wave Therapy lead to Restitution of Postoperative Bony Defect in Mandible? An Experimental Study in Rabbit Model. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation.* Oct-Dec 2019;11(4):234-41.
11. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Динаміка щільності кісткової тканини верхньої щелепи людини у пренатальному онтогенезі визначена методом комп'ютерної томографії. *Вісник проблем біології і медицини.* 2019;2(1):300-5. doi: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-300-305.

References

1. Dakhno LO, Masna ZZ. Strukturni osoblyvosti komirkovoho vidrostka verkhnoi shchelepy osib zriloho viku za danymy konusno-promenevoi kompiuternoi tomohrafii. Lviv: Kwart. 2022: 114 s. [Ukrainian].
2. Dakhno LO. Analiz liniinykh rozmiriv ta pokaznykiv shchilnosti kistkovoї tkanyny komirkovoho vidrostka verkhnoi shchelepy zhinok u vikovomu aspekti. *Klinichna anatomii ta operatyvna khirurhiia.* 2016;15(3):62-8. [Ukrainian].

3. Dakhno LA. Planirovanie dentalnoi implantatsii na osnovanii dannikh konusno-luchevoi kompyuternoї tomografii (KLKT) i s pomoshchyu interaktivnogo programmnoho obespecheniya Anatomage Invivo5 i SimPlant Concept. *Stomatologiya*. 2015;1(11):20-3. [in Russian].
4. Dobrovolska OV. Suchasnyi pohliad na uskladnennia v dentalnii implantatsii Klinichna stomatolohiia. 2019;3:32-9. [in Ukrainian].
5. Kukhlevskiy Yu, Masna Z. Konusno-promeneva kompiuterna tomografiia – instrument dlia vyvchennia rannikh anatomo-funktsionalnykh zmin kistkovoї tkanyny verkhnoi ta nyzhnoi shchelep liudyny. *Pratsi Naukovoho tovarystva im. Shevchenka. Medychni nauky*. 2018;52(1):149-55. [in Ukrainian].
6. Kovalenko VM, Cherkasov SV. Eksperymentalni doslidzhennia v umovakh kliniky: metodolohichni, teoretychni ta biotychni problemy. *Ukrainskyi revmatolohichnyi zhurnal*. 2006;3(25):3-7. [in Ukrainian].
7. Sohuyko RR, Masna ZZ, Pavliv Kh I. Posttraumatic density of the bone tissue of the rats mandible without pathology, on the background of nalbuphine intake and after lincomycin treatment. *World science*. 2019;2(11(51)):25-9.
8. Vares YaE, Shtybel NV. Suchasni fizychni metody stymuliatsii protsesiv zahoiennia kistkovoї tkanyny. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 2019;6(22):9-15. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.06.009>. [in Ukrainian].
9. Sohuyko RR. Porivniannia posttravmatychnoi dynamiky shchilnosti kistkovoї tkanyny nyzhnoi shchelepy u intaktnoho shchura ta na tli tryvaloho vzhyvannia nalbufinu. *Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurgiia*. 2019;18(1):27-35. [in Ukrainian].
10. Vares YE, Shtybel NV, Dudash AP. Does Extracorporeal Shock Wave Therapy lead to Restitution of Postoperative Bony Defect in Mandible? An Experimental Study in Rabbit Model. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. Oct-Dec 2019;11(4):234-41.
11. Oshurko AP, Oliinyk Iu. Dynamika shchilnosti kistkovoї tkanyny verkhnoi shchelepy liudyny u prenatalnomu ontogenezi vyznachena metodom kompiuternoї tomografii. *Bisnyk problem biolohii i medytsyny*. 2019;2(1):300-5. doi: 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-300-305. [in Ukrainian].

ANALYSIS OF BONE DENSITY OF THE RABBIT LOWER JAW ACCORDING TO RADIOVIZIOGRAPHIYA

Abstract. Nowadays, the premature loss of teeth is a serious problem not only dental but also a general medical. The results of dental prosthetics are largely determined by the condition of the bone tissue of the jaw. Modern radiological examination methods make it possible to determine the quality of bone tissue, the biomarker of which is the mineral density indicator. Experimental methods play an important role in understanding the processes occurring in the body during the development of pathological conditions. The aim of our research was to find out the peculiarities of mineral density of bone tissue in different parts of the lower jaw of the intact rabbit. 10 lower jaws of sexually mature intact rabbits aged 6-7 months, weighing 2.5-3 kg were used for the study. It was established that the bone tissue density indicators of different parts of the body of the lower jaw of an intact rabbit are characterized by features peculiar to each of the studied parts and caused, obviously, by different loads on the bone tissue during articulatory movements. The alveolar part of the body of the lower jaw at the level of the molars has the highest density of bone tissue, the lowest one is the main part of the body of the lower jaw at the level of the incisors. The density of the bone tissue of the alveolar part of the body of the lower jaw gradually increases in the direction from the incisors to the molars, the density of the main part of the body of the lower jaw is the lowest at the incisors level of the, the highest – between the incisors and the molars. At the level of the incisors and molars, the density of the bone tissue of the alveolar part of the lower jaw body is higher, and between the incisors and the molars, it is lower than the density of the bone tissue of its main part.

Key words: lower jaw, bone tissue, density, dental radiovisiography.

Відомості про автора:

Челпанова Ілона Владиславівна – кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів.

Information about the author:

Chelpanova Iona V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Histology, Cytology and Embryology, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv.

Надійшла 08.06.2022 р.

Рецензент – проф. І. Ю. Олійник (Чернівці)

УДК 612.014.1+612.014.46):615.212.7
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.33

Є. В. Пальтов, З. З. Масна*, Н. О. Горбова**

*Кафедри нормальної анатомії (зав. – проф. Л. Р. Матешук-Вацеба), *оперативної хірургії з топографічною анатомією (зав. – проф. З. З. Масна) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького; **Львівська медична академія імені Андрея Крупинського*

ПОКАЗНИКИ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ В НОРМІ ТА ДИНАМІКА ЇХ ЗМІН НА РІЗНИХ ТЕРМІНАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПІОЇДНОГО ВПЛИВУ

Резюме. У сучасному світі існує значна кількість екзогенних чинників, що сприяють виникненню порушень, пов'язаних зі зміною біохімічних показників. Одним з таких чинників є довготривале вживання опіоїдних анальгетиків з лікувальною метою, а також вживання препаратів опіоїдного ряду без медичних на то показань людьми, що належать до категорії наркозалежних. Усе частіше лікарі різного профілю зіштовхуються з проблемою лікування різних нозологій у людей з опіоїдною залежністю. Це різко утруднює процеси корекції основної патології за рахунок наслідків, що виникають при хронічному вживанні препаратів опіоїдного ряду. *Мета дослідження* – з'ясувати динаміку зміни показників оксидативного стресу крові щурів у нормі та впродовж субхронічного та хронічного експериментального опіоїдного впливу. *Матеріал і методи.* Матеріалом дослідження слугували статевозрілі, безпородні щури-самці в кількості 38 тварин, масою 160,0-270,0 г, віком 4,5-7,5 місяців. Тваринам проводили ін'єкції препарату налбуфін внутрішньом'язово, щоденно 1 раз на добу в одному проміжку часу (10-11 година ранку) упродовж 70 діб. Початкова доза налбуфіну впродовж перших 2-х тижнів становила 0,212 мг/кг, наступних 2 (II-IV тижня) – 0,225 мг/кг, наступна (IV-VI тижня) – 0,252 мг/кг, наступна (VI-VIII тижня) – 0,260 мг/кг, а впродовж (VIII-X тижня) – 0,283 мг/кг. У такий спосіб створювали умови хронічного опіоїдного впливу. *Результати дослідження та їх обговорення.* У результаті проведеного нами експериментального дослідження впливу опіоїдного анальгетика на показники оксидативного стресу крові щурів наприкінці 2-го тижня спостерігали недостовірне збільшення малонового діальдегіду та дієнових кон'югатів з достовірним зниженням показника церулоплазміну. Наприкінці 6-го тижня введення опіоїдного анальгетика простежували стійку тенденцію до продовження збільшення малонового діальдегіду й дієнових кон'югатів та подальше зниження показника церулоплазміну. Усі показники мали статистично доведену різницю за порівнянням із контрольною групою. Після 10 тижнів експериментального опіоїдного впливу у тварин експериментальної групи всі показники продовжували попередньо виявлену динаміку та досягли максимального значення різниці порівняно із контрольною групою. *Висновки.* Проведені дослідження дають змогу з'ясувати особливості зміни показників оксидативного стресу крові щурів у субхронічний та хронічний періоди експериментального опіоїдного впливу.

Ключові слова: опіоїд, оксидативний стрес, субхронічний та хронічний періоди, щур.

Велика кількість зовнішніх токсичних чинників сприяє виникненню порушення біохімічного статусу організму. Відомо, що вільно радикальне окиснення відіграє важливу роль у підтримці транспорту електронів у дихальному ланцюзі, індукції утворення пор у мітохондріальній мембрані, які регулюють спряження дихання з окисним фосфорилуванням і лежить в основі окисних процесів у мітохондріях. Окисні процеси за участю активованих кисневих метаболітів – це невід'ємна частина існування вищих форм живих організмів. [1-3]. Встановлено, що при екстремальних впливах

в організмі активуються окисно-відновлювальні процеси, які спричиняють утворення ліпо- і гідропероксидів, подальше розкладання яких сприяє утворенню ендogenous кисню, необхідного для життєдіяльності. [2, 3]. Супероксид є одним із основних прооксидантів у клітині, тому супероксиддисмутаза відіграє ключову роль у антиоксидантному захисті організму. Функція каталази полягає у руйнуванні токсичного пероксиду водню, який утворюється у процесі різних окисних реакцій в організмі [4]. Досі залишається відкритим ряд питань, що стосуються зіставлення патоморфоло-

гічних проявів ангіоретинопатії зі зміною показників оксидативного стресу в нормі та на різних термінах експериментального опіоїдного впливу.

Саме тому метою нашого дослідження стало вивчення змін вільнорадикального окислення та антиоксидантного захисту та їх вплив на шари сітківки та ланки її гемомікроциркуляторного русла ока щура при експериментальному опіоїдному впливі.

Враховуючи вищезазначене, вважаємо, що наше дослідження є актуальним як з точки зору експериментальної морфології, так і з точки зору практичної офтальмології.

Мета дослідження: з'ясувати динаміку зміни показників оксидативного стресу крові щурів у нормі та в продовж субхронічного та хронічного експериментального опіоїдного впливу.

Матеріал і методи. Матеріалом дослідження слугували статевозрілі, безпородні щури-самці в кількості 38 тварин, масою 160,0-270,0 г, віком 4,5-7,5 місяців. Тваринам проводили ін'єкції препарату налбуфін внутрішньом'язово, щоденно 1 раз на добу в одному проміжку часу (10-11 година ранку) впродовж 70 діб. Початкова доза налбуфіну впродовж перших 2-х тижнів становила 0,212 мг/кг, наступних 2 (II-IV тижня) – 0,225 мг/кг, наступна (IV-VI тижня) – 0,252 мг/кг, наступна (VI-VIII тижня) – 0,260 мг/кг, а в продовж (VIII-X тижня) – 0,283 мг/кг. Таким способом створювали умови хронічного опіоїдного впливу [5]. Тварини розподілені на 4 групи. 1-а група тварин отримувала налбуфін впродовж 14 діб з наступним забором матеріалу дослідження (кінець 2-го тижня експериментального опіоїдного впливу); 2-а група тварин отримувала налбуфін впродовж 42 діб з наступним забором матеріалу дослідження (кінець 6-го тижня експериментального опіоїдного впливу); 3-я група тварин отримувала налбуфін впродовж 70 діб з наступним забором матеріалу дослідження (кінець 10 тижня експериментального опіоїдного впливу); 4-а група контрольна, яка впродовж 70 діб отримувала ін'єкції фізіологічного розчину внутрішньо м'язово в одному проміжку часу (10-11 година ранку) тварини виводились з експерименту паралельно визначеним термінам виведення тварин з експериментальним опіоїдним впливом.

Усі тварини знаходились в умовах віварію і робота, що стосувалася питань утримання, догляду, маркування та всі інші маніпуляції проводилися із дотриманням положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» [Стразбург, 1985], «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики

[Київ, 2001]. Комісією з біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького встановлено, що проведені наукові дослідження відповідають етичним вимогам згідно з наказом МОЗ України № 231 від 01.11.2000 року (протокол № 10 від 26.12.2011 року). Забір крові та проведення дослідження біохімічних показників крові (малоновий діальдегід, дієнові кон'югати, церулоплазмін) проводили за загальноприйнятими методиками [6-8].

Усі отримані результати статистичних досліджень біохімічних показників оксидативного стресу крові щурів проходили перевірку на нормальність розподілу за допомогою критерію Шапіро-Уїлка та із використанням графічних методів (аналіз бокс-плотів та Q-Q діаграм у випадку значенню р критерію Шапіро-Уїлка <0,05). Оскільки всі дані пройшли перевірку на нормальність розподілу, то для представлення результатів використано формат $M \pm SD$, де M – середнє значення, SD – стандартне відхилення. Для графічного представлення – лінійні діаграми із планками похибки, де точки лінії – значення середнього у групі, планка похибки – розмах стандартного відхилення. Для виявлення значущості різниці між двома групами використано t-критерій для непов'язаних груп. Для виявлення значущості різниці між трьома та більше групами використано однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA, при подальшому використанні апостеріорного тесту Тьюкі у випадку достовірності дисперсійного аналізу. Для перевірки правомірності застосування однофакторного дисперсійного аналізу дані проходили перевірку на рівність дисперсій у групах за допомогою критерію Левене. Рівень значущості для t-критерію та дисперсійного аналізу встановлений на рівні $p < 0,05$, для критерію Левене – на рівні $p < 0,01$.

Усі статистичні обчислення проведено із використанням програмного забезпечення RStudio v.1.4.1106 на базі R v.4.1.0 [9-11]. Для оформлення графіків та таблиць використано електронні таблиці Excel з пакету MS Office 2010.

Результати дослідження та їх обговорення. На основі проведеного біохімічного дослідження крові показників оксидативного стресу крові інтактної та контрольної групи щурів встановлено показники: рівень малонового діальдегіду, дієнові кон'югати та рівень церулоплазміну в нормі.

При дослідженні рівня біохімічних показників крові щурів інтактних тварин та тварин контрольних груп по жодному із трьох показників за результатами дисперсійного аналізу не виявлено статистично доведеної різниці. Середні значення малонового діальдегіду коливалися в межах 5,07%, середні показ-

ники контрольних груп дієнових кон'югатів коливалися в межах 5,21%, а коливання середніх значень церулоплазміну не перевищувало 4,47%.

На основі біохімічних досліджень показників оксидативного стресу крові щурів на різних термінах експериментального опіоїдного впливу вста-

новлено динаміку зміни показників рівня (малонового діальдегіду, дієнових кон'югатів та рівень церулоплазміну) у субхронічний та хронічний періоди експериментального опіоїдного впливу. Дані показників обраховано статистично та висвітлено в таблицях 1-3, та рисунках 1-3.

Таблиця 1

Описова статистика біохімічних показників після 2 тижнів введення налбуфіну

Показник	Групи		Значення p
	Дослід	Контроль	
Малоновий діальдегід	5,30±0,47	4,91±0,40	0,106
Дієнові кон'югати	42,97±1,54	41,94±1,18	0,160
Церулоплазмін	285,30±5,25	301,01±8,13	0,003

Примітка. P – точне значення за двостороннім t-критерієм при порівнянні між дослідною та відповідною контрольною групами

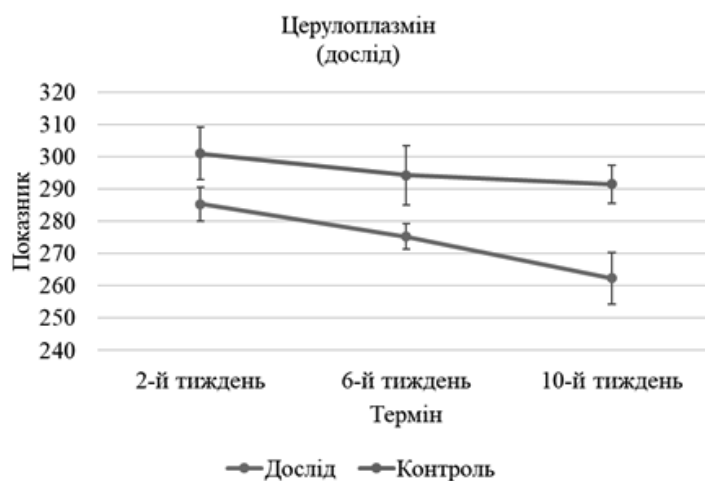


Рис. 1. Лінійна діаграма зміни показника церулоплазміну крові щурів дослідної та контрольної груп протягом експерименту

Наприкінці 2-го тижня введення налбуфіну у тварин експериментальної групи спостерігалась незначна динаміка всіх досліджуваних біохімічних показників. Значення малонового альдегіду та дієнових кон'югатів були дещо більшими щодо показників контрольної групи і становили 5,30±0,47 у малонового альдегіду та 42,97±1,54 у дієнових кон'югатів. Як видно із таблиці (табл. 2, рис. 1), в обох випадках різниця не була доведена статистично. А от показник церулоплазміну знизився до 285,30±5,25 (контрольна група 301,01±8,13) і таке зниження було статистично значущим (p<0,05).

Після 6-го тижнів експериментального опіоїдного впливу всі досліджувані біохімічні показники продовжили динаміку ту, що ми спостерігали після 2-х тижнів експерименту. Показник малонового діальдегіду досяг середнього значення у 5,57±0,26, а різниця середніх значень між контрольною та піддослідною групами становила 12,19% і була достовірною. Збільшення спостерігалось також і середнього значення дієнових

кон'югатів – до значення 43,69±1,68 (контрольна група 40,23±2,90, різниця статистично достовірна, p<0,05). Продовжував знижуватися і церулоплазмін – його показник становив 275,30±3,95 (контрольна група 294,28±9,13, різниця статистично доведена, p<0,05) (табл. 2, рис. 2).

Наприкінці 10-го тижня експериментального введення налбуфіну у тварин експериментальної групи спостерігалась динаміка, яка засвідчила про те, що середнє значення малонового діальдегіду піддослідних тварин становило 6,63±0,28, що було на 35,77% більше від значення контрольної групи (p<0,05). Дієнові кон'югати зросли до 44,94±2,17 (контрольна група 41,60±3,02) їхня динаміка була найменшою, серед усіх біохімічних показників різниця із контрольною групою становила 8,02%, однак і вона була достовірною (p<0,05). Середнє значення церулоплазміну плазми крові піддослідних тварин було менше від контрольного показника майже на 10% і становило 262,40±8,04 (p<0,05) (табл. 3, рис. 3).

Таблиця 2

Описова статистика біохімічних показників після 6-го тижнів введення налбуфіну

Показник	Групи		Значення р
	Дослід	Контроль	
Малоновий діальдегід	5,57±0,26	4,96±0,35	0,006
Дієнові кон'югати	43,69±1,68	40,23±2,90	0,032
Церулоплазмін	275,30±3,95	294,28±9,13	0,003

Примітка. Р – точне значення за двостороннім t-критерієм при порівнянні між дослідною та відповідною контрольною групами

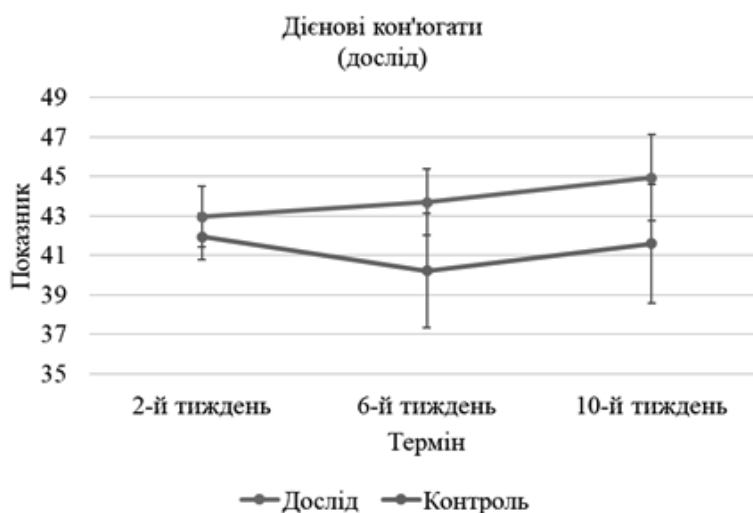


Рис. 2. Лінійна діаграма зміни показника дієнових кон'югатів крові щурів дослідної та контрольної груп протягом експерименту

Таблиця 3

Описова статистика біохімічних показників після 10 тижнів введення налбуфіну

Показник	Групи		Значення р
	Дослід	Контроль	
Малоновий діальдегід	6,63±0,28	4,88±0,19	0,000
Дієнові кон'югати	44,94±2,17	41,60±3,02	0,045
Церулоплазмін	262,40±8,04	291,51±5,85	0,000

Примітка. Р – точне значення за двостороннім t-критерієм при порівнянні між дослідною та відповідною контрольною групами

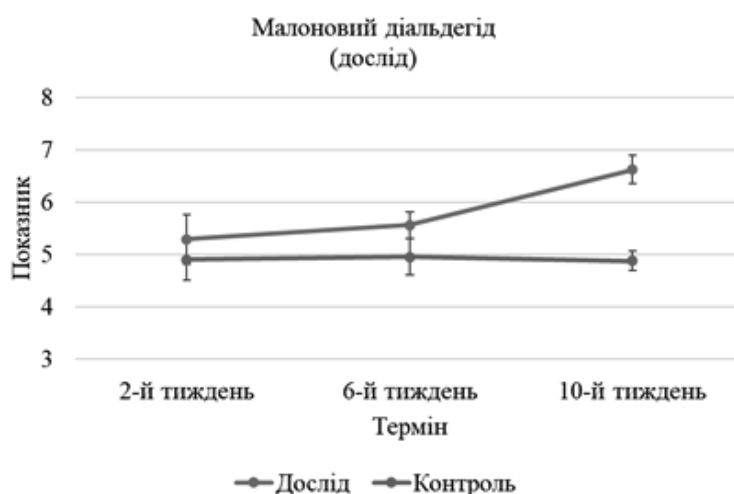


Рис. 3. Лінійна діаграма зміни показника малонового діальдегіду крові щурів дослідної та контрольної груп протягом експерименту

Висновки. 1. В результаті проведеного нами експериментального дослідження впливу опіоїдного анальгетика на показники оксидативного стресу крові щурів нами наприкінці 2-го тижня спостерігалось недостовірне збільшення малонового діальдегіду та дієнових кон'югатів з достовірним зниженням показника церулоплазміну. 2. Наприкінці 6-го тижня введення опіоїдного анальгетика спостерігали стійку тенденцію до продовження збільшення малонового діальдегіду й дієнових кон'югатів та подальше зниження показника церулоплазміну. Усі показники мали статистичну доведену різницю при порівнянні з контрольною групою. 3. Після 10 тижнів експериментального опіоїдного впливу тваринам експериментальної

групи всі показники продовжили попередньо виявлену динаміку та досягли максимального значення різниці порівняно з контрольною групою.

Перспективи подальших досліджень.

Результати дослідження у майбутньому допоможуть сформувати патобіохімічну і як наслідок патоморфологічну базу, яка може бути використана з метою проведення порівняльної характеристики щодо процесів динаміки наростання патобіохімічних змін та на їх тлі патоморфологічних змін у шарах сітківки під час субхронічного та хронічного експериментального впливу малих доз опіоїдів. Це в подальшому ляже в основу для проведення корекції цих змін препаратом пентоксифілін на ранніх та пізніх термінах опіоїдного впливу.

Список використаної літератури

1. Приходько ОО. Вплив солей важких металів на біохімічні показники крові щурів різних вікових груп. *Вісник СумДУ. Серія Медицина.* 2010;2: 42-7.
2. Богуцький ВС. Стан процесів перекисного окиснення ліпідів, системи антиоксидантного захисту та ефективність застосування нового комплексного антианемічного препарату для поросят-сисунів. *Науково-технічний бюлетень Ін-ту бюл. тварин.* 2006:32-7.
3. Беленічев ІФ, Левицький ЄЛ, Губський ЮІ, Коваленко СІ, Марченко ОМ. Антиоксидантна система захисту організму (огляд). *Современные проблемы токсикологии.* 2002;3:24-31.
4. Гнідь РМ. Результати дослідження активності ферментів антиоксидантного захисту ротової рідини у хворих на пародонтит, які проживають на території, забрудненій сіркою. *Вісник проблем біології і медицини.* 2016;2(127):224-7.
5. Пальтов ЄВ, Фік ВБ, Вільхова ІВ, Онисько РМ, Фітькало ОС, Кривко ЮЯ, винахідники; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, патентовласник. Спосіб моделювання хронічного опіоїдного впливу. Патент України № 76565. 2013 січ. 10.
6. Тимирбулатов РА, Селезнев ЕИ. Метод повышения интенсивности свободных радикалов окисления липидсодержащих компонентов крови и его диагностическое значение. *Лабораторное дело.* 1981;4:209-211.
7. Гаврилов ВБ, Мишкорудная МИ. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови. *Лабораторная диагностика ишемической болезни сердца.* Киев: Здоровье; 1989:170-1.
8. Колб ВГ, Камышиников ВС. Определение активности церулоплазмина в крови: *Справочник по клинической химии.* Минск. 1982:290-1.
9. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2020. Available from: <https://www.R-project.org/>.
10. Van der Loo MP. Learning RStudio for R statistical computing [Internet]. Packt Publishing Ltd; 2012. 126 p. Available from: <https://www.packtpub.com/product/learning-r-studio-for-r-statistical-computing/9781782160601>.
11. R Studio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R [Internet]. Boston, MA: RStudio, PBC; 2021. Available from: <http://www.rstudio.com/>.

References

1. Prykhod'ko O. O. Vplyv soley vazhkykh metaliv na biokhimichni pokaznyky krovi shchuriv riznykh vikovykh hrup. *Visnyk SumDU. Seriya Medytsyna.* 2010;2:42-7. [in Ukrainian].
2. Bohuts'kyu VS. Stan protsesiv perekysnoho okysnennya lipidiv, systemy antyoksydantnoho zakhystu ta efektyvnist' zastosuvannya novoho kompleksnoho antyanemichnoho preparatu dlya porosyat-sysuniv. *Naukovo-tekhnichnyi byuleten In-tu byul. tvaryn.* 2006:32-7. [in Ukrainian].
3. Belenychev IF, Levyts'kyu YeL, Hubs'kyu YuI, Kovalenko CI, Marchenko OM. Antyoksydantna systema zakhystu shkidlyvykh rehovyn (ohlyad). *Sovremennye problemy toksykologii.* 2002;3:24-31. [in Ukrainian].

4. Gnid' RM. Rezul'tati doslidzhennya aktivnosti fermentiv antioksidantnogo zakhistu rotovoï ridini u khvorikh na parodontit, yakî prozhivayut' na teritorii, zabrudneniy sirkoyu. *Visnik problem biologii i meditsini*. 2016;2(127):224-7. [Ukrainian].
5. Pal'tov ÈV, Fik VB, Vil'khova ÌV, Onis'ko RM, Fit'kalo OS, Krivko YUYA, vinakhidniki; L'vivs'kiy natsional'niy medichniy universitet imeni Danila Galits'kogo, patentovlasnik. Sposib modelyuvannya khronichnogo opioïdnogo vplivu. Patent Ukraïni № 76565. 2013 sích. 10. [Ukrainian].
6. Timirbulatov RA, Seleznev EI. Metod povysheniya intensivnosti svobodnykh radikalov okisleniya lipidsoderzhashchikh komponentov krovi i ego diagnosticheskoe znachenie. *Laboratornoe delo*. 1981;4:209-11. [in Russian].
7. Gavrilov VB, Mishkorudnaya MI. Spektrofotometricheskoe opredelenie sodержaniya gidroperekisey lipidov v plazme krovi. *Laboratornaya diagnostika ishemichekskoy bolezni serdtsa*. Kiev: Zdorov'e; 1989:170-1. [in Russian].
8. Kolb VG, Kamyshnikov VS. Opredelenie aktivnosti tseruloplazmina v krovi: *Spravochnik po klinicheskoy khimii*. Minsk. 1982:290-1. [in Russian].
9. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2020. Available from: <https://www.R-project.org/>.
10. Van der Loo MP. Learning RStudio for R statistical computing [Internet]. Packt Publishing Ltd; 2012. 126 p. Available from: <https://www.packtpub.com/product/learning-r-studio-for-r-statistical-computing/9781782160601>.
11. R Studio Team. RStudio: Integrated Development Environment for R [Internet]. Boston, MA: RStudio, PBC; 2021. Available from: <http://www.rstudio.com/>.

NORMAL INDICATORS OF OXIDATIVE STRESS AND THE DYNAMICS OF THEIR CHANGES AT DIFFERENT TERMS OF EXPERIMENTAL OPIOID INFLUENCE

Abstract. In the modern world, there are a large number of exogenous factors that contribute to the emergence of disorders associated with changes in biochemical data. One of these factors is the long-term usage of the opioid analgesics for therapeutic purposes, as well, as the use of opioid drugs without medical indications by people belonging to the category of drug addicts. More often, doctors of various specialties are faced with the problem of treating various nosology in people with opioid addiction. The process of correction of the main pathology makes it difficult due to the consequences arising from the chronic use of opioid drugs. The aim of the study is to find out the dynamics of changes in the oxidative stress indicators of the blood of rats under normal conditions and during subchronic and chronic experimental opioid exposure. Material and methods. The research material was sexually mature, purebred male rats in the amount of 38 animals, weighing 160.0-270.0 g, aged 4.5-7.5 months. The animals were injected with nalbuphine intramuscularly, once a day at one time (10-11 am) per 70 days. The initial dose of nalbuphine during the first 2 weeks was 0.212 mg/kg, the next 2 weeks (II-IV weeks) – 0.225 mg/kg, the next (IV-VI weeks) – 0.252 mg/kg, the next (VI-VIII weeks) – 0.260 mg/kg, and during (VIII-X weeks) – 0.283 mg/kg. Thus, conditions for chronic opioid exposure were created. Research results and their discussion. As a result of our experimental study, the effect of an opioid analgesic on the indicators of oxidative stress in the blood of rats, at the end of the 2nd week, we observed an unreliable increase in malondialdehyde and diene conjugates with a significant decrease in the ceruloplasmin indicator. At the end of the 6th week administration of opioid analgesics, we observed a steady and continued growth of malondialdehyde and diene conjugates and a further decrease in ceruloplasmin. All indicators had a statistically proven difference compared with the control group. The animals of the experimental group, after 10 weeks of experimental opioid exposure have shown that all indicators continued the previously identified dynamics and reached their maximum value of the difference compared to the control group. Conclusions. The conducted studies make it possible to clarify the peculiarities of changes in the oxidative stress indicators of the blood of rats in the subchronic and chronic periods of experimental opioid exposure.

Key words: opioid, oxidative stress, subchronic, chronic periods, rat.

Відомості про авторів:

Пальтов Євгеній Володимирович – кандидат медичних наук, доцент кафедри нормальної анатомії, кафедри топографічної анатомії та оперативної хірургії, завідувач міжкафедральною лабораторією електронної мікроскопії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Масна Зоряна Зеновіївна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Горбова Наталія Олегівна – викладач Львівської медичної академії імені Андрея Крупинського, м. Львів.

Information about the authors:

Paltov Yevhenii V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Normal Anatomy, Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Head of the Interdepartmental Laboratory of Electron Microscopy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Masna Zoryana Z. – MD, professor, head of the operative surgery and topographic anatomy department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Horbova Nataliia O. – teacher, Lviv Medical Academy named after Andrey Krupinsky, Lviv.

Надійшла 10.06.2022 р.

Рецензент – проф. О. М. Слободян (Чернівці)

УДК 611.854.018-053.32

DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.34

О. Д. Сапунков, Ю. В. Товкач*, І. О. Цуманець**Кафедри дитячої хірургії та отоларингології (зав. – проф. О. Б. Боднар); *анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. О. М. Слободян) закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету МОЗ України, м. Чернівці*

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ЛАБІРИНТНОЇ СТІНКИ БАРАБАННОЇ ПОРОЖНИНИ У ТРЕТЬОМУ ТРИМЕСТРІ ВАГІТНОСТІ

Резюме. Гострий середній отит є одним із найпоширеніших діагнозів серед дітей молодшого віку і недоношеність є найпоширенішим фактором ризику його виникнення. Незрілість органів і систем цих дітей часто призводять до розвитку патологічних симптомокомплексів, у тому числі і з боку органа слуху, що може викликати необхідність хірургічного втручання. Сучасні мікроопераційні технології значно підвищують якість операцій та зменшують ризик можливих ускладнень. Робота хірурга на цих структурах вимагає точного знання анатомо-топографічних особливостей будови скроневої кістки, у тому числі й у передчасно народжених дітей. Синтопія та будова лабіринтної стінки барабанної порожнини вивчені у 35 плодів людини сьомого-десятого місяців внутрішньоутробного розвитку та 11 трупах новонароджених. Встановлено, що розміри структур лабіринтної стінки барабанної порожнини у передчасно народжених дітей не мають дефінітивних розмірів і розташування їх відрізняється від такого ж у народжених у термін. У передчасно народжених дітей відсутня кісткова стінка каналу лицевого нерва, у народжених у термін вона частково присутня у 18,18% випадків, кут проходження каналу лицевого нерва зменшується від 33° у плодів сьомого місяця внутрішньоутробного розвитку до 25° у новонароджених. Виявлені особливості мають важливе значення при удосконаленні технологій і адекватності хірургічного лікування у передчасно народжених дітей.

Ключові слова: анатомія, барабанна порожнина, лабіринтна стінка, вікно присінка, вікно завитки, канал лицевого нерва, мис.

Сучасні мікроопераційні технології з повною візуалізацією структур барабанної порожнини у багатократному збільшенні значно підвищують якість операцій та зменшують ризик можливих ускладнень [1, 2]. Прицільна робота на цих структурах вимагає точного знання анатомо-топографічних особливостей будови скроневої кістки, у тому числі й у дитячому віці [3-7].

Будова, варіанти будови, вади барабанної порожнини, можливі оперативні підходи в цій ділянці описані достатньо докладно, але тільки в поодиноких роботах можна натрапити на дані про вікові особливості анатомічної будови структур барабанної порожнини [8, 9]. А ці показники мають велике значення при хірургічних маніпуляціях на середньому вусі у ранньому віці.

Гострий середній отит є одним із найпоширеніших діагнозів серед дітей молодшого віку в установах первинної медико-санітарної допомоги і недоношеність є найпоширенішим фактором ризику його виникнення [10, 11]. Госпіталізації стосовно цього захворювання достовірно частіше

траплялися у недоношених (2,4-3,6%) та передчасно народжених (2,2%) дітей і поступово знижувалися у доношених (1,9%), що вказує на поступове зниження кількості хворих із збільшенням гестаційного віку [12]. Частота середнього отиту у недоношених новонароджених становить 72,9% [13].

Незрілість органів і систем цих дітей, важкість їх адаптації часто призводять до розвитку патологічних симптомокомплексів, у тому числі і з боку органа слуху, що може викликати необхідність хірургічного втручання [14-16].

Ось чому вивчення ембріологічних аспектів розвитку середнього вуха, його анатомії та топографічної анатомії у плодів залишається актуальним.

Мета дослідження: з'ясувати топографоанатомічні особливості лабіринтної стінки барабанної порожнини у передчасно народжених дітей.

Матеріал і методи. Дослідження виконано на 35 плодах людини 231,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) та 11 трупах новонароджених. У ході дослідження використовували

методи: тонкого препарування середнього вуха та прилеглих ділянок під контролем бінокулярної лупи; макро- та мікроскопії; морфометрії; макрофотографії цифровим фотоапаратом «OLIMPUS μ 1000 All-weather 10,0 MPix».

Результати дослідження та їх обговорення.

У плодів сьомого місяця внутрішньоутробного життя, тобто 231,0-270,0 мм ТҚД, ми бачимо, що вікно присінка має бобоподібну форму, вікно завитки у двадцяти випадках мало овальну форму,

а в двох випадках – округлу. Середній діаметр вікна завитки – $1,41 \pm 0,06$ мм. Вертикальний розмір вікна присінка становить $1,35 \pm 0,06$ мм, горизонтальний – $2,16 \pm 0,09$ мм. Відстань між вікном завитки та вікном присінка становить $0,87 \pm 0,03$ мм. Вертикальний розмір мису на лабіринтній стінці становить $4,02 \pm 0,18$ мм. Канал лицевого нерва проходить над вікном присінка під кутом 33° , має довжину $4,16 \pm 0,18$ мм, діаметр – $0,83 \pm 0,02$ мм і не має кісткової стінки (рис. 1).

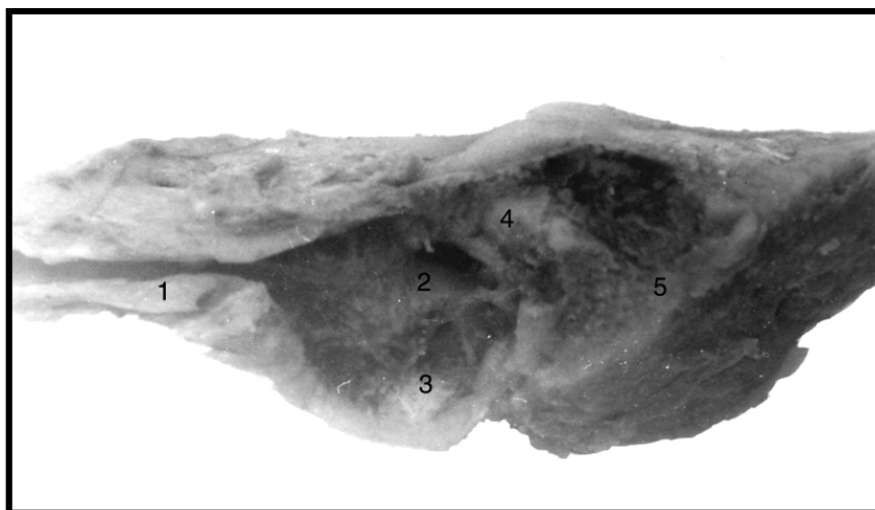


Рис. 1. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 240,0 мм ТҚД. Зб. 3,2 \times : 1 – слухова труба, канал внутрішньої сонної артерії; 2 – вікно присінка; 3 – вікно завитки; 4 – канал лицевого нерва; 5 – печера соскоподібного відростка

При макроскопічному дослідженні плодів восьмого місяця, тобто 271,0-310,0 мм ТҚД, встановлено, що вікно присінка має бобоподібну форму, вікно завитки в десяти випадках мало овальну форму, в двох – округлу і в чотирьох спостерігалась трикутна його форма. Середній діаметр вікна завитки – $1,64 \pm 0,08$ мм. Вертикальний розмір

вікна присінка – $1,58 \pm 0,05$ мм, горизонтальний – $2,52 \pm 0,11$ мм. Відстань між вікном завитки та вікном присінка – $1,02 \pm 0,04$ мм. Вертикальний розмір мису на лабіринтній стінці – $4,47 \pm 0,12$ мм. Канал лицевого нерва проходить над вікном присінка під кутом 31° , має довжину $4,65 \pm 0,22$ мм, діаметр – $0,96 \pm 0,03$ мм і не має кісткової стінки (рис. 2).

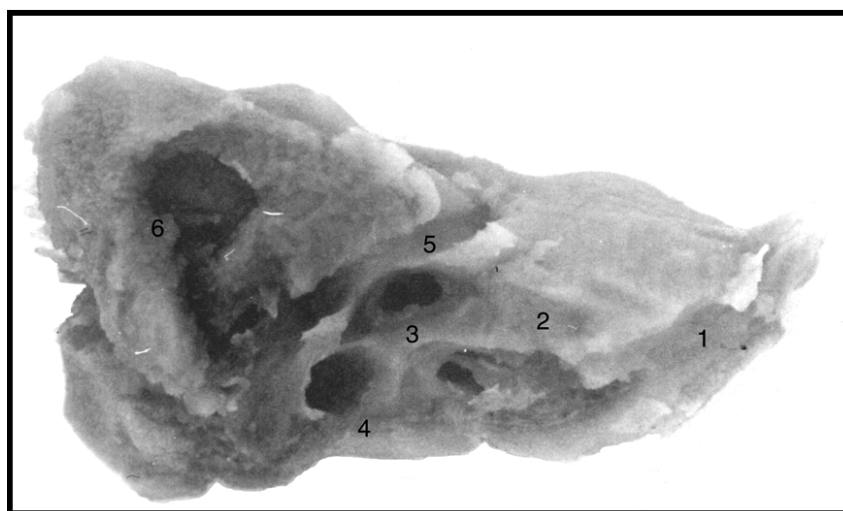


Рис. 2. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 280,0 мм ТҚД. Зб. 3,2 \times : 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

Упродовж дев'ятого місяця внутрішньоутробного розвитку, тобто у плодів 311,0-345,0 мм ТКД, вікно присінка має бобоподібну форму, вікно завитки у восьми випадках мало овальну форму, у чотирьох – округлу і в двох випадках спостерігалась трикутна його форма. Середній діаметр вікна завитки – $1,81 \pm 0,06$ мм. Вертикальний розмір

вікна присінка – $1,76 \pm 0,02$ мм, горизонтальний – $2,82 \pm 0,07$ мм. Відстань між вікном завитки та вікном присінка – $1,25 \pm 0,04$ мм. Вертикальний розмір мису на лабіринтній стінці – $4,72 \pm 0,08$ мм. Канал лицевого нерва проходить над вікном присінка під кутом 29° , має довжину $5,12 \pm 0,19$ мм, діаметр – $1,15 \pm 0,02$ мм і не має кісткової стінки (рис. 3).

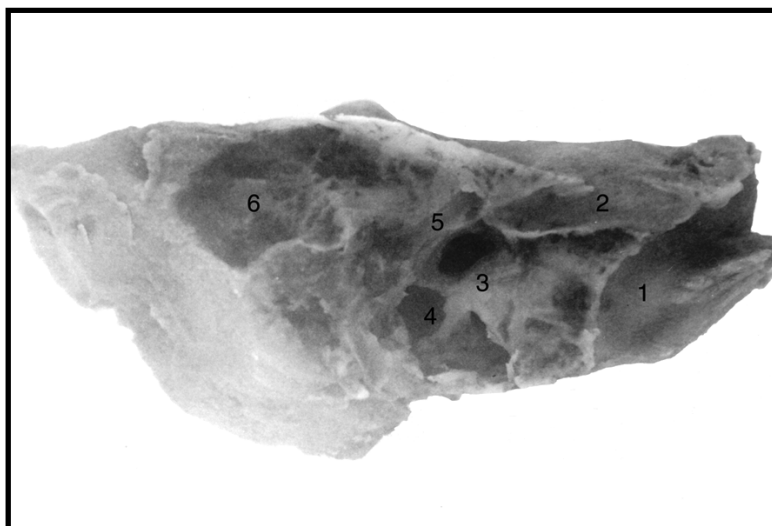


Рис. 3. Сажітальний розріз скроневої кістки плода 340,0 мм ТКД. Збільшення 3,2x: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

На десятому місяці внутрішньоутробного розвитку, тобто у плодів 346,0-375,0 мм ТКД, вікно присінка має бобоподібну форму, вікно завитки в чотирьох випадках мало овальну форму, в двох – підковоподібну, в двох – бобоподібну і в шести випадках спостерігалась округла його форма. Середній діаметр вікна завитки – $2,02 \pm 0,07$ мм. Вертикальний розмір

вікна присінка досягає $1,99 \pm 0,04$ мм, горизонтальний – $3,15 \pm 0,08$ мм. Відстань між вікном завитки та вікном присінка – $1,34 \pm 0,05$ мм. Вертикальний розмір мису на лабіринтній стінці – $4,94 \pm 0,10$ мм. Канал лицевого нерва проходить над вікном присінка під кутом 27° , має довжину $6,28 \pm 0,12$ мм, діаметр – $1,21 \pm 0,03$ мм і не має кісткової стінки (рис. 4).

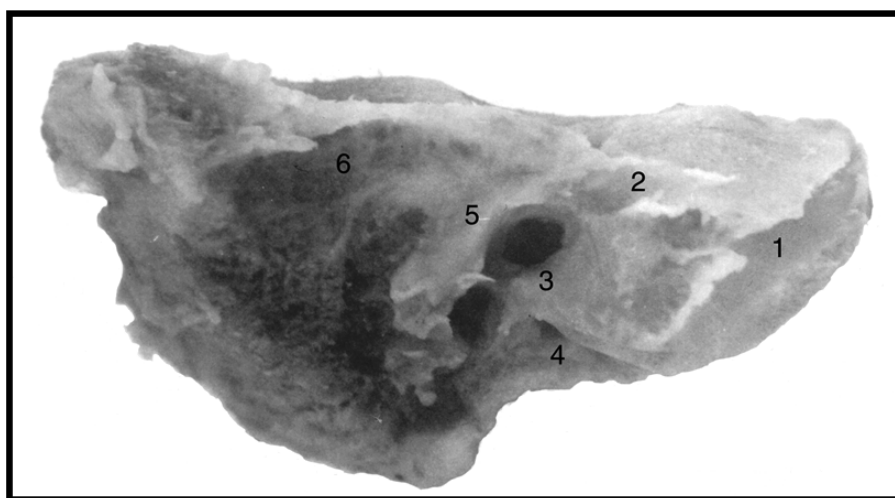


Рис. 4. Сажітальний розріз скроневої кістки плода 355,0 мм ТКД. Зб. 3,2x: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

У новонароджених внутрішня стінка за своєю структурою найскладніша. У центрі її є підвищення – мис, що виступає в барабанну порожнину і відповідає основній частині завитки. Він чітко відмежований по периферії від медіальної стінки барабанної порожнини і лише у передньовіршній частині без вираженої межі переходить у внутрішню стінку слухової труби. Вгорі і позаду від підвищення є отвір – вікно присінка, що сполучає барабанну порожнину з присінком лабіринту. Цей отвір має бобоподібну форму. Закриває його основна пластинка стремінця. Внизу і позаду від вікна присінка лежить вікно завитки, яке сполучає барабанну порожнину із завиткою. Воно закрито вторинною барабанною перетин-

кою. Вікно завитки в десяти випадках мало овальну форму, в двох випадках – бобоподібну, в двох випадках – трикутну і у восьми випадках спостерігалась округла його форма. Середній діаметр вікна завитки – $2,25 \pm 0,06$ мм. Вертикальний розмір вікна присінка – $2,21 \pm 0,10$ мм, горизонтальний – $3,47 \pm 0,17$ мм. Відстань між вікном завитки та вікном присінка – $1,52 \pm 0,10$ мм. Вертикальний розмір мису на лабіринтній стінці – $5,12 \pm 0,18$ мм. Канал лицевого нерва проходить над вікном присінка під кутом 25° , має довжину $6,91 \pm 0,25$ мм, діаметр – $1,35 \pm 0,03$ мм. Він не мав кісткової стінки у вісімнадцяти випадках, що становить 81,82% і був частково закритий кістковою стінкою у чотирьох випадках, що становить 18,18% (рис. 5).

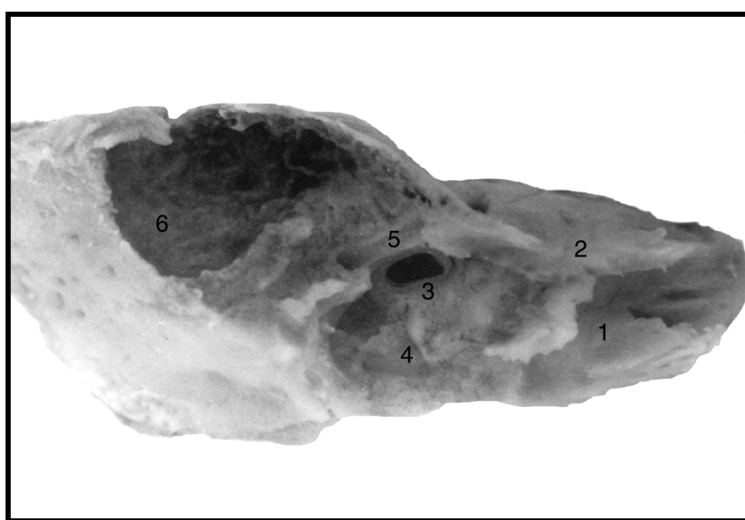


Рис. 5. Сагітальний розріз скроневої кістки новонародженого. Зб. $3,2\times$: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

Висновок. Розміри структур лабіринтної стінки барабанної порожнини не мають дефінітивних розмірів і розташування їх відрізняється від такого ж у новонароджених. У передчасно народжених дітей відсутня кісткова стінка каналу лицевого нерва, у новонароджених вона частково присутня у 18,18% випадків, кут проходження каналу лицевого нерва зменшується від 33° у плодів сьомого місяця внутрішньоутробного розвитку до 25° у новонароджених. Визначені особливості мають

важливе значення при удосконаленні технологій і адекватності хірургічного лікування та маніпуляцій у передчасно народжених дітей.

Перспективи подальших досліджень. Результати дослідження топографо-анатомічних особливостей будови лабіринтної стінки барабанної порожнини у третьому триместрі вагітності можуть мати значення для розробки нових методів діагностики і хірургічного лікування та маніпуляцій у передчасно народжених дітей.

Список використаної літератури

1. Lieberthal AS, Carroll AE, Chonmaitree T, et al. The diagnosis and management of acute otitis media. *Pediatrics*. 2013;131: e964-e999.
2. Rosenfeld RM, Tunkel DE, Schwartz SR, Anne S, Bishop CE, Chelius DC, et al. Clinical Practice Guideline: Tympanostomy Tubes in Children (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Feb;166(1):1-55. doi: 10.1177/01945998211065662. PMID: 35138954.
3. Suzuki HG, Dewez JE, Nijman RG, Yeung S. Clinical practice guidelines for acute otitis media in children: a systematic review and appraisal of European national guidelines. *BMJ Open*. 2020 May 5;10(5): e035343. doi: 10.1136/bmjopen-2019-035343.

4. Marom T, Kraus O, Habashi N, Tamir SO. Emerging Technologies for the Diagnosis of Otitis Media. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019 Mar;160(3):447-456. doi: 10.1177/0194599818809337.
5. Tamir SO, Shemesh S, Oron Y, Marom T. Acute otitis media guidelines in selected developed and developing countries: uniformity and diversity. *Arch Dis Child.* 2017;102:450-457.
6. Myburgh HC, van Zijl WH, Swanepoel D, Hellstrom S, Laurent C. Otitis media diagnosis for developing countries using tympanic membrane image-analysis. *EBioMedicine.* 2016;5:156-60.
7. Hayashi T, Kitamura K, Hashimoto S, Hotomi M, Kojima H, Kudo F, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of acute otitis media in children-2018 update. *Auris Nasus Larynx.* 2020 Aug;47(4):493-526. doi: 10.1016/j.anl.2020.05.019.
8. Fuchs JC, Tucker AS. Development and Integration of the Ear. *Curr Top Dev Biol.* 2015;115:213-32. doi: 10.1016/bs.ctdb.2015.07.007.
9. Mhabrech HEI, Messaoud A, Zrig A, Zemni H, Hafsa C. US and MRI anatomy of fetal ear, *Journal of Neuroradiology.* 2016 Mar;43(2):61-162. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurad.2016.01.089>
10. Janwadkar A, Louis S, Sheri L. Nemerofsky Acute Otitis Media in an Extremely Preterm Infant. *AJP Rep* 2021;11: e99-e101. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731315>. ISSN 2157-6998.
11. Block SL. Management of acute otitis media in afebrile neonates. *Pediatr Ann.* 2012;41(06):225-28.
12. Imterat M, Wainstock T, Moran-Gilad J, Sheiner E, Walfisch A. The association between gestational age and otitis media during childhood: a population-based cohort analysis. *J Dev Orig Health Dis.* 2019 Apr;10(2):214-20. doi: 10.1017/S2040174418000685.
13. Coticchia J, Shah P, Sachdeva L, Kwong K, Cortez JM, et al. Frequency of Otitis Media Based on Otoendoscopic Evaluation in Preterm Infants. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2014;151(4):692-9 DOI: 10.1177/0194599814544887 <http://otojournal.org>.
14. Pellegrini S, Gonzalez Macchi ME, Sommerfleck PA, et al. Intratemporal complications from acute otitis media in children: 17 cases in two years. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012;63:21-5.
15. Schilder AG, Marom T, Bhutta MF, et al. Panel 7: otitis media: treatment and complications. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156(4):88-105.
16. Schilder AG, Chonmaitree T, Cripps AW, et al. Otitis media. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;8,2(1):16063. doi: 10.1038/nrdp.2016.63.

References

1. Lieberthal AS, Carroll AE, Chonmaitree T, et al. The diagnosis and management of acute otitis media. *Pediatrics.* 2013;131: e964-e999.
2. Rosenfeld RM, Tunkel DE, Schwartz SR, Anne S, Bishop CE, Chelius DC, et al. Clinical Practice Guideline: Tympanostomy Tubes in Children (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022 Feb;166(1):1-55. doi: 10.1177/01945998211065662. PMID: 35138954.
3. Suzuki HG, Dewez JE, Nijman RG, Yeung S. Clinical practice guidelines for acute otitis media in children: a systematic review and appraisal of European national guidelines. *BMJ Open.* 2020 May 5;10(5): e035343. doi: 10.1136/bmjopen-2019-035343.
4. Marom T, Kraus O, Habashi N, Tamir SO. Emerging Technologies for the Diagnosis of Otitis Media. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019 Mar;160(3):447-56. doi: 10.1177/0194599818809337.
5. Tamir SO, Shemesh S, Oron Y, Marom T. Acute otitis media guidelines in selected developed and developing countries: uniformity and diversity. *Arch Dis Child.* 2017;102:450-7.
6. Myburgh HC, van Zijl WH, Swanepoel D, Hellstrom S, Laurent C. Otitis media diagnosis for developing countries using tympanic membrane image-analysis. *EBioMedicine.* 2016;5:156-60.
7. Hayashi T, Kitamura K, Hashimoto S, Hotomi M, Kojima H, Kudo F, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of acute otitis media in children-2018 update. *Auris Nasus Larynx.* 2020 Aug;47(4):493-526. doi: 10.1016/j.anl.2020.05.019.
8. Fuchs JC, Tucker AS. Development and Integration of the Ear. *Curr Top Dev Biol.* 2015;115:213-32. doi: 10.1016/bs.ctdb.2015.07.007.
9. Mhabrech HEI, Messaoud A, Zrig A, Zemni H, Hafsa C. US and MRI anatomy of fetal ear, *Journal of Neuroradiology.* 2016 Mar;43(2):61-162. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurad.2016.01.089>
10. Janwadkar A, Louis S, Sheri L. Nemerofsky Acute Otitis Media in an Extremely Preterm Infant. *AJP Rep* 2021;11: e99-e101. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731315>. ISSN 2157-6998.

11. Block SL. Management of acute otitis media in afebrile neonates. *Pediatr Ann.* 2012;41(06):225-8.
12. Interat M, Wainstock T, Moran-Gilad J, Sheiner E, Walfisch A. The association between gestational age and otitis media during childhood: a population-based cohort analysis. *J Dev Orig Health Dis.* 2019 Apr;10(2):214-20. doi: 10.1017/S2040174418000685.
13. Coticchia J, Shah P, Sachdeva L, Kwong K, Cortez JM, et al. Frequency of Otitis Media Based on Otolaryngoscopic Evaluation in Preterm Infants. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2014;151(4):692-9 DOI: 10.1177/0194599814544887 <http://otojournal.org>.
14. Pellegrini S, Gonzalez Macchi ME, Sommerfleck PA, et al. Intratemporal complications from acute otitis media in children: 17 cases in two years. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012;63:21-5.
15. Schilder AG, Marom T, Bhutta MF, et al. Panel 7: otitis media: treatment and complications. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156(4):88-105.
16. Schilder AG, Chonmaitree T, Cripps AW, et al. Otitis media. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;8,2(1):16063. doi: 10.1038/nrdp.2016.63.

FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE LABYRINTH WALL OF THE TYMPANIC CAVITY IN THE THIRD TRIMESTER OF PREGNANCY

Abstract. Acute otitis media is one of the most common diagnoses among young children, and prematurity is the most common risk factor for its occurrence. The immaturity of the organs and systems of these children often lead to the development of pathological symptom complexes, including from the organ of hearing, which may necessitate surgical intervention. Modern microsurgical technologies significantly increase the quality of operations and reduce the risk of possible complications. The surgeon's work on these structures requires accurate knowledge of the anatomical and topographic features of the structure of the temporal bone, including in prematurely born children. The syntopy and structure of the labyrinth wall of the tympanic cavity were studied in 35 human fetuses of the seventh to tenth months of intrauterine development and 11 newborn cadavers. It has been established that the dimensions of the structures of the labyrinthine wall of the tympanic cavity in prematurely born children do not have definitive dimensions and their location differs from that in those born at term. In prematurely born children, the bone wall of the facial nerve canal is absent, in those born on time it is partially present in 18.18% of cases, the angle of passage of the facial nerve canal decreases from 33° in fetuses of the seventh month of intrauterine development to 25° in newborns. The identified features are important in improving technologies and the adequacy of surgical treatment in prematurely born children.

Key words: anatomy, tympanic cavity, labyrinthine wall, oval window, round window, facial nerve canal, promontory.

Відомості про авторів:

Сапунков Олег Давидович – кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії та отоларингології закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Товкач Юрій Васильович – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Цуманець Ірина Олегівна – заочний аспірант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

Information about the authors:

Sapunkov Oleh D. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Pediatric Surgery and Otolaryngology Department of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Tovkach Yuriy V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Tsumanets Iryna O. – Correspondence postgraduate student of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi.

Надійшла 05.07.2022 р.

Рецензент – проф. Т. В. Хмара (Чернівці)

УДК 611.69+618.19]-031.4/.5-055.2-053.8-073.75
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.35

О. О. Адамович, М.-А.Л. Василів*, Х. І. Рудницька*, А. В. Поліяни

*Кафедри нормальної анатомії (зав. – проф. Л. Р. Матешук-Вацеба); *оперативної хірургії з топографічною анатомією (зав. – проф. З. З. Масна) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького*

ЧАСТОТА МАНІФЕСТАЦІЇ ОДНОБІЧНИХ ТА БІЛАТЕРАЛЬНИХ ЗМІН У МОЛОЧНИХ ЗАЛОЗАХ ЖІНОК ЗРІЛОГО ВІКУ ЗА ДАНИМИ СКРИНІНГОВОЇ МАМОГРАФІЇ

Резюме. Білатеральна мамографія належить до найбільш поширених та інформативних методів обстеження молочних залоз, що проводять з метою скринінгу, первинної діагностики, контролю якості лікування тощо. Метою нашого дослідження стало з'ясування частоти виявлення однобічних чи білатеральних змін та кальцинатів у молочних залозах за результатами скринінгової мамографії у рандомізованій вибірці жінок зрілого віку. Для досягнення поставленої мети опрацьовано рандомізовану вибірку архівних анонімізованих мамограм 50 жінок зрілого віку, які проходили скринінговий або профілактичний огляд у кабінеті мамографії КНП «6-та міська поліклініка м. Львова». Обстеження були виконані на апараті FujifilmAmuletInnovality (Японія) у прямій (CC) та медіально-латеральній косій (MLO) проєкціях. Результати оглядів дали змогу виявити кальцинати та оцінити за шкалою BI-RADS ступінь ризику наявності новоутворів молочної залози, використовуючи такі категорії оцінки: 0 – неповне дослідження (потрібне дообстеження для верифікації діагнозу); 1 – негативна (новоутвору не виявлено); 2 – доброякісні зміни. У рандомізованій вибірці жінок зрілого віку частота виявлення кальцинатів при скринінговій мамографії становить 66%, (у 24% з одного боку, у 42% – білатерально). Зміни в молочної залозі, які відповідають категорії оцінки 0 по шкалі BI-RADS, виявлено у 24% обстежених (22% – з одного боку, 2% – білатерально). У 8 жінок (16%) структурні зміни виявлено поєднано з кальцинатами різних типів. У 1 особи (2%) виявлено білатерально поєднання структурних змін молочної залози з поодинокими кальцинатами. У верхньолатеральному квадранті залозистого трикутника обох молочних залоз візуалізовано фрагментований дрібновузловий фіброаденоматоз («дзеркальне відображення»).

Ключові слова: молочні залози, мамографія, зрілий вік.

Білатеральна мамографія належить до найбільш поширених та інформативних методів обстеження молочних залоз (МЗ), що проводять з метою скринінгу, первинної діагностики, контролю якості лікування тощо. Патологічні зміни МЗ різного генезу за результатами численних досліджень та даними офіційної статистики діагностують сьогодні у 50-80% жінок репродуктивного віку [1-4], а рак молочної залози (РМЗ) становить 15-16% від усіх онкологічних захворювань [5, 6]. Саме тому раннє виявлення та адекватна інтерпретація змін у структурі МЗ є сьогодні особливо актуальними. Цифрова мамографія при незначному рівні опромінення має високу діагностичну точність та дає змогу візуалізувати навіть мікроутвори (від 1,0 мм), незалежно від їх локалізації, а також кальцинати різних типів.

Дані літератури засвідчують, що 2-11% від усіх РМЗ становить білатеральне ураження МЗ

[7, 8]. При цьому двобічні синхронні пухлини часто мають однакові візуальні прояви і розташовані в МЗ у вигляді «дзеркального відображення» [6-8].

Мета дослідження: з'ясування частоти виявлення однобічних чи білатеральних змін та кальцинатів у молочних залозах за результатами скринінгової мамографії у рандомізованій вибірці жінок зрілого віку.

Матеріал і методи. Для досягнення поставленої мети опрацьовано рандомізовану вибірку архівних анонімізованих мамограм 50 жінок зрілого віку, що проходили скринінговий або профілактичний огляд у кабінеті мамографії КНП «6-та міська поліклініка м. Львова». Обстеження виконані на апараті FujifilmAmuletInnovality (Японія) у прямій (CC) та медіально-латеральній косій (MLO) проєкціях.

Результати скринінгових оглядів дали змогу виявити кальцинати та оцінити за шкалою BI-

RADS ступінь ризику наявності новоутворів МЗ, використовуючи такі категорії оцінки: 0 – неповне дослідження (потрібне дообстеження для верифікації діагнозу); 1 – негативна (новоутвору не виявлено); 2 – доброякісні зміни.

Результати дослідження та їх обговорення. Опрацювання 50 анонімізованих мамограм рандомізованої вибірки жінок зрілого віку дало змогу виявити кальцинати в МЗ у 33 обстежених осіб (66%). Серед жінок, у яких при обстеженні візуалізовано кальцинати, у 12 осіб (36,4%) вони виявлені лише з одного боку, у 21 особи (63,6%) – білатерально.

Зміни в МЗ, які відповідають категорії оцінки 0 за шкалою BI-RADS, що засвідчує про ризик наявності новоутворів МЗ та необхідність додаткового обстеження для верифікації діагнозу виявлено

у 12 осіб (24% від загальної кількості обстежених). Серед них у 11 осіб (91,7%) зміни виявлено з одного боку, у 1 особи (8,3%) – білатерально.

Зіставлення виявлених змін у структурі МЗ та кальцинатів засвідчило, що лише у 4 випадках (33,3%) структурні зміни візуалізовані ізольовано (без кальцинатів), а у 8 випадках (66,7%) – поєднано з кальцинатами різних типів.

Встановлено, що в 4 осіб (в т.ч. 1 випадок – білатерально) структурні зміни в МЗ поєднувались з поодинокими кальцинатами, у 3 осіб – з множинними і в 1 особи – з кальціфікованою судиною. У випадку білатерального поєднання структурних змін МЗ з поодинокими кальцинатами в залозистому трикутнику обох МЗ візуалізовано фрагментований дрібновузловий фіброаденоматоз, більше у верхньолатеральному квадранті («дзеркальне відображення») (рис. 1).

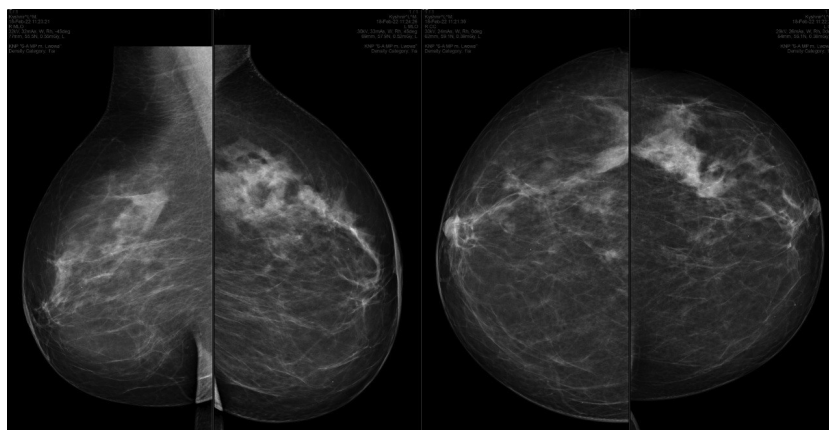


Рис. 1. Мамографія. Жінка 53 роки. Білатеральні зміни у вигляді «дзеркального відображення» – фрагментований дрібновузловий фіброаденоматоз, більше у верхньолатеральних квадрантах залозистого трикутника, поодинокі кальцинати

Отже, структурні зміни, що потребують додаткового обстеження у поєднанні з кальцинатами МЗ виявлено у 16% випадків від загальної кількості обстежених осіб, білатерально у вигляді «дзеркального відображення» – у 2%.

Результати проведеного дослідження засвідчують, що при високій частоті візуалізації кальцинатів (66% обстежених) та патологічних змін в структурі МЗ, які потребують подальшого додаткового обстеження (24%), їх поєднання виявлено лише у 16% обстежених жінок. Хоча, як стверджують Громова А. М. та співав. (2012) [9], наявність кальцинатів є характерною рентгенологічною ознакою розвитку злоякісного процесу МЗ, результати наших досліджень підтверджують, що у 50% жінок, які увійшли до рандомізованої вибірки, кальцинати візуалізуються ізольовано, без виявлення патологічних змін у структурі МЗ.

Отримані результати проведеного дослідження щодо маніфестації білатеральних змін у МЗ у вигляді «дзеркального відображення», виявлені

них при опрацюванні мамограм доповнюють існуючі літературні дані [6, 10-12], відповідно до яких двобічний РМЗ виявляється у 1,5% усіх хворих на РМЗ, з них у 23-48% діагностовано синхронний РМЗ.

Висновки. 1. У рандомізованій вибірці жінок зрілого віку частота виявлення кальцинатів при скринінговій мамографії становить 66%, (у 24% з одного боку, у 42% – білатерально). 2. Зміни в МЗ, які відповідають категорії оцінки 0 за шкалою BI-RADS, виявлено у 24% обстежених (22% – з одного боку, 2% – білатерально). 3. У 8 жінок (16%) структурні зміни виявлено поєднано з кальцинатами різних типів. 4. У 1 особи (2%) виявлено білатерально поєднання структурних змін МЗ з поодинокими кальцинатами. У верхньолатеральному квадранті залозистого трикутника обох МЗ візуалізовано фрагментований дрібновузловий фіброаденоматоз («дзеркальне відображення»).

Перспективи подальших досліджень. Проведення подальших досліджень в напрямку ви-

вчення частоти маніфестації односторонніх та білатеральних патологічних змін у поєднанні з різними типами кальцинатів у МЗ жінок різного віку

надать можливість конкретизувати критерії оцінки стану МЗ при скринінгових оглядах та визначити групи ризику щодо розвитку РМЗ.

Список використаної літератури

1. Stoltenberg M, Spence D, Daubman BR, Greaves N, Edwards R, Bromfield B, et al. The central role of provider training in implementing resource-stratified guidelines for palliative care in low-income and middle-income countries: Lessons from the Jamaica Cancer Care and Research Institute in the Caribbean and Universidad Catolica in Latin America. *Cancer*. 2020;126(10): 2448-57.
2. Ginsburg O, Yip CH, Brooks A, Cabanes A, Caleffi M, Dunstan Yataco JA, et al. Breast cancer early detection: A phased approach to implementation. *Cancer*. 2020; 126 (10): 2379-93.
3. Шапочка Д. Спадковий рак молочної залози та яєчника: значення діагностики для профілактики та лікування. *Онкологія*. 2020;3:8-9.
4. Mutebi M, Anderson BO, Duggan C, Adebamowo C, Agarwal G, Ali Z, et al. Breast cancer treatment: A phased approach to implementation. *Cancer*. 2020; 126 Suppl 10: 2365-78.
5. McCormack V, McKenzie F, Foerster M, Zietsman A, Galukande M, Adisa C, et al. Breast cancer survival and survival gap apportionment in sub-Saharan Africa (ABC-DO): a prospective cohort study. *The Lancet Global health*. 2020; 8(9): e1203-e12.
6. Волос ЛІ, Масна ЗЗ, Василів МАЛ. Білатеральний синхронний і метасинхронний рак грудної залози: особливості топографії, етіологія, патогенез, чинники ризику, діагностика і прогноз. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022;7(4 (38)):6-18.
7. Verkooijen HM, Chatelain V, Fioretta G, Vlastos G, Rapiti E, Sappino AP, et al. Survival after bilateral breast cancer: results from a population-based study. *Breast Cancer Res Treat*. 2007 Nov;105(3):347-57. doi: 10.1007/s10549-006-9455-x.
8. Ozturk A, Alco G, Sarsenov D, Ilgun S, Ordu C, Koksall U, et al. Synchronous and metachronous bilateral breast cancer: A long-term experience. *J BUON*. 2018 Nov-Dec;23(6):1591-600.
9. Громова АМ, Ляховська ТЮ, Добровольська ЛМ, Громова ОЛ, Бакланова ОЛ. Рання діагностика та профілактика доброякісних захворювань молочної залози в практиці акушер-гінеколога. *Світ медицини та біології*. 2012;3:76-80.
10. Kheirleiseid EA, Jumustafa H, Miller N, Curran C, Sweeney K, Malone C, et al. Bilateral breast cancer: analysis of incidence, outcome, survival and disease characteristics. *Breast Cancer Res Treat*. 2011 Feb;126(1):131-40. doi: 10.1007/s10549-010-1057-y.
11. Senkus E, Szade J, Pieczyńska B, Zaczek A, Pikiel J, Sosińska-Mielcarek K, et al. Are synchronous and metachronous bilateral breast cancers different? An immunohistochemical analysis aimed at intrinsic tumor phenotype. *Int J Clin Exp Pathol*. 2013 Dec 15;7(1):353-63.
12. Ibrahim NY, Sroor MY, Darwish DO. Impact of bilateral breast cancer on prognosis: synchronous versus metachronous tumors. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(3):1007-10. doi: 10.7314/apjcp.2015.16.3.1007.

References

1. Stoltenberg M, Spence D, Daubman BR, Greaves N, Edwards R, Bromfield B, et al. The central role of provider training in implementing resource-stratified guidelines for palliative care in low-income and middle-income countries: Lessons from the Jamaica Cancer Care and Research Institute in the Caribbean and Universidad Catolica in Latin America. *Cancer*. 2020;126(10): 2448-57.
2. Ginsburg O, Yip CH, Brooks A, Cabanes A, Caleffi M, Dunstan Yataco JA, et al. Breast cancer early detection: A phased approach to implementation. *Cancer*. 2020; 126 (10): 2379-93.
3. Shapochka D. Spadkovyy rak molochnoyi zalozy ta yayechnyka: znachennya diahnostryky dlya profilaktyky ta likuvannya. *Onkolohiya*. 2020;3:8-9. [Ukrainian].
4. Mutebi M, Anderson BO, Duggan C, Adebamowo C, Agarwal G, Ali Z, et al. Breast cancer treatment: A phased approach to implementation. *Cancer*. 2020; 126 Suppl 10: 2365-78.
5. McCormack V, McKenzie F, Foerster M, Zietsman A, Galukande M, Adisa C, et al. Breast cancer survival and survival gap apportionment in sub-Saharan Africa (ABC-DO): a prospective cohort study. *The Lancet Global health*. 2020; 8(9): e1203-e12.

6. Volos LI, Masna ZZ, Vasylyv MAL. Bilateral'nyy synkhronnyy i metakhronnyy rak hrudnoyi zalozy: osoblyvosti topohrafiyi, etiolojiya, patohenez, chynnyky ryzyku, diahnozyka i prohnoz. *Ukrayins'kyy zhurnal medyt-syny, biolohiyi ta sportu*. 2022;7(4 (38)):6-18. [Ukrainian].
7. Verkooijen HM, Chatelain V, Fioretta G, Vlastos G, Rapiti E, Sappino AP, et. al. Survival after bilateral breast cancer: results from a population-based study. *Breast Cancer Res Treat*. 2007 Nov;105(3):347-57. doi: 10.1007/s10549-006-9455-x.
8. Ozturk A, Alco G, Sarsenov D, Ilgun S, Ordu C, Koksall U, et. al. Synchronous and metachronous bilateral breast cancer: A long-term experience. *J BUON*. 2018 Nov-Dec;23(6):1591-600.
9. Hromova AM, Lyakhovs'ka TYU, Dobrovol's'ka LM, Hromova OL, Baklanova OL. Rannya diahnozyka ta profilaktyka dobroyakisnykh zakhvoryuvan' molochnoyi zalozy v praktytsi akusher-hinekolooha. *Svit medyt-syny ta biolohiyi*. 2012;3:76-80. [Ukrainian].
10. Kheirelseid EA, Jumustafa H, Miller N, Curran C, Sweeney K, Malone C, et. al. Bilateral breast cancer: analysis of incidence, outcome, survival and disease characteristics. *Breast Cancer Res Treat*. 2011 Feb;126(1):131-40. doi: 10.1007/s10549-010-1057-y.
11. Senkus E, Szade J, Pieczyńska B, Zaczek A, Pikiel J, Sosińska-Mielcarek K, et. al. Are synchronous and metachronous bilateral breast cancers different? An immunohistochemical analysis aimed at intrinsic tumor phenotype. *Int J Clin Exp Pathol*. 2013 Dec 15;7(1):353-63.
12. Ibrahim NY, Sroor MY, Darwish DO. Impact of bilateral breast cancer on prognosis: synchronous versus metachronous tumors. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(3):1007-10. doi: 10.7314/apjcp.2015.16.3.1007.

FREQUENCY OF MANIFESTATION OF UNILATERAL AND BILATERAL CHANGES IN MAMMARY GLANDS OF MATURE WOMEN ACCORDING TO SCREENING MAMMOGRAPHY DATA

Abstract. Bilateral mammography is one of the most common and informative methods of mammary gland (MG) examination, performed with the aim of primary diagnosis, quality control of treatment, etc. The aim of our study was to find out the frequency of detection of unilateral or bilateral changes and calcifications in the mammary glands according to the results of screening mammography in a randomized sample of mature women. To achieve the goal, a randomized sample of archival anonymized mammograms of 50 women of mature age who underwent a screening or preventive examination in the mammography office of the KP «6th City Polyclinic of Lviv»; was processed. Examinations were performed on the Fujifilm Amulet Innova lity device (Japan) in direct (SS) and medial-lateral oblique (MLO) projections. The results of the examinations made it possible to detect calcifications and assess the degree of risk of the presence of MG neoplasms using the BI-RADS scale, using the following assessment categories: 0 – incomplete examination (additional examination is required to verify the diagnosis); 1 – negative (no neoplasm detected); 2 – benign changes. In a randomized sample of mature women, the frequency of detection of calcifications during screening mammography was 66% (in 24% on one side, in 42% – bilaterally). Changes in the MG corresponding to the evaluation category 0 on the BI-RADS scale were found in 24% of the examined (22% – on one side, 2% – bilaterally). In 8 women (16%), structural changes were detected in combination with calcifications of various types. In 1 person (2%), a combination of structural changes of the MG with single calcifications was found bilaterally. Fragmented small-nodular fibroadenomatosis («mirror image») was visualized in the upper-lateral quadrant of the glandular triangle of both MGs.

Key words: mammary glands, mammography, mature age

Відомості про авторів:

Адамович Олена Олександрівна – кандидат медичних наук, асистент кафедри нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Василів Марта-Анастасія Любомирівна – заочний аспірант кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Рудницька Христина Ігорівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Поляниц Артур Володимирович – лікар-інтерн хірургічного відділення Київської обласної клінічної лікарні, м. Київ.

Information about the authors:

Adamovych Olena O. – Candidate of Medical Sciences, Assistant of Normal Anatomy Department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Vasyliv Marta-Anastasia L. – research student of the operative surgery and topographic anatomy department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University;

Rudnytska Khrystyna I. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Operative Surgery with Topographic Anatomy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Poliiants Artur V. – Doctor-intern, Surgical Department of the Kyiv Regional Clinical Hospital.

Надійшла 12.07.2022 р.

Рецензент – проф. І. Ю. Олійник (Чернівці)

Р. Р. Довган, З. З. Масна*

*Кафедри травматології і ортопедії (зав. – проф. І. Р. Трут'як), *оперативної хірургії з топографічною анатомією (зав. – проф. З. З. Масна) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького*

ВПЛИВ ГІПОДИНАМІЇ НА ЯКІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Резюме. Злами стегнової кістки становлять 10-12% від загальної кількості усіх травматичних пошкоджень кісткової системи людини. Серед причин високої частоти зламів стегнової кістки різні автори називають, окрім анатомічних особливостей, зниження якості кісткової тканини, зумовлене гіподинамією. Метою нашої роботи стало з'ясування змін якості кісткової тканини, що розвиваються в різних ділянках проксимальної частини стегнової кістки на тлі вимушеної гіподинамії.

Дослідження виконане на 10 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях віком 3,0-3,5 місяці і масою 180,0-200,0 г. Вимушену гіподинамію моделювали шляхом іммобілізації задніх кінцівок гіпсовою пов'язкою за типом кокситної (з укріпленням металевим дротом), з повним обмеженням рухів у кульшових та колінних суглобах. Термін спостереження становив 4-и тижні. Щільність кісткової тканини в ділянці головки, шийки, великого вертлюга та проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки визначали методом радіовізіографії. Встановлено, що у інтактного щура найвищі показники щільності має кісткова тканина великого вертлюга ($156,8 \pm 14,87$ УОС), дещо нижчі головки ($143,92 \pm 13,07$ УОС) та проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки ($136,32 \pm 19,68$ УОС), найнижчі – шийки стегнової кістки ($131,28 \pm 12,86$ УОС).

На тлі відсутності змін у кульшовому та колінному суглобах і у структурі кісткової тканини стегнової кістки, за даними рентгенографії, через чотири тижні вимушеної гіподинамії щільність кісткової тканини головки стегнової кістки і великого вертлюга знижувалась до $140,08 \pm 9,84$ УОС та $149,97 \pm 16,18$ УОС відповідно, щільність кісткової тканини проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки збільшувалась до $143,73 \pm 17,52$ УОС, а щільність кісткової тканини шийки стегнової кістки залишалась на тому ж рівні, що і у інтактного щура, становлячи $131,04 \pm 9,16$ УОС.

Ключові слова: гіподинамія, стегнова кістка, кісткова тканина, щільність.

Як засвідчують джерела сучасної наукової медичної літератури та дані офіційної статистики, злами стегнової кістки становлять 10-12% від загальної кількості усіх травматичних пошкоджень кісткової системи людини [1-5]. Частота зламів за локалізацією в різних ділянках стегнової кістки має суттєві відмінності: 71% припадає на її проксимальний відділ, 15,4% становлять діафізарні переломи [2, 3]. За даними інших авторів, злами проксимального відділу стегнової кістки становлять 18-20% від загальної кількості травм опорно-рухового апарату, і більше 50% їх припадає на шийку стегна [4, 5]. Оскільки злами стегнової кістки є причиною інвалідизації 7,7-29% пацієнтів, а у 5,5-49,6% випадків мають летальне завершення, лікування та реабілітація таких пацієнтів має не лише медичну, але й економічну складову і переводить проблему в категорію медико-соціальних [1, 2].

Серед причин високої частоти зламів стегнової кістки різні автори називають, окрім анатомічних особливостей, зниження якості кісткової тканини, зумовлене численними екзо- та ендогенними чинниками, зокрема гіподинамією, що стала сьогодні «неінфекційною пандемією» ХХІ століття [1, 6-8].

Мета дослідження: з'ясування змін якості кісткової тканини, що розвиваються в різних ділянках проксимальної частини стегнової кістки на тлі вимушеної гіподинамії.

Матеріал і методи. Дослідження виконане на 10 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях віком 3,0-3,5 місяці і масою 180,0-200,0 г. Тварин утримували на стандартному раціоні віварію Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького з вільним доступом до води, при сталій температурі й вологості.

Тварин розподілено на контрольну та експериментальну групи по 5 тварин у кожній.

Вимушену гіподинамію моделювали шляхом іммобілізації задніх кінцівок гіпсовою пов'язкою за типом кокситної (з укріпленням металевим дротом), з повним обмеженням рухів у кульшових та колінних суглобах. Термін спостереження ста-

новив 4-и тижні. Щільність кісткової тканини в ділянці головки, шийки, великого вертлюга та проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки визначали методом радіовізіографічного дослідження на апараті фірми Siemens з програмним забезпеченням Trophy Radiology (рис. 1), Одиниця виміру щільності тканин – умовна одиниця сірості (УОС).

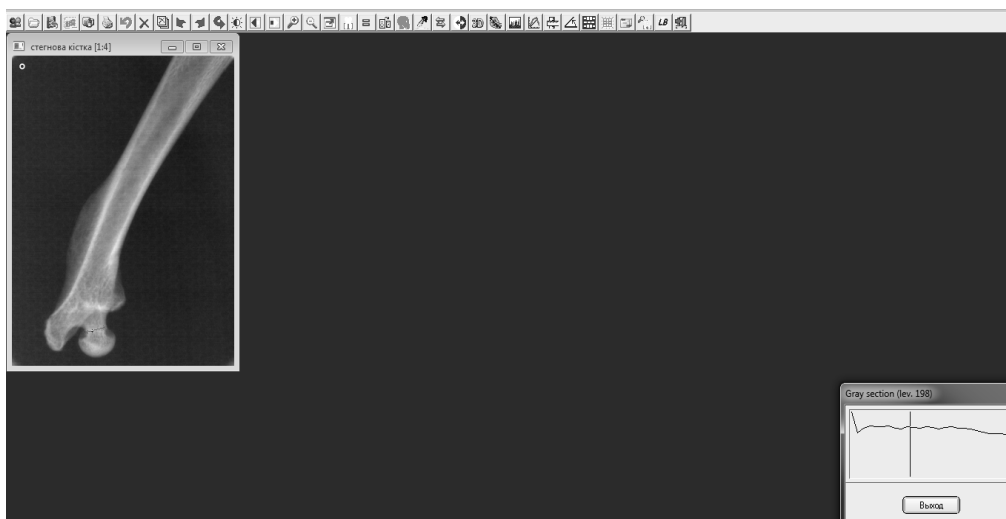


Рис. 1. Алгоритм визначення щільності кісткової тканини методом радіовізіографічного дослідження

Результати дослідження та їх обговорення.

Повна іммобілізація задніх кінцівок після накладання укріпленої кокситної пов'язки мала суттєвий вплив на загальний стан експериментальних тварин. Намагання звільнитись від пов'язки супроводжувалось неспокоєм та агресією упродовж двох перших тижнів експерименту. У цей же період спостерігали зниження апетиту та стабілізацію показників маси тіла. Приріст маси відновлювався лише впродовж четвертого тижня після накладання пов'язки.

Результати рентгенологічного обстеження засвідчили відсутність змін у кульшовому та колінному суглобах і у структурі кісткової тканини стегнової кістки упродовж усього терміну експерименту.

Проведене визначення показників щільності різних ділянок проксимальної частини стегнової кістки інтактного щура дало змогу встановити, що серед досліджуваних структур найбільшу щільність має кісткова тканина великого вертлюга ($156,8 \pm 14,87$ УОС), найменшу – шийки стегнової кістки ($131,28 \pm 12,86$ УОС). Щільність кісткової тканини головки та проксимальної ділянки діафіза стегнової кістки становить $143,92 \pm 13,07$ УОС та $136,32 \pm 19,68$ УОС відповідно.

Через чотири тижні вимушеної гіподинамії щільність кісткової тканини головки стегнової кістки і великого вертлюга знижувалась до $140,08 \pm 9,84$ УОС та $149,97 \pm 16,18$ УОС відповідно, щільність

кісткової тканини проксимальної ділянки діафіза стегнової кістки збільшувалася до $143,73 \pm 17,52$ УОС, а щільність кісткової тканини шийки стегнової кістки залишалась на тому ж рівні, що і у інтактного щура, становлячи $131,04 \pm 9,16$ УОС (рис. 2).

Результати проведеного дослідження засвідчують, що через чотири тижні експериментальної гіподинамії найвищі показники щільності кісткової тканини зберігає ділянка великого вертлюга, найнижчі – ділянка шийки стегнової кістки, Проте, на відміну від інтактного щура, показники щільності кісткової тканин у проксимальній ділянці стегнової кістки є вищими, ніж у ділянці головки стегна.

Наукова медична література містить численні публікації щодо наслідків гіподинамії, які призводять до порушень метаболізму та кровообігу, атрофічних змін у кістковій та м'язовій тканинах [9, 10]. Результати проведених нами досліджень засвідчили, що навіть короткотривала (4-тижнева) вимушена гіподинамія, зумовлена іммобілізацією задніх кінцівок, призводять до зниження щільності кісткової тканини (до 1%) у ділянках головки стегнової кістки та великого вертлюга. Оскільки літературні дані засвідчують, що через- та міжвертлюгові злами становлять 3-6% від усіх травматичних уражень опорно-рухового апарату, а від загального числа зламів стегнової кістки до – 52% [4, 6], зниження щільності кісткової тканини у цій ділянці в результаті гіподинамії, на нашу думку, можна розглядати як додатковий чинник ризику у механізмі травми.



Рис. 2. Порівняння щільності кісткової тканини різних ділянок проксимальної частини стегнової кістки інтактного щура та після 4 тижнів гіподинамії

Висновки. 1. У інтактного щура найвищі показники щільності має кісткова тканина великого вертлюга ($156,8 \pm 14,87$ УОС), дещо нижчі – головки ($143,92 \pm 13,07$ УОС) та проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки ($136,32 \pm 19,68$ УОС), найнижчі – шийки стегнової кістки ($131,28 \pm 12,86$ УОС). 2. На тлі відсутності змін у кульшовому та колінному суглобах і у структурі кісткової тканини стегнової кістки, за даними рентгенографії, проведено вивчення щільності кісткової тканини різних ділянок проксимальної частини стегнової кістки через 4-и тижні експериментальної гіподинамії засвідчило нерівномірність зміни її показників. 3. Після 4-х тижнів іммобілізації нижніх кінцівок щільність кісткової тканини головки стегнової кістки і великого вертлюга знижувалась, щільність кісткової тканини проксимальної ділянки діафізу стегнової кістки

збільшувалася, а щільність кісткової тканини шийки стегнової кістки залишалась на тому ж рівні, що і у інтактного щура. 4. Через чотири тижні вимушеної гіподинамії найвищі показники щільності кісткової тканини має ділянка великого вертлюга ($149,97 \pm 16,18$ УОС), дещо нижчі – проксимальної ділянки діафіза ($143,73 \pm 17,52$ УОС) та головки стегнової кістки ($140,08 \pm 9,84$ УОС), найнижчі – ділянка шийки стегнової кістки ($131,04 \pm 9,16$ УОС).

Перспективи подальших досліджень. Вивчення змін якості кісткової тканини, що розвиваються на тлі тривалої іммобілізації, дасть змогу підвищити ефективність профілактики зламів у осіб з гіподинамією різної тривалості, краще зрозуміти механізми травми різних ділянок скелета та оптимізувати посттравматичні, а також постіммобілізаційні реабілітаційні заходи.

Список використаної літератури

1. Жук ПМ, Каяфа АМ. Епідеміологія та еволюція переломів стегнової кістки (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2015;4:71-6.
2. Ананко АА, Бабко АН. Современная травматологическая тактика при проксимальных переломах бедренной кости (обзор немецкой литературы). Український медичний часопис. 2007;1(57):75-80.
3. Анкин НЛ, Анкин ЛН. Травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. Киев: Книга-плюс; 2012. 464 с.
4. Голка ГГ, Бур'янова ОЯ, Климовицький ВГ. Ушкодження кісток та суглобів нижньої кінцівки. Вінниця: Нова Книга; 2014. 464с.
5. Каплан АВ. Повреждения костей и суставов. Изд. 3. М; 2000:568 с.
6. Головач ІЮ, Зазирний ІМ, Туровская ТВ, Семенов ІП, Евсеенко ВГ, Чипко ТМ, Пинчук ЕИ. Оценка коморбидности у пациентов с переломом шейки бедренной кости на фоне остеопороза и последующим эндопротезированием тазобедренного сустава. Український ревматологічний журнал. 2014;57(3):23-8.
7. Жук ПМ, Каяфа АМ, Абрамов МВ. Результати ендопротезування кульшового суглоба в людей старшої вікової групи в разі переломів стегнової кістки у вертлюговій ділянці. Ортопедия, травматология и протезирование. 2017;1:87-91.

8. Жук ПМ, Каяфа АМ. Результати хірургічного лікування хворих старшої вікової групи з черезвертлюговими та міжвертлюговими переломами стегнової кістки. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017;4:15-9.
9. Толлок ВС, Полин КВ, Доцюк ЛГ. Виникнення, розвиток та методи запобігання гіподинамії. *Молодий вчений*. 2018;3:153-5.
10. Прокопчук ОО, Полукаров ЮО. Небезпека гіподинамії в сучасному світі: причини виникнення, наслідки та профілактика. В: Левченко ОГ, редактор. *Матеріали Двадцять третьої Всеукр. наук.-метод. конф. Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки; 2020 лист. 16-17; Київ. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського; 2020, с. 193-5.*

References

1. Zhuk PM, Kayafa AM. *Epidemiolohiya ta evolyutsiya perelomiv stehnovoyi kistky (ohlyad literatury)*. *Visnyk ortopediyi, travmatolohiyi ta protezuvannya*. 2015;4:71-6. [Ukrainian].
2. Ananko AA, Babko AN. *Sovremennaya travmatolohicheskaya taktyka pry proksymal'nykh perelomakh bedrennoy kosty (obzor nemetskoy lyteratury)*. *Ukrayins'kyy medychnyy chasopys*. 2007;1(57):75-80. [Russian].
3. Ankyn NL, Ankyn LN. *Travmatolohyya. Evropeyskye standarty dyahnostyky y lechenyya*. *Kyev: Knyha-plyus; 2012. 464 s.* [Russian].
4. Holka HH, Bur"yanova OYA, Klymovyts'kyu VH. *Ushkodzhennya kistok ta suhlobiv nyzhn'oyi kintsivky*. *Vinnytsya: Nova Knyha; 2014. 464 s.* [Ukrainian].
5. Kaplan AV. *Povrezhdenyya kostey y sustavov*. *Yzd. Z. M; 2000:568 s.* [Russian].
6. Holovach YYU, Zazyrnyy YM, Turovskaya TV, Semenyy YP, Evseenko VH, Chypko TM, Pynchuk EY. *Otsenka komorbydnosty u patsyentov s perelomom sheyky bedrennoy kosty na fone osteoporoza y posleduyushchym endoprotezyrovanyem tazobedrennoho sustava*. *Ukrayins'kyy revmatolohichnyy zhurnal*. 2014;57(3):23-8. [Russian].
7. Zhuk PM, Kayafa AM, Abramov MV. *Rezultaty endoprotezuvannya kul'shovoho suhloba v lyudey starshoyi vikovoyi hrupy v razi perelomiv stehnovoyi kistky u vertlyuhoviyi dilyantsi*. *Ortopedyya, travmatolohyya y protezyrovanye*. 2017;1:87-91. [Ukrainian].
8. Zhuk PM, Kayafa AM. *Rezultaty khirurhichnoho likuvannya khvorykh starshoyi vikovoyi hrupy z cherezvertlyuhovymy ta mizhvertlyuhovymy perelomamy stehnovoyi kistky*. *Ortopedyya, travmatolohyya y protezyrovanye*. 2017;4:15-9. [Ukrainian].
9. Tolok VS, Polyn KV, Dotsyuk LH. *Vynyknennya, rozvytok ta metody zapobihannya hipodynamiyi*. *Molodyy vchenyy*. 2018;3:153-5. [Ukrainian].
10. Prokopchuk OO, Polukarov YUO. *Nebezpeka hipodynamiyi v suchasnomu sviti: prychny vynyknennya, naslidky ta profilaktyka*. В: Levchenko OH, redaktor. *Materialy Dvadsyat' tret'oyi Vseukr. nauk.-metod. konf. Problemy okhorony pratsi, promyslovoyi ta tsyvil'noyi bezpeky; 2020 lyst. 16-17; Kyiv. Kyiv: KPI im. Ihorya Sikors'koho; 2020, s. 193-5.* [Ukrainian].

THE INFLUENCE OF HYPODYNAMY ON THE QUALITY OF THE FEMUR BONE TISSUE IN THE EXPERIMENT.

Abstract. Femur fractures make up 10-12% in the total number of all traumatic injuries of the human bone system. Among the reasons of the high frequency of femur fractures, various authors point out, in addition to anatomical features, a decrease in the quality of bone tissue caused by hypodynamia. The purpose of our work was to find out the changes in the quality of bone tissue that develop in different areas of the proximal part of the femur on the background of forced hypodynamia.

The study was performed on 10 white outbredsexually mature male rats aged 3.0-3.5 months and with weigh 180.0-200.0 g. Forced hypodynamia was modeled by immobilizing the hind limbs with a plaster cast of the coxite type (with metal wire reinforcement), with full restriction of movement in hip and knee joints. The observation period was 4 weeks. The density of bone tissue in the area of the head, neck, greater trochanter and the proximal area of the diaphysis of the femur was determined by radiovisiography.

It was established that the bone tissue of the greater trochanter has the highest density indicators (156.8 ± 14.87), slightly lower has the head (143.92 ± 13.07 CGU) and the proximal part of the diaphysis of the femur (136.32 ± 19.68 CGU) and the lowest has the neck of the femur (131.28 ± 12.86 CGU).

On the background of the absence of changes in the hip and knee joints and in the structure of the bone tissue of the femur according to radiography data, after four weeks of forced hypodynamia, the density of the bone

tissue of the head of the femur and the greater trochanter decreased to 140.08 ± 9.84 CGU and 149.97 ± 16.18 CGU, respectively, the density of the bone tissue of the proximal part of the diaphysis of the femur increased to 143.73 ± 17.52 CGU, and the density of the bone tissue of the neck of the femur remained at the same level as in the intact rat, amounting to 131.04 ± 9.16 CGU.

Key words: hypodynamia, femur, bone tissue, density.

Відомості про авторів:

Довган Ростислав Романович – асистент кафедри травматології і ортопедії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Масна Зоряна Зеновіївна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів.

Information about the authors:

Dovgan Rostyslav R. – assistant of the Department of Traumatology and Orthopedics of Lviv National Medical University named after Danylo Halytskyi, Lviv;

Masna Zoriana Z. – MD, professor, head of the operative surgery and topographic anatomy department, Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv.

Надійшла 01.08.2022 р.

Рецензент – проф. Т. В. Хмара (Чернівці)

УДК 611.216.2-071.3-053.8-073.75
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.37

М.-А. Л. Васи́лів, З. З. Масна

Кафедра оперативної хірургії з топографічною анатомією (зав. – проф. З. З. Масна); Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

АНАЛІЗ ЛІНІЙНИХ РОЗМІРІВ ЛОБНИХ ПАЗУХ ОСІБ ЗРІЛОГО ВІКУ ЗА ДАНИМИ РЕНТГЕНОГРАФІЇ

Резюме. Вивчення розвитку, будови, топографії, вікової динаміки, гендерних та конституційних особливостей лобних пазух привертає сьогодні увагу не лише лікарів-оториноларингологів, але й фахівців суміжних спеціальностей. Метою нашого дослідження стало визначення лінійних розмірів лобних пазух у осіб зрілого віку за даними рентгенографічного обстеження та аналіз їх вікових і гендерних особливостей. Опрацьовано 40 рентгенограм голови осіб зрілого віку (22-60 років), у тому числі 20 жінок та 20 чоловіків. Усіх обстежуваних розподілено на вікові групи (до 35 років та після 35 років) по 10 осіб у кожній. Вибірка сформована методом рандомізації. Обстеження проведено на апараті Fujifilm FDR Nano в режимі Paranasal Sinus FRNT у фронтальній проекції. На знімках визначали ширину та висоту лобних пазух та їх симетричність. У зв'язку з різноманітністю форм пазух визначали тільки максимальні їх розміри (у найширшій та найвищій ділянках).

У результаті проведеного аналізу рентгенограм встановлено, що лінійні розміри лобних пазух у осіб чоловічої статі є вищими, ніж у жінок, за винятком висоти лівої лобної пазухи у віковій групі після 35 років. Висота та ширина лівої пазухи є більшими, ніж правої, виняток становлять лише показники чоловіків після 35 років. За винятком висоти правої лобної пазухи у чоловіків, усі інші лінійні розміри у осіб другої вікової групи є нижчими, ніж у осіб першої вікової групи. Найбільші лінійні розміри мають пазухи грибоподібної форми, найменші – колбоподібної і бобоподібної форм, найбільш варіабельними є розміри пазух трапецієподібної форми.

Ключові слова: лобні пазухи, лінійні розміри, рентгенографія, зрілий вік.

Вивчення розвитку, будови, топографії, вікової динаміки, гендерних та конституційних особливостей лобних пазух привертає сьогодні увагу не лише лікарів-оториноларингологів, але й фахівців суміжних спеціальностей: офтальмологів, нейрохірургів, щелепно-лицевих хірургів, а також рентгенологів та морфологів [1-6]. Такий інтерес зумовлений передусім локалізацією лобних пазух, їх співвідношенням із суміжними ділянками (орбітою, носовою порожниною, носоглоткою, внутрішньою основою черепа, іншими приносковими пазухами), а також їх значенням в етіології, патогенезі, клінічному перебігу, діагностиці та лікуванні низки патологічних станів самих пазух і суміжних з ними структур [1, 4, 5, 7, 8].

Мета дослідження: визначення лінійних розмірів лобних пазух у осіб зрілого віку за даними рентгенографічного обстеження та аналіз їх вікових і гендерних особливостей.

Матеріал і методи. Опрацьовано 40 рентгенограм голови осіб зрілого віку (22-60 років), у тому числі 20 жінок та 20 чоловіків. Усіх обсте-

жуваних розподілено на вікові групи (до 35 років та після 35 років) по 10 осіб у кожній. Вибірка сформована методом рандомізації. Обстеження проведено на апараті Fujifilm FDR Nano в режимі Paranasal Sinus FRNT у фронтальній проекції. На знімках визначали ширину та висоту лобних пазух та їх симетричність. У зв'язку з різноманітністю форм пазух визначали тільки максимальні їх розміри (у найширшій та найвищій ділянках) (рис. 1).

Результати дослідження та їх обговорення. Проведений аналіз рентгенограм засвідчив, що лінійні розміри пазух у осіб чоловічої та жіночої статі достовірно різняться (таблиця). За винятком висоти лівої лобної пазухи у віковій групі після 35 років, усі інші досліджувані лінійні розміри у чоловіків є вищими, ніж у жінок. У чоловіків обох вікових груп як з правої, так і з лівої сторони показники ширини пазух є вищими, ніж показники висоти. У жінок висота пазух є більшою, ніж ширина у всіх групах, за винятком лівої пазухи у групі жінок до 35 років.



Рис. 1. Рентгенограма у фронтальній проекції. Рентгенограма чоловіка 33 років. Алгоритм визначення лінійних розмірів (висоти і ширини) лобної пазухи

Таблиця

Лінійні розміри лобних пазух осіб зрілого віку (M+m) мм.

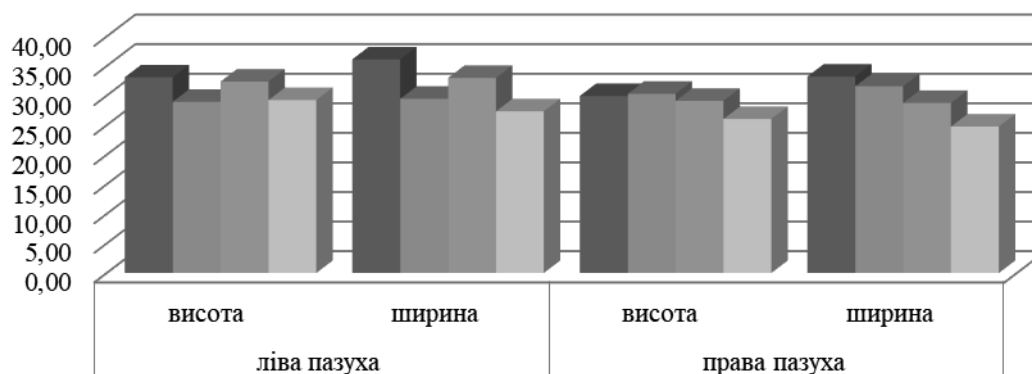
Стать	вік	Ліва пазуха		Права пазуха	
		висота	ширина	висота	ширина
Чоловіки	до 35 років	33,08+5,54	36,11+5,14	29,92+3,03	33,20+3,10
	після 35 років	28,95+5,20	29,46+6,69	30,31+6,51	31,57+7,15
Жінки	до 35 років	32,36+5,80	32,98+7,02	29,10+5,14	28,75+7,35
	після 35 років	29,23+5,99	27,33+8,21	26,03+5,82	24,76+7,59

За результатами проведеного дослідження також встановлено виражену асиметрію пазух у осіб обох вікових груп і чоловічої, і жіночої статі. З'ясовано, що показники висоти та ширини лівої пазухи є більшими, ніж правої, виняток становлять лише показники чоловіків після 35 років.

Проведений аналіз вікової динаміки досліджуваних показників засвідчив, що, за винятком висоти правої лобної пазухи у чоловіків, усі інші

лінійні розміри в осіб другої вікової групи є нижчими, ніж у осіб першої вікової групи (рис. 2).

Зіставлення розмірів пазух з їх формою дало змогу встановити, що в усіх групах обстежуваних осіб найбільші лінійні розміри мають пазухи грибоподібної форми, найменші – колбоподібної і бобоподібної. Розміри пазух трапецієподібної форми характеризуються найбільшою варіабельністю лінійних показників.



■ чоловіки до 35 років ■ чоловіки після 35 років ■ жінки до 35 років ■ жінки після 35 років

Рис. 2. Динаміка лінійних розмірів лобних пазух осіб зрілого віку

Захворювання приносних пазух сьогодні належать до групи найчастіше маніфестованих ЛОР патологій – у структурі амбулаторних звернень на гострі синусити припадає 40-60% випадків [1,

8, 9]. Поряд із найбільш поширеною запальною патологією лобних пазух різного походження часто діагностованими є новоутвори (поліпи, кисти, пухлини), а також травми різного ступеня [1, 8].

Досконале знання особливостей будови та топографії лобних пазух, на думку численних дослідників, має першочергове значення для адекватної діагностики їх патологічних процесів, вибору ефективних методів лікування та профілактики ускладнень [1-7, 10]. Результати наших досліджень співпадають з даними інших авторів, які засвідчують значну варіабельність форми та розмірів лобних пазух у осіб різної статі, різних вікових груп та різних типів будови голови [1, 3-5], що, на нашу думку, необхідно брати до уваги при розпрацюванні методів профілактики, діагностики та лікування патологій лобної пазухи та суміжних ділянок.

Висновки. 1. Лінійні розміри лобних пазух у осіб чоловічої статі є вищими, ніж у жінок, за винятком висоти лівої лобної пазухи у віковій групі після 35 років. 2. Лінійні розміри лобних пазух мають виражену асиметрію – показники висоти

та ширини лівої пазухи є більшими, ніж правої; винятком становлять лише показники чоловіків після 35 років. 3. За винятком висоти правої лобної пазухи у чоловіків, усі інші лінійні розміри лобних пазух у осіб другої вікової групи є нижчими, ніж у осіб першої вікової групи. 4. Найбільші лінійні розміри мають пазухи грибоподібної форми, найменші – колбоподібної і бобоподібної форм, найбільш варіабельними є розміри пазух трапецієподібної форми.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення вікових та статевих особливостей розмірів, форми та топографії лобних пазух може стати теоретичним підґрунтям для розпрацювання нових та удосконалення існуючих методів діагностики їх патологічних станів на ранніх етапах розвитку, зокрема ще до виникнення клінічних проявів хвороби.

Список використаної літератури

1. Тишко ФО, Терещенко ЖА, Островська ОО, Павлова ОВ. Проблеми лобових пазух. *Здоров'я України.* 2013;1(21):60-4.
2. Бамбуляк АВ. Закладка і формоутворення лобових пазух у ранньому періоді онтогенезу людини. *Шпитальна хірургія.* 2013;3:52-5.
3. Бамбуляк АВ. Особливості будови та форми лобових пазух у зрілому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія.* 2013;12(2 (44)): 9-11.
4. Сербін СІ. Топографоанатомічні особливості лобової пазухи людей зрілого віку в залежності від типу будови голови (черепу) та статі. *Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»* 2015;15(2(50)):203-7.
5. Довбня ЮН, Проніна ОМ. Морфометрична характеристика серозних залоз слизової оболонки лобової пазухи людини. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії.* 2015;15(2(52)):227-30.
6. Gargin VV, Alekseeva VV. Anatomical structure of Maxillary and Frontal Sinuses. *Biomedical Perspectives, Sumy, Ukraine.* 2020;17 p.
7. Pronina OM, Koptev MM, Vynnyk NI, Proskurnya SA, Filenko BM. Current view on the structure and function of the frontal sinus: literature review. *Wiad Lek.* 2018;71:1215-8.
8. Ibrahim Al Yaeesh, Ahmed Al Omairin, Abdullah Al Shakhs, Ali Almomen, Zahra Almomen, Abdulelah AlBahr; Abdulrahman AlNaim, Abdulrahman AlAbdulgader, Abdullah Alawadh, The serious complications of frontal sinusitis, a case series and literature review. *Journal of Surgical Case Reports.* 2020; 12, December 2020, rjaa474, <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaa474>.
9. Черкес МБ. Вплив форми верхньощелепних пазух на контакти з коренями зубів за даними комп'ютерної томографії. *Український радіологічний та онкологічний журнал.* 2021;29(3):31-50. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.3.2021.31-50>.
10. Al-Balas, HI, Nuseir A, Alzoubi F, Alomari A, Bani-Ata M, Almezhaa, S, Aleshawi A. Prevalence of Frontal Sinus Aplasiain Jordanian Individuals. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2020; 31(7):2040-2.

References

1. Tyshko FO, Tereshchenko ZHA, Ostrovs'ka OO, Pavlova OV. Problemy lobovykh pazukh. *Zdorov'ya Ukrainy.* 2013;1(21):60-4. [Ukrainian].
2. Vambulyak AV. Zakladka i formoutvorenniya lobovykh pazukh u rann'omu periodi ontogenezu lyudyny. *Shpytal'na khirurgiya.* 2013;3:52-5. [Ukrainian].
3. Vambulyak AV. Osoblyvosti budovy ta formy lobovykh pazukh u zrilomu periodi ontogenezu lyudyny. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiya.* 2013;12(2 (44)): 9-11. [Ukrainian].

4. Serbin SI. Topografoanatomichni osoblyvosti lobovoyi pazukhy lyudey zriloho viku v zalezhnosti vid typu budovy holovy (cherepa) ta stati. *Visnyk VDNZU «Ukrayins'ka medychna stomatolohichna akademiya»* 2015;15(2(50)):203-7. [Ukrainian].
5. Dovbnya YUN, Pronina OM. Morfometrychna kharakterystyka seroznykh zaloz slyzovoyi obolonky lobovoyi pazukhy lyudy. *Aktual'ni problemy suchasnoyi medytsyny: Visnyk Ukrayins'koyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi.* 2015;15(2(52)):227-30. [Ukrainian].
6. Gargin VV, Alekseeva VV. Anatomical structure of Maxillary and Frontal Sinuses. *Biomedical Perspectives, Sumy.Ukraine.* 2020;17 p.
7. Pronina OM, Koptev MM, Vynnyk NI, Proskurnya SA, Filenko BM. Current view on the structure and function of the frontal sinus: literature review. *Wiad Lek.* 2018;71:1215-8.
8. Ibrahim Al Yaeesh, Ahmed Al Omairin, Abdullah Al Shakhs, Ali Almomen, Zahra Almomen, Abdulelah Al-Bahr, Abdulrahman AlNaim, Abdulrahman AlAbdulgader, Abdullah Alawadh, The serious complications of frontal sinusitis, a case series and literature review. *Journal of Surgical Case Reports.* 2020; 12, December 2020, rjaa474, <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaa474>.
9. Cherkes MB. Vplyv formy verkhn'oshchelepnykh pazukh na kontakty z korenyamy zubiv za danymy komp'yuternoї tomografii. *Ukrains'kyi radiolohichnyy ta onkolohichnyy zhurnal.* 2021;29(3):31-50. DOI: <https://doi.org/10.46879/ukroj.3.2021.31-50>.
10. Al-Balas, HI, Nuseir A, Alzoubi F, Alomari A, Bani-Ata M, Almezhaa, S, Aleshawi A. Prevalence of Frontal Sinus Aplasiain Jordanian Individuals. *Journal of Craniofacial Surgery.* 2020; 31(7):2040-2.

ANALYSIS OF THE LINEAR DIMENSIONS OF THE FRONTAL SINUSES OF ADULTS ACCORDING TO X-RAY DATA

Abstract. The study of the development, structure, topography, age dynamics, gender and constitutional features of the frontal sinuses today attracts the attention of not only otorhinolaryngologists, but also of related specialties specialists. The aim of our study was to determine the linear dimensions of the frontal sinuses in adults according to radiographic examination data and to analyze their age and gender characteristics. 40 X-rays of the heads of adults (22-60 years old) were processed, including 20 female and 20 male. All examinees were divided into age groups (under 35 years and after 35 years), 10 people in each. The sampling was formed by randomization. The examination was carried out on the X-ray machine Fujifilm FDR Nano in the Paranasal Sinus FRNT mode in the frontal projection. The width and height of the frontal sinuses and their symmetry were determined on the X-rays. Due to the variety of sinus shapes, only their maximum dimensions (in the widest and highest sections) were determined.

On the basis of the X-rays analysis, it was established that the linear dimensions of the male frontal sinuses are higher than female, in exception of the height of the left frontal sinus in the age group after 35 years. All linear dimensions in persons of the second age group are lower than in persons of the first age group, in exception of the height of the right frontal male sinus. Mushroom-shaped sinuses have the largest linear dimensions, bulbous and bean-shaped sinuses have the smallest dimensions, trapezoidal sinuses are the most variable.

Key words: frontal sinuses, linear dimensions, X-Ray, mature age.

Відомості про авторів:

Василів Марта-Анастасія Любомирівна – заочний аспірант кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Масна Зоряна Зеновіївна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів.

Information about the authors:

Vasyliv Marta-Anastasia Ly. – research student of the operative surgery and topographic anatomy department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University;

Masna Zoryana Z. – MD, professor, head of the operative surgery and topographic anatomy department, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv.

Надійшла 03.08.2022 р.

Рецензент – проф. Н. Б. Кузняк (Чернівці)

УДК 611.348.012

DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.38

Т. В. Хмара, Т. В. Комар*, Н. Я. Козарійчук**

*Кафедри анатомії людини імені М. Г. Туркевича (зав. – проф. В. В. Кривецький); *патологічної анатомії (зав. – проф. І. С. Давиденко); **офтальмології імені Б. Л. Радзіховського закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету МОЗ України, м. Чернівці*

АТИПОВИЙ ВАРІАНТ ФЕТАЛЬНОЇ ТОПОГРАФІЇ СИГМОПОДІБНОЇ ОБОДОВОЇ КИШКИ

Резюме. Описано атипичний випадок топографії сигмоподібної ободової кишки у плода людини 6-ти місяців. Відомості про індивідуальні анатомічні особливості (звивистість, надлишкові петлі та подовження) сигмоподібної ободової кишки суттєво покращують підхід до проведення хірургічних втручань та діагностичних маніпуляцій. Зокрема при колоноскопії, звивистість сигмоподібної ободової кишки є визначальним фактором для успішного проведення процедури.

Ключові слова: сигмоподібна ободова кишка, плід, людина, атипична топографія.

На сучасному етапі розвитку фетальної хірургії знання вікової та індивідуальної мінливості органів черевної порожнини набуває пріоритетного значення. Точні відомості щодо варіантної анатомії товстої кишки необхідні для чисельного моделювання черевної порожнини. Ці дані дозволяють створити персоналізовані моделі шлунково-кишкового тракту, які використовуються для хірургічного проектування або дослідження віртуальної травми. Удосконалення методів діагностики дозволяє зменшити об'єм та тривалість хірургічних втручань у пацієнтів різного віку [1-3].

Для детального вивчення стану товстої кишки, зокрема сигмоподібної ободової кишки, використовують колоноскопію, при цьому у 5-10% випадках через аномальну будову кишки спостерігаються ускладнення. Доліхосигма, або подовження сигмоподібної ободової кишки є однією з найбільш частих уроджених аномалій товстої кишки, що можуть призводити до утворення додаткових петель. Більшість петель розташовані у ділянці поперечної (від 2 до 9) і сигмоподібної ободових кишок (від 1 до 9), що робить їх достатньо проблемними для проходження колоноскопом [4-6].

Як відомо, процес становлення топографо-анатомічних взаємовідношень окремих частин ободової кишки у плодів людини є достатньо динамічним та знаходиться в корелятивному зв'язку з розвитком органів і структур черевної порожнини та таза [7]. Під час макромікроскопічного препарування органів черевної порожнини у плода людини 6-ти місяців 205,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) без видимої зовнішньої патології виявлено атипичний звивистий варіант сигмоподібної ободової кишки. У даного плода лівий згин ободової кишки та низхідна ободова кишка мали форму півкола. Перехід між низхідною ободовою кишкою та сигмоподібною ободовою кишкою, який ще називають низхідно-сигмоподібним згином, або колосигмоподібним з'єднанням [3] розташовувався під прямим кутом на рівні воріт лівої нирки. Довжина низхідної ободової кишки 19,0 мм. У місці переходу низхідної ободової кишки у сигмоподібну ободову, остання утворювала першу петлю, яка складалася з двох частин: висхідної півколо-подібної, опуклістю оберненою до низхідної ободової кишки, довжиною 12,0 мм та низхідної прямої, довжиною 8,0 мм, що на рівні нижнього полюса правої нирки переходила у наступну петлю, утворену двома горизон-

тальними частинами однакової довжини – 10,0 мм. Зазначимо, що розташований у пупковій ділянці фрагмент сигмоподібної ободової кишки нагадував цифру «8», яка розміщена горизонтально (рисунок). Дистальна частина сигмоподібної ободової кишки до місця переходу у пряму кишку утворювала півколо, опуклістю спрямовану вліво, довжиною 36,0 мм. Загальна довжина сигмоподібної ободової кишки у даного плода дорівнювала 76,0 мм.

Вважаємо, що наведений атиповий випадок топографії сигмоподібної ободової кишки у плода 6-ти місяців зацікавить fetalних хірургів та проктологів.

Висновки: Виникнення атипових варіантів будови, форми і довжини сигмоподібної ободової

кишки залежить від становлення її просторово-часових взаємовідношень упродовж пренатального періоду онтогенезу людини, а також від стану функціональної активності певного органа в плодовому періоді розвитку.

Доліхосигма є однією з найбільш частих аномалій розвитку сигмоподібної ободової кишки.

У 6-місячного плода людини виявлено атиповий варіант будови і топографії сигмоподібної ободової кишки.

Атипова довжина та звивистість сигмоподібної ободової кишки спричинюють утворення додаткових петель, що можуть ускладнювати проведення діагностичних процедур.

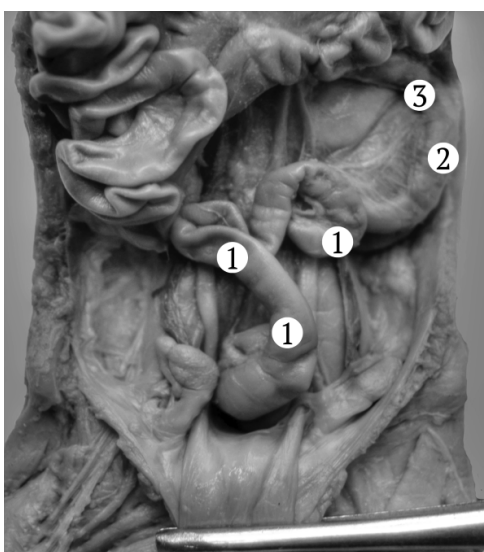


Рисунок. Органи черевної порожнини плода 195,0 мм ТКД. Передня проекція. Фото макропрепарату. Зб. 2,3^х: 1 – сигмоподібна ободова кишка; 2 – низхідна ободова кишка; 3 – лівий згин ободової кишки

Список використаної літератури

1. Ахтемійчук ЮТ. Перинатальна анатомія як напрям наукових досліджень. В: Ахтемійчук ЮТ, редактор. Матеріали 2-го наукового симпозиуму. Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології; 2010 трав. 21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2010, с. 5-7.
2. Malas MA, Aslankoç R, Ungör B, Sulak O, Candir O. The development of large intestine during the fetal period. *Early Hum Dev.* 2004;78(1):1-13. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.03.001.
3. Bourgouin S, Bège T, Lalonde N, Mancini J, Masson C, Chaumoitre K, et al. Three-dimensional determination of variability in colon anatomy: applications for numerical modeling of the intestine. *J Surg Res.* 2012;178(1):172-80. doi: 10.1016/j.jss.2012.03.054.
4. Wozniak S, Pytrus T, Kobierzycki C, Grabowski K, Paulsen F. The large intestine from fetal period to adulthood and its impact on the course of colonoscopy. *Ann Anat.* 2019;224:17-22. doi: 10.1016/j.aanat.2019.02.004.
5. Eickhoff A, Pickhardt PJ, Hartmann D, Riemann JF. Colon anatomy based on CT colonography and fluoroscopy: impact on looping, straightening and ancillary manoeuvres in colonoscopy. *Dig Liver Dis.* 2010;42(4):291-6. doi: 10.1016/j.dld.2009.04.022.
6. Wozniak S, Pawlus A, Grzelak J, Chobotow S, Paulsen F, Olchowy C, et al. Descending-sigmoid colon flexure – an important but surprisingly ignored landmark. *Ann Anat [Internet].* 2022[cited 2022 Aug 15];239:151821. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940960221001473?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.aanat.2021.151821.

7. Хмара ТВ, Заморський ІІ, Комар ТВ, Шевчук КЗ, Комар ОО, Івасюк ЛВ. Анатомічна мінливість ободової кишки у плодів людини. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018;3(3):48-52. doi: 10.26693/jmbs03.03.048.

References

1. Akhtemiichuk Yu T. Perynatal'na anatomiiia yak napriam naukovykh doslidzhen'. V: Akhtemiichuk YuT, redaktor. Materialy 2-ho naukovooho sympoziumu Anatomico-khirurhichni aspekty dytiachoi hastroenterolohii; 2010 trav. 21; Chernivtsi. Chernivtsi: Meduniversytet; 2010, p. 5-7. [in Ukrainian].
2. Malas MA, Aslankoc R, Ungör B, Sulak O, Candir O. The development of large intestine during the fetal period. *Early Hum Dev.* 2004;78(1):1-13. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.03.001.
3. Bourgouin S, Bège T, Lalonde N, Mancini J, Masson C, Chaumoitre K, et al. Three-dimensional determination of variability in colon anatomy: applications for numerical modeling of the intestine. *J Surg Res.* 2012;178(1):172-80. doi: 10.1016/j.jss.2012.03.054.
4. Wozniak S, Pytrus T, Kobierzycki C, Grabowski K, Paulsen F. The large intestine from fetal period to adulthood and its impact on the course of colonoscopy. *Ann Anat.* 2019;224:17-22. doi: 10.1016/j.aanat.2019.02.004.
5. Eickhoff A, Pickhardt PJ, Hartmann D, Riemann JF. Colon anatomy based on CT colonography and fluoroscopy: impact on looping, straightening and ancillary manoeuvres in colonoscopy. *Dig Liver Dis.* 2010;42(4):291-6. doi: 10.1016/j.dld.2009.04.022.
6. Wozniak S, Pawlus A, Grzelak J, Chobotow S, Paulsen F, Olchowy C, et al. Descending-sigmoid colon flexure – an important but surprisingly ignored landmark. *Ann Anat [Internet].* 2022[cited 2022 Aug 15];239:151821. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0940960221001473?via%3Dihub>. doi: 10.1016/j.aanat.2021.151821.
7. Khmara TV, Zamorskii II, Komar TV, Shevchuk KZ, Komar OO, Ivasiuk LV. Anatomichna minlyvist' obodovoi kyshky u plodiv liudyny. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport.* 2018;3(3):48-52. doi: 10.26693/jmbs03.03.048. [in Ukrainian].

ATYPICAL VARIANT OF FETAL TOPOGRAPHY OF THE SIGMOID COLON

Abstract. An atypical case of the topography of the sigmoid colon in a 6-month-old human fetus is described. Information about individual anatomical features (torquility, excess loops and elongation) of the sigmoid colon significantly improves the approach to surgical interventions and diagnostic manipulations. In particular, during colonoscopy, the tortuosity of the sigmoid colon is a determining factor for the successful completion of the procedure.

Key words: sigmoid colon, fetus, human, atypical topography.

Відомості про авторів:

Хмара Тетяна Володимирівна – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії людини імені М. Г. Туркевича закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Комар Тетяна Василівна – асистент кафедри патологічної анатомії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Козарійчук Наталія Ярославівна – доктор філософії, доцент кафедри офтальмології імені Б. Л. Радзіховського закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

Information about the authors:

Khmara Tatiana V. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Human Anatomy named after MG Turkevich Institute of Higher Education of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Komar Tetiana V. – Assistant of the Department Pathologic al Anatomy, Institute of Higher Education of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Kozariichuk Nataliia Ya. – Doctor of Philosophy, Assistant professor of the B. L. Radzikhovskiy Department of Ophthalmology Institute of Higher Education of the Bukovinian State Medical University, Chernivtsi.

Надійшла 14.06.2022 р.

УДК 616.351-006.6-031.61-08:[615.277+615.849.1]-036.87
DOI: 10.24061/1727-0847.21.3.2022.39

С. М. Чобей, А. Ю. Куценко*, О. С. Язиков*, Н. В. Бедей*, Ф. М. Паєук*

*Кафедри хірургічних хвороб (зав. – проф. П. О. Болдіжар), *онкології (зав. – проф. А. В. Русин) ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород*

КОМПЛЕКСНЕ ЛІКУВАННЯ МІСЦЕВО-ПОШИРЕНОГО РАКУ ПРЯМОЇ КИШКИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Резюме. Малоінформованість населення, відсутність ефективних скринінгових програм в онкопроктології є основними причинами пізнього виявлення та пізнього звернення хворих на рак прямої кишки по допомогу. Питання підходу до комплексного лікування раку прямої кишки є дуже актуальним тому, що вибір правильного напрямку значно впливає на віддалені результати лікування та якість життя пацієнтів.

Передопераційна променева терапія є ефективною при зниженні стадії, збільшуючи частоту резекції та рівень локального контролю, особливо для пацієнтів з нижньоампулярним раком прямої кишки. Післяопераційна променева терапія допомагає покращити рівень місцевого контролю. Інфільтрація за межі серозної оболонки, метастази в лімфатичних вузлах і позитивний циркулярний край є важливими предикторами місцевого рецидиву, віддалених метастазів і загальної виживаності.

Ключові слова: променева терапія, рак прямої кишки, неoad'ювантна хіміопроменева терапія, локорегіонарні рецидиви.

Стандартне лікування пацієнтів з місцево поширеним раком прямої кишки (МППК) нещодавно змінилося з первинного хірургічного втручання з наступною хіміопроменевою терапією (ХПТ) на неoad'ювантну ХПТ з подальшою радикальною хірургією, незалежно від відповіді на ХПТ [1].

Неoad'ювантне лікування викликає повну відповідь пухлини (pCR) у 15-27% пацієнтів [2]. Незважаючи на те, що стратегія «Bwait-andsee» все ще залишається суперечливою, вона зменшила смертність, пов'язану з хірургічним втручанням, і функціональні ускладнення, що могло б мати більшу користь для пацієнтів із pCR порівняно з тотальною мезоректумектомією (ТМЕ) [3]. Таким чином, раннє виявлення хорошої відповіді, особливо pCR, стає все більш важливим для терапевтичного лікування.

Незважаючи на суперечливі результати, певні дослідження продемонстрували потенційну цінність різних методів візуалізації, таких

як позитронно-емісійна томографія на флуорін-18 флуородезоксиглюкозі (18FDG-PET), магнітно-резонансна томографія з динамічним контрастуванням (DCE-MRI) і дифузійно-зважена (DW) пов'язана МРТ, щоб передбачити відповідь на ХПТ [4-7].

Ці методи поєднують кількісну оцінку життєздатності пухлини, клітинності та васкуляризації з якісною оцінкою для оцінки відповіді ХПТ.

Проте більшість досліджень зосереджені на одній модальності, яка може або мати властиві обмеження для диференціації залишкової пухлини від фіброзного рубця, або зосереджуватися лише на оцінці хорошої та поганої відповіді, а не на pCR [8-9].

Крім того, різні кількісні методи можуть мати технічні відмінності або середні значення, які використовуються в цих методах, та можуть бути не в змозі вловити неоднорідність пухлини, що може ще більше обмежити їх клінічне застосування [10].

Радіоміка, яка передбачає вилучення високочастотних даних із цифрових зображень, які мож-

на досліджувати, може надати невізуальну інформацію щодо гетерогенності пухлини та її основної патофізіології [11, 12].

Нещодавні досягнення в галузі радіоміки продемонстрували великий потенціал для прогнозу пухлини та призначення терапії для різних типів раку [13-16].

Кілька досліджень передбачили реакцію на ХПТ при МППК за допомогою текстурного або радіомічного аналізу на основі МРТ. Однак вони обмежені відсутністю незалежної перевірки [17], аналізом окремої послідовності чи ділянки, а не аналізом об'єму всієї пухлини [18], або використання функцій візуалізації до та після ХПТ для оцінки терапевтичних відповідей замість раннього прогнозування pCR [19, 20].

Передопераційна хіміопроменева терапія з подальшим хірургічним втручанням є стандартним методом лікування МППК [21]. Однак частота повної відповіді пухлини (pCR) становить лише 10-15%, а частота віддалених метастазів становить – 30%. Додавання другого препарату під час неоад'ювантного лікування може призвести до кращої відповіді пухлини та зниження ризику метастазування [22]. Оксалиплатин продемонстрував хороший клінічний результат у ранніх дослідженнях. Проте дослідження III фази не підтвердили, що додавання оксалиплатину до неоад'ювантної ХПТ покращує частоту pCR або довготривале виживання; натомість це спричинило більше побічних ефектів, пов'язаних з лікуванням [23-27]. Таким чином, чи може додавання другого препарату до неоад'ювантної ХПТ покращити клінічний результат, залишається суперечливим.

Ефективність іринотекану як комбінованої неоад'ювантної ХПТ досліджувалася в роботах із невеликими розмірами вибірки [28-30]. Проте існує занепокоєння щодо його поганої переносимості у західних популяцій і особливо його схильності викликати нейтропенію та діарею. Було визначено, що максимальна переносима доза (МПД) іринотекану становить лише 40-60 мг/м² на тиждень при одночасному застосуванні з ХПТ на основі 5-фторурацилу [31]. У дослідженні RTOG 0247, яке вивчало комбінацію іринотекану та оксалиплатину з неоад'ювантною ХПТ на основі капецитабіну дози іринотекану та капецитабіну необхідно було значно зменшити, що могло б пояснити гіршу частоту pCR з іринотеканом (10% у групі іринотекану проти 21% у групі оксалиплатину), про яку повідомлялося в цьому дослідженні [32]. Однак, група іринотекану продемонструвала вищі показники загального виживання та виживання без захворювання, ніж група оксалиплатину [33].

Нещодавно, активність уридин дифосфат глюкуронозилтрансферази 1A1 (UGT1A1) стала ключовим фактором, що визначає, чи можна збільшити дозу іринотекану [34]. Іринотекан перетворюється на SN-38, який згодом інактивується UGT1A1 і виводиться з жовчю [35]. Існує важливий зв'язок між генотипом UGT1A1 і рівнем інактивації SN-38, що впливає на ймовірність токсичності. Кілька досліджень підвищення дози виявили, що МПД іринотекану зменшується зі збільшенням кількості дефектних алелів UGT1A1 [36, 37] підтверджуючи, що доза іринотекану може залежати від генотипу UGT1A1. Ми припустили, що доза іринотекану, призначена пацієнтам, які проходять неоад'ювантну ХПТ, може залежати від генотипу UGT1A1 [38].

Колоректальний рак займає четверте місце за поширеністю раком у світі. Етіологія колоректального раку включає кілька генів і три можливі шляхи розвитку: хромосомна нестабільність, репарація невідповідності і гіперметилування промотору гена MLH1. Мутації в таких генах, як APC, k-ras і p53, пов'язані з хромосомною нестабільністю.

Мікросателітна нестабільність (МСН) – це генетична гіпермутація, яка присутня приблизно в 90% HNPCCs, які несуть інактивацію зародкової лінії в генах репарації невідповідності ДНК (трансформуючий фактор росту- β -рецептор Р, проапоптотичний ген BAX і β -катенін). Близько 12-15% випадків спорадичного раку пов'язують із МСН.

Ретельний аналіз первинної пухлини, регіонарних лімфатичних вузлів і віддалених метастазів покращить виживання пацієнтів з раком прямої кишки із вибором відповідного лікування. Три основні методи лікування, включаючи хірургічне втручання, променеву терапію та хіміотерапію, повинні бути добре інтегровані. Комбіноване лікування зменшує локально-регіонарні рецидиви, але загальний рівень виживаності помітно не покращився. З кращим визначенням стадії, кращою технікою хірургічного втручання та включенням променевої терапії в кількох великих рандомізованих дослідженнях повідомлялося про дещо кращий рівень 5-річної виживаності [39, 40].

Найважливішим прогностичним фактором для загальної виживаності є патологічний ступінь захворювання (стадія TNM), лімфатична інвазія, васкулярна інвазія, морфологічний тип, циркулярний край резекції та тип хірургічної техніки (відстань від краю резекції та кількість диссекції уражених лімфатичних вузлів).

Понижуючий ефект неоад'ювантної хіміопроменевої терапії (НХПТ) також розглядається як фактор ризику.

Частота місцево-регіонарних рецидивів у пацієнтів з раком прямої кишки II-III стадії, яку можна оперувати, становить від 15% до 65%.

Навіть при тотальній мезоректумектомії (ТМЕ) частота місцевих регіонарних рецидивів у пацієнтів зі III стадією становить приблизно 20-30%. Щоб покращити рівень місцевого контролю та віддалену виживаність, необхідно, щоб пацієнти з резектабельною II-III стадією отримували неоад'ювантну терапію перед операцією. Передопераційна одночасна променева хіміотерапія стала стандартним методом лікування для резектабельних випадків РПК у пацієнтів II-III стадії. Для неоперабельного МПРПК єдиним стандартним лікуванням є передопераційна одночасна хіміопротенева терапія, і більшість із цих пацієнтів стають операбельними після НХПТ.

Передопераційна хіміопротенева терапія була рекомендована як стандартний метод лікування місцево поширеного раку середньо- та нижньоампулярного відділів прямої кишки. Передопераційна хіміопротенева терапія може зменшити масу пухлини, блокувати інвазію пухлини, збільшити частоту резекції пухлини та частоту збереження анального кільця, зменшити ятрогенну дисемінацію під час операції та знизити частоту місцевих рецидивів.

Рекомендації Національної комплексної онкологічної мережі (NCCN) рекомендують передопераційну одночасну хіміопротеневу терапію як пріоритетний стандарт лікування раку прямої кишки II-III стадії. Клінічні випробування FFCD 92-03 і EORTC 22921 вивчали передопераційну променеву терапію та супутню передопераційну хіміопротеневу терапію з 1993 по 2003 рік. Результати показали, що для пацієнтів з резектабельним раком прямої кишки супутня передопераційна хіміопротенева терапія значно покращила повну патологічну відповідь (pCR) і рівень місцевого контролю, це зменшило патологічну стадію порівняно з передопераційною променевою терапією, але не покращило довготривале виживання та рівень функціональності анального сфінктера. Крім того, нещодавній звіт Hwang показав, що патологічна стадія може передбачити прогноз у пацієнтів, які отримують передопераційну хіміопротеневу терапію [41].

Одночасна передопераційна хіміопротенева терапія з наступною операцією ТМЕ плюс системна хіміотерапія є одним із найперших рекомендованих стандартним методом лікування [42].

Рандомізоване дослідження III фази в Нідерландах показало, що розташування пухлини є прогностичним фактором для ефективності лікування. Рак середньо та нижньоампулярної частини прямої кишки отримав більше переваг від неоад'ювантної

хіміопротеневої терапії порівняно з раком верхньоампулярного відділу прямої кишки [43, 44].

Загальноприйнятим є те, що [45] пацієнти з T3N0 і T1-3N1-2 раком прямої кишки, оцінені за допомогою візуалізації, повинні отримувати передопераційну хіміопротеневу терапію.

Тільки для тих пацієнтів, у яких є протипоказання, в першу чергу розглядається хірургічне втручання. Неоад'ювантна хіміопротенева терапія раку прямої кишки включає тривалу передопераційну променеву терапію, тривалу передопераційну одномоментну хіміопротеневу терапію (одномоментну променеву терапію, ХПТ) і короткочасну передопераційну променеву терапію [46-47].

Існують незначні відмінності між настановами Національної комплексної онкологічної мережі (NCCN) і настановами Європейського товариства медичної онкології (ESMO) щодо неоад'ювантної хіміопротеневої терапії місцево-поширеного раку прямої кишки.

Рекомендації NCCN свідчать про те, що неоад'ювантна та ад'ювантна терапія рекомендована пацієнтам із високим ризиком місцевого рецидиву, включаючи II стадію (T3-4, лімфатичні вузли не уражені, пухлина проникла через м'язовий шар кишки) і III стадію (лімфатичні вузли уражені, немає віддалених метастазів). Рекомендована доза опромінення становить 45-50 Гр, що проводиться у 25-28 фракціях з використанням кількох полів випромінювання (в основному техніка 3-4 полів). Заохочуються позиціонування та інші техніки для мінімізації об'єму тонкої кишки в полях. Період лікування для неоад'ювантної хіміопротеневої терапії становить приблизно 5,5-6 тижнів з інтервалом 5-10 тижнів, після чого проводиться хірургічне втручання.

Рекомендації Європейського товариства медичної онкології (ESMO) у 2013 році вперше рекомендували, щоб лікування раку прямої кишки було стратифіковано на основі ризиків рецидиву. Ризик рецидиву в основному оцінюється за допомогою МРТ перед лікуванням, включаючи глибину інвазії пухлини (стадія T), кількість метастатичних лімфатичних вузлів (стадія N [48], відстань до заднього проходу, стан інвазії мезоректальної фасції (MRF) і екстрамуральної судинної системи (EMVI)) тощо. За ризиком рецидиву пацієнтів слід розділити на групу наднизького ризику, групу низького ризику, групу середнього ризику та групу високого ризику. Спосіб лікування після стратифікації значно відрізняється від традиційного одноразового лікування.

Для групи наднизького ризику хірургічне втручання може бути проведено безпосередньо без

неоад'ювантною хіміопроменевою терапією незалежно від локалізації пухлини. Для пацієнтів із раком прямої кишки низького ризику, який включає T1-2, початкову T3N0, глибину інвазії пухлини менше 5,0 мм, оцінену МРТ, неуражену мезоректальну фасцію (MRF) та без екстрамуральної васкулярної інвазії (EMVI), якщо пухлина розташована над м'язами леваторів ануса і це середньоампулярний і нижньоампулярний рак прямої кишки, операція безпосередньо може бути виконана. Якщо патологія вказує на несприятливі прогностичні фактори, включаючи метастатичні лімфатичні вузли або позитивний периферійний край резекції, слід додати хіміопроменевою або хіміотерапію [49].

До групи середнього ризику входять пацієнти з T2-3, частиною T4a (уражена лише частина очеревини), глибиною інвазії пухлини понад 5,0 мм за даними МРТ, неураженою мезоректальною фасцією (MRF) та/або метастатичними лімфатичними вузлами. Для пацієнтів групи середнього ризику неоад'ювантна хіміопроменевою терапією може значно знизити частоту місцевих рецидивів. Існують суперечки щодо вибору тривалого або короткого курсу лікування, але тривалий курс хіміопроменевою терапією може призвести до вищої частоти рCR, і наразі це перший вибір більшості центрів променевою терапією.

До групи високого ризику входять пацієнти з T3-T4b з інвазією мезоректальної фасції (MRF) або/та з метастатично ураженими клубовими лімфатичними вузлами. Довгий курс хіміопроменевою терапією з наступним хірургічним лікуванням ТМЕ через 6-8 тижнів є методом першого вибору та загальноприйнятим методом лікування для пацієнтів групи високого ризику.

Керівництво ESMO рекомендує короткий курс променевою терапією (1 тиждень, 25 Гр/5фракцій) або тривалий курс променевою терапією (45-50,4 Гр/1,8-2 Гр) у поєднанні з 5-фторурацилом (5-FU).

Переваги неоад'ювантною хіміопроменевою терапією включають:

1. Передопераційна пухлина чутлива до променевою терапією, і ефект лікування кращий, ніж післяопераційна променевою терапією, оскільки місцеве кровопостачання не порушується, а оксигенація пухлини важлива для радіаційної чутливості;

2. Передопераційна неоад'ювантна хіміопроменевою терапією може знизити стадію пухлини, що проілюстровано зменшенням товщини інвазованої кишкової стінки та зменшенням кількості метастатичних лімфатичних вузлів, навіть до рCR. Таким чином, передопераційна хіміопроменевою терапією може зменшити позитивний показник краю резекції та підвищити частоту резекції R0 і рівень збе-

реження анального сфінктера при нижньоампулярному раку прямої кишки;

3. Після неоад'ювантною хіміопроменевою терапією пухлинна тканина проявляється некрозом і фіброзом різного ступеня, активні пухлинні клітини значно зменшуються, ймовірність відпадання пухлинних клітин, поширення та осіменіння під час операції значно зменшується, таким чином зменшується місцеві рецидиви захворювання;

4. Оскільки перед неоад'ювантною променевою терапією структура органів черевної порожнини не має пошкоджень і спайок, променевою реакція та реакція гострої токсичності є мінімальними. Більшість пацієнтів можуть завершити терапевтичні дози променевою терапією з хорошою переносимістю;

5. Неоад'ювантна променевою терапією може покращити рівень місцевого контролю.

Недоліки передопераційної хіміопроменевою терапією включають:

1. Пацієнти не можуть отримати точно передопераційне патологічне визначення стадії у двох випадках, включаючи ранній рак прямої кишки (T1-T2N0), і завищену оцінку стадії за допомогою передопераційної клінічної візуалізації [10], що призведе до певної сліпоті у виборі моделі лікування. Інший випадок: якщо віддалені метастази не виявлені до операції, основним фактором, що впливає на прогноз, є віддалені метастази, а не місцевий рецидив. Таким чином, важливо точно відібрати пацієнтів для передопераційної радіохіміотерапією шляхом підвищення точності передопераційної візуалізації (включаючи трансректальне УЗД, КТ або МРТ); Для тих пухлин, які нечутливі до променевою терапією та хіміотерапією, неоад'ювантна хіміопроменевою терапією може відстрочити можливість хірургічного видалення, що призводить до розвитку пухлини протягом цього періоду; Передопераційна променевою терапією ускладнює хірургічне втручання, особливо для короткочасної гіпофракційної променевою терапією. Під час операції пухлини та навколишні тканини все ще перебувають у стані запального процесу, представленого у вигляді застійних явищ і набряку, що може збільшити інтраопераційну кровотечу. Після тривалої передопераційної променевою терапією тканини стають фіброзними, а пухлина щільно прилягає до оточуючих структур.

Багатофакторний аналіз показав, що відстань від пухлини до анального краю, стадія T і відповідь пухлини на передопераційну хіміопроменевою терапією є незалежними факторами, що впливають на частоту збереження сфінктера [14]. Для пацієнтів T3 з поширенням пухлини за межі серозної

оболонки понад 5 мм, яким проводять лише хірургічне втручання, частота рецидивів і прогноз значно гірші.

Таким чином, для пацієнтів Т3 з пухлиною, розташованою в середньоампулярному відділі прямої кишки, із глибиною інфільтрації за межі серозної оболонки менше 5,0 мм і без ураження лімфатичних вузлів може бути достатньо короткочасної передопераційної променевої терапії або хірургічного втручання ТМЕ; Але для тих пацієнтів Т3 з інфільтрацією за межі серозної оболонки більше 5,0 мм, або з ознаками ураження лімфатичних вузлів, або циркулярним краєм резекції (ЦКР) >1,0 мм, або для пацієнтів, які потребують операції Майля, довготривала передопераційна радіохіміотерапія плюс операція ТМЕ з подальшою післяоперацій-

ною інтенсивною хіміотерапією потрібна і відіграє важливе значення. Якщо ЦКР <1,0 мм, необхідно збільшити дозу опромінення та вивчити більш ефективну комбіновану хіміотерапію, крім будь-якого іншого лікування, яке є таким же, як і вище [44].

Висновки. 1. Передопераційна променева терапія є ефективною при зниженні стадії, збільшуючи частоту резекції та рівень локального контролю, особливо для пацієнтів з нижньоампулярним раком прямої кишки. 2. Післяопераційна променева терапія допомагає покращити рівень місцевого контролю. 3. Інфільтрація за межі серозної оболонки, метастази в лімфатичних вузлах і позитивний циркулярний край є важливими предикторами місцевого рецидиву, віддалених метастазів і загальної виживаності.

References

1. Van Gijn W, Marijnen CA, Nagtegaal ID, Kranenbarg EM, Putter H, Wiggers T, et al. Dutch Colorectal Cancer Group. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer: 12-year follow-up of the multicentre, randomised controlled TME trial. *The lancet oncology*. 2011 Jun 1;12(6):575-82.
2. Maas M, Nelemans PJ, Valentini V, Das P, Rödel C, Kuo LJ, et al. Long-term outcome in patients with a pathological complete response after chemoradiation for rectal cancer: a pooled analysis of individual patient data. *The lancet oncology*. 2010 Sep 1;11(9):835-44.
3. Renehan AG, Malcomson L, Emsley R, Gollins S, Maw A, Myint AS, et al. Watch-and-wait approach versus surgical resection after chemoradiotherapy for patients with rectal cancer (the OnCoRe project): a propensity-score matched cohort analysis. *The Lancet Oncology*. 2016 Feb 1;17(2):174-83.
4. Van Stiphout RG, Valentini V, Buijsen J, Lammering G, Meldolesi E, van Soest J, et al. Nomogram predicting response after chemoradiotherapy in rectal cancer using sequential PET/CT imaging: a multicentric prospective study with external validation. *Radiotherapy and Oncology*. 2014 Nov 1;113(2):215-22.
5. Gollub MJ, Tong T, Weiser M, Zheng J, Gonen M, Zakian KL. Limited accuracy of DCE-MRI in identification of pathological complete responders after chemoradiotherapy treatment for rectal cancer. *European radiology*. 2017 Apr;27(4):1605-12.
6. Nougaret S, Vargas HA, Lakhman Y, Sudre R, Do RK, Bibeau F, et al. Intravoxel incoherent motion-derived histogram metrics for assessment of response after combined chemotherapy and radiation therapy in rectal cancer: initial experience and comparison between single-section and volumetric analyses. *Radiology*. 2016 Aug;280(2):446.
7. Yu J, Xu Q, Song JC, Li Y, Dai X, Huang DY, et al. The value of diffusion kurtosis magnetic resonance imaging for assessing treatment response of neoadjuvant chemoradiotherapy in locally advanced rectal cancer. *European radiology*. 2017 May;27(5):1848-57.
8. Gollub MJ, Tong T, Weiser M, Zheng J, Gonen M, Zakian KL. Limited accuracy of DCE-MRI in identification of pathological complete responders after chemoradiotherapy treatment for rectal cancer. *European radiology*. 2017 Apr;27(4):1605-12.
9. Zhang C, Tong J, Sun X, Liu J, Wang Y, Huang G. 18F FDG PET evaluation of treatment response to neoadjuvant therapy in patients with locally advanced rectal cancer: A metaanalysis. *International journal of cancer*. 2012 Dec 1;131(11):2604-11.
10. Damin DC, Lazzaron AR. Evolving treatment strategies for colorectal cancer: a critical review of current therapeutic options. *World journal of gastroenterology: WJG*. 2014 Jan 1;20(4):877.
11. Gillies RJ, Kinahan PE, Hricak H. Radiomics: images are more than pictures, they are data. *Radiology*. 2016 Feb;278(2):563.
12. Kiessling F. The changing face of cancer diagnosis: from computational image analysis to systems biology. *European Radiology*. 2018 Aug;28(8):3160-4.

13. Huang Y, Liu Z, He L, Chen X, Pan D, Ma Z, et al. Radiomics signature: a potential biomarker for the prediction of disease-free survival in early-stage (I or II) non-small cell lung cancer. 2016;281:947-95721.
14. Kickingereder P, Götz M, Muschelli J, Wick A, Neuberger U, Shinohara RT, et al. Large-scale Radiomic Profiling of Recurrent Glioblastoma Identifies an Imaging Predictor for Stratifying Anti-Angiogenic Treatment Response. Radiomic Profiling of BEV Efficacy in Glioblastoma. *Clinical Cancer Research*. 2016 Dec 1;22(23):5765-71.
15. Zhang B, Tian J, Dong D, Gu D, Dong Y, Zhang L, et al. Radiomics Features of Multiparametric MRI as Novel Prognostic Factors in Advanced Nasopharyngeal Carcinoma. Pretreatment Radiomics for Nasopharyngeal Carcinoma. *Clinical Cancer Research*. 2017 Aug 1;23(15):4259-69.
16. Kim JH, Ko ES, Lim Y, Lee KS, Han BK, Ko EY, et al. Breast cancer heterogeneity: MR imaging texture analysis and survival outcomes. *Radiology*. 2017 Mar;282(3):665-75.
17. Nie K, Shi L, Chen Q, Hu X, Jabbour SK, Yue N, et al. Rectal Cancer: Assessment of Neoadjuvant Chemoradiation Outcome based on Radiomics of Multiparametric MRI. Prediction of Pathological Response for LARC Using MRI. *Clinical cancer research*. 2016 Nov 1;22(21):5256-64.
18. De Cecco CN, Ganeshan B, Ciolina M, Rengo M, Meinel FG, Musio D, et al. Texture analysis as imaging biomarker of tumoral response to neoadjuvant chemoradiotherapy in rectal cancer patients studied with 3-T magnetic resonance. *Investigative radiology*. 2015 Apr 1;50(4):239-45.
19. Liu Z, Zhang XY, Shi YJ, Wang L, Zhu HT, Tang Z, et al. Radiomics analysis for evaluation of pathological complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy in locally advanced rectal cancer. *Clinical Cancer Research*. 2017 Dec 1;23(23):7253-62.
20. Cui Y, Yang X, Shi Z, Yang Z, Du X, Zhao Z, et al. Radiomics analysis of multiparametric MRI for prediction of pathological complete response to neoadjuvant chemoradiotherapy in locally advanced rectal cancer. *European radiology*. 2019 Mar;29(3):1211-20.
21. Sauer R, Liersch T, Merkel S, Fietkau R, Hohenberger W, Hess C, et al. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer: results of the German CAO/ARO/AIO-94 randomized phase III trial after a median follow-up of 11 years. *J Clin oncol*. 2012 Jun 1;30(16):1926-33.
22. Park IJ, Yu CS. Current issues in locally advanced colorectal cancer treated by preoperative chemoradiotherapy. *World journal of gastroenterology: WJG*. 2014 Feb 2;20(8):2023.
23. Deng Y, Chi P, Lan P, Wang L, Chen W, Cui L, et al. Modified FOLFOX6 with or without radiation versus fluorouracil and leucovorin with radiation in neoadjuvant treatment of locally advanced rectal cancer: initial results of the Chinese FOWARC multicenter, open-label, randomized three-arm phase III trial. *Journal of clinical oncology*. 2016 Sep 20;34(27):3300-7.
24. Rödel C, Graeven U, Fietkau R, Hohenberger W, Hothorn T, Arnold D, et al. Oxaliplatin added to fluorouracil-based preoperative chemoradiotherapy and postoperative chemotherapy of locally advanced rectal cancer (the German CAO/ARO/AIO-04 study): final results of the multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *The Lancet Oncology*. 2015 Aug 1;16(8):979-89.
25. Aschele C, Cionini L, Lonardi S, Pinto C, Cordio S, Rosati G, et al. Primary tumor response to preoperative chemoradiation with or without oxaliplatin in locally advanced rectal cancer: pathologic results of the STAR-01 randomized phase III trial. *Journal of clinical oncology*. 2011 Jul 10;29(20):2773-80.
26. Gérard JP, Azria D, Gourgou-Bourgade S, Martel-Lafay I, Hennequin C, Etienne PL, et al. Clinical outcome of the ACCORD 12/0405 PRODIGE 2 randomized trial in rectal cancer. *Journal of clinical oncology*. 2012 Dec 20;30(36):4558-65.
27. O'Connell MJ, Colangelo LH, Beart RW, Petrelli NJ, Allegra CJ, Sharif S, et al. Capecitabine and oxaliplatin in the preoperative multimodality treatment of rectal cancer: surgical end points from National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project trial R-04. *Journal of clinical oncology*. 2014 Jun 6;32(18):1927.
28. Mohiuddin M, Winter K, Mitchell E, Hanna N, Yuen A, Nichols C, et al. Randomized phase II study of neoadjuvant combined-modality chemoradiation for distal rectal cancer: Radiation Therapy Oncology Group Trial 0012. *Journal of Clinical Oncology*. 2006 Feb 1;24(4):650-5.
29. Willeke F, Horisberger K, Kraus-Tiefenbacher U, Wenz F, Leitner A, Hochhaus A, et al. A phase II study of capecitabine and irinotecan in combination with concurrent pelvic radiotherapy (CapIri-RT) as neoadjuvant treatment of locally advanced rectal cancer. *British journal of cancer*. 2007 Mar;96(6):912-7.

30. Gollins SW, Myint S, Susnerwala S, Haylock B, Wise M, Topham C, et al. Preoperative downstaging chemoradiation with concurrent irinotecan and capecitabine in MRI-defined locally advanced rectal cancer: a phase I trial (NCCOG-2). *British journal of cancer*. 2009 Sep;101(6):924-34.
31. Gollins S, Myint AS, Haylock B, Wise M, Saunders M, Neupane R, et al. Preoperative chemoradiotherapy using concurrent capecitabine and irinotecan in magnetic resonance imaging-defined locally advanced rectal cancer: impact on long-term clinical outcomes. *J Clin Oncol*. 2011 Mar 10;29(8):1042-9.
32. Wong SJ, Winter K, Meropol NJ, Anne PR, Kachnic L, Rashid A, et al. Therapy Oncology Group 0247: a randomized Phase II study of neoadjuvant capecitabine and irinotecan or capecitabine and oxaliplatin with concurrent radiotherapy for patients with locally advanced rectal cancer. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 2012 Mar 15;82(4):1367-75.
33. Wong SJ, Moughan J, Meropol NJ, Anne PR, Kachnic LA, Rashid A, et al. Efficacy endpoints of radiation therapy group protocol 0247: a randomized, phase 2 study of neoadjuvant radiation therapy plus concurrent capecitabine and irinotecan or capecitabine and oxaliplatin for patients with locally advanced rectal cancer. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 2015 Jan 1;91(1):116-23.
34. Shulman K, Cohen I, Barnett-Griness O, Kuten A, Gruber SB, Lejbkowitz F, et al. Clinical implications of UGT1A1*28 genotype testing in colorectal cancer patients. *Cancer*. 2011 Jul 15;117(14):3156-62.
35. Rosner GL, Panetta JC, Innocenti F, Ratain MJ. Pharmacogenetic pathway analysis of irinotecan. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. 2008 Sep;84(3):393-402.
36. Toffoli G, Sharma MR, Marangon E, Posocco B, Gray E, Mai Q, et al. Genotype-Guided Dosing Study of FOLFIRI plus Bevacizumab in Patients with Metastatic Colorectal Cancer Genotype-Guided Dosing Study of FOLFIRI plus Bevacizumab. *Clinical Cancer Research*. 2017 Feb 15;23(4):918-24.
37. Innocenti F, Schilsky RL, Ramirez J, Janisch L, Undevia S, House LK, et al. Dose-finding and pharmacokinetic study to optimize the dosing of irinotecan according to the UGT1A1 genotype of patients with cancer. *Journal of clinical oncology*. 2014 Aug 1;32(22):2328.
38. Zhu J, Liu A, Sun X, Liu L, Zhu Y, Zhang T, et al. Multicenter, randomized, phase III trial of neoadjuvant chemoradiation with capecitabine and irinotecan guided by UGT1A1 status in patients with locally advanced rectal cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2020 Dec 20;38(36):4231.
39. Lemmens V, Steenbergen LV, Janssen-Heijnen M, Martijn H, Rutten H, Coebergh JW. Trends in colorectal cancer in the south of the Netherlands 1975-2007: rectal cancer survival levels with colon cancer survival. *Acta oncologica*. 2010 Aug 1;49(6):784-96.
40. Glimelius B. Multidisciplinary treatment of patients with rectal cancer: Development during the past decades and plans for the future. *Ups J Med Sci*. 2012 May;117(2):225-36. doi: 10.3109/03009734.2012.658974.
41. Hwang K, Park IJ, Yu CS, Lim SB, Lee JL, Yoon YS, et al. Impression of prognosis regarding pathologic stage after preoperative chemoradiotherapy in rectal cancer. *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 2015 Jan 1;21(2):563.
42. Serra-Aracil X, Mora-Lopez L. Transanal Endoscopic Surgery for Rectal Cancer. *Surgery for Cancers of the Gastrointestinal Tract*. 2015:309-19.
43. Roh MS, Colangelo LH, O'Connell MJ, Yothers G, Deutsch M, Allegra CJ, et al. Preoperative multimodality therapy improves disease-free survival in patients with carcinoma of the rectum: NSABP R-03. *Journal of clinical oncology*. 2009 Nov 11;27(31):5124.
44. Li Y, Wang J, Ma X, Tan L, Yan Y, Xue C, et al. A review of neoadjuvant chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer. *International journal of biological sciences*. 2016;12(8):1022.
45. Wang ZZ, Zhou ZX. Radiotherapy In Comprehensive Treatment Of Low Rectal Cancer Multidisciplinary Significance. *Practical Oncology*. 2011;26:13-6.
46. Nilsson PJ, Etten BV, Hospers GA, Pahlman L, Velde CJVD, Beets-Tan RG, et al. Short-course radiotherapy followed by neo-adjuvant chemotherapy in locally advanced rectal cancer – the RAPIDO trial. *Bmc Cancer*. 2013;13:1-9.
47. Bujko K, Nasierowska-Guttmejer A, Wyrwicz L, Malinowska M, Krynski J, Kosakowska E, et al. Neoadjuvant treatment for unresectable rectal cancer: An interim analysis of a multicentre randomized study. *Radiotherapy & Oncology*. 2013; 107: 171-77.

48. Park IJ, Yu CS, Lim SB, Yoon YS, Kim CW, Kim TW, et al. Ratio of metastatic lymph nodes is more important for rectal cancer patients treated with preoperative chemoradiotherapy. *World J Gastroenterol.* 2015 Mar 21;21(11):3274-81. doi: 10.3748/wjg.v21.i11.3274.

49. Maguire A, Sheahan K. Controversies in the pathological assessment of colorectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2014 Aug 7;20(29):9850-61. doi: 10.3748/wjg.v20.i29.9850.

COMPLEX TREATMENT OF LOCALLY ADVANCED RECTAL CANCER (LITERATURE REVIEW)

Abstract. Lack of public awareness, lack of effective screening programs in oncoproctology are the main reasons for late detection and late referral of patients with rectal cancer for help. The question of the approach to the complex treatment of rectal cancer is very relevant because the choice of the right direction significantly affects the long-term results of treatment and the quality of life of patients. Conclusions. Preoperative radiation therapy is effective in downstaging, increasing resection rates and local control rates, especially for patients with inferior ampullary rectal cancer. Postoperative radiation therapy helps improve local control. Infiltration beyond the serosal membrane, lymph node metastases, and a positive circular margin are important predictors of local recurrence, distant metastases, and overall survival.

Key words: radiation therapy, rectal cancer, neoadjuvant chemoradiotherapy, locoregional recurrences.

Відомості про авторів:

Чобей Степан Михайлович – доктор медичних наук, професор кафедри хірургічних хвороб ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород;

Куценко Альона Юрїївна – кандидат медичних наук, доцентка кафедри онкології ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород;

Языкв Олександр Сергійович – кандидат медичних наук, доцент кафедри онкології ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород;

Бедей Неллі Вікторівна – кандидат медичних наук, доцентка кафедри онкології ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород;

Павук Федір Миколайович – кандидат медичних наук, асистент кафедри онкології ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород.

Information about the authors:

Chobey Stepan M. – doctor of medical sciences, professor of the Department of Surgical Diseases of the Uzhhorod National University of Medical Sciences, Uzhgorod;

Kutsenko Alyona Yu. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oncology of the Uzhgorod National University, Uzhhorod;

Yazykov Oleksandr S. – candidate of medical sciences, associate professor of the oncology department of the Uzhhorod National University, Uzhhorod;

Bedey Nellie V. – candidate of medical sciences, associate professor of the oncology department of the Uzhhorod National University, Uzhhorod;

Pavuk Fyodor M. – candidate of medical sciences, assistant of the oncology department of the Uzhhorod National University, Uzhhorod.

Надійшла 01.07.2022 р.

Рецензент – проф. І. Ю. Полянський (Чернівці)

Комп'ютерна верстка – О.Ю. Воронцов
Наукове редагування – О.М. Слободян
Редагування англійського тексту – Н.І. Войткевич
Редагування українського тексту – І.В. Зінченко, М.В. Цуркан

Підписано до друку 30.08.2022. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний.
Обл.-вид. арк. 3,9. Ум.-друк. арк. 6,75.
Тираж 100 пр. Зам. №136-2022.
Віддруковано ФОП Лівак У.М. Реєстр № ДК-7505.
58018, м. Чернівці, вул. Головна 244/5

Видавництво БДМУ
Свідомство державного реєстру
Серія ДК, №2610 від 12.09.2006 р.