

## Інформація для авторів журналу Оформлення списку літератури за стилем Ванкувер

Список літератури є інструментом просування до міжнародних баз даних наукового цитування та індикатором наукового кругозору автора. Для вдосконалення цього інструменту журнал переходить на оформлення списку літератури відповідно до вимог стилю «Ванкувер (Vancouver)».

Стиль Ванкувер (англ. Vancouver Style) – стиль оформлення посилань на літературні джерела в наукових працях, який передбачає використання посилань у тексті роботи щоразу при цитуванні джерела, чи це парафраз, цитата всередині рядка або блокова цитата. Ванкувер прийнятий як стандарт у публікаціях найбільших бібліографічних баз статей з медичних та біологічних наук: MEDLINE та PubMed.

Посилання на публікації повинні відповідати стилю Ванкувер, містити doi та PMID (за наявності, та PMID), за їх відсутності – URL статті. Для оцінки індексів цитування, визначення рейтингів організацій, автора/авторів необхідно, щоб усі цитовані джерела були доступні в Інтернеті. Тому слід утримуватися від використання таких типів джерел: інструкції до обладнання/ліки; тези доповідей на конференціях, з'їздах та інших форумах; дисертації, автореферати дисертацій; підручники. При необхідності, таке джерело можна вказати у тексті, помістивши його у круглі дужки. Стиль посилання має відповідати стилю Ванкувер.

Стиль Ванкувер (із зазначенням doi, PMID та PMID) використовує PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>). Щоб отримати коректний готовий опис необхідної статті з цієї бази, необхідно на сторінці шуканого джерела праворуч від назви статті знайти кнопку «Cite». При натисканні на неї випаде вікно «Citation Text», у нижньому правому куті якого оберть Format: «NLM» та нижньому лівому куті натисніть «Copy». Це і є посилання у стилі Ванкувер із doi та PMID (PMCID).

Якщо в PubMed відсутній doi, слід пошукати його в CrossRef (<https://www.crossref.org/>). У бібліографічному описі мають бути вказані прізвища всіх авторів процитованого джерела.

Якщо цитована наукова робота написана мовою, яка використовує кириличний алфавіт, то її бібліографічний опис необхідно подати в оригіналі та англійською мовою (якщо стаття має англійське резюме) або в транслітерації (якщо стаття не має англійського резюме). Наприкінці назви джерела вказують мову оригінальної статті.

Транслітерувати опис джерел кирилицею необхідно за стандартом BGN, використовуючи системи автоматичної транслітерації: для української мови: <http://translit.kh.ua/#bgn> для російської мови: <http://translit.net/ua/bgn/>

У посиланні необхідно скорочувати кількість сторінок, де це можливо, наприклад, якщо цитована стаття розміщена на сторінках 123-124, то посилання вказується 123-4.

### Приклади представлення статті у стилі Ванкувер

Dykan I. Radiation diagnostics of thoracic gunshot wounds. Radiation diagnostics, radiation therapy. 2020; (2): 70-8. Ukrainian. <http://doi.org/10.37336/2707-0700-2020-2-6>. Дикан І.Н. Променева діагностика торакальних вогнепальних поранень. Radiation diagnostics, radiation therapy. 2020; 2: 70-8. <http://doi.org/10.37336/2707-0700-2020-2-6>.

Бабкіна ТМ, Смирнова ГС, Гладка ЛЮ, Поліщук ОВ. Фактори ризику фібриляції передсердь та їх модифікація: новий погляд на багаторічну проблему. Медичні перспективи. 2021; 26 (3):11-18. Ukrainian. <http://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.3.241881>.

Babkina TM, Smyrnova HS, Hladka LYu, Polishchuk OV. Risk factors of atrial fibrillation and their modification: a new look at a long-term problem. Medicin perspectives. 2021;26(3):11-18. Ukrainian. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.3.241881>.

### Приклади оформлення типів джерел, що найбільш зустрічаються

#### Стаття в журналі, що має doi, PMID і PMID

Cherednychenko Y, Engelhorn T, Miroshnychenko A, Zorin M, Dzyak L, Tsurkalenko O, Cherednychenko N. Endovascular treatment of patient with multiple extracranial large vessel stenosis and coexistent unruptured wide-neck intracranial aneurysm using a WEB device and Szabo-technique. Radiol Case Rep. 2020 Oct 5;15(12):2522-2529. <http://doi: 10.1016/j.radcr.2020.09.020>. PMID: 33072231; PMID: PMC7548423.

Стаття в журналі, що має doi та PMID Van Zundert J, Van Boxem K, Joosten EA, Kessels A. Clinical trials in interventional pain management: optimizing chances for success? Pain. 2010 Dec;151(3):571-4. <http://doi: 10.1016/j.pain.2010.08.038>. PMID: 20851522.

#### Стаття в журналі, що має тільки URL

Козаренко ТМ, Глазовська І, Орленко ВЛ, Кравчук ЕЮ, Корсак ІС, Москаленко НЮ. Функціональні особливості стану ендотелію, структурного ураження магістральних артерій голови, показників вуглеводного та ліпідного обміну у хворих на цукровий діабет 2-го типу. Лучева діагностика, лучева терапія. 2015; 3-4: 23-27. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ldlt\\_2015\\_3-4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ldlt_2015_3-4_6).

#### Авторська книга

Kim D, Sengupta D, Cammisa F, Yoon D, Fessler R. Dynamic Reconstruction Of The Spine. 2nd ed. New York: Thieme; 2015.

#### Книга під редакцією

Bilyu VYa, editor. Viys'kova khirurgiya z khirurgiyeyu nadzvychaynykh sytuatsiy. Ternopil: Ukrmedknyha; 2004. Ukrainian.

#### Глава книги

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

#### Патенти

Тарасюк Б.А., Шадрін В.О., винахідники; Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, власник. Спосіб оцінки стану гепатобіліарної системи у дітей з Епштейн-Барр вірусною інфекцією. Патент України 97048. 2015 Лютого 25.

#### Дисертації

Земскова ОВ. Радіохірургічне лікування вестибулярних шваном та нейровізуалізуюча оцінка його ефективності [дисертація]. Київ (Україна): Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України; 2016. Мироняк ЛА. Магнітно-резонансна томографія і магнітно-резонансна ангіографія в діагностиці захворювань судин головного мозку [дисертація]. Київ (Україна): Ін-т онкології; 2006.

#### Електронні ресурси

Архів зображень рака (TCIA) [Електронний ресурс]: Вікіпедія. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/the\\_cancer\\_imaging\\_archive](https://en.wikipedia.org/wiki/the_cancer_imaging_archive) (TCIA) (дата обращения: 08.08.2021). Radiosurgery Practice Guideline Initiative: Stereotactic Radiosurgery For Patients With Pituitary Adenomas [Internet]. The IRSA (International RadioSurgery Association); 2004. [cited 2014 April 17]. Available from: <http://www.irsa.org/Pituitary%20Guideline.pdf>.

Більше прикладів оформлення в стилі Ванкувер дивіться на: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Рукопис із неправильно відформатованим Списком літератури буде повернено авторам для виправлення.

Автори несуть відповідальність за повноту та достовірність своїх посилань. Якщо під час рецензування/редагування джерело виявиться недійсним або посилання недоступним, рукопис буде повернено авторам для виправлення.

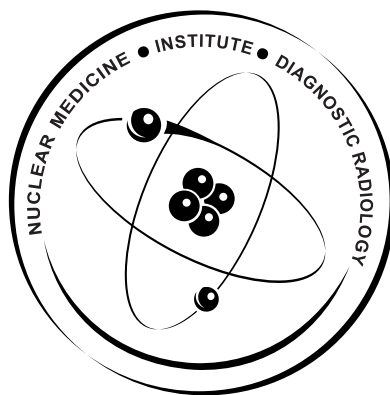
National Academy  
of Medical Sciences  
of Ukraine

SI "Institute  
of Nuclear Medicine  
and Diagnostic Radiology  
NAMS of Ukraine"

Association of Clinical  
and Academic Radiology  
of Ukraine

№1, Vol. 14, 2023

<https://doi.org/10.37336/2707-0700-2023-1>



Reviewed scientific  
and practical journal  
of radiologists of Ukraine

ISSN 2707-0697 (Print)  
ISSN 2707-0700 (Online)

# Radiation Diagnostics Radiation Therapy

## EDITORIAL BOARD

**Chief Editor:**  
Dykan I.N.

**Editor-in-Chief:**  
Kolotilov N.N.

Babiy Ya.S.  
Babkina T.M.  
Dybnik O.B.  
Ivanova M.F.  
Korol P.O.  
Kozarenko T.M.  
Lukyanova I.S.  
Miroshnichenko S.I.  
Tarasyuk B.A.  
Fedkiv S.V.  
Chekhun V.F.  
Chuvashova O.Yu.  
Shcherbina O.V.  
Voronzhev I.A.

Donald F. Schomer (USA)  
Leo Wolansky (USA)  
Rajan Jain (USA)

**Translation editor**  
Matviychuk O.A.  
**Computer page-proofs**  
Zharyi A.S.

**APPROVED:**  
Academic Council  
SI "Institute of Nuclear  
Medicine and Diagnostic  
Radiology NAMS  
of Ukraine"  
23.03.2023  
Protocol №3



Certificate of State Registration  
KB № 24126-13966 ПР of 05.07.2019

Founded in September 2010 and until  
September 2019 was published under the title  
«Лучевая диагностика. Лучевая терапия»  
**Periodicity: 4 times a year**

Indexed in scientometric databases,  
catalogs and libraries



**MINISTRY  
OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF UKRAINE**

By order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of November 6, 2021, No. 735 the journal was included in the List of Scientific Specialized Publications of Ukraine, where the results of dissertation works for the degree of Doctor of Science and Doctor of Philosophy can be published (category "B")  
The publisher and the editorial office are not responsible for the consequences associated with the information presented in the journal

**Founder and publisher:** SI "Institute of Nuclear Medicine  
and Diagnostic Radiology NAMS of Ukraine"  
Signed for print 17.04.2023. Format 60x84/8-

Coated paper. Cond. pr. sheet.-10,7. Circulation – 300 copies. Order №

**Editorial address:** P.Mayboroda Str., 32,  
Kyiv, 04050 tel./fax: (044) 489-00-94 (044) 490-23-06  
e-mail: [ldlt-journal@ukr.net](mailto:ldlt-journal@ukr.net)  
<http://rdrt.com.ua/index.php/journal>

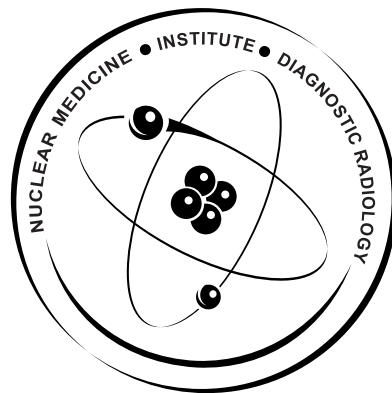
Національна  
академія медичних  
наук України

ДУ «Інститут ядерної  
медицини та променевої  
діагностики  
НАМН України»

Асоціація клінічної  
та академічної  
радіології України

№1, том 14, 2023

<https://doi.org/10.37336/2707-0700-2023-1>



Рецензований  
науково-практичний  
журнал радіологів України

ISSN 2707-0697 (Print)  
ISSN 2707-0700 (Online)

# Radiation Diagnostics Radiation Therapy

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор  
Дикан І.М.

Шеф-редактор  
Колотілов М.М.

Бабій Я.С.  
Бабкіна Т.М.  
Вороньжєв І.О.  
Динник О.Б.  
Іванова М.Ф.  
Козаренко Т.М.  
Король П.О.  
Лук'янова І.С.  
Мірошніченко С.І.  
Тарасюк Б.А.  
Федьків С.В.  
Чехун В.Ф.  
Чувашова О.Ю.  
Щербина О.В.

Donald F. Schomer (США)  
Leo Wolansky (США)  
Rajan Jain (США)

Редактор-перекладач  
Матвійчук О.А.  
Комп'ютерна верстка  
Жарий А.С.

## ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою  
ДУ «Інститут  
ядерної медицини  
та променевої діагностики  
НАМН України»  
23.03.2023  
Протокол № 3



Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 24126-13966 ПР від 05.07.2019

Засновано у вересні 2010 р.  
та до вересня 2019 р. виходило під назвою  
«Лучевая диагностика. Лучевая терапия»  
Періодичність: 4 рази на рік

Індексується в наукометричних базах,  
каталогах і бібліотеках



Google  
Академія



MINISTRY  
OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF UKRAINE

Наказом Міністерства освіти і науки України від 29 червня 2021,  
№ 735 журнал включено до Списку наукових фахових видань  
України, де можуть публікуватись результати дисертаційних  
робот на здобуття наукового ступеня доктора наук  
та доктора філософії (категорія "Б")

Видавець і редакція не несуть відповідальності за наслідки,  
пов'язані з використанням представленої в журналі інформації

Засновник та видавець: ДУ «Інститут ядерної медицини  
та променевої діагностики НАМН України»  
Підписано до друку 17.04.2023. Формат 60x84/8-  
Папір мелований. Умов. друк. л.-10,7.  
Тираж – 300 прим. Замовлення №

Адреса редакції: вул. П. Майбороди, 32,  
м. Київ, 04050 тел./факс: (044) 489-00-94 (044) 490-23-06  
e-mail: [ldlt-journal@ukr.net](mailto:ldlt-journal@ukr.net)  
<http://rdrt.com.ua/index.php/journal>

## Діяльність установ НАМН та МОЗ України

**Наукові дослідження ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики НАМН України» в 2022 р.: інтелектуалізація та персоніфікація обстеження хворих**

*І.М. Дикан, Б.А. Тарасюк,  
І.В. Андрущенко.....7*

## Оригінальні дослідження

**Роль сучасних ультразвукових технологій в клініко-інструментальній оцінці каротидних стенозів**

*М.В. Глоба, Б.В. Деркач.....12*

**Ультразвукова діагностика раку ободової кишки: зіставлення з результатами комп'ютерної томографії**

*О.В. Щербіна, О.В. Коваль.....20*

## Огляд та портфоліо

**Ультразвукова діагностика перекруту та некрозу сальникових відростків ободової кишки у дорослих**

*М.М. Жайворонок,  
О.В. Щербіна,  
Н.В. Дереш.....34*

## Актуальна тема

**Організація діагностики та лікування військово-педіатричної травми**

*Л.Р. Забудська, Л.В. Попова,  
О.В. Дружинін, С.О. Ребенков,  
О.В. Забудський,  
Н.М. Макомела.....45*

**Інформація для авторів.....60**

**Activities of the Institutions of Ministry of Health and NAMS of Ukraine**

**Scientific research of the Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine in 2022: intellectualization and personalization of patients' examination**

*I.M. Dykan, B.A. Tarasyuk,  
I.V. Andrushchenko .....7*

**Original Research**

**The role of modern ultrasound technologies in the clinical and instrumental assessment of carotid stenosis**

*M. Globa, B. Derkach .....12*

**Ultrasound diagnosis of colon cancer: comparison with the results of computed tomography**

*O.V. Shcherbina, O.V. Koval .....20*

**Review and portfolio**

**Ultrasound diagnosis of torsion and necrosis of epiploic appendages of colon in adults**

*M.M. Zhaivoronok, O.V. Shcherbina,  
N.V. Deresh.....34*

**Actual Topics**

**Organization of diagnosis and treatment of military pediatric trauma**

*L.R. Zabudska, L.V. Popova,  
O.V. Druzhyenin, S.O. Rebenkov,  
O.V. Zabudskyi, N.M. Makomela .....45*

**Information for authors .....60**

# Scientific research of the Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine in 2022: intellectualization and personalization of patients' examination

I.M. Dykan, B.A. Tarasyuk,  
I.V. Andrushchenko

SI "Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the NAMS of Ukraine", Kyiv

The Institute jointly with the SI "Acad. O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine" and the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorskyi Kyiv Polytechnic Institute" was performing applied scientific and research work "To develop a technology for digital processing of radiological diagnostic images based on elements of artificial intelligence at diffuse liver pathology in patients of different age groups" (state registration number 0120U000437, funding from the budget of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine). The most important results of this work are [2, 10]:

selective algorithms for the formation of informative features intended for the application in machine learning of classification algorithms for the purpose of distinguishing between images of normal and pathologically liver, based on ultrasound images in "gray scale" were developed;

a number of analytical and network-like (random forests) classification models to solve the problem of differentiation of norm and pathology in chronic diffuse liver diseases were developed, using elements of artificial intelligence;

it was proved that the classification of binarized images was the most effective, applying which the diagnostic accuracy varied depending on the type of ultrasound probe: from 75.7 % (convex) to 98.4 % ("enhanced" linear), sensitivity from 0.817 (convex) to 1 ("enhanced" linear) and specificity from 0.703 (convex) to 0.914 ("enhanced" linear);

it was established that the indicators of diagnostic efficiency provide grounds for the application of this classifier in the medical decision-making support system for computer analysis of ultrasound images in chronic diffuse liver diseases.

Jointly with the "Scientific and Practical Medical Center of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery of the Ministry of Health of Ukraine", the Institute is developing protocols for comprehensive radiological examination of children with congenital heart defects.

The Institute, jointly with the **Ukrainian Military Medical Academy**, continues the development of a complex of radiation methods for thoracic gunshot wounds diagnostics.

Due to the outbreak of hostilities, patients (Armed Forces of Ukraine, persons from the occupied territories and from the territories where hostilities took place) with explosive acubarotrauma, brain axonal injuries are examined in the separate unit "MRI Department", where special sequences are applied to detect these pathologies (3D FFE, SWI\_VEN\_BOLD + FUSION). For the same reason, the number of patients with traumatic spine and joint injuries has also increased.

Jointly with the SI "National Scientific Center of Radiation Medicine of NAMS of Ukraine" the Institute is developing the methodology of functional MRI for the diagnosis of post-traumatic syndrome.

Jointly with the **Department of Radiology of P.L. Shupyk National University of Health of the Ministry of Health of Ukraine** a method of

differential diagnosis of asymmetries and deformations of the architectonic of the mammary glands using digital tomosynthesis is developed. High sensitivity and specificity of the method will significantly increase the effectiveness of early detection of breast cancer associated with architectonic deformation (by 43 %).

The cooperation of the scientists of the Institute with the **Central Polyclinic of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine** contributed to increasing the level of computed tomography diagnostics.

It is successfully applied the developed and implemented in practice together with the employees of the Functional Neurosurgery Clinic of the **The State Institution Romodanov Neurosurgery Institute** MRI protocol of the pre-operative assessment of patients with Parkinson's disease for planning stereotaxic operations and protocol of multiparametric examination of patients who underwent radiosurgical treatment by the "Gamma-knife" method and the LINAC system.

The cooperation with the physicians of the **Shakhtar football team** is continued, a high percentage examinations of joints and soft tissues of limbs to detect traumatic injuries is maintained. An algorithm for the examination of joints with intra-articular injection of a contrast agent has been introduced into practice, which significantly increases the efficiency of visualization of articular cartilage and ligaments damage due to trauma.

An innovation "**Complex diagnosis of asthenic syndrome the background of pathology of the cervical spine in children**" was developed: it is proposed a complex diagnostic approach to the detection of asthenic syndrome on the background of pathology cervical spine in children, with the performance of cervical spine radiography with functional tests, namely, in a direct posterior projection, in a lateral projection with maximum flexion/extension of the neck, and duplex ultrasound scanning of the neck and head main vessels with further assessment of blood flow indicators [1].

The application of the innovation allows, thanks to the use of non-invasive methods, to develop and implement preventive measures, personalized treatment methods, with possible inclusion of physical activity modification,

alimentary factors, hygienic measures, which will prevent the progression of degenerative changes in the cervical spine and the development of related complications from the nervous system and cardiovascular system.

The method was approved at the SI "Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the NAMS of Ukraine; SI "Acad. O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine".

The proposed method can be used in medical and diagnostic institutions of the health care system.

An innovative "**Method of differential diagnosis of benign and primary malignant bone tumors**" based on the MRI and single-voxel proton magnetic resonance spectroscopy by non-invasive determination of the creatine, choline, lactate, myo-inositol, N-acetylaspartate content in tumor tissue was developed.

The application of the innovation provides: a significant increase in differential diagnosis of benign and primary malignant bone tumors: sensitivity – 97.3 %, specificity – 80 %, efficiency – 85.7 %, accuracy – 95.2 %. Non-invasiveness excludes regional and distant metastasis.

The implementation of the innovation reduces in prospect the material costs for the treatment of this category of patients, contributes to the personalization of treatment, reduces disability and mortality. The method was approved by the SI "Institute of Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the NAMS of Ukraine, Kyiv City Hospital No. 12, Kyiv City Hospital No. 3.

Scientists of the Institute have published a number of scientific works [1-8, 10-12]. In particular, it should pointed at the article [3], which summarizes the widely used 43 drugs that can be applied as readily available non-toxic radioprotectors and radiomitigators in emergency situations: caffeine, acetylcysteine, ceruloplasmin, ibuprofen, acetylsalicylic acid, carnosine, cyclosporine, metformin, cholecalciferol, amifostine, artemisinin, theaflavin, succinic acid, chlorophyllin, diltiazem, ferulic acid, glutathione, glycyrrhizic acid, indomethacin, hesperidin, sulfasalazine, silymarin, thymol, kanamycin A, turmeric, troxerutin, lycopene, lipoic acid, enalapril, ursolic acid, resveratrol, baicalein, valproic acid, pentoxifylline, melatonin, trehalose,

palifermin, vitamin E, beta-carotene, vitamin A, vitamin C, heparin, chondroitin sulfate. The radioprotection during ionizing medical imaging, radioprotection and geroprotection are considered.

It is also should be noted the article [4], in which the concept of body quality is detailed and the components of body quality are identified on the basis of medical imaging information technologies. In this aspect, there are considered variant anatomy; transposition of internal organs; Villizius circle; component composition of the body: fat, muscle and bone components of the body; brown adipose tissue and positron emission tomography; sarcopenia and skeletal-muscular index at the level of the body of the third lumbar vertebra; pathophysiological mineralization of the body; heterotopic ossification; prostatolites, ophthalmolites, pulmolites, sialolites, dentolites, rhinolites, calcifications of coronary arteries, atherosclerotic plaques, calcifications of the diaphragm of the Turkish saddle, basal ganglia, walls of the internal carotid artery and basilar artery; endoecology of the human body. The negative (perioperative, long-term) consequences of procedures for improving the quality of the body through organ endoprosthetics were considered: maxillary post-implantation syndrome; bone metallosis and bone cement implantation syndrome; augmentation mammoplasty; deposition of nano- and macropastics. Aging (an integral result of changes in the quality of the body and its functioning) and biohacking (practically, this is an activity aimed at improving the quality of the body and its functions) are considered. The possible monetization of the concept of body quality is demonstrated on the example of the maxillofacial system within the framework of voluntary health insurance.

A characteristic feature of all researches of the Institute is the intellectualization of patient examination [2, 5, 6, 9, 11, 12] – in addition to the personal thesaurus (a complete systematized set of knowledge on human anatomy, physiology, biochemistry, and pathology) of the radiologist the application in online regime the post-processing of diagnostic images and information-analytical systems.

## Literature

1. Андрущенко ІВ, Глазовська П, Дикан ІМ, Кузнецов ВВ, Афанасьева Ю. Променеві методи дослідження в діагностиці астеничного синдрому на фоні патології шийного відділу хребта. *Radiation Diagnostics Radiation Therapy*. 2022; 13(2):19-26. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-2-2>.
2. Дикан ІМ, Лук'янова ІС, Камінська ТМ, Тарасюк БА. Ультразвукові прояви гострого вірусного гепатиту А у дітей. *Radiation Diagnostics Radiation Therapy*. 2022; 13(1): 34-39. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-1-3>.
3. Дикан ІМ, Колотілов ММ, Алексеенко А, Андрущенко ІВ, Антон С, Туз ЕВ, Лобода АВ. Лікарські засоби, що широко використовуються, як радіопротектори і радіомітigators. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2022; 13 (3): 21-39. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-3-2>.
4. Колотілов ММ, Самохін АВ. Компоненти якості тіла: роль радіології. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2022; 13 (2): 38-51. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-2-4>.
5. Кузнецов ВВ, Мазур СГ. Ішемічний інсульт. Київ: Рекламна агенція Да Вінчі. 2021. 224 с.
6. Семьонова ОВ, Головченко ЮІ, Дикан ІМ, Мироняк ЛА, Кобзар ІО, Закоморний, ОС, Павлюк ОВ. Особливості ранньої діагностики церебральної хвороби малих судин у похилому віці: клініко-нейровізуалізаційні кореляції. *Radiation Diagnostics Radiation Therapy*. 2022; 13(1): 12-33. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-1-2>.
7. Абдуллаєв РЯ, Щербіна ОВ, Козаренко ТМ, Король ПО. Ультрасонографія злоякісних пухлин матки: атлас. Харків: Факт, 2022. 112 с. ISBN 978-966-2046-94-6.
8. Babkina TM, Smyrnova GS, Mykhailenko LA, Kozarenko TM, Globa MV, Kundina VV. The effect of yoga practice on lipid profiles in patients with chronic heart failure. *Медичні перспективи*. 2022; 27(2): 77-82 <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2022.2.260241>.
9. Dykan IM, Tarasyuk BA, Andrushchenko IV. Scientific Reseach of the SI "Institute of



Nuclear Medicine and Diagnostic Radiology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” in 2021: Artificial intellect and postprocessing. Radiation Diagnostics Radiation Therapy. 2022; 13(1): 7-11. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-1-1>.

10. Dynnyk O, Solodovnyk O, Zakomorny O, Kobyliak N. Stratification of liver steatosis by the attenuation coefficient measurement (ACM) of the hand-held ultrasound device. Ultrasound in Medicine & Biologie. 2022; 48(1): 8. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2022.04.105>.

11. Kolotilov NN, Pechkovsky KE, Timokhina TO, Pechkovska IM. Neuropeptide dalargin: therapeutic potential. Radiation Diagnostics Radiation Therapy. 2022; 13 (4): 31-38. <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2022-4-4>.

12. Pechkovskyi KE, Kolotilov MM, Pechkovska IM, Timokhina TO. Systemic correction of osteoporosis of the alveolar processes of the jaw in complex treatment in patients with generalized periodontitis. Medicni perspektivi. 2022; 27(4): 185-191. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2022.4.271221>.

**SCIENTIFIC RESEARCH OF THE INSTITUTE OF NUCLEAR MEDICINE AND DIAGNOSTIC RADIOLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE IN 2022: INTELLECTUALIZATION AND PERSONALIZATION OF PATIENTS' EXAMINATION**

*I.M. Dykan, B.A. Tarasyuk, I.V. Andrushchenko*

The Institute jointly with the SI “Acad. O.M. Lukyanova Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine” and the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorskyi Kyiv Polytechnic Institute” was performing applied scientific and research work “To develop a technology for digital processing of radiological diagnostic images based on elements of artificial intelligence at diffuse liver pathology in patients of different age groups”:

selective algorithms for the formation of informative features intended for the application in machine learning of classification algorithms

for the purpose of distinguishing between images of normal and pathologically altered liver, based on ultrasound images in “gray scale” were developed;

a number of analytical and network-like (random forest) classification models to solve the problem of differentiation of norm and pathology in chronic diffuse liver diseases were developed, using elements of artificial intelligence; it was proved that the classification of binarized images was the most effective, applying which the diagnostic accuracy varied depending on the type of ultrasonic probe: from 75.7 % (convex) to 98.4 % (“enhanced” linear), sensitivity from 0.817 (convex) to 1 (“enhanced” linear) ) and specificity from 0.703 (convex) to 0.914 (“enhanced” linear);

it was established that the indicators of diagnostic efficiency provide grounds for the application of this classifier in the medical decision-making support system for computer analysis of ultrasound images in chronic diffuse liver diseases.

A characteristic feature of all researches of the Institute is the intellectualization of patient examination—in addition to the personal thesaurus (a complete systematized set of knowledge on human anatomy, physiology, biochemistry, and pathology) of the radiologist the application in online regime the post-processing of diagnostic images and information-analytical systems.

**НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГУ «ІНСТИТУТ ЯДЕРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИ НАМН УКРАЇНИ» В 2022 Р.: ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСОНІФІКАЦІЯ ОБСТЕЖЕННЯ ХВОРИХ**

*I.M. Дикан, Б.А. Тарасюк, І.В. Андрущенко*

Інститут сумісно з ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології ім. академіка О.М. Лук'янової НАМН України» та Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» виконував прикладну НДР «Розробити технологію цифрової обробки променево-діагностичних зображень на основі елементів штучного інтелекту при

дифузній патології печінки у хворих різних вікових груп». При виконанні НДР найвагомішими результатами цього етапу є:

розроблено селективні алгоритми щодо формування інформативних ознак, призначених для застосування при машинному навчанні класифікаційних алгоритмів з метою розрізнення зображень нормальної та патологічно зміненої печінки, на основі ультразвукових зображень у «сірій шкалі»;

розроблено, з використанням елементів штучного інтелекту, ряд аналітичних та мережоподібних (ліси) класифікаційних моделей для вирішення задачі диференціації норми та патології при хронічних дифузних захворюваннях печінки; доведено, що найбільш ефективною була класифікація бінаризованих зображень, при застосуванні якої точність діагностики коливалась від виду ультразвукового датчика: від 75.7% (конвекс) до 98.4% («посилений» лінійний), чутливість від 0.817 (конвекс) до 1 («посилений» лінійний) та специфічність від 0.703 (конвекс) до

0.914 («посилений» лінійний);

встановлено, що показники діагностичної ефективності дають підстави для застосування цього класифікатора в системі підтримки прийняття медичних рішень для комп'ютерного аналізу ультразвукових зображень при хронічних дифузних захворюваннях печінки.

Характерною рисою всіх досліджень інституту є інтелектуалізація обстеження хворого – додаткове до особистого тезаурусу (повний систематизований набір знань з анатомії, фізіології, біохімії та патології людини) радіолога використання в режимі он-лайн постпроцесінгу діагностичних зображень та інформаційно-аналітичних систем.

## Роль сучасних ультразвукових технологій в клініко- інструментальній оцінці каротидних стенозів

М.В. Глоба, Б.В. Деркач

Національний університет охорони  
здоров'я України ім. П. Л. Шупика,  
м. Київ, Україна

Ультразвукову (УЗ) діагностику атеросклеротичних стенозів сонних артерій сьогодні розглядають не лише як неінвазивний метод скринінгу. Сучасний метод ультразвукового дуплексного сканування (УЗДС) високої роздільної здатності, дозволяє проводити структурну характеристику зони ураження артерії та гемодинамічну оцінку басейну її кровопостачання, в тому числі з метою планування подальшої лікувальної тактики. Клінічні аспекти визначення характеру та ступеня атеросклеротичного каротидного стенозу у симптомних хворих мають значення для виявлення патогенетичного підтипу ішемічного інсульту, а в безсимптомних пацієнтів – для оцінки можливих ризиків цереброваскулярних подій, діагностичний комплекс забезпечує базис для обґрунтування показів до медикаментозного або інвазивного лікування стенозу.

Згідно з критеріями етіопатогенетичної класифікації TOAST (Trial of ORG 10172 in acute stroke treatment, 1993) інсульт класифікують як атеротромботичний (церебральна макроангіопатія), якщо він зумовлений атеросклеротичною бляшкою (АСБ) з оклюзією або стенозом більше 50% просвіту в крупній поза- або внутрішньочерепній артерії, за відсутності доказів інших механізмів інсульту (відсутній гострий інфаркт в іншому судинному басейні) [7]. Серед причин інфаркту мозку в каротидному басейні емболія з внутрішньої сонної артерії (ВСА) або середньої мозкової артерії складає 25%, при тому 10-15% випадках тромбоемболії відбуваються з безсимптомної ВСА [6]. В більш пізніх модифікаціях класифікації TOAST включені зміни в поняття можливого джерела інсульту з ураженням крупних артерій: в класифікації SSS-TOAST додано також стеноз артерії менше 50% за умови рецидиву-

ючого клінічного перебігу, в причинній класифікації інсульту CCS додатково розглядається стеноз менше 50%, якщо він супроводжується ознаками ускладнення бляшок – виразкуваням і тромбозом [7].

Стандартне УЗДС включає оцінку ділянки артерії в градаціях сірої шкали в В-режимі, кольорову доплерівську візуалізацію і оцінку доплерівського спектру з визначенням лінійної швидкості кровотоку. УЗ оцінка атеросклеротичного ураження сонних артерій базується на ряді консенсусних положень, застосовується мультипараметричний підхід з оцінкою основних та додаткових критеріїв стенозу [3, 9].

Відомо, що ступінь стенозу просвіту артерії є головним критерієм тяжкості її ураження, визначальним показником при виборі між інвазивним і медикаментозним лікуванням, тому основний акцент в стандартах УЗ діагностики надається саме визначенню ступеня стенозу. Оцінка неінвазивних радіологічних методів в діагностиці каротидних стенозів, представлена за даними різних центрів у проекті рекомендацій [1], демонструє гарну інформативність УЗДС у визначенні стенозу ВСА. Стосовно стенозів ВСА високого ступеня ( $\geq 70\%$ ) чутливість та специфічність становить 0,93 та 0,89 (майже досягає рівня КТ-ангіографії – 0,96 та 0,93 відповідно). Для стенозів  $\geq 50\%$  чутливість та специфічність є нижчою для обох методів і становить 0,85 і 0,86 для УЗДС та 0,81 і 0,85 для КТ-АГ [2].

Втім, останніми роками значну увагу приділяють чинникам нестабільності АСБ та методам її діагностики. **Гістопатологічними факторами нестабільної АСБ** вважають витончення фіброзної покривки, виразкування та порушення покривки з формуванням тромбів на поверхні, переважання атероматозу над

фіброзом, наявність ліпідного (некротичного) ядра, крововилив в АСБ, наявність новоутворених судин. Виявлення такого роду ознак *in vivo* за допомогою радіологічних методів є пріоритетним напрямком сучасних технологічних розробок. Стандартні режими УЗ візуалізації та КТ-ангіографії не дають вичерпної інформації стосовно нестабільної АСБ. Контрастна МРТ високої роздільної здатності дозволяє характеризувати компоненти АСБ: фіброзну тканину, ліпідне (некротичне) ядро, кальцій, крововиливи, тромбоутворення [4].

Сонографічна характеристика АСБ дозволяє визначити розташування та розміри АСБ, її ехогенність, однорідність або неоднорідність структури, наявність кальцифікації та деталі поверхні (гладка або нерівна), ступінь стенозування просвіту [5]. УЗ ознаками нестабільної АСБ традиційно вважаються ехо-прозорі АСБ (гіпоехогенні бляшки 1 та 2 типів за Gray-Weale), доведено їх більшу частоту в пацієнтів із симптомним каротидним стенозом ( $p=0,004$ ). Вивчається зв'язок між ехо-прозорістю АСБ і запаленням, досліджуються маркери запалення, роль макрофагів в дестабілізації АСБ. Нерівність поверхні АСБ також запропонована як УЗ маркер нестабільної бляшки і підвищеного ризику інсульту [8].

Серед УЗ технік, що допомагають в оцінці потенційної нестабільності АСБ, розглядаються: еластографія зсувної хвилі (SWE) для визначення щільності АСБ, використання контрастних агентів з можливістю якісної структурної оцінки АСБ та виявлення неоваскуляризації, а також УЗ техніка мікроваскулярного зображення (*superb microvascular imaging, SMI*) [8]. Режим мікроваскуляризації (SMI) – доплерівська технологія, що дозволяє візуалізувати дрібні судини з сигналами слабого потоку без застосування контрастних речовин, які не можуть бути зареєстровані звичайними доплерівськими методами. Використання деяких УЗ методик ускладнено в зв'язку певними обмеженнями (технічними – для режиму SWE) або інвазивними (застосування контрастних агентів), але техніка SMI є доступною в УЗ діагностичних системах експертного класу і розглядається як перспективна неінвазивна методика в оцінці стабільності каротидної АСБ.

**Мета дослідження** – оцінити діагностич-

ний та клінічний аспекти застосування техніки чудової мікросудинної візуалізації (SMI) в комплексній УЗ діагностиці каротидних стенозів.

## Матеріали і методи

В дослідження включені 68 пацієнтів, віком від 55 до 80 років, (49 чоловіків, 19 жінок), які проходили обстеження на базі Національного наукового центру Інституту кардіології ім. М. Д. Стражеска.

Комплекс досліджень включав оцінку клініко-анамнестичних даних та результатів МРТ головного мозку, УЗДС магістральних судин шийї та голови з використанням УЗ систем Toshiba Aplio 400 і Canon i800. Всім пацієнтам встановлено атеросклеротичний стеноз в сонних артеріях. Комплексна УЗ оцінка атеросклеротичних стенозів включала стандартну методіку дуплексного сканування з використанням режимів сірої шкали, кольорового та спектрального доплеру [3, 9].

Структурні зміни в сонних артеріях оцінювались в загальній сонній артерії на рівні каротидної біфуркації (вимірювання ступеня стенозу за протоколом ECST), у внутрішній сонній артерії в каротидному синусі та проксимальному відділі ВСА (визначення ступеня стенозу за протоколом NASCET). Додатково проводилась оцінка АСБ із застосуванням наявної в програмному забезпеченні техніки чудової мікросудинної візуалізації (SMI). Враховували відповідність клінічних проявів ПМК на боці каротидного стенозу. В групу спостережень не включали пацієнтів з порушеннями серцевого ритму.

Статистична обробка результатів виконувалася методами варіаційної статистики з використанням Microsoft Excel 2010 і Statistica 6.1 з визначенням критерію Пірсона.

Усі пацієнти вступили в дослідження після поінформованої письмової згоди на проведення запланованих клінічних, радіологічних і терапевтичних заходів. Дослідження проводилися відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінкській декларації WMA – “Ethical principles for medical research involving human subjects” та “Universal Declaration on Bioethics and Human Rights” (UNESCO).

## Результати та їх обговорення

Аналіз клінічних та інструментальних даних дозволив встановити, що 18 осіб перенесли гострі порушення мозкового кровообігу (ПМК) за ішемічним типом протягом останніх 6 місяців. Пацієнти розподілені на 2 групи залежно від наявності вказаних ПМК: 1-у групу склали 18 пацієнтів із симптомним каротидним стенозом (середній вік  $67,3 \pm 9,2$  років), 2-у групу – 50 пацієнтів з безсимптомним стенозом (середній вік  $70,2 \pm 11,0$  років). В пацієнтів 1-ї групи встановлено ознаки ПМК в каротидному басейні відповідно наявному стенозу: транзиторну ішемічну атаку в 5 спостереженнях, ішемічний інсульт – в 13 випадках. Вогнище ішемії кортикальної локалізації мало місце в 8 пацієнтів, в глибоких відділах мозку – в 4

спостереженнях, комбіновані – в 2. В 2-й групі хворих за даними МРТ переважали ознаки дисциркуляторних змін головного мозку, зареєстровані наслідки перенесеного раніше ПМК в 6 пацієнтів. Артеріальна гіпертензія відзначена у більшості пацієнтів дослідженої когорти – 63 (92,6%).

Локалізація уражень сонних артерій представлена стенозами в каротидній біфуркації в 29,4% спостережень, стенозами ВСА – в 23,5%, в решти пацієнтів поєднанням ураження вказаних зон – 47,1%. Двобічні ураження мали місце в 39 (57,3%) спостереженнях (61,1% та 54,0% в 1-й та 2-й групах відповідно). Не визначено достовірних відмінностей в групах спостережень за локалізацією та розповсюдженістю уражень сонних артерій (таблиця).

**УЗ характеристика каротидних стенозів в групах**

Характеристика стенозу	Групи, кількість пацієнтів (%)			Порівняння в групах $\chi^2$ ; p
	всього (n=68)	група 1 (n=18)	група 2 (n=50)	
Локалізація стенозу:				
загальна сонна артерія	20 (29,4%)	4 (22,2%)	16 (32,0%)	0,6; 0,43
ВСА	16 (23,5%)	5 (27,8%)	11 (22,0%)	
поєднання зон	32 (47,1%)	9 (50,0%)	23 (46,0%)	
Ступінь стенозу загальної сонної артерії:	(n=52)	(n=13)	(n=39)	
< 50% діаметру	22 (42,3%)	5 (38,5%)*	17 (43,6%)**	0,10; 0,74
≥ 50% діаметру	30 (57,7%)	8 (61,5%)*	22 (56,4%)**	
Ступінь стенозу ВСА:	(n=48)	(n=14)	(n=34)	
< 50% діаметру	27 (56,3%)	2 (14,3%)*	25 (73,5%)**	14,14; 0,0001
≥ 50% діаметру	21 (43,7%)	12 (85,7%)*	9 (26,5%)**	
Ехогенність АСБ:	(n=68)	(n=18)	(n=50)	
гіпоехогенна	9 (13,2%)	3 (16,7%)	6 (12,0%)	2,34; 0,13
гіперехогенна	17 (25,0%)	2 (11,1%)	15 (30,0%)	
гетерогенна	42 (61,8%)	13 (72,2%)	29 (58,0%)	
Поверхня АСБ:	(n=68)	(n=18)	(n=50)	
гладка	25 (36,8%)	6 (33,3%)	19 (38,0%)	0,12; 0,72
нерівна	43 (69,1%)	12 (66,7%)	31 (62,0%)	
Мікрovasкуляризація:	(n=68)	(n=18)	(n=50)	
виявлена	26 (38,2%)	11 (61,1%)	15 (30,0%)	5,42; 0,02
не виявлена	42 (61,8%)	7 (38,9%)	35 (70,0%)	

Примітки: У випадках двобічних уражень ступінь стенозу артерії наведена:

\* – на стороні, що відповідає ПМК; \*\* – на боці найбільшого ураження.

Ступінь стенозування просвіту артерії визначався за діаметром в категоріях  $<50\%$  і  $\geq 50\%$ . Стеноз загальної сонної артерії (каротидної біфуркації)  $<50\%$  діагностовано в 42,3% спостережень без суттєвої різниці в групах (38,5% та 43,6% в 1-й та 2-й групах відповідно). Стеноз загальної сонної артерії  $\geq 50\%$  визначено у 57,7% пацієнтів також без достовірних відмінностей в групах (61,5% та 56,4% в 1-й та 2-й групах відповідно).

Статистичні відмінності між групами виявлені в порівнянні ступеня ураження ВСА. В загальній когорті стенозування просвіту ВСА  $<50\%$  складало 56,3% спостережень, стеноз  $\geq 50\%$  – 43,7%. В групі симптомних стенозів достовірно переважали стенози  $ВСА \geq 50\%$  порівняно з групою безсимптомних стенозів: 85,7% в 1-й та 26,5% та 2-й групі ( $\chi^2$  14,14;  $p < 0,01$ ). Стенози  $ВСА < 50\%$  в наших спостереженнях відповідно частіше мали місце в групі безсимптомних стенозів: 73,5% 2-й групі та 14,3% в 1-й ( $p < 0,01$ ). Таким чином, оцінюючи підтип інсульту в групі симптомних пацієнтів, можемо підтвердити його атеротромботичний генез на підставі комплексного обстеження та даних про ступінь стенозу  $ВСА$  у відповідному басейні кровопостачання.

Структура АСБ в режимі сірої шкали оцінювалась відповідно типам за Gray-Weale: гіпоехогенні, гіперехогенні та гетерогенні (неоднорідні, змішаної ехогенності з переважанням гіпо- або гіперехогенного компоненту). Увага приділялась пошуку «м'яких» АСБ зниженої ехогенності з урахуванням гіпотези про їх найбільшу потенційну нестабільність. Гіпоехогенні АСБ виявлені в групі симптомних хворих в 16,7%, в групі безсимптомних пацієнтів – в 12,0%. В обох групах спостережень частіше зустрічались гетерогенні (неоднорідні) АСБ: 72,2% в 1-й та 58,0% в 2-й групі. Виявлено деяке переважання гіперехогенних (умовно стабільних) АСБ в безсимптомних пацієнтів (30,0%) порівняно з симптомними (11,1%), але в цілому, ці відмінності виявились не достовірними ( $\chi^2$  2,34;  $p = 0,13$ ).

Не визначено також достовірних відмінностей в групах за характером поверхні АСБ, частіше мала місце нерівна поверхня АСБ (66,7% та 62,0% в 1-й та 2-й групах відповідно). В аспекті оцінки поверхні АСБ увагу також приділяли пошуку ознак виразкувань, але

за допомогою стандартних режимів сканування значних особливостей серед симптомних пацієнтів не виявлено. Плануються подальші методичні розробки в цьому напрямі досліджень.

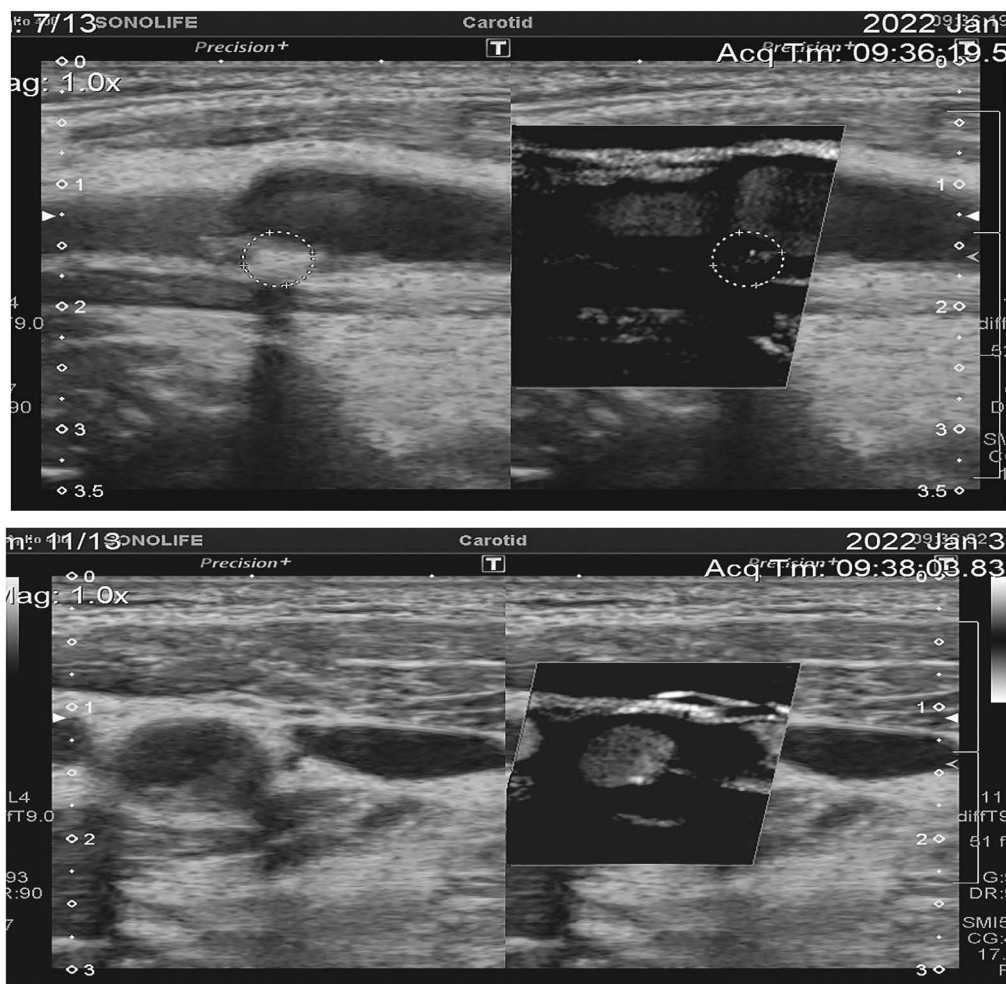
Результати поглибленої структурної оцінки АСБ з використанням нової техніки SMI були направлені на пошук новоутворених судин в структурі бляшки. Мікросудинні фрагменти візуалізувались у вигляді одного або декількох локусів в структурі АСБ (рисунок).

Ознаки мікроваскуляризації виявлені, в цілому, у 38,2% пацієнтів. Аналіз даних в групах свідчив про достовірне переважання частоти виявлення новоутворених судин серед симптомних пацієнтів: 61,1% порівняно з 30,0% у безсимптомних ( $\chi^2$  5,42;  $p < 0,05$ ), (див. таблицю). Оцінюючи наявність мікроваскуляризації та ехогенність АСБ не вдалось чітко визначити пріоритетну щільність АСБ з мікросудинами, локуси виявлялись як в АСБ неоднорідної структури, так і в гіпоехогенних (низької щільності) АСБ.

Звернув на себе увагу той факт, що ознаки мікроваскуляризації рідше виявлялись в пацієнтів, які під спостереженням лікаря регулярно отримували статини. Так, з 26 пацієнтів з зареєстрованими в АСБ мікросудинами, регулярно приймали статини лише 7 хворих (26,9%), не регулярно або не приймали – 19 (73,1%). В 42 пацієнтів без ознак мікроваскуляризації розподіл був майже порівну: регулярний прийом в 53,2% випадків, різниця виявилась достовірною ( $\chi^2$  4,25;  $p = 0,039$ ). Цей факт може свідчити про взаємозв'язок між процесами неоваскулогенезу та профілактичним лікуванням та потребує подальшого дослідження зі збільшенням кількості спостережень.

Діагностичні дані, отримані при застосуванні техніки SMI, в окремих клінічних випадках мали вплив на визначення лікувальної тактики. Наводимо клінічний приклад використання даних УЗДС при плануванні показань для інвазивного усунення стенозу.

Пацієнту К., 71 років, з артеріальною гіпертензією III стадії встановлено гемодинамічно значимі стенози обох  $ВСА$ . Ступінь стенозу за діаметром справа 70%, пікова систолічна лінійна швидкість кровотоку 235 см/с, зліва – 75%, пікова систолічна лінійна швидкість кровотоку 310 см/с, ознаки мікроваскуляризації в АСБ лі-



**Рисунок.** УЗ візуалізація мікросудин АСБ каротидної біфуркації за допомогою техніки SMI (звичайний В-режим та режим SMI при поздовжньому та поперечному скануванні).

вої ВСА за даними SMI. З урахуванням даних анамнезу та МРТ головного мозку стенози відносились до безсимптомних. На підставі даних про стенози високого ступеня та відповідно до рекомендацій Європейської спілки по судинній хірургії (2017 р.) розглядались покази до проведення ревазуляризації, але пріоритетну сторону уточнювали. Враховані були дані УЗДС, за якими АСБ лівої ВСА оцінена як потенційно більш нестабільна. Пацієнту проведено ангіопластику зі стентуванням лівої ВСА, спостереження через рік – без ПМК.

Припущення, що неоваскуляризація в середині АСБ пов'язана з її нестабільністю, надало поштовх візуалізаційно-гістологічним зіставленням, а також дослідженню діагностичного значення у прогнозуванні ризику інсульту. Було показано гарну послідовність між

застосуванням УЗ з контрастним підсилюванням та SMI візуалізацією ( $k=0,860>0$ ), а також кореляцію клінічних симптомів з оцінкою SMI ( $rs=0,592 >0$ ) [10]. Досліджено, що бляшки з вищим рівнем SMI мали більшу кількість новоутворених судин, кількісно визначених під час гістології; більш ехопрозорі (гіпоехогенні) ураження мали більш високу ступінь неоваскуляризації порівняно з ехогенними, як за даними УЗД з контрастуванням, так і за SMI ( $P < 0,001$ ); SMI оцінена як перспективна неінвазивна методика в оцінці стабільності каротидної АСБ [10].

Концепція [11], що неоваскуляризація каротидної бляшки відображає її вразливість та буде більш вираженою в АСБ, які викликають іпсилатеральні судинні симптоми порівняно з безсимптомними, знайшла підтвердження в

результатах проведеного нами дослідження. Подальші дослідження будуть продовжені в напрямку достовірного визначення внутрішньо-бляшкової васкуляризації як маркеру стратифікації ризику інсульту та прийняття рішень щодо його профілактичного лікування.

## Висновки

В групі пацієнтів з симптомними каротидними стенозами встановлена достовірно більша частота стенозів ВСА  $\geq 50\%$  за діаметром ( $p < 0,01$ ), що підтверджує атеротромботичний підтип розвитку ПМК.

Застосування техніки SMI в УЗ діагностичний комплекс оцінки каротидного стенозу дозволяє визначити наявність неоваскуляризації атеросклеротичної бляшки як ознаку її потенційної нестабільності: частота неоваскуляризації АСБ достовірно переважала серед пацієнтів з симптомним каротидним стенозом ( $p < 0,05$ ). Таки дані можуть бути враховані під час прийняття клінічних рішень щодо профілактичного лікування каротидного стенозу, в тому числі в безсимптомних пацієнтів.

**Інформація про конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Заява про внесок кожного авторів:** Глоба М.В. (<http://orcid.org/0000-0001-5112-5143>) – концепція і дизайн дослідження, написання вступу та обговорення; Деркач Б.В. (<http://orcid.org/0000-0002-6728-7646>) – збирання й обробка матеріалу, аналіз даних, написання основних розділів (Матеріали і методи, Результати та їх обговорення).

## Література

1. Fonseca AC, Merwick A, Dennis M, Ferrari J, Ferro JM, Kelly P, Lal A, Ois A, Olivot JM, Purroy F. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on management of transient ischaemic attack. *Eur Stroke J.* 2021 Jun;6(2):CLXIII-CLXXXVI. doi: 10.1177/2396987321992905. Epub 2021 Mar 16. PMID: 34414299; PMCID: PMC8370080.

2. Forjoe T, Asad Rahi M. Systematic review of preoperative carotid duplex ultrasound

compared with computed tomography carotid angiography for carotid endarterectomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2019 Mar;101(3):141-149. doi: 10.1308/rcsann.2019.0010. Epub 2019 Feb 15. PMID: 30767557; PMCID: PMC6400905.

3. IAC (Intersocietal accreditation commission). Standards and Guidelines for Vascular Testing Accreditation. Available from: [www.intersocietal.org/vascular/main/vascular\\_standards.htm](http://www.intersocietal.org/vascular/main/vascular_standards.htm)

4. Makris GC, Teng Z, Patterson AJ, Lin JM, Young V, Graves MJ, Gillard JH. Advances in MRI for the evaluation of carotid atherosclerosis. *Br J Radiol.* 2015 Aug; 88(1052): 20140282. doi: 10.1259/bjr.20140282. Epub 2015 Mar 31. PMID: 25826233; PMCID: PMC4651390.

5. Mozzini C, Roscia G, Casadei A, Cominacini L. Searching the perfect ultrasonic classification in assessing carotid artery stenosis: comparison and remarks upon the existing ultrasound criteria. *J Ultrasound.* 2016 Feb 1;19(2):83-90. doi: 10.1007/s40477-016-0193-6. PMID: 27298648; PMCID: PMC4879016.

6. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ, Debus S, de Haro J, Halliday A, Hamilton G, Kakisis J, Kakkos S, Lepidi S, Markus HS, McCabe DJ, Roy J, Sillesen H, van den Berg JC, Vermassen F, Esvs Guidelines Committee, Kolh P, Chakfe N, Hinchliffe RJ, Koncar I, Lindholt JS, Vega de Ceniga M, Verzini F, Esvs Guideline Reviewers, Archie J, Bellmunt S, Chaudhuri A, Koelemay M, Lindahl AK, Padberg F, Venermo M. Editor's Choice – Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018 Jan;55(1):3-81. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28851594.

7. Radu RA, Terecoasă EO, Băjenaru OA, Tiu C. Etiologic classification of ischemic stroke: Where do we stand? *Clin Neurol Neurosurg.* 2017 Aug;159:93-106. doi: 10.1016/j.clineuro.2017.05.019. Epub 2017 May 24. PMID: 28609703.

8. Skagen K, Skjelland M, Zamani M, Russell D. Unstable carotid artery plaque: new insights and controversies in diagnostics and treatment. *Croat Med J.* 2016 Aug 31;57(4):311-20. doi: 10.3325/cmj.2016.57.311. PMID: 27586546; PMCID: PMC5048225.

9. von Reutern GM, Goertler MW, Bornstein



NM, Del Sette M, Evans DH, Hetzel A, Kaps M, Perren F, Razumovky A, von Reutern M, Shiogai T, Titianova E, Traubner P, Venketasubramanian N, Wong LK, Yasaka M; Neurosonology Research Group of the World Federation of Neurology. Grading carotid stenosis using ultrasonic methods. *Stroke*. 2012 Mar;43(3):916-21. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.636084. Epub 2012 Feb 16. Erratum in: *Stroke*. 2012 May;43(5):e54. PMID: 22343647.

10. Zamani M, Skagen K, Scott H, Lindberg B, Russell D, Skjelland M. Carotid Plaque Neovascularization Detected With Superb Microvascular Imaging Ultrasound Without Using Contrast Media. *Stroke*. 2019 Nov;50(11):3121-3127. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.025496. Epub 2019 Sep 12. PMID: 31510899.

11. Zamani M, Skagen K, Scott H, Russell D, Skjelland M. Advanced ultrasound methods in assessment of carotid plaque instability: a prospective multimodal study. *BMC Neurol*. 2020 Jan 29;20(1):39. doi: 10.1186/s12883-020-1620-z. PMID: 31996153; PMCID: PMC6990506.

12. Zhang H, Du J, Wang H, Wang H, Jiang J, Zhao J, Lu H. Comparison of diagnostic values of ultrasound micro-flow imaging and contrast-enhanced ultrasound for neovascularization in carotid plaques. *Exp Ther Med*. 2017 Jul;14(1):680-688. doi: 10.3892/etm.2017.4525. Epub 2017 May 31. PMID: 28672985; PMCID: PMC5488622.

## РОЛЬ СУЧАСНИХ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КЛІНІКО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНІЙ ОЦІНЦІ КАРОТИДНИХ СТЕНОЗІВ

*М.В. Глоба, Б.В. Деркач*

Сучасні підходи в діагностиці каротидних стенозів спрямовані на визначення ступеня тяжкості ураження артерії та врахування потенційних ризиків інфаркту мозку. Застосування нової техніки чудової мікросудинної візуалізації (SMI) в комплексі ультразвукової (УЗ) діагностики каротидних стенозів може бути корисним для виявлення в структурі атеросклеротичної бляшки новоутворених судин як ознаки її нестабільності.

**Метою** дослідження була оцінка діагнос-

тичного та клінічного аспектів застосування техніки чудової мікросудинної візуалізації (SMI) в комплексній ультразвуковій діагностиці каротидних стенозів.

**Матеріали і методи.** Робота базується на аналізі даних 68 пацієнтів, віком від 55 до 80 років, яким за даними УЗ дуплексного сканування встановлено атеросклеротичний каротидний стеноз. Пацієнти розподілені на 2 групи за клініко-анамнестичними даними та результатами МРТ головного мозку: в 18 пацієнтів встановлено симптомний стеноз, в 50 пацієнтів – безсимптомний. Комплексна УЗ оцінка атеросклеротичних бляшок включала застосування техніки SMI додатково до стандартної методики дуплексного сканування.

**Результати.** Статистичні відмінності в групах спостережень встановлено залежно від ступеня стенозу внутрішньої сонної артерії – стенози  $\geq 50\%$  за діаметром достовірно переважали в симптомних пацієнтів відповідно стороні порушення мозкового кровообігу ( $p < 0,01$ ). Ознаки мікроваскуляризації атеросклеротичної бляшки достовірно частіше зареєстровані в симптомних хворих ( $p < 0,05$ ). Не визначено достовірних відмінностей в групах: за типом ехогенності бляшки (переважали гетерогенні бляшки в обох групах), характером її поверхні (частіше мала місце нерівна поверхня), за ступенем стенозу загальної сонної артерії, а також за розповсюдженістю атеросклеротичного ураження на декілька зон. Виявлено меншу частоту ознак мікроваскуляризації бляшки в пацієнтів, що регулярно приймали статини ( $p < 0,05$ ). Дані про потенційну нестабільність бляшки були враховані при визначенні показань для ревазуляризації.

**Висновки.** Застосування техніки чудової мікросудинної візуалізації (SMI) в УЗ діагностичний комплекс оцінки каротидного стенозу дозволяє визначити наявність неоваскуляризації атеросклеротичної бляшки як ознаку її потенційної нестабільності. Таки дані можуть бути враховані під час прийняття клінічних рішень щодо медикаментозного або хірургічного лікування каротидного стенозу, в тому числі в безсимптомних пацієнтів.

**Ключові слова:** каротидний стеноз, ультразвук, техніка мікросудинної візуалізації (SMI).

## THE ROLE OF MODERN ULTRASOUND TECHNOLOGIES IN THE CLINICAL AND INSTRUMENTAL ASSESSMENT OF CAROTID STENOSIS

*M. Globa, B. Derkach*

**Background:** Modern approaches to diagnostics of carotid stenosis aim to determine the severity of arterial damage and identify the potential risks of cerebral infarction. The application of new Superb Microvascular Imaging (SMI) technology in the complex of ultrasound diagnostics of carotid stenosis can be helpful for the detection of newly formed vessels in the structure of an atherosclerotic plaque as a sign of its instability.

The study aimed to evaluate the diagnostic and clinical aspects of using SMI technology in the complex ultrasound diagnosis of carotid stenosis.

**Materials and methods.** The study is based on data analysis of 68 patients, aged 55 to 80 years, who were diagnosed with atherosclerotic carotid stenosis according to ultrasound duplex scanning. Patients are divided into two groups based on clinical and anamnestic data and the results of brain MRI. Symptomatic stenosis was established in 18 patients, and asymptomatic stenosis in 50 patients. Comprehensive ultrasound assessment of atherosclerotic plaques included SMI technology in addition to the standard duplex scanning.

**The results.** Statistical differences in the observation groups were established depending on the degree of stenosis of the internal carotid artery. Stenosis >50% in diameter was significantly more prevalent in symptomatic patients, according to the side of the cerebral circulation disorder ( $p<0.01$ ). Signs of microvascularization of atherosclerotic plaque were significantly more often registered in symptomatic patients ( $p<0.05$ ). No significant differences were identified in the groups in the type of echogenicity of the plaque (heterogeneous plaques prevailed in both groups), the nature of its surface (uneven surface was more common), the degree of stenosis in the common carotid artery, as well as the spread of atherosclerotic damage to several zones. A lower frequency of signs of plaque microvascularization was found in patients regularly taking statins ( $p<0.05$ ). Data on the potential instability of the plaque were taken into account when determining the indications for revascularization.

**Conclusions.** Superb microvascular imaging (SMI) technology in the US diagnostic of carotid stenosis assessment allows determining the presence of neovascularization of atherosclerotic plaque as a sign of its potential instability. Such data can be considered when making clinical decisions regarding medical or surgical treatment of carotid stenosis both in symptomatic and asymptomatic patients.

**Keywords:** carotid stenosis, ultrasound, superb microvascular imaging technique.

## Ультразвукова діагностика раку ободової кишки: зіставлення з результатами комп'ютерної томографії

О.В. Щербіна, О.В. Коваль

Національний університет охорони  
здоров'я України імені П.Л. Шупика,  
м. Київ, Україна

Колоректальний рак (КРР) є однією з найпоширеніших злоякісних пухлин; на його частку припадає майже 10% всіх випадків захворюваності, понад 1 млн осіб у всьому світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, КРР посідає третє місце за частотою серед чоловіків і друге – серед жінок [20, 21]. КРР посідає друге місце у світі серед причин смерті від раку – після раку легені [5,14,25]. Нещодавні дослідження показують, що найвищі показники КРР зустрічаються в розвинених країнах і поширеність раку відрізняється географічно [29]. У ряді випадків розвиток КРР обумовлений наявністю у пацієнтів генетично обумовленого поліпозу кишечника [30]. Скринінгові дослідження можуть сприяти ранньому виявленню поліпозу та попередженню розвитку КРР [28].

У більшості випадків КРР протікає безсимптомно, проте у пізніх стадіях може з'явитися широкий спектр клінічних симптомів, які включають: постійний біль у животі, зміну характеру дефекації, анемію, приховану кров та ректальну кровотечу [15,16]. Проведення своєчасного скринінгу серед осіб групи середнього ризику знижує захворюваність та смертність від КРР. Процедури скринінгу виконуються в один або два етапи. Одноступінчасті скринінгові програми представлені фіброколоноскопією (ФКС), гнучкою сигмоскопією та комп'ютерно-томографічною колонографією. Двоступінчасті програми включають виконання біохімічних тестів на виявлення прихованої крові у калі, імунохімічний тест. Численні рандомізовані дослідження показали, що щорічне проведення цих тестів зменшує ризик розвитку КРР приблизно на 30% [23]. Таких ре-

зультатів може бути досягнуто з використанням фіброколоноскопії.

Фіброколоноскопію часто називають «золотим стандартом» скринінгу КРР, оскільки вона дозволяє провести огляд товстої кишки на всьому її протязі і при необхідності провести негайне видалення поліпів або біопсію. Як специфічність, так і чутливість колоноскопії у виявленні поліпів і новоутворень становлять щонайменше 95%. Гнучка сигмоскопія вважається більш щадною методикою, порівняно з фіброколоноскопією, і дозволяє виявити пухлину, а також ураження кишки запального або інфекційного характеру. Перевага цього методу у легшій переносимості пацієнтами порівняно з фіброколоноскопією, а основний недолік – неможливість обстеження товстого кишечника на всьому протязі, що знижує чутливість методу загалом. Специфічність гнучкої сигмоскопії сягає 98%, тоді як чутливість перебуває у межах 35-70% [23].

Іншим методом скринінгу є іригоскопія з подвійним контрастуванням. Вона дозволяє досліджувати товсту кишку на всьому протязі, проте чутливість і специфічність не перевищує 50%, що нижче за діагностичні показники, що отримуються при проведенні фіброколоноскопії та КТ-колонографії. Ще одним недоліком іригоскопії з подвійним контрастуванням є суттєвий дискомфорт при роздуванні кишки повітрям. КТ-колонографія в діагностиці поліпів розмірами більше 10 мм має чутливість близько 93% і специфічність – 97% [2, 3, 4, 8, 10].

Слід зазначити, що у діагностиці поліпів розмірами менше 10 мм відбувається зниження чутливості та специфічності дослідження до 86%. Недоліком методу є також необхід-

ність вдаватися до ФКС для видалення виявлених поліпів, що суттєво збільшує вартість дослідження [4, 30]. У зв'язку з перерахованими особливостями інструментальних методів дослідження багато фахівців рекомендують розпочинати скринінгові дослідження з проведення біохімічних тестів на виявлення прихованої крові в калі [12,14,27]. Деякі автори пропонують проводити скринінг КРР із використанням КТ-колонографії у безсимптомних пацієнтів. Інші автори вважають оптичну колонографію золотим стандартом у виявленні КРР [9].

Цікавим є порівняння можливостей ультрасонографії (УСГ) та КТ-колонографії в діагностиці раку ободової кишки.

**Мета дослідження** – порівняння діагностичної ефективності ультрасонографії та комп'ютерної колонографії в ідентифікації, визначенні локалізації та поширеності раку ободової кишки.

## Матеріал і методи дослідження

Проведено порівняльний аналіз результатів УСГ та КТ у діагностиці раку ободової кишки (РОК) у 85 пацієнтів. Діагноз РОК було встановлено у результаті комплексного клінічного, лабораторного, інструментального (УСГ, КТ та колоноскопичного) дослідження з гістологічним дослідженням біопсійного або хірургічно видаленого матеріалу. Вік обстежуваних варіював у межах 41-85 років, серед них 39 (45,9%) чоловіків та 46 (54,1%) жінок. УСГ органів черевної порожнини проводилася з приводу болю у животі, анемії, дисфункції кишечника або ж з метою скринінгу. Після встановлення УСГ діагнозу рак товстої кишки пацієнтам проводилася колоноскопія та комп'ютерна колонографія.

Дослідження проводилося відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінкській декларації WMA – “Ethical principles for medical research involving human subjects” та “Universal Declaration on Bioethics and Human Rights” (UNESCO).

Статистична обробка результатів дослідження проводилася з використанням однофакторного дисперсійного аналізу із застосуванням критеріїв хі-квадрат. Достовірність

відмінностей між середніми показниками оцінювали за t критерієм Стьюдента.

## Результати дослідження та їх обговорення

Рак ободової кишки у 13 (12,9±3,3%) пацієнтів локалізувався у висхідному відділі, у 14 (13,9±3,4%) – у поперечному відділі, у 27 (26,7±4,4 %) – у низхідному відділі та у 31 (30,7±4,6%) пацієнтів – у сигмовидному відділі. Для характеристики патологічних змін у стінці ободової кишки при УСГ та КТ ми враховували критерії, запропоновані М. Tomizawa та співавторами [26]. Автори виділили два типи зображень стінки кишки в області пухлинного ураження: перший тип виглядав у вигляді локального нерівномірного потовщення стінки, а другий тип характеризувався наявністю гіпоехогенного утворення овальної форми з гіперехогенним центром різної ширини. Другий тип ураження стінки скидався на нирку: гіперехогенний центр був схожий на нирковий синус, а гіпоехогенна периферія з різною товщиною – на паренхіму нирки і тому називався симптомом хибної нирки [26].

Формування симптому хибної нирки було з циркулярним ураженням стінки кишки на пізніх стадіях захворювання. Цей симптом реєструвався у 23 випадках – з них у 8 (9,4±3,2%) випадках у висхідному, у 3 (3,5±2,0%) випадках у поперечному та у 12 (14,1±3,8%) випадках у низхідному відділі ободової кишки. У сигмовидній ободовій кишці цей симптом не виявлявся. У низхідному відділі ободової кишки симптом хибної нирки реєструвався достовірно ( $P<0,05$ ) частіше, ніж у поперечному відділі. Локальне нерівномірне потовщення стінки реєструвалося у 62 випадках – з них у 5 (5,9±2,6%) випадках у висхідному, у 11 (12,9±3,6%) випадках у поперечному, у 15 (17,6±4,1%) випадках у низхідному, у 31 (36,5±5,2%) випадках у сигмовидному відділі ободової кишки. У сигмовидному відділі ободової кишки локальне нерівномірне потовщення стінки реєструвалося достовірно ( $P<0,001$ ) частіше, ніж у в інших відділах, а у низхідному відділі частіше ( $P<0,05$ ), ніж у висхідному (табл. 1).

Таблиця 1. Розподіл випадків локалізації раку в різних відділах ободової кишки з урахуванням типу ураження стінки та форми пухлини

Тип ураження стінки товстої кишки	n=85			
	Висхідна ободова кишка	Поперечна ободова кишка	Низхідна ободова кишка	Сигмовидна ободова кишка
	13 (15,3%)	14 (16,4%)	27 (31,8%)	31 (36,5%)
	1	2	3	4
Локальне нерівномірне потовщення n = 62	5 (5,9±2,6%)	11 (12,9±3,6%)	15 (17,6±4,1%) P 4-1<0,05	31 (36,5±5,2%) P 4-1<0,001 P 4-2<0,001 P 4-3<0,01
Симптом хибної нирки, n = 23	8 (9,4±3,2%)	3 (3,5±2,0%)	12 (14,1±3,8%) P 3-2<0,05	-
<b>Форма пухлини</b>				
Поліповидна, n=7	2 (2,4±1,7%)	1 (1,2±1,2%)	3 (3,5±2,0%)	1 (1,2±1,2%)
Виразково-інфільтративна n=62	8 (9,4±3,2%)	11 (12,9±3,6%)	15 (17,6±4,1%)	28 (32,9±5,1%) P<0,05 P<0,01 P<0,001
Екзофітна, n=16	3 (3,5±2,0%)	2 (2,4±1,7%)	9 (10,6±3,3%)	2(2,4±1,7%)

Діагностика пухлинного ураження стінки ободової кишки проводилася ще за типом, запропонованим Kim J.E. та співавторами [17]: поліповидна, виразково-інфільтративна, екзофітна.

Як видно з таблиці 1, поліповидна форма пухлини ободової кишки спостерігалася у 7 випадках, з них в 2 (2,4±1,7%) випадках у висхідному відділі, в 1 (1,2±1,2%) випадку у поперечному відділі, в 3 (3,0±1,7%) випадках у низхідному відділі та в 1 (1,2±1,2%) випадку в сигмовидному відділі ободової кишки. Виразково-інфільтративна форма пухлини спостерігалася у 62 випадках, з них у 8 (9,4±3,2%) випадках у висхідному відділі, в 11 (12,9±3,6%) випадках у поперечному відділі, в 15 (17,6±4,1%) випадках у низхідному відділі та в 28 (32,9±5,1%) випадках в сигмовидному відділі ободової кишки. Екзофітна форма спо-

стерігалася у 16 випадках – у 3 (3,5±2,0%), у 2 (2,4±1,7%), у 9 (10,6±3,3%) і у 2 (2,4±1,7%), відповідно. Виразково-інфільтративна форма пухлини в сигмовидному відділі реєструвалася достовірно частіше, ніж в інших відділах.

У таблиці 2 показано взаємозв'язок між типом та формою ракового ураження стінки ободової кишки. Як видно з таблиці 2, поліповидна форма пухлини ободової кишки у всіх семи випадках була представлена у вигляді локального нерівномірного потовщення стінки кишки. Виразково-інфільтративна форма пухлини в 8 (9,4±3,2%) випадках була представлена у вигляді локального нерівномірного потовщення стінки кишки, в 54 (90,6±3,2%) випадках – у вигляді симптома хибної нирки, а екзофітна форма – в 1 (1,2±1,2%) і у 15 (17,6±4,1%) випадках, відповідно.

Таблиця 2. Взаємозв'язок між типами ракового ураження стінки ободової кишки та формами пухлини

Тип ураження стінки товстої кишки	n=85			Всього
	Поліповидна	Виразково-інфільтративна	Екзофітна	
	1	2	3	
Локальне нерівномірне потовщення	7 (8,3±3,0%) P 1-3<0,05	54 (63,5±5,4%) P 2-1<0,001 P 2-3<0,001 P<0,001	1 (1,2±1,2%)	62 (72,9±4,8%)
Симптом хібної нирки	-	8 (9,4±3,2%)	15 (17,6±4,1%) P<0,001	16 (18,8±4,2%)
<b>Всього</b>	7 (8,3±3,0%)	62 (72,9±4,8%)	16 (18,8±4,2%)	85 (100%)

У таблиці 3 показано взаємозв'язок між стадією, типом та формою ураження стінки ободової кишки. Як видно з таблиці 3, локальне нерівномірне потовщення стінки кишки на стадії T2 спостерігалось у всіх 19 (22,3±4,5%) випадках, на стадії T3 – в 41 (48,2±5,4%) випадку, на стадії T4 – в 1 (1,2±1,2%) випадку. На

стадії T2 симптом хібної нирки не спостерігався, на стадії T3 спостерігався в 3 (3,5±2,0%) випадках, на стадії T4 – в 21 (24,7±4,7%) випадку, відповідно (P<0,001). Як видно з таблиці, на стадії T3 локальне нерівномірне потовщення стінки кишки спостерігалось достовірно частіше (P<0,01; P<0,001), ніж на інших стадіях.

Таблиця 3. Розподіл випадків стадії раку з урахуванням типу ураження стінки ободової кишки та форми пухлини

Тип ураження стінки кишки	Стадія пухлини			Всього
	T2	T3	T4	
	1	2	3	
Локальне нерівномірне потовщення	19 (22,3±4,5%) P 1-3<0,001	41 (48,2±5,4%) P 2-1<0,001 P 2-3<0,001	1 (1,2±1,2%)	61 (71,8±4,9%)
Симптом хібної нирки	-	3 (3,5±2,0%)	21 (24,7±4,7%) P 3-2<0,001	24 (28,2±4,9%)
<b>Форма пухлини</b>				
Поліповидна	5 (5,9±2,5%)	2 (2,4±1,7%)	0	7 (8,3±3,0%)
Виразково-інфільтративна	14 (16,5±4,0%)	37 (43,5±5,4%) P<0,001	11 (12,9±3,6%)	62 (72,9±4,8%)
Екзофітна	0	5 (5,9±2,5%)	11 (12,9±3,6%)	16 (18,8±4,2%)
<b>Всього</b>	19 (22,3%)	44 (51,8%)	22 (25,9%)	85 (100%)

Поліповидна форма пухлини на стадії Т2 реєструвалася у 5 (5,9±2,5%), на стадії Т3 – у 2 (2,4±1,7%), виразково-інфільтративна форма на стадії Т2 реєструвалася у 3 (3,5±2,0%), на стадії Т3 – у 45 (52,9±5,4%), на стадії Т4 – у 14 (16,5±4,0%) випадках, екзофітна форма – на стадії Т3 у 5 (5,9±2,5%), на стадії Т4 – у 11 (12,9±3,6%) випадках, відповідно. Як видно з таблиці, виразково-інфільтративна форма пухлини на стадії Т3 спостерігалася достовірно частіше ( $P<0,001$ ), ніж на інших стадіях. Ультасонографічна картина раку ободової та сигмовидної кишки представлена на рис. 1 – 3).

У таблиці 4 показано взаємозв'язок між стадією та локалізацією пухлини. Т2 стадія пухлини спостерігалася у 19 (22,3±3,2%) випадків, з них в 3 (3,5±2,0%) випадках у висхідному, в 1 (1,2±1,2%) випадку у поперечному, в 3 (3,5±2,0%) випадків у низхідному та в 12 (14,1±3,8%) випадку в сигмовидному відділі ободової кишки. Стадія Т3 спостерігалася у 44 (51,8±5,4%) випадків – в 6 (7,1±2,8%), в 9 (10,6±3,3%), в 13 (15,3±2,6%) та в 16 (18,8±4,2%) випадків відповідних відділів ободової кишки. Т4 стадія спостерігалася у 22 (25,9±4,9%) випадків – в 4 (4,7±2,3%), в 4 (4,7±2,3%), в 11 (12,9±3,6%) та в 3 (3,5±2,0%) випадків відповідних відділів ободової кишки.

Як видно з таблиці 4, стадія Т2 і Т3 в сигмовидній ободовій кишці реєструвалися достовірно ( $P<0,05$  і  $P<0,01$ ) частіше, ніж в інших відділах, а стадія Т4 – в поперечній ободовій кишці ( $P<0,05$ ).

У таблиці 5 показані результати УСГ та КТ у діагностиці раку різних відділів ободової кишки. З 13 випадків раку висхідної ободової кишки пухлина за допомогою УСГ була діагностована в 6 (46,2±13,8%), а при КТ – в 11 (84,6±10,0%) випадках ( $P<0,05$ ), з 14 випадків раку поперечної ободової кишки – у 8 (57,1±13,2%) та у 13 (92,6±7,0%) випадках ( $P<0,05$ ), з 27 випадків раку низхідної ободової кишки – у 22 (81,5±7,5%) та у 24 (88,9±4,9%) випадках, а з 31 випадків раку сигмовидної кишки – у 29 (93,5±2,6%) та у 25 (80,6±4,9%) випадках відповідно.

У діагностиці раку сигмовидної кишки можливості УСГ перевершувала КТ, проте різниця між ними не була статистично достовірною. Загалом із 85 випадків раку ободової кишки за допомогою КТ діагностовано 73 (85,9%), а за допомогою УСГ – 65 (76,5%) випадків.

У таблиці 6 представлені дані про результати УСГ та КТ в оцінці стадії раку ободової кишки. З 19 випадків Т2 стадії раку ободової кишки пухлина за допомогою УСГ була діа-

Таблиця 4. Розподіл випадків стадії раку в різних відділах ободової кишки

Стадія раку ободової кишки	n=85				Всього
	Висхідна ободова кишка	Поперечна ободова кишка	Низхідна ободова кишка	Сигмовидна ободова кишка	
	1	2	3	4	
T2	3 (3,5±2,0%)	1 (1,2±1,2%)	3 (3,5±2,0%)	12 (14,1±3,8%) P 4-1<0,05 P 4-2<0,01 P 4-1<0,05	19 (22,3±3,2%)
T3	6 (7,1±2,8%)	9 (10,6±3,3%)	13 (15,3±2,6%)	16 (18,8±4,2%) P 4-1<0,05	44 (51,8±5,4%)
T4	4 (4,7±2,3%)	4 (4,7±2,3%)	11 (12,9±3,6%) P 3-4<0,05	3 (3,5±2,0%)	22 (25,9±4,9%)
<b>Всього</b>	13 (15,3±2,6%)	14 (16,5±2,6%)	27 (31,8±2,6%)	31 (36,4±2,6%)	85 (100%)

Таблиця 5. Розподіл випадків діагностики КТ та УСГ з урахуванням локалізації раку у різних відділах ободової кишки.

Локалізація пухлини	КТ	УСГ	Всього
Висхідна ободова кишка	11 (84,6±10,0%) P<0,05	6 (46,2±13,8%)	13
Поперечна ободова кишка	13 (92,6±7,0%) P<0,05	8 (57,1±13,2%)	14
Низхідна ободова кишка	24 (88,9±4,9%)	22 (81,5±7,5%)	27
Сигмовидна ободова кишка	25 (80,6±4,9%)	29 (93,5±2,6%)	31
<b>Всього</b>	<b>73</b>	<b>65</b>	<b>85</b>

Таблиця 6. Результати КТ, УСГ та УСГ+еластографія у визначенні стадії раку ободової кишки

Стадія раку	КТ	УСГ	УСГ+еластографія	Всього
<b>T2</b>	13 (68,4±10,7%)	10 (52,6±11,5%)	12 (63,2±11,1%)	19
<b>T3</b>	38 (86,4±5,2%)	33 (75,0±4,6%)	41 (93,2±3,8%)	44
<b>T4</b>	22 (100,0±2,1%)	22 (100,0±2,1%)	22 (100,0±2,1%)	22
<b>Всього</b>	<b>73 (85,9±3,8%)</b>	<b>65 (76,5±3,6%)</b>	<b>75 (88,2±3,5%)</b>	<b>85 (100%)</b>

гностована у 10 (52,6±11,5%), а при КТ – у 13 (68,4±10,7%) випадках, із 44 випадків T3 стадії – у 33 (75,0±4,6%) та у 38 (86,4±5,2%), з 22 випадків T4 стадії – за допомогою обох методів у всіх 22 (100%) випадках, відповідно. Відмінність між результатами КТ та УСГ у встановленні стадії раку ободової кишки не була достовірною.

З використанням еластографії (УСГ+Е) T2 стадія пухлини була діагностована у 12 (63,2±11,1%), T3 стадія – у 41 (93,2±3,8%). Як видно з таблиці, використання еластографії дозволило підвищити ефективність діагностики раку, проте на стадії T2 вона залишалася трохи нижчою, ніж результати КТ (63,2% проти 68,4%), а на стадії T3 – навпаки, вище, ніж КТ (93,2% проти 86,4%). Проте різницю між результатами УСГ як УСГ+Е і КТ виявилось також статистично недостовірною.

У таблиці 7 наведено діагностичні показ-

ники КТ, УСГ та УСГ+Е у діагностиці раку ободової кишки. У діагностиці раку ободової кишки чутливість КТ становила 85,9%, специфічність 76,9%, точність 84,7%, позитивна прогнозована цінність (ППЦ) 96,1%, негативна прогнозована цінність (НПЦ) 45,5%. Ці ж показники для УСГ становили 76,5%, 69,2%, 75,5%, 94,2% та 31,0%, відповідно. Із застосуванням еластографії діагностичні показники УСГ покращилися та становили 88,2%, 84,6%, 87,8%, 97,4% та 52,4%, відповідно. Як очевидно з таблиці, показники КТ були кращі, ніж УСГ без еластографії, а результати УСГ+Е перевищували дані КТ.

Відсутність клінічних симптомів на ранніх стадіях раку товстої кишки ускладнює його ранню діагностику. КТ є поширеним методом діагностики та стадіювання раку товстої кишки. Він має ряд переваг перед іншими методами візуалізації у виявленні пухлинної інвазії за



Таблиця 7. Статистичні показники КТ, УСГ та УСГ+Е у діагностиці раку ободової кишки

Методи	Істинно позитивний	Хибно негативний	Істинно негативний	Хибно позитивний	Чутливість, %	Специфічність, %	Точність%	ПЩ %	НЩ %
КТ	73	12	10	3	85,9	76,9	84,7	96,1	45,5
УСГ	65	20	9	4	76,5	69,2	75,5	94,2	31,0
УСГ+Е	75	10	11	2	88,2	84,6	87,8	97,4	52,4

межі кишкової стінки та метастазування у лімфатичні вузли [11]. КТ-картина раку ободової та сигмовидної кишки представлена на рис. 4 – 6. Проте, для КТ також залишається проблемою виявлення інвазії пухлини менше 5 мм за межі серозної оболонки на стадії Т3 [19].

У раніше проведених дослідженнях показано, що еластографія підвищує діагностичну точність при КРР. Ми знайшли у літературі лише обмежену кількість досліджень, присвячених аспекту розрізнення доброякісних новоутворень прямої кишки від ранніх злоякісних новоутворень. Дослідження одностайно показали підвищення точності порівняно із звичайною ультрасонографією. Показано, що в міру зростання стадії Т пухлини збільшується чутливість, специфічність і точність методу [7,13]. Отже, прогресуючі злоякісні пухлини дають вищі значення діагностичної ефективності еластографії, ніж карциноми на ранніх стадіях. Іншим аспектом є розмір, оскільки велика поширена пухлина містить підвищену кількість жорсткішої тканини [22]. Загалом це може пояснити, чому дослідження, що включають пухлини Т3 і Т4, показують більш високу точність. Тому вибір пацієнтів стає важливим питанням при оцінці корисності досліджень.

У раніше опублікованих роботах порівнювалися результати колоноскопії, КТ та УСГ зі збільшенням товщини стінки в області ураженого сегмента товстої кишки [6, 26]. Таке збільшення товщини стінки кишки зазвичай відбувається вже на пізніх стадіях раку, що має погане прогностичне значення. Дослідження

[18] показують, що КТ-колонографія має високу специфічність, але неоднорідну чутливість. На ранніх стадіях раку звичайна колоноскопія має більшу діагностичну значущість, ніж КТ-колонографія [18]. На пізніх стадіях раку через обструкцію просвіту кишки часто не вдається виконати звичайну колоноскопію. В одному із досліджень показано, що з 29 пацієнтів, обстежених з приводу раку товстої кишки, колоноскопію пройшли лише 9 пацієнтів. Це пояснювалося тим, що пацієнти зверталися на пізній стадії раку з вираженими клінічними симптомами [24].

Переваги ультразвукової діагностики раку товстої кишки полягають у наступному: як неінвазивний метод дослідження УЗД відносно недорогий і може використовуватися як кращий метод скринінгу раку товстої кишки [1]. УЗД та спіральна КТ мають свої переваги у діагностиці раку товстої кишки. Як вибрати відповідну схему обстеження, щоб максимізувати користь як пацієнтів, так і лікарів, які приймають рішення, є актуальною проблемою, яка потребує вирішення.

Наші дослідження показують, що трансабдомінальне УЗД та КТ однаково ефективні у діагностиці раку ободової кишки у пацієнтів з наявністю клінічних симптомів. Це підтверджують попередні дослідження, які продемонстрували придатність цих радіологічних досліджень з метою діагностики раку товстої кишки. Обидва методи дозволяють уникнути підготовки кишечника та можливої госпіталізації, необхідної для колоноскопії. Обидва ме-

тоди мали однакову 100% чутливість до стадії T4 раку. КТ та УЗД можуть відсіювати пацієнтів з підозрілими клінічними симптомами, після чого пацієнти при необхідності можуть бути спрямовані на колоноскопію для взяття біопсійного матеріалу. Це означає, що значна економія може бути досягнута за рахунок використання УЗД або КТ, а не колоноскопії як дослідження першої лінії у літніх пацієнтів з підозрою на наявність раку товстої кишки.

#### Висновки

Локальне нерівномірне потовщення із втраченою диференціацією шарів стінки є основною ознакою раку товстої кишки. Симптом хибної нирки найбільш характерний для пізньої стадії раку товстої кишки. Виразово-інфільтративна форма зустрічається достовірно частіше, ніж інші форми раку товстої кишки.

T4 стадія рака ободової кишки проявляється з формуванням симптому хибної нирки і діагностується зі 100% чутливістю як при КТ, так і з допомогою УСГ.

У діагностиці раку ободової кишки статистичні показники КТ кращі ніж УСГ, але гірші

ніж УСГ+еластографія, проте без достовірних відмінностей між ними.

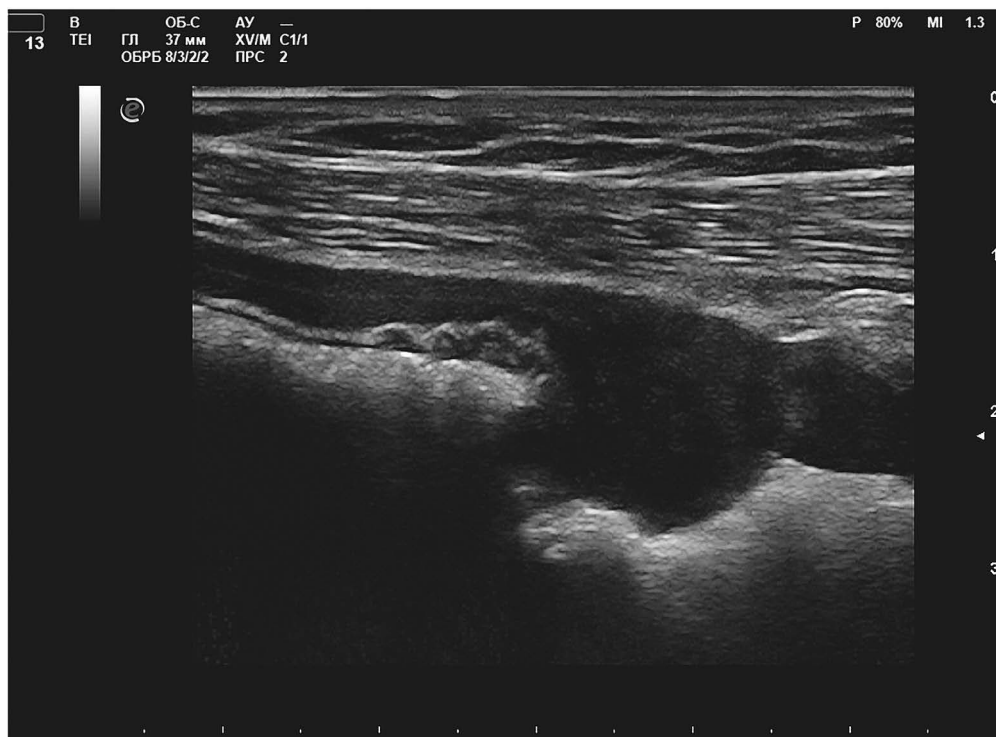
У діагностиці раку сигмовидної кишки можливості УСГ перевершували КТ, проте різниця між ними не була статистично достовірною. Загалом із 85 випадків раку ободової кишки за допомогою КТ діагностовано 73 (85,9%), а за допомогою УСГ – 65 (76,5%) випадків.

T2 і T3 стадія пухлини в сигмовидній кишці діагностується достовірно ( $P < 0,05$  і  $P < 0,01$ ) частіше, ніж в інших відділах, а стадія T4 – в поперечній ободовій кишці ( $P < 0,05$ ).

**Інформація про джерела фінансування досліджень:** фінансування дослідження здійснювалося за рахунок власних коштів.

**Інформація про конфлікт інтересів:** конфлікту інтересів немає.

**Заява про внесок авторів:** Щербіна О.В. (<https://orcid.org/0000-0001-9987-1014>) – концептуалізація, методологія дослідження; Коваль О.В. – обстеження хворих, статистична обробка даних, написання та редагування статті.



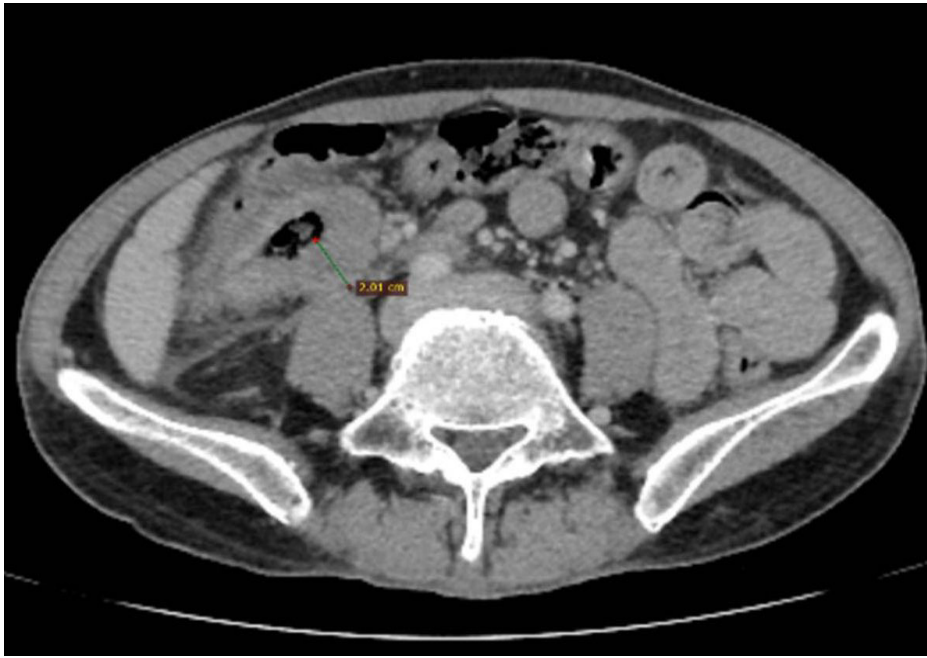
**Рис. 1.** Ультрасонографічна картина поліповидної форми раку сигмовидної кишки. Визначається локальне поліповидне випинання стінки сигмовидної кишки. Диференціація шарів стінки в даній ділянці сигмовидної кишки повністю втрачена, ехогенність дифузно знижена. Перистальтика стінки відсутня. Поруч визначається диференціація шарів інтактної стінки.



**Рис. 2.** Ультрасонографічна картина виразково-інфільтративної форми раку ободової кишки на стадії T2. Визначається нерівномірне потовщення стінки до 7,2 мм. Ехогенність стінки без змін. Слизова та м'язовий шар не диференціюється.



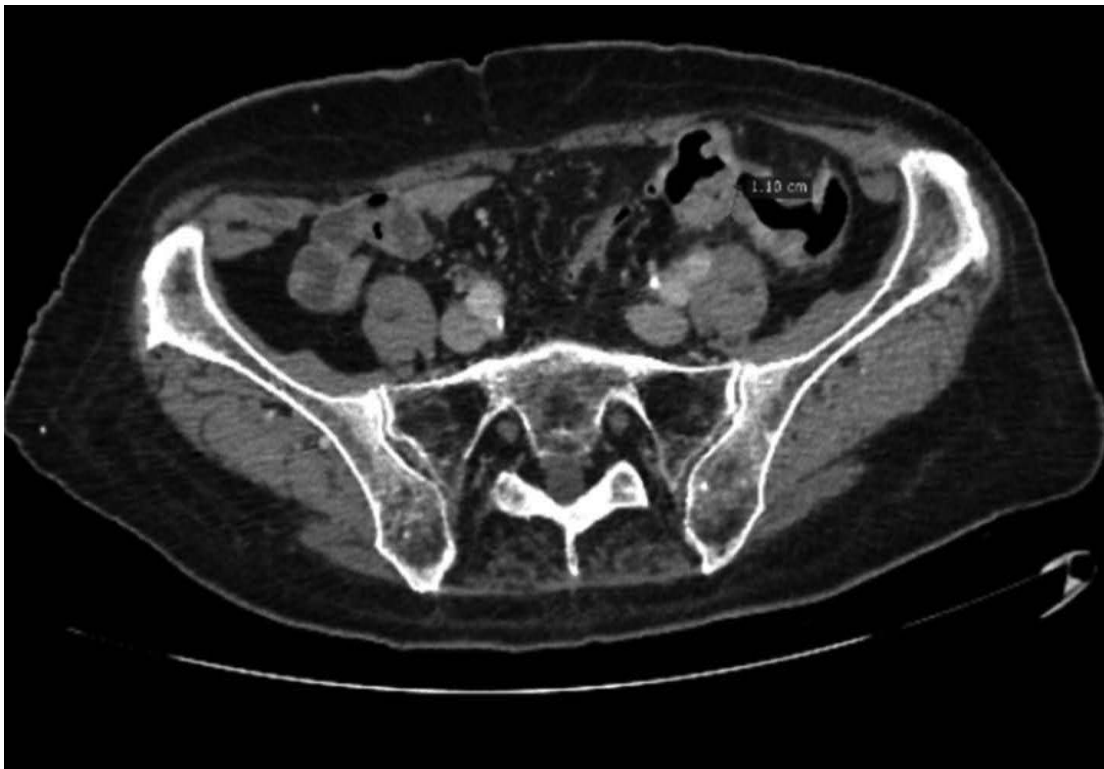
**Рис. 3.** Ультрасонографічний симптом хибної нирки при циркулярному ураженні стінки висхідної ободової кишки на стадії T4. Визначається обструкція просвіту кишки, що не дозволяє провести колоноскопію.



**Рис. 4.** КТ-ознаки раку висхідної ободової кишки та печінкового кута з інвазією передньої ниркової фасції. Помірно виражена лімфаденопатія. Даніх за метастатичне ураження паренхіматозних органів на рівні сканування не виявлено.



**Рис. 5.** КТ-ознаки раку печінкового кута ободової кишки, параколична лімфаденопатія. Визначається циркулярне нерівномірне стовщення стінки печінкового кута ободової кишки (ближче до горизонтальної її частини) до 16 мм, протяжністю 43 мм, з посиленням накопиченням нею контрастної речовини. Зовнішні контури стінки кишки нечіткі, нерівні. Навколишня жирова клітковина дещо ущільнена, тяжиста. Візуалізуються дрібні параколичні лімфатичні вузли праворуч до 13x11 мм. та брижі правих відділів поперечної ободової кишки.



**Рис. 6.** КТ-ознаки раку сигмовидної кишки. Сигмовидна кишка дещо подовжена. Визначається циркулярне нерівномірне стовищення стінки середньої третини сигмовидної кишки до 11 мм, протяжністю 52 мм. Зовнішні контури нечіткі, подекуди дещо нерівні. Оточуюча жирова клітковина дещо тяжиста. Регіонарні лімфатичні вузли не збільшені (брижі сигмовидної кишки до 5 мм). До патологічно зміненої стінки сигмовидної кишки прилягає петля клубової кишки (без достовірних ознак її інвазії). Даних за вторинні ураження паренхіматозних органів, лімфаденопатію на рівні сканування не виявлено.

## Література

1. Abdullaiev RY, Kryzhanovskaya IV, Vinnik YA, Gorleku PhN. Ultrasound Diagnosis in Assessment of Structures and Functional Disorders in Distal Gastric Cancer. Med J Clin Trials Case Stud. 2018; 2(3): 000138. DOI: 10.23880/mjccs-16000138.
2. Acuna SA, Elmi M, Shah PS, Coburn NG, Quereshy FA. Preoperative localization of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2017; 31(6): 2366–79. DOI: 10.1007/s00464-016-5236-8. PMID: 27699516.
3. Akgrul O, Zetinkaya E, Ersiz S, Tez M. Role of surgery in colorectal cancer liver metastases. World J Gastroenterol. 2014; 20(20): 6113–22. DOI: 10.3748/wjg.v20.i20.6113. PMID: 24876733; PMCID: PMC4033450.
4. Bacchus CM, Dunfield L, Gorber SC, Holmes NM, Birtwhistle R, Dickinson JA, Lewin G, Singh H, Klarenbach S, Mai V, Tonelli M. Recommendations on screening for colorectal cancer in primary care. CMAJ. 2016; 188: 340-348. DOI: 10.1503/cmaj.151125. PMID: 26903355; PMCID: PMC4786388
5. Bénard F, Barkun AN, Martel M., Renteln D. Systematic review of colorectal cancer screening guidelines for average-risk adults: Summarizing the current global recommendations. World J Gastroenterol. 2018; 24(1): 124-138. DOI: 10.3748/wjg.v24.i1.124. PMID: 29358889; PMCID: PMC5757117.
6. Choi SJ, Kim HS, Ahn SJ, Jeong YM, Choi HY. Evaluation of the growth pattern of carcinoma of colon and rectum by MDCT. Acta Radiologica. 2013; 54: 487–492. DOI:

10.1177/0284185113475923. PMID: 23436826.

7. Da Chen L, Wang W, Xu JB, Chen JH, Zhang XH, Wu H, Ye JN, Liu JY, Nie ZQ, De Lu M, Yan Xie X. Assessment of rectal tumors with shear-wave elastography before surgery: Comparison with endorectal US. *Radiology*. 2017; 285: 279–292. DOI: 10.1148/radiol.2017162128. PMID: 28640694.

8. Devoto L, Celentano V, Cohen R, Khan J, Chand M. Colorectal cancer surgery in the very elderly patient: a systematic review of laparoscopic versus open colorectal resection. *Int J Colorectal Dis*. 2017; 32(9): 1237–42. DOI: 10.1007/s00384-017-2848-y. PMID: 28667498.

9. Duarte RB, Bernardo WM, Sakai CM, Silva GLR, Guedes HG, Kuga R. Computed tomography colonography versus colonoscopy for the diagnosis of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag*. 2018; 14: 349–360. DOI: 10.2147/TCRM.S152147. PMID: 29503554; PMCID: PMC5826249.

10. Dumoulin FL, Hildenbrand R. Endoscopic resection techniques for colorectal neoplasia: current developments. *World J Gastroenterol*. 2019; 25(3): 300–7. DOI: 10.3748/wjg.v25.i3.300. PMID: 30686899; PMCID: PMC6343101.

11. Elibol FD, Obuz F, Sökmen S, Terzi G, Canda AE, Özgül Sağol Ö, Sarioğlu S. The role of multidetector CT in local staging and evaluation of retroperitoneal surgical margin involvement in colon cancer. *Diagn Interv Radiol*. 2016; 22: 5–12. DOI: 10.5152/dir.2015.15089. PMID: 26611110; PMCID: PMC4712898.

12. Elzaki A. Assessment of the Use of Preoperative CT Scan Image for Predicting Lymph Nodes for Resection of Colorectal Cancer: A Retrospective Study. *Dubai Med J*. 2022; 5: 171–176. DOI: 10.1159/000525390.

13. Fan Z, Cong Y, Zhang Z, Li R, Wang S, Yan K. Shear Wave Elastography in Rectal Cancer Staging, Compared with Endorectal Ultrasonography and Magnetic Resonance Imaging. *Ultrasound Med. Biol*. 2019; 45: 1586–1593. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2019.03.006. PMID: 31085029.

14. Hasab Allah MS, Al-Kady NM, El Etreby RM. Differentiation of benign and malignant bowel lesions by transabdominal ultrasound using grey-scale and Doppler parameters. *Arab J Gastroenterol*. 2014; 15: 148–56. DOI: 10.1016/j.ajg.2014.10.006. PMID: 25465131.

15. Holtedahl K, Borgquist L, Donker GA, Buntinx F, Weller D, Campbell C, Månsson J, Hammersley V, Braaten T, Parajuli R. Symptoms and signs of colorectal cancer, with differences between proximal and distal colon cancer: a prospective cohort study of diagnostic accuracy in primary care. *BMC Fam Pract*. 2021; 22(1): 148. DOI: 10.1186/s12875-021-01452-6. PMID: 34238248; PMCID: PMC8268573.

16. Inada R, Nagasaka T, Watanabe A, Yagi T, Mori Y, Kondo Y, Kishimoto H, Umeda Yu, Fujiwara T. Comparison of outcomes between symptomatic and asymptomatic patients with colorectal cancer: a propensity score-matched analysis of surgical invasiveness, medical costs and oncological outcomes. *BMJ Open Gastroenterol*. 2017; 4(1): e000146. DOI: 10.1136/bmjgast-2017-000146. PMID: 28944068; PMCID: PMC5609081.

17. Kim JE, Lee JM, Baek JH, Moon SK, Kim SH, Han JK, Han JK. Differentiation of poorly differentiated colorectal adenocarcinomas from well or moderately differentiated colorectal adenocarcinomas at contrast-enhanced multidetector CT. *Abdominal Imaging*. 2015; 40(1): 1–10. DOI: 10.1007/s00261-014-0176-z. PMID: 24990513.

18. Martín-Lopez JE, Beltrán-Calvo C, Rodríguez-López R, Molina-Lopez T. Comparison of the accuracy of CT colonography and colonoscopy in the diagnosis of colorectal cancer. *Colorectal Disease*. 2014 Mar; 16(3): O82–9. DOI: 10.1111/codi.12506. PMID: 24299052.

19. Nerad E, Lahaye M, Maas M, Nelemans P., Bakers F., Beets G., Beets-Tan R. Diagnostic accuracy of CT for local staging of colon cancer: a systematic review and meta-analysis. *Am J Roentgenol*. 2016; 207: 984–95. DOI: 10.2214/AJR.15.15785. PMID: 27490941.

20. Rawla P, Sunkara T, Barsouk A. Epidemiology of colorectal cancer: incidence, mortality, survival, and risk factors. *Prz Gastroenterol*. 2019; 14(2): 89–103. DOI: 10.5114/pg.2018.81072. PMID: 31616522; PMCID: PMC6791134

21. Saad El Din K, Loree JM, Sayre EC, Gill S, Brown CJ, Dau H, Vera M. Trends in the epidemiology of young-onset colorectal cancer: a worldwide systematic review. *BMC Cancer*. 2020; 20(1): 288. DOI: 10.1186/s12885-020-06766-9. PMID: 32252672; PMCID: PMC7137305.

22. Shang H, Wu B, Liu Z, Liu Y, Cheng W. The effectiveness of shear wave elastography in the diagnosis of PTMC. *Technol. Health Care.* 2020; 28: 221–226. DOI: 10.3233/THC-191895. PMID: 31658074.

23. Shaikat A, Mongin SJ, Geisser MS, Lederle FA, Bond JH, Mandel JS, Church TR. Longterm mortality after screening for colorectal cancer. *N Engl J Med.* 2013; 369: 1106–1114. DOI: 10.1056/NEJMoa1300720. PMID: 24047060.

24. Sumnyan W, Komut O, Ligu L. Comparison of high-frequency transabdominal ultrasonography and spiral computed tomography with colonoscopy in diagnosis of colon cancer. *Int J Med Res Rev.* 2018; 6(07): 341–347. DOI: 10.17511/ijmrr.2018.i07.01.

25. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA A Cancer J Clin.* 2021; 71(3): 209–49. DOI: 10.3322/caac.21660. PMID: 33538338.

26. Tomizawa M., Shinozaki F., Hasegawa R., Fugo K., Shirai Y., Ichiki N., Sugiyama T., Yamamoto S., Sueishi M., Yoshida T. Screening ultrasonography is useful for the diagnosis of gastric and colorectal cancer. *Hepatogastroenterology.* 2013; 60: 517–521. DOI: 10.5754/hge12722. PMID: 23635445.

27. Watson AJ, Collins PD. Colon cancer: a civilization disorder. *Dig Dis.* 2011; 29: 222–228. DOI: 10.1159/000323926. PMID: 21734388.

28. Woodall M, DeLetter M. Colorectal Cancer. A collaborative approach to improve education and screening in a rural population. *Clin J Oncol Nurs.* 2017; 22(14): 69–75. DOI: 10.1188/18.CJON.69-75. PMID: 29350693.

29. Xie YH, Chen YX, Fang JY. Comprehensive review of targeted therapy for colorectal cancer. *Signal Transduct Target Ther.* 2020; 5(1): 22. DOI: 10.1038/s41392-020-0116-z. PMID: 32296018; PMCID: PMC7082344.

30. Zavoral M, Suchanek S, Majek O, Fric P, Minarikova P, Minarik M, Seifert B, Dusek L. Colorectal cancer screening: 20 years of development and recent progress. *World J Gastroenterol.* 2014; 20(14): 3825–3834. DOI: 10.3748/wjg.v20.i14.3825. PMID: 24744575; PMCID: PMC3983439.

## УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА РАКУ ОБОДОВОЇ КИШКИ: ЗІСТАВЛЕННЯ З РЕЗУЛЬТАТАМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ

*О.В. Щербіна, О.В. Коваль*

**Мета дослідження** – порівняння діагностичної ефективності ультрасонографії (УСГ) та комп'ютерної томографії (КТ) в ідентифікації, визначенні локалізації та поширеності раку ободової кишки.

**Матеріал і методи.** Проведено порівняльний аналіз результатів УСГ та КТ у 85 пацієнтів віком 41–85 років, у яких внаслідок комплексного клінічного, інструментального та гістологічного досліджень було діагностовано рак ободової кишки.

**Результати.** Серед обстежених у 13 (15,3%) пухлина локалізувалася у висхідній, у 14 (16,4%) – у поперечній, у 27 (31,8%) – у низхідній та у 31 (36,5%) – у сигмовидній ободовій кишці.

У діагностиці раку ободової кишки чутливість КТ склала 85,9%, специфічність 76,9%, точність 84,7%, позитивна прогнозована цінність 96,1%, негативна прогнозована цінність 45,5%. Ці ж показники для УСГ склали 76,5%, 69,2%, 75,5%, 94,2% та 31,0%, відповідно. Із застосуванням еластографії діагностичні показники УСГ склали 88,2%, 84,6%, 87,8%, 97,4% та 52,4%, відповідно.

**Висновки.** Т4 стадія рака ободової кишки проявляється з формуванням симптому хибної нирки і діагностується зі 100% чутливістю як при КТ, так і з допомогою УСГ. У діагностиці раку ободової кишки статистичні показники КТ кращі ніж УСГ, але гірші ніж УСГ+еластографія, проте без достовірних відмінностей між ними. У діагностиці раку сигмовидної кишки можливості УСГ перевершувала КТ, проте різниця між ними не була статистично достовірною. Т2 і Т3 стадія пухлини в сигмовидній кишці діагностується достовірно ( $P < 0,05$  і  $P < 0,01$ ) частіше, ніж в інших відділах, а стадія Т4 – в поперечній ободовій кишці ( $P < 0,05$ ).

**Ключові слова:** ультрасонографія, еластографія, рак ободової кишки, комп'ютерна томографія.

## ULTRASOUND DIAGNOSIS OF COLON CANCER: COMPARISON WITH THE RESULTS OF COMPUTED TOMOGRAPHY

*O.V. Shcherbina, O.V. Koval*

**The aim** of the study is to compare the diagnostic efficiency of ultrasonography (USG) and computed tomography (CT) in identifying, determining the localization and prevalence of colon cancer.

**Materials and methods.** A comparative analysis of USG and CT results was conducted in 85 patients aged 41-85 years who were diagnosed with colon cancer as a result of complex clinical, instrumental and histological examinations.

**Results.** Among the examined, the tumor was localized in 13 (15.3%) in the ascending, in 14 (16.4%) – in the transverse, in 27 (31.8%) – in the descending, and in 31 (36.5%) – in sigmoid colon.

In the diagnosis of colon cancer, CT sensitivity was 85.9%, specificity 76.9%, accuracy 84.7%,

positive predictive value 96.1%, negative predictive value 45.5%. The same indicators for USG were 76.5%, 69.2%, 75.5%, 94.2% and 31.0%, respectively. With the use of elastography, the diagnostic rates of USG were 88.2%, 84.6%, 87.8%, 97.4% and 52.4%, respectively.

**Conclusions.** The T4 stage of colon cancer manifests itself with the formation of the false kidney symptom and is diagnosed with 100% sensitivity both with CT and with the help of USG.

In the diagnosis of colon cancer, the statistical indicators of CT are better than USG and worse than USG + elastography, but without reliable differences between them. In the diagnosis of cancer of the sigmoid colon, USG was superior to CT, but the difference between them was not statistically significant. T2 and T3 tumor stage in the sigmoid colon is reliably diagnosed ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ) more often than in other departments, and T4 stage – in the transverse colon ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** ultrasonography, elastography, colon cancer, computed tomography.



## Ультразвукова діагностика перекруту та некрозу сальникових відростків ободової кишки у дорослих

М.М. Жайворонок<sup>1</sup>, О.В. Щербіна<sup>1</sup>,  
Н.В. Дереш<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет охорони  
здоров'я України імені П.Л. Шупика,  
Київ <sup>2</sup>Клініка «Lifescan», Київ

Сальниковий апендажит (СА), також відомий як сальниковий апендицит, епіплекериколіт або епіплекіцит, є відносно рідкісним, доброякісним та локальним запальним захворюванням, яке уражає сальникові відростки (СВ) і зустрічається у 0,04-0,3% пацієнтів з гострими хірургічними захворюваннями черевної порожнини [15]. Вивченню захворювань СВ до теперішнього часу приділяється мало уваги. Як правило, в літературі є описи поодиноких випадків діагностики та лікування перекруту та некрозу відростків, і лише окремі автори наводять аналіз кількох десятків спостережень [19]. У більшості спостережень захворювання відростків виявляється під час лапароскопії або лапаротомії, показаннями до яких, як правило, є інші захворювання органів черевної порожнини і малого тазу.

**Мета роботи** – показати можливості ультразвукової діагностики перекруту та некрозу сальникових відростків ободової кишки у дорослих.

Vesalius в 1543 р. вперше описав СВ товстої кишки, Virchow в 1843 р. вперше описав хірургічне втручання при патології схожій з СА, Lynn в 1956 р. вперше використовувала термін «сальниковий апендажит» [12], а перекрут СВ вперше описав Briggs в 1908р. [5].

Проте, у сучасній літературі відсутня єдина анатомічна термінологія. У світовій літературі зустрічаються різні назви: *apparcial sero-grassieux* або *seroappendices* (франц.), *adipose appendages* (англ.), *appendices epiplöicae* (лат.). В україномовних джерелах зустрічаються такі варіанти перекладу: «привіски», «підвіски», «придатки», «відростки», «бахромки» [6].

СВ являють собою перитонеальні мішки на серозній оболонці товстої кишки, які містять жирову тканину, зазвичай розташовані в два ряди, примикають до передніх та задньолате-

ральних м'язових стрічок (лат. *taenia coli*). СВ пов'язані з товстою кишкою судинною ніжкою і живляться однією або двома артеріолами, які відходять від прямих судин (лат. *vasa recti*) товстої кишки, а також мають одну венулу [7]. Випинання СВ на ніжці в нормі мають товщину 1-2 см і середню довжину 3 см (діапазон від 5 мм до 5 см), причому найбільші відростки зазвичай розташовуються поруч із сигмовидною кишкою, і в меншій мірі – від сліпої кишки до ректосигмоїдного переходу у більшості дорослих. СВ не локалізуються поблизу прямої кишки [8].

Фізіологія СВ, завдяки схожості будови, має близькі з великим сальником функції. Значну роль у фізіологічних функціях СВ відіграє особливість їх кровопостачання. Meillere у 1927 р. звернув увагу на існуючий анатомічний варіант проникнення довгої прямої артеріальної судини з кишкової стінки в основу СВ на глибину 5–10 мм і більше, з утворенням на цьому рівні судинної петлі у вигляді літери «У». Враховуючи даний варіант розташування судини, автор застеріг від низького рівня перев'язки ніжки СВ, після якої може виникнути некроз стінки кишечника у формі трикутника. Натомість, венозні судини СВ мають звичайну будову, і так само, як і артерії, належать до басейнів верхніх та нижніх брижових судин, межею між якими є судинна дуга Ріолана (також відома, як «Аркада Ріолана», «звивиста брижова артерія»). Лімфатична система СВ представлена ніжною мережею лімфатичних судин, а в деяких випадках спостерігаються лімфатичні вузли на початку відростків. Лімфатичними колекторами СВ є лімфатична система брижі [23].

До основних функцій СВ відноситься захисна (пластична), ефективність якої у дітей обмежується за рахунок невеликих анатомічних розмірів та їх малоінтенсивним кровообі-

гом, на відміну від дорослих, які мають сумарну площу поверхні СВ до 1/2 площі великого сальника. Реалізація захисної функції СВ полягає в тому, що при невеликих по площі пораненнях кишкової стінки рани прикриваються (тампонуються) аналогічно тому, як це відбувається за рахунок великого сальника. Крім того, СВ виконують роль буфера (амортизатора) для ободової кишки при її посиленій перистальтиці або невеликих травмах, а також при защемленій килі. Також, ряд авторів, визначають функцію СВ як депо жиру, яка також властива структурі великого сальника. Враховуючи, що в кожному СВ міститься до 2,0 мл крові, то за наявності в організмі 100 і більше СВ може депонуватися 0,5 і більше літрів крові. Крім того, жирова тканина СВ виконує роль футляра безпосередньо для судин ободової кишки [10].

При внутрішньоутробному розвитку зачатки СВ визначаються на п'ятому місяці розвитку ембріона. При народженні СВ мають невеликі розміри. Їх ріст спостерігається у підлітковому віці, за рахунок збільшення загальної маси жирової тканини (особливо у дітей із надмірною масою тіла). Повільне збільшення розмірів у дитячому віці пояснює невелику частоту їх перекрутів у дітей.

СА зазвичай уражає людей переважно у віці 20-50 років, з більшою частотою у чоловіків, ніж у жінок (4:1) [13]. Фактори ризику включають: чоловічу стать, ожиріння, інтенсивні фізичні навантаження, дивертикули товстої кишки та кили. У розвитку перекруту і некрозу відростків вважають значним вплив низки чинників: порушення моторної функції кишечника, наявність запального вогнища (дивертикуліту, холецистити, хвороби Крона та інших), злукового процесу у черевній порожнині. До провокаційних факторів розвитку захворювання відростків відносять різкі рухи (згинання, розгинання), важке фізичне навантаження, різке зниження маси тіла, голодування або переїдання, закрити травму живота. У більшості описаних спостережень пацієнти з перекрутом та некрозом відростків мали надмірну масу тіла [25].

СА може бути як первинним, так і вторинним. Первинний СА є запальним захворюванням, яке може виникнути в результаті спонтанного перекруту, що викликає обструкцію кровотоку в межах сальникового відростка, і

надалі ішемії та некрозу. Також запалення СА може бути в результаті спонтанного тромбозу дренажної вени відростка. Вторинний СА може виникати із сусідніх запальних ділянок, які торкаються стінки товстої кишки та навколишньої брижі товстої кишки, таких як, наприклад, дивертикуліт або апендицит [21].

Найчастішою локалізацією СА є сигмовидна кишка (57%) та ілеоцекальна область (26%), рідше зустрічається висхідна (9%), поперечна (6%) та низхідна ободова кишка (2%) [30]. Клінічно СА проявляється у більшості випадків (60-80%) гострим або підгострим абдомінальним болем у лівому нижньому квадранті, рідше в правому нижньому квадранті, таким чином імітуючи інші захворювання, такі як апендицит, дивертикуліт, гострий холецистит та інфаркт сальника [29]. Болі можуть періодично посилюватися, іррадіація зазвичай відсутня, при умові залучення в запальний процес інших органів. Самостійний прийом різних лікарських засобів (анальгетиків, спазмолітиків) не усуває больовий синдром, що змушує хворих звертатися за медичною допомогою [22]. Нудота, блювання, затримка випорожнень та газів, діарея не характерні для СА і зустрічаються не більше ніж у 30% спостережень [14]. Температура тіла може залишатися нормальною, а в низці спостережень підвищується до субфебрильної. СА характеризується більш м'яким перебігом і повільнішим наростанням симптоматики, що зумовлює пізні звернення пацієнтів до лікаря (до 8 діб від початку захворювання). Проте, у середньому терміни надходження хворих на стаціонар від початку захворювання становлять 1 – 3 дні [16].

Фізикальне обстеження хворих, як правило, дозволяє виявити лише локальну болючість при пальпації, у ряді спостережень – локальне напруження м'язів передньої черевної стінки. Суттєві діагностичні труднощі виникають при локалізації болю у правій здухвинній ділянці, оскільки нерідко у цих пацієнтів виявляються симптоми гострого апендициту. Лабораторні методи дослідження не дозволяють виявити будь-яких специфічних змін: в аналізах крові можуть спостерігатися помірний лейкоцитоз, незначне підвищення рівня С-реактивного білка [19].

СА на відміну від захворювань, які може імітувати, у більшості пацієнтів може протіка-

ти без специфічного лікування, в середньому цей період становить 10 днів та підлягає консервативному лікуванню протизапальними ліками. Рідко може спостерігатися розвиток злуквої хвороби, кишкової непрохідності, інвагінації, перитоніту та абсцесу, а також утворення перитонеальних тіл [20].

Перитонеальні тіла (ПТ), або як їх іноді називають в англійській літературі – перитонеальні «миші» («peritoneal mice») черевної порожнини, на які перетворюються СВ, вперше описав Littre у 1703 р. Virchow у 1863 р. запропонував теорію утворення ПТ, згідно з якою в СВ в результаті надмірного накопичення жиру, поступово відбувається прогресуюча облітерація або обструкція судин ніжки СВ. Перекрут ніжки СВ призводить до його некрозу та/або поступової атрофії з подальшим його відділенням. Надалі в СВ відбувається сапоніфікація (омилення) жирових речовин, просочування тканин серозною рідиною черевної порожнини з гіалінозом (імпрегнація білками) і кальцинозом, а іноді – осифікацією. Великі за розмірами ПТ можуть утворюватися з більш маленьких, склеєних між собою утворень. На розрізі такі ПТ складаються з жовтуватого, часто з ознаками кальцинозу, центрального ядра та різної товщини білуватого кольору фіброзної капсули [6].

Гістологічна будова ПТ представлена гіалізованою ламелярною фіброзною капсулою, яка оточує центральні відділи ПТ, представлені некротизованою зрілою жировою клітковиною з ознаками сапоніфікації та фокусами кальцинозу [28]. Диференціальний діагноз ПТ необхідно проводити з кальцинованим лімфатичним вузлом, фібромою, лейоміомою, тератомою та гранульомою.

З цих причин дуже важливо диференціювати СА від інших захворювань, що викликають біль у животі, таких як: гострий апендицит, гострий сегментарний інфаркт сальника, гострі запальні процеси органів черевної порожнини, до яких відносяться: дивертикуліт, мезентерит, пухлини з метастазами у великий сальник, які зазвичай потребують хірургічного лікування [10].

У літературі наводяться спостереження, що СВ може розташовуватися в мішку кили. Защемлення СВ в грижах було описано ще в середині XIX ст. (Cruveilhier, 1849;

Malgaigne, 1858; Virchow, 1863) [16,17,23]. Защемлені зовнішні кили живота, вмістом яких є СВ, мають певні особливості: невеликі розміри мішка кили та його вмісту, защемлення СВ відбувається на рівні внутрішнього отвору грижового каналу, відсутність запального процесу за межами мішка кили, незначна частота розвитку перитоніту (5–7 днів після защемлення), відсутність порушень функції шлунково-кишкового тракту (ЖКТ) та загальних проявів защемлення, відсутність температурної реакції організму [16].

У структурі невідкладних хірургічних захворювань органів черевної порожнини питома вага захворювань СА становить 0,09-0,3%, а серед гострих захворювань товстої кишки збільшується до 1,19% [31].

На сьогоднішній день трансабдомінальне ультразвукове дослідження (ТАУЗД) та мультidetекторна комп'ютерна томографія (МДКТ) відіграють важливу роль у діагностиці СА [32, 20]. За даними літератури, за відсутності можливості проведення променевих методів діагностики на доопераційному етапі, як правило, встановлюють діагноз інших захворювань органів черевної порожнини та малого тазу, найчастішими є дивертикуліт (до 50% спостережень), гострий апендицит (13-76,5%), ниркова коліка (до 35%), перитоніт (до 27,3%), захворювання придатків матки (до 19,6%) [2].

В даний час питання про лікувальну тактику при СА остаточно не вирішено. Ряд авторів [1,15] дотримуються думки про консервативне лікування цього захворювання, проте така тактика може призводити до розвитку ускладнень, рецидиву захворювання (до 10% спостережень) [11]. Частина авторів є прихильниками хірургічного лікування – видалення ураженого відростка, яке може бути виконане з використанням як лапароскопічного, так і лапаротомного доступів [6].

Нечасті випадки, непоінформованість лікарів про захворювання відростків зумовлюють актуальність вивчення особливостей клінічної картини, можливостей різних лабораторно-інструментальних методів у діагностиці захворювань сальникових відростків ободової кишки.

За даними літератури, СА є рідкісною причиною гострого живота з клінічною картиною, що нагадує інші причини гострого болю у жи-

воті. Дійсно, до широкого використання сучасних діагностичних методів візуалізації, зокрема МДКТ та ТАУЗД, діагноз СА зазвичай встановлювався під час хірургічного втручання за умов пошуку незрозумілої причини гострого живота. В даний час, хоча не змінені СВ зазвичай непомітні при радіологічних дослідженнях, вони стають видимими при запальних станах і можуть бути доступні візуалізації за допомогою МДКТ з контрастним підсиленням та ТАУЗД. Крім того, інші сучасні методи візуалізації можуть бути корисні в діагностиці СА; до них належать: двоенергетична КТ (DECT, dual-energy computed tomography), ультразвукове дослідження з контрастним підсиленням (CEUS, contrast-enhanced ultrasound) і магнітно-резонансна томографія (МРТ) [20].

Термін «сальниковий апендажит» вперше був описаний при МДКТ дослідженні Danielson із співавторами в 1986 р. [11]. Класична МДКТ рентгеносеміотика при гострому СА складається з: чітко окресленої, округлої або овоїдної форми жирової маси, яка інтимно прилягає до стінки товстої кишки розмірами від 2 до 5 см, оточена безперервним обідком з більш високим ослабленням («гіператтенуюче», яке іноді може залучати парієтальну очеревину, що призводить до появи набрякових потовщень [18]. Гострий СА нечасто викликає потовщення стінки товстої кишки.

Ще одна важлива особливість МДКТ, яку хоч і не завжди видно, це «центральный точковий знак» (ЦТЗ, «central dot sign») – область високої щільності в центральній зоні СА, яка корелює з тромбованою венозною судиною СВ, внутрішнім крововиливом або фіброзною тканиною. ЦТЗ є характерним радіологічним зображенням гострого СА на зображенні МДКТ. Таке характерне зображення створюється центральною гіперденсною областю, нечітко окресленою овальною областю всередині чітко окресленого овоїдного ураження щільністю жиру. Ця область оточена тонким надщільним обідком, який упирається у стінку товстої кишки. Крім того, ураження пов'язане з жировими тяжами, що вказують на гостре запалення. ЦТЗ вказує на насичення або тромбування судинної ніжки у запаленому СВ. Хоча ця ознака є патогномонічною, вона зустрічається нечасто, а її відсутність не виключає діагноз гострого СА [26].

У жовтні 2014 р. EFSUMB («European federation of societies for ultrasound in medicine and biology») створила групу дослідників для розробки рекомендацій GIUS (Gastrointestinal Ultrasound) з ультразвукового дослідження ШКТ з метою стандартизації та сприяння використання методики в клінічній практиці гастроентерологами. У 2019 р. було видано розділ рекомендацій під назвою «УЗД целиакиї та інших рідкісних захворювань ШКТ», куди увійшли рекомендації щодо діагностики СА. Положення №7 у рекомендаціях свідчить: «СА характеризується болісністю при натисканні, зазвичай утворення що не піддається стисканню, частіше має гіперехогенну, іноді гіпоехогенну, структуру, де локалізується біля стінки товстої кишки і зазвичай спаяна з парієтальною очеревиною». Консенсус рівня згоди склав A+: 18/20; D-1/20; D+: 1/20 [9].

Крім того, в недавньому дослідженні, присвяченому застосуванню двоенергетичної КТ для візуалізації ШКТ, було підкреслено, що у разі СА спостерігається більш високе поглинання йоду навколишньою жировою клітковиною внаслідок запалення та низьке поглинання йоду в області інфаркту сальникових відростків. Перевагою цієї технології є повне поле зору та застосування модуляції дози в обидва прийоми, а також більша чутливість, ніж звичайна МДКТ без додаткової дози опромінення для пацієнта [3].

Характерна ехосеміотика гострого СА при ТАУЗД: утворення, що не піддається стисканню розмірами від 2 до 4 см, овоїдної форми, частіше має гіперехогенну, іноді гіпоехогенну структуру (рис. 2, рис. 1) на ст. 38.

Локалізується в місці максимальної болісності при пальпації, зазвичай під черевною стінкою, і прилягає до найчастіше незміненої стінки товстої кишки. Крім того, СА може мати периферичний гіпоехогенний обідок через потовщення серозного покриву відростка та парієтальної очеревини [31]. При використанні режиму кольорового доплерівського картування гострий СА показує відсутність або слабкий внутрішній кровотік, на відміну від апендициту або дивертикуліту, які гіперваскуляризовані. Використання CEUS може бути корисним для підтвердження діагнозу СА у неясних випадках. При CEUS запалення відростка показують центральну область без посилення з варіабель-

ною товщиною навколо запальної ділянки (>1 см у більшості випадків) [24].

У зв'язку з цим на T1- і T2-зважених зображеннях без пригнічення сигналу від жиру видно овоїдне ураження з високим сигналом інтенсивності від жирової тканини в центрі і гіпоінтенсивним периферичним обідком, що посилюється на постгадолінієвих T1-зважених зображеннях із сатурацією жиру [4]. Варто підкреслити переваги МРТ як методу без радіаційного ризику, наприклад в педіатричній групі чи для вагітних, оскільки дані МРТ корелюються з результатами МДКТ.

CEUS – візуалізація, безумовно, є методом вибору для підтвердження СА та диференціальної діагностики з іншими гострими абдомінальними захворюваннями, такими як гострий апендицит, гострий дивертикуліт, сегментарний інфаркт сальника, склерозуючий мезентерит, пухлина або метастази в мезоколон. Для жінок важливо враховувати також перекут яєчника, кісту яєчника, розрив яєчника та позаматкову вагітність [27].

Представляємо власне спостереження СА з метою підвищення поінформованості про це захворювання як причину гострого або підгострого болю в животі та знання його особливостей візуалізації при проведенні ТАУЗД та МДКТ, щоб уникнути діагностичного труднощів та недоцільного застосування антибіотиків, госпіталізації та хірургічних втручань.

**Клінічне спостереження.** Пацієнт М., 1989 р. народження, поступив до хірургічного відділення з гострим болем у лівій здухвинній ділянці. Відзначався ниючий біль при вдиху, кашлі та ходьбі, який з'явився 3 дні тому. Пацієнт не скаржився на нудоту, блювання, лихоманку, зміну випорожнень, травму, дизурію, гематурію, втрату ваги або шкірні висипання. В анамнезі хірургічних втручань та хронічних захворювань не відзначалося. При об'єктивному огляді з боку дихальної та серцево-судинної системи – без патологій. Язик вологий, покритий білим нальотом. Живіт м'який, симетричний, бере участь у диханні, при пальпації визначалася локалізована болючість у лівій здухвинній ямці. Додатковий утворень, що пульсують або пальпуються, не визначалося. Фізикальні обстеження загалом були без особливих зауважень. За даними лабораторних досліджень, відзначався помірний

лейкоцитоз (WBC), кількість  $11,80 \times 1000/\text{мкл}$  (4,8-10,8) з нейтрофілією (87,9%).

Пацієнту було проведено ТАУЗД органів черевної порожнини та кишечника, яке виявило додаткове утворення в проекції сигмовидного відділу ободової кишки, овальної форми з відносно чіткими рівними контурами, рівномірно підвищеної ехогенності щодо навколишньої параколітичної клітковини, оточене тонкою гіпоехогенною лінією (рис. 3). У режимі кольорового доплерівського картування утворення було аваскулярним (рис. 4).

Стінки сигмовидного відділу ободової кишки були без змін, нормальної товщини. Також пацієнту було виконано МДКТ черевної порожнини та малого тазу з внутрішньовенним та пероральним введенням контрастних речовин. За даними МДКТ стінки низхідного та сигмовидного відділів ободової кишки були без змін, до них прилягала овоїдна структура із щільністю жиру та обідком високої щільності, а також виявили параколітичний інфільтрат (рис. 3, 4, 5) на ст. 39.

## Висновки

Таким чином, клінічна картина та дані лабораторних методів дослідження при СА мізерні та неспецифічні, що суттєво ускладнює доопераційну діагностику даного захворювання. Припущення про наявність перекуту та некрозу відростків до операції без використання променевих методів діагностики виникає у 34,5% спостережень. На відміну від інших запальних захворювань, що супроводжуються болем у животі, СА є запальним станом, що самообмежується, і, як правило, вимагає консервативного лікування. З цих причин, знання ультразвукових ознак СА як причини болю в животі, а також можливостей інших діагностичних модальностей можуть запобігти непотрібній госпіталізації та хірургічним втручанням.

**Інформація про конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів, пов'язаних з публікацією цієї статті.

## Література

1. Коноплицький ВС, Погорілий ВВ, Каніковський ОЄ. Гострий апендагіт у дітей: клініка, діагностика, лікування (огляд літератури та власне спостереження). *Pediatric surgery. Ukraine*. 2019.1(62):53-61
2. Abu-Zidan FM, Cevik AA. Diagnostic point-of-care ultrasound (POCUS) for gastrointestinal pathology: state of the art from basics to advanced. *World J Emerg Surg*. 2018 Oct 15;13:47. doi: 10.1186/s13017-018-0209-y. PMID: 30356808; PMCID: PMC6190544.
3. Ali IT, Thomas C, Elbanna KY et al. Gastrointestinal imaging: emerging role of dual-energy computed tomography. *Curr Radiol Rep* 2017; 5: 31. doi.org/10.1007/s40134-017-0227-7
4. Boscarelli A, Frediani S, Ceccanti S, Falconi I, Masselli G, Casciani E, Cozzi DA. Magnetic resonance imaging of epiploic appendagitis in children. *J Pediatr Surg*. 2016 Dec;51(12):2123-2125. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.09.052. Epub 2016 Sep 20. PMID: 27712889.
5. Briggs WA. Torsion of appendices epiploicae and its consequences. *Am J Med Sci*. 1908;135:864-70.
6. Chan E, El-Banna A. A case report of epiploic appendagitis as a mimic of acute cholecystitis. *Int J Surg Case Rep*. 2018;53:327-329. doi: 10.1016/j.ijscr.2018.11.003. Epub 2018 Nov 13. PMID: 30471623; PMCID: PMC6260399.
7. Charifi Y, Lamrani Y, Chbani L, Maaroufi M, Alami B. Acute abdomen in adult revealing unusual complicated epiploic appendagitis: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2020;75:112-116. doi: 10.1016/j.ijscr.2020.09.041. Epub 2020 Sep 11. PMID: 32949909; PMCID: PMC7502787.
8. Chióng Neto FV, de Paula RL, Villalaz EDS, Cruz DADS, Guimarães LSC. Epiploic appendagitis in a Spiegel hernia: A case report and review of the literature. *Int J Surg Case Rep*. 2021 Nov;88:106504. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.106504. Epub 2021 Oct 14. PMID: 34662817; PMCID: PMC8521228.
9. Dietrich CF, Hollerweger A, Dirks K, Higginson A, Serra C, Calabrese E, Dong Y, Hausken T, Maconi G, Mihmanli I, Nürnberg D, Nylund K, Pallotta N, Ripollés T, Romanini L, Săftoiu A, Sporea I, Wüstner M, Maaser C, Gilja OH. EFSUMB Gastrointestinal Ultrasound (GIUS) Task Force Group: Celiac sprue and other rare gastrointestinal diseases ultrasound features. *Med Ultrason*. 2019 Aug 31;21(3):299-315. doi: 10.11152/mu-2162. PMID: 31476211.
10. Chu EA, Kaminer E. Epiploic appendagitis: A rare cause of acute abdomen. *Radiol Case Rep*. 2018 Mar 23;13(3):599-601. doi: 10.1016/j.radcr.2018.02.022. PMID: 30073043; PMCID: PMC6069682.
11. Di Serafino M, Iacobellis F, Trovato P, Stavolo C, Brillantino A, Pinto A, Romano L. Acute Epiploic Appendagitis: A Nonsurgical Abdominal Pain. *Case Rep Emerg Med*. 2019 Jul 14;2019:7160247. doi: 10.1155/2019/7160247. PMID: 31380126; PMCID: PMC6662477.
12. Dockerty MB, Lynn TE, Waugh JM. A clinicopathologic study of the epiploic appendages. *Surg Gynecol Obstet* 1956; 103: 423-433.
13. Doğan AN, Çakıroğlu B, Akça AH, Aksoy SH, Akar T. Primary epiploic appendagitis: evaluation of computed tomography findings in the differential diagnosis of patients that presented with acute abdominal pain. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022 Jan;26(1):59-63. doi: 10.26355/eurrev\_202201\_27748. PMID: 35049020.
14. Giannis D, Matenoglou E, Sidiropoulou MS, Papalampros A, Schmitz R, Felekouras E, Moris D. Epiploic appendagitis: pathogenesis, clinical findings and imaging clues of a misdiagnosed mimicker. *Ann Transl Med*. 2019 Dec;7(24):814. doi: 10.21037/atm.2019.12.74. PMID: 32042830; PMCID: PMC6989878.
15. Harling L, Peglow S, Eger K, March C, Croner RS, Meyer F. Acute epiploic appendagitis – a rare differential diagnosis of acute abdomen. *Z Gastroenterol*. 2023 Feb;61(2):172-177. English. doi: 10.1055/a-1727-9842. Epub 2022 Dec 5. PMID: 36470286.
16. Hirose Y, Shikino K. Epiploic Appendagitis. *Am J Med*. 2021 Mar;134(3):e195-e196. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.08.017. Epub 2020 Sep 15. PMID: 32941844.
17. Husain N, Bhatia V, Rahman M. Epiploic Appendagitis in an Incarcerated Inguinal Hernia: A Case Report and Literature Review. *Cureus*. 2022 Jan 11;14(1):e21139. doi: 10.7759/cureus.21139. PMID: 35165590; PMCID: PMC8831853.
18. Kamaya A, Federle MP, Desser TS. Imaging manifestations of abdominal fat necrosis and its mimics. *Radiographics*. 2011 Nov-

Dec;31(7):2021-34. doi: 10.1148/rg.317115046. PMID: 22084185.

19. Kefala MA, Tepelenis K, Stefanou CK, Stefanou SK, Papathanakos G, Kitsouli A, Tepelenis N, Kitsoulis P. Primary Epiploic Appendagitis Mimicking Acute Appendicitis: A Case Report and Narrative Review of the Literature. *Korean J Gastroenterol*. 2020 Aug 25;76(2):88-93. doi: 10.4166/kjg.2020.76.2.88. PMID: 32839372.

20. Lomoro P, Simonetti I, Vinci G, Fichera V, Prevedoni Gorone MS. Pancake kidney, a rare and often misdiagnosed malformation: a case report and radiological differential diagnosis. *J Ultrasound*. 2019 Jun;22(2):207-213. doi: 10.1007/s40477-018-0331-4. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30361920; PMCID: PMC6531527.

21. Lorente C, Hearne CB, Taboada J. Recurrent epiploic appendagitis mimicking appendicitis and cholecystitis. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2017 Jan;30(1):44-46. doi: 10.1080/08998280.2017.11929522. PMID: 28127129; PMCID: PMC5242110.

22. McArthur D, McArthur C. Epiploic Appendagitis in a Femoral Hernia. *J Radiol Case Rep*. 2019 May 31;13(5):10-14. doi: 10.3941/jrcr.v13i5.3639. PMID: 31558954; PMCID: PMC6742445.

23. Meillere J. Etude de la Vascularisation des Tuniques du Segment Cauche du Colon ses Applications Chirurgicales//Ann. Anat. path. 1927; 4: 867.

24. Menozzi G, Maccabruni V, Zanichelli M, Massari M. Contrast-enhanced ultrasound appearance of primary epiploic appendagitis. *J Ultrasound*. 2014 Feb 14;17(1):75-6. doi: 10.1007/s40477-014-0073-x. PMID: 24616754; PMCID: PMC3945196.

25. Mert A, Mırcık E. Primary Epiploic Appendagitis: A Case Report. *Cureus*. 2021 Mar 23;13(3):e14060. doi: 10.7759/cureus.14060. PMID: 33898143; PMCID: PMC8059666.

26. Nejadhamzeeigilani H. The central dot sign of epiploic appendagitis. *Abdom Radiol (NY)*. 2019 Feb;44(2):802-803. doi: 10.1007/s00261-018-1769-8. PMID: 30255446.

27. Patel H, Abdelbaki A, Steenbergen P, Chanana C, Li S. Know the name: acute epiploic appendagitis-CT findings and review of literature. *AME Case Rep*. 2018 Mar 7;2:8. doi: 10.21037/acr.2018.02.02. PMID: 30264004; PMCID: PMC6155571.

PMC6155571.

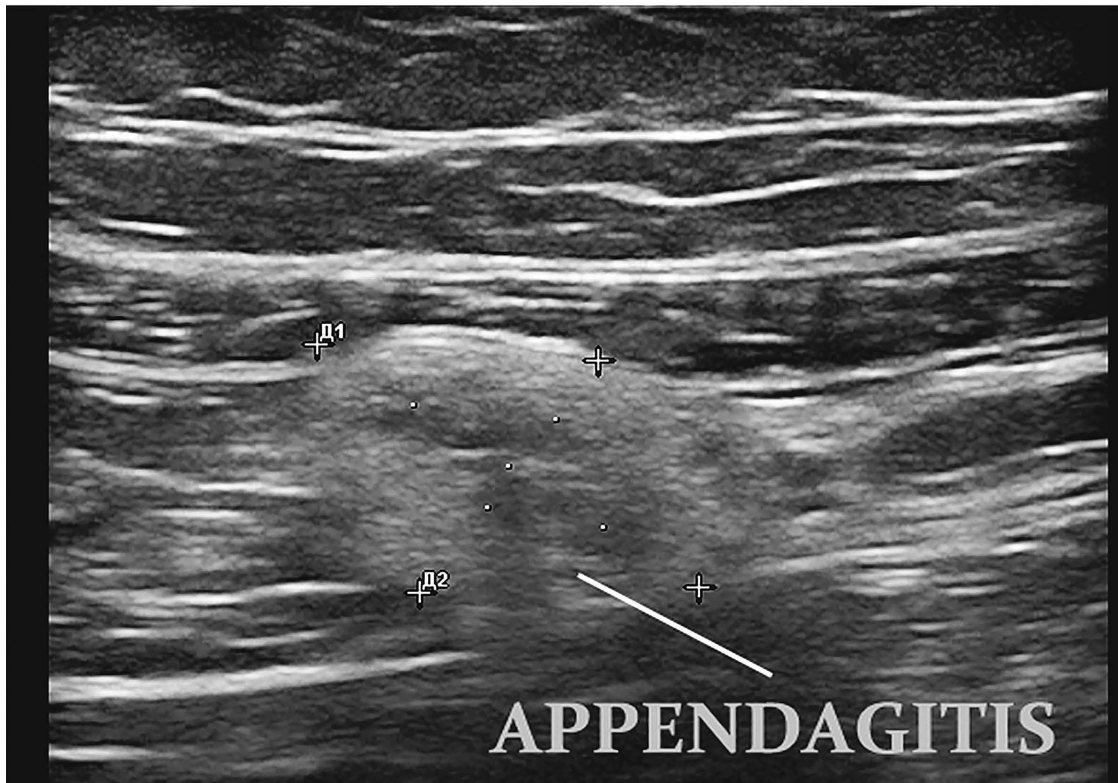
28. Plummer R, Sekigami Y, Chen L, Yoo J. Epiploic Appendagitis Mimicking Recurrent Diverticulitis. *Case Rep Surg*. 2018 Apr 11;2018:1924067. doi: 10.1155/2018/1924067. PMID: 29850359; PMCID: PMC5924989.

29. Qudsiya Z, Lerner D. Acute Epiploic Appendagitis: An Overlooked Cause of Acute Abdominal Pain. *Cureus*. 2020 Sep 29;12(9):e10715. doi: 10.7759/cureus.10715. PMID: 33145124; PMCID: PMC7598218.

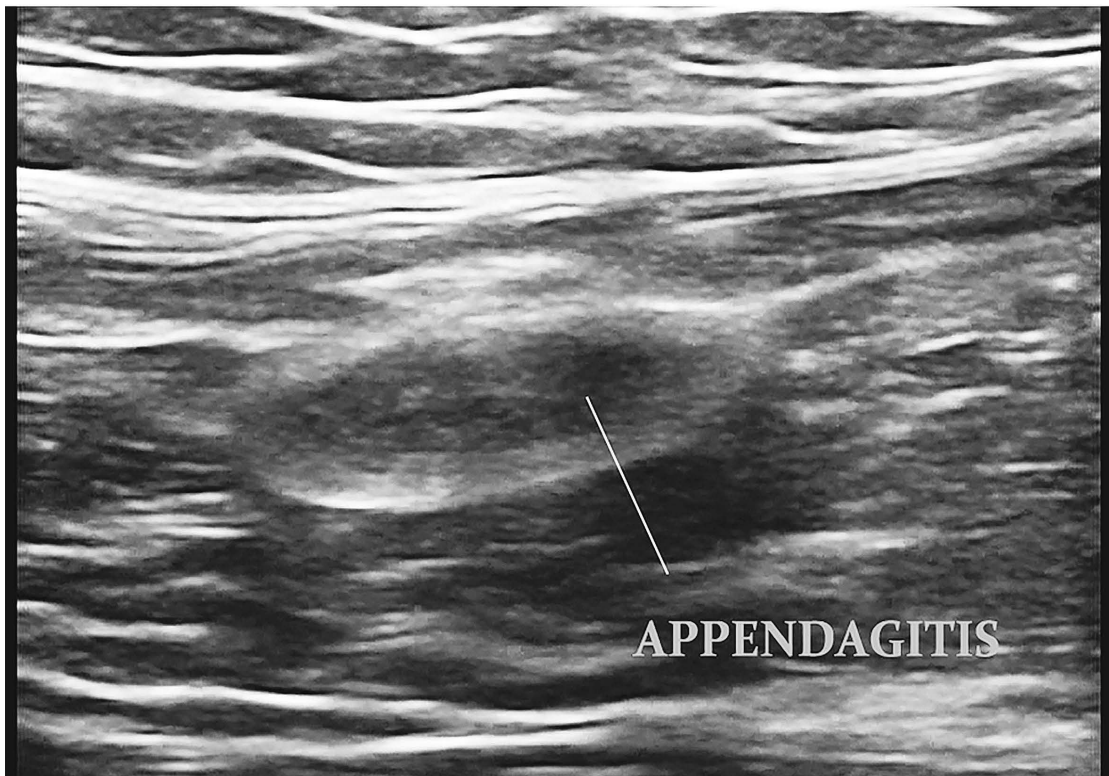
30. Schnedl WJ, Krause R, Tafeit E, Tillich M, Lipp RW, Wallner-Liebmann SJ. Insights into epiploic appendagitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2011 Jan;8(1):45-9. doi: 10.1038/nrgastro.2010.189. Epub 2010 Nov 23. PMID: 21102533.

31. Simonetti I, Puglia M, Tarotto L, Palumbo F, Esposito F, Sciuto A, Palumbo L, Ragozzino A. When traditions become dangerous: Intestinal perforation from unusual foreign body-Case report and short literature review. *Eur J Radiol Open*. 2019 Apr 17;6:152-155. doi: 10.1016/j.ejro.2019.04.002. PMID: 31024984; PMCID: PMC6475829.

32. Vaghela K, Shah B. Diagnosis of Acute Appendicitis Using Clinical Alvarado Scoring System and Computed Tomography (CT) Criteria in Patients Attending Gujarat Adani Institute of Medical Science – A Retrospective Study. *Pol J Radiol*. 2017 Nov 17;82:726-730. doi: 10.12659/PJR.902246. PMID: 29662595; PMCID: PMC5894019.

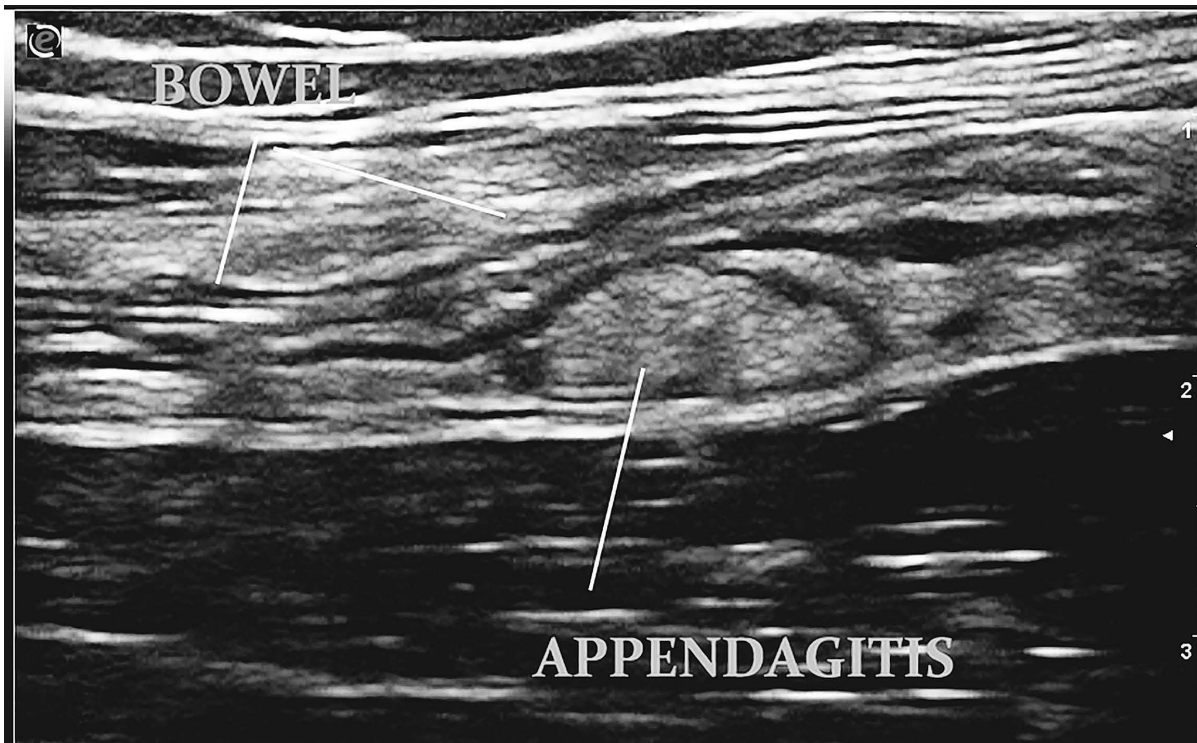


**Рис. 1.** Трансабдомінальне ультразвукове дослідження лінійним (високої роздільної здатності) датчиком 7-12 мГц. Визначається овоїдне однорідне гіперехогенне утворення.

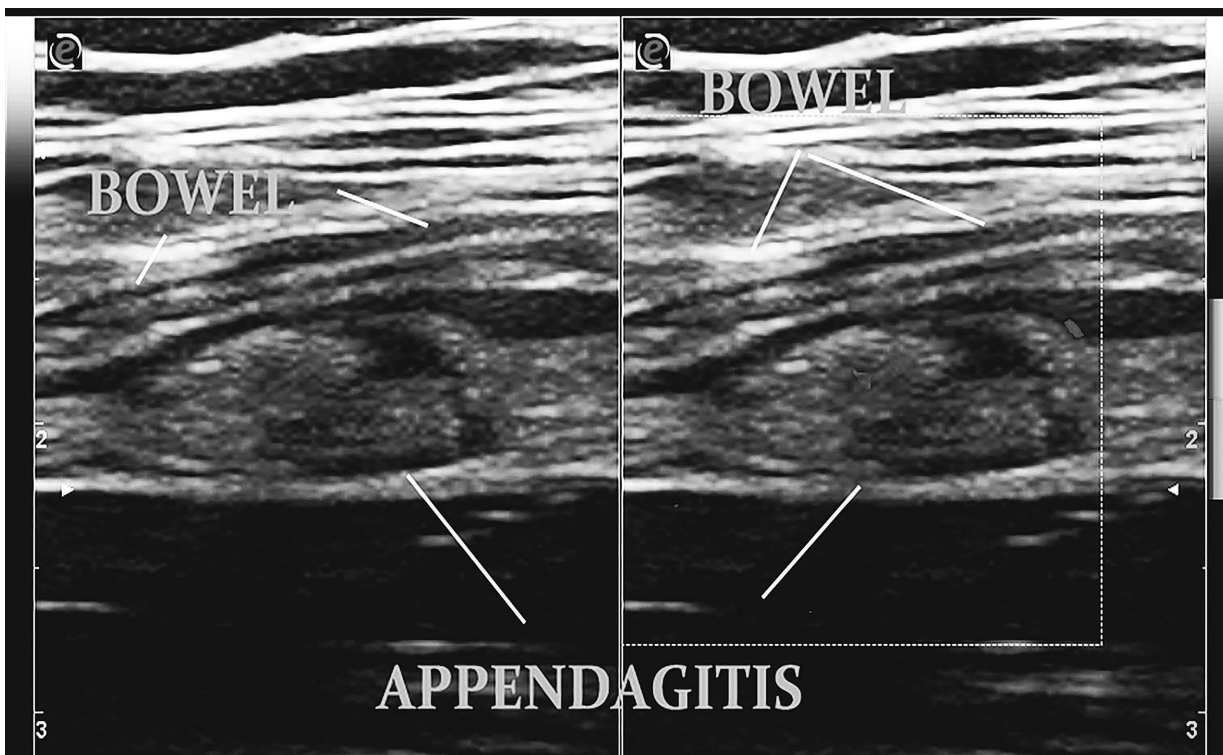


**Рис. 2.** Трансабдомінальне ультразвукове дослідження лінійним (високої роздільної здатності) датчиком 7-12 мГц. Визначається овоїдне неоднорідне утворення за рахунок гіпоехогенної середини та гіперехогенного зовнішнього контуру.





**Рис. 3.** Трансабдомінальне ультразвукове дослідження лінійним (високої роздільної здатності) датчиком 7-12 мГц. Під незмінним низхідним відділом ободової кишки визначається овоїдне однорідне гіперехогенне утворення з гіпоехогенним обідком.



**Рис. 4.** Трансабдомінальне ультразвукове дослідження лінійним (високої роздільної здатності) датчиком 7-12 мГц. У режимі колірного доплерівського картування утворення аваскулярне.



**Рис. 5.** МДКТ-обстеження. У черевній порожнині визначається овоїдне гіподенсивне утворення жирової щільності з гіперденсивним ореолом.

### УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ПЕРЕКРУТУ ТА НЕКРОЗУ САЛЬНИКОВИХ ВІДРОСТКІВ ОБОДОВОЇ КИШКИ У ДОРОСЛИХ

*М.М. Жайворонок, О.В. Щербіна,  
Н.В. Дереш*

Сальниковий апендажит — запалення сальникових придатків, що виникає внаслідок ішемічного інфаркту внаслідок перекруту придатка або спонтанного тромбозу. Зустрічається в 0,04-0,3% всіх випадків гострих хірургічних захворювань органів черевної порожнини. Захворювання придатків у більшості спостережень виявляються під час лапароскопії або лапаротомії, медичними показаннями до яких, як правило, є інші захворювання органів черевної порожнини та органів малого таза. Це запалення має клінічні ознаки, подібні до інших запальних процесів черевної порожнини, і іноді не згадується при диференціальній діагностиці гострого болю в животі.

**Мета роботи** – показати можливості ультразвукової діагностики перекруту та некрозу сальникового відростків товстої кишки у дорослих.

Типовою ехосеміотикою гострого сальникового апендажиту при трансабдомінальному ультразвуковому дослідженні є незадавлюваний утвір розміром від 2 до 4 см, овоїдної форми, який часто має гіперехогенну, іноді гіпоехогенну структуру. Локалізується в місці найбільшої болючості при пальпації, зазвичай під черевною стінкою, і прилягає до незміненої стінки товстої кишки.

Поінформованість лікарів ультразвукової діагностики про це захворювання та його правильне визначення під час обстеження може запобігти неадекватній терапії та непотрібному хірургічному втручанню. Розглянуто роль ультразвукової діагностики та інших методів рентгенологічного дослідження в діагностиці сальникового апендажиту.

**Ключові слова:** сальникові відростки, апендажит, ультразвукове дослідження, МДКТ.

## ULTRASOUND DIAGNOSIS OF TORSION AND NECROSIS OF EPIPLOIC APPENDAGES OF COLON IN ADULTS

*M.M. Zhaivoronok,  
O.V. Shcherbina, N.V. Deresh*

Eiploic appendagitis is an inflammation of the eiploic appendages that occurs due to ischemic infarction as a result of appendage torsion or spontaneous thrombosis. It occurs in 0.04-0.3% of all cases with acute surgical diseases of the abdominal cavity. Appendages diseases, in most supervisions, are detected during laparoscopy or laparotomy, the medical indications for which, as a rule, are other diseases of organs of abdominal cavity and pelvic organs. This inflammation has clinical signs similar to other abdominal cavity inflammatory processes and sometimes isn't mentioned during differential diagnosis of acute abdominal pain.

**The purpose of scientific work** is to show the abilities of ultrasound diagnosis of torsion and necrosis of eiploic appendagitis of colon in adults.

Non-incompressible formation, from 2 to 4 cm in size, ovoid shaped, that often has a hyperechoic, sometimes hypoechoic structure is a typical echosemiotics of acute eiploic appendagitis during transabdominal ultrasound examination. It is localized in the place of maximum pain during palpation, usually under the abdominal wall, and is adjacent to the mostly unchanged colon wall.

Ultrasound doctors' awareness of this disease and its correct identification during examination can prevent inadequate therapy and unnecessary surgery. The role of ultrasound diagnostics and other methods of radiological research in the diagnosis of omental appendagitis is examined.

**Keywords:** eiploic appendagitis, appendagitis, ultrasound examination, multidetector computed tomography.

## Організація діагностики та лікування військово-педіатричної травми

Л.Р. Забудська<sup>1</sup>, Л.В. Попова<sup>1</sup>,  
О.В. Дружинін<sup>1</sup>, С.О. Ребенков<sup>2</sup>,  
О.В. Забудський<sup>3</sup>, Н.М. Макомела<sup>3</sup>

<sup>1</sup>КНП «Дитяча клінічна лікарня № 7», Київ  
<sup>2</sup>Національна дитяча спеціалізована лікарня  
НДСЛ «Охматдит» МОЗ України  
<sup>3</sup>ТОВ «Олександрівський консультативно-діагностичний центр», Київ

Відома роль Військово-медичної доктрини України [1,5] у системі нормативно-правових актів держави та керівних документів військової медицини, її роль та значення для формування системи охорони здоров'я військовослужбовців усіх Сил оборони та, як результат, вплив на зміцнення національної безпеки [3,4,6].

Для подальшого розвитку МЗ Збройних Сил України (ЗСУ) необхідно створити ефективну систему МЗ військ (сил), інтегровану до загальнодержавної системи охорони здоров'я, з метою досягнення гарантованого МЗ військовослужбовців, членів їхніх батьків та інших категорій населення [5].

Війна 2022 – 2023 рр. в Україні висвітлила певну неготовність інфраструктури охорони здоров'я та неприйнятні наслідки конфлікту для цивільного населення, для дітей [31].

Домінування числа вбитих (73,2%) та поранених (60,1%) серед цивільного населення над військовослужбовцями ще на 2018 р. стало однією із характерних особливостей «гібридної» війни, що в свою чергу змушує звернути увагу на важливість об'єднання зусиль та чіткої взаємодії систем військового та цивільного охорони здоров'я [6].

Відповідно до [3,4] тактична медицина забезпечує надання екстрену медичну допомогу у небезпечній ситуації, яка включає збройний обстріл/стрілянину та інше.... Аналіз медичних загроз та розробка медичного плану є частиною загального плану бойової операції.

Військово-медична доктрина США диктує надання допомоги пораненим солдатам, а також порятунок життя та здоров'я поранених цивільних осіб, включаючи дітей [10,11].

**Мета статті** – обґрунтувати на тлі світового досвіду неминучість та необхідність виділити та деталізувати організацію діагнос-

тики та лікування дітей у рамках єдиного медичного простору системи охорони здоров'я цивільного населення та медичних служб Збройних Сил України та інших військових формувань.

### Діти – це довгострокова основа безпеки та стратегічний ресурс держави

Першим актом ООН, що стосується прав дітей, стала ухвалена Генеральною Асамблеєю у 1959 році Декларація прав дитини, в якій було сформульовано 10 принципів, що визначають дії всіх, хто відповідає за здійснення всієї повноти прав дітей, і яка мала на меті забезпечити їм «щасливе дитинство». Декларація проголосила, що «людство зобов'язане давати дитині краще, що вона має», гарантувати дітям користування всіма правами і свободами на їхнє благо і благо суспільства [Вікіпедія].

Конвенція ООН про права дитини (прийнята резолюцією 44/25 Генеральної Асамблеї від 20.11.1989 р.) – міжнародний правовий документ, що визначає права дітей у державах-учасниках. Є першим та основним міжнародно-правовим документом обов'язкового характеру щодо широкого спектру прав дитини. Документ складається з 54 статей, що деталізують індивідуальні права кожної людини до досягнення нею 18 років (якщо згідно з законами повноліття не настає раніше) на повний розвиток своїх можливостей в умовах, вільних від голоду та потреби, жорстокості, експлуатації та інших форм зловживань. Учасниками Конвенції про права дитини є Святий Престол, Палестина та всі країни-члени ООН, крім США [Вікіпедія]. Зазначимо статті, що належать до прав дитини на послуги охорони здоров'я та

умови, що забезпечують захист здоров'я дитини під час збройних конфліктів.

### **Стаття 24**

Держави-учасниці визнають право дитини на користування найбільш досконалими послугами системи охорони здоров'я та засобами лікування хвороб та відновлення здоров'я. Держави-учасниці прагнуть забезпечити, щоб жодна дитина не була позбавлена свого права на доступ до подібних послуг системи охорони здоров'я.

### **Стаття 38**

Держави-учасниці зобов'язуються поважати норми міжнародного гуманітарного права, які застосовуються до них у разі збройних конфліктів та мають відношення до дітей, та забезпечувати їх дотримання.

Відповідно до своїх зобов'язань з міжнародного гуманітарного права, пов'язаних із захистом цивільного населення під час збройних конфліктів, держави-учасниці зобов'язуються вживати всіх можливих заходів з метою забезпечення захисту дітей, що зачіпаються збройним конфліктом, та догляду за ними.

### **Стаття 39**

Держави-учасниці вживають усіх необхідних заходів для того, щоб сприяти фізичному та психологічному відновленню та соціальній реінтеграції дитини, яка є жертвою: будь-яких видів зневаги, експлуатації або зловживання, тортур або будь-яких інших жорстоких, нелюдських або принижуючих гідність видів поводження, покарання конфліктів.

**Таке відновлення та реінтеграція повинні здійснюватися в умовах, які забезпечують здоров'я, самоповагу та гідність дитини.**

Проблема дітей у збройних конфліктах має міжнародний характер і потребує вирішення. Так, наприклад, міни залишаються проблемою і після закінчення конфлікту, і понад 90% жертв протипіхотних мін сьогодні є цивільними особами, причому кожна 4-та з них – дитина. За даними ООН, понад 80 млн. мін ще перебувають у землі по всій земній кулі і можуть призвести до 15 000–20 000 мінно-вибухових травм (МВП) щорічно [9]. Визнання того, що від наземних мін постраждало мирних жите-

лів більше, ніж військовослужбовців, призвело до підписання в 1997 р. Конвенції про заборону мін (Оттавський договір). На 14.12.2017 р. учасниками договору є 163 держави, але 32 країни (зокрема, Китай, Росія, США) не підписали цієї угоди.

**Діти (молодші 18 років) – унікальна група пацієнтів під час війни [16].**

Військова травма у дорослих та дітей (PED) відрізняється від цивільної травми [10,11]. Громадянська травма зазвичай має у 90% спостережень тупий характер, військова – проникаючий.

Проникаюче поранення в цивільних умовах в основному викликане вогнепальними пораненнями, тоді як у сучасній війні необхідно розрізняти вибухову та вогнепальну травму.

Діти складають 18% пацієнтів гуманітарних госпіталів у зонах конфліктів та 30% пацієнтів із серйозними травмами, які потребують хірургічного втручання. Військові та гуманітарні організації повідомляють про недостатню педіатричну підготовку медичного персоналу, досвіду та обладнання на місцях [24].

Діти – це маленькі дорослі. Діти належать до найбільш уразливих постраждалих і становлять дедалі більшу частку некомбатантів, які отримали поранення під час конфліктів у всьому світі. **У конфліктах 21 століття діти більше не є лише випадковими жертвами війни, а все частіше стають мішенню [31].**

Аналіз військового дитячого травматизму за 20 років 21-го століття (бази даних: PubMed, Embase, Web of Science, каталог ВООЗ та Google Scholar) на основі медичних карт 5100 дітей, які постраждали в 5 конфліктах, показав [31]: частота вибухової травми у дітей становила 57%, у дорослих – 24,8%; летальність – 11,0% та 9,8% відповідно ( $p < 0,05$ ). Лікування є ресурсомістким із залученням багатопрофільних колективів лікарів. У всіх вікових групах травми, опіки, травми голови, обличчя та ший, що вимагають переливання крові, госпіталізація за шкалою коми Глазго  $< 4$  є предикторами летальності [14,18].

Характеристики вибухової політравми добре відомі у дорослих, але немає єдиної думки щодо того, чи можливо застосувати ці характеристики до дітей. Розуміння закономірностей травматизму внаслідок вибухів у дітей має важливе значення при спеціалізованій персоні-

фікованій допомозі та догляді за цим уразливим контингентом [19].

Вибухова політравма є одним із найсерйозніших механізмів травм, з якими стикаються лікарі. Конкретні дослідження чи посібники, що визначають чинники ризику смертності у тих дитячих вибухових травм чи описують профілі дитячих вибухових травм практично відсутні [28].

Серйозною проблемою є психологічна травма у дітей, постстресовий синдром, вплив якого може передаватись і на наступні покоління.

Усі вогнепальні та вибухові травми порушують процеси зростання та розвитку всіх органів та систем організму дитини.

### **Створення національного реєстру військово-педіатричних травм**

Першим логічним кроком до підвищення якості допомоги дітям, які постраждали внаслідок конфлікту, є аналіз даних про минулі конфлікти та виявлення дефіциту компетенцій [24]. Пильну увагу до збору даних для ретроспективного аналізу військово-педіатричної травми перебуває у високому пріоритеті медичних установ (перелік носить виключно ілюстративний характер і не є вичерпним): кафедра біоінженерії Імперський коледж Лондона, Великобританія; кафедри хірургії Вашингтонського та Стенфордського університетів, США [24]; 28-й госпіталь бойового забезпечення, Форт-Брег, США; Військово-медичний центр Сан-Антоніо, США; медичний центр армії, Вашингтон, США; Дитячий медичний центр, Техас, США; Медичне управління національного столичного регіону МОЗ, Меріленд, США; Інститут хірургічних досліджень армії, Сан-Антоніо, Техас, США; 59-е медичне крило бази ВПС, Техас, США [20].

Реєстр - інформаційний ресурс, що включає документи на паперових та електронних носіях, справи і систему записів за встановленою формою в книгах обліку, що виробляються реєстратором.

**Реєстр травм є важливим інструментом вивчення травматизму, контролю та покращення якості лікування травм, відстеження**

**соціальних та медичних наслідків травм, проведення наукових досліджень, планування охорони здоров'я.**

Історична загальносвітова тенденція - створення та розвиток національних та міжнародних реєстрів травм.

Основними перешкодами до створення та ефективного функціонування реєстрів травм є відсутність стандартизації його елементів, недостатнє фінансування, дефіцит людських та технічних ресурсів, відсутність та низька якість даних.

Спільноті спеціалістів з лікування тяжких травм необхідний універсальний та автоматизований інструмент статистичного обліку для того, щоб порівнювати результати надання допомоги постраждалим з політравмою, удосконалювати існуючі моделі регіональних систем допомоги, проводити економічний аналіз витрат на лікування тяжких ушкоджень та планувати оптимальний обсяг фінансування цієї галузі медицини.

Наприклад, у статті [23] підбито підсумки лікування дитячих травм у центрах різного травматологічного рівня в усьому світі шляхом веб-опитування по глобальному списку розсилки Всесвітнього товариства екстреної хірургії з 10.2021 до 03.03.2022. Загалом на опитування відповіли 133 установи з 34 країн із 5 континентів. Найчастіше вони були пов'язані з великими багатопрофільними лікарнями (> 500 ліжок в 72,9%) і з травматологічними центрами I або II рівня (82,0%). 74,4% лікарень пропонують необмежену педіатричну медичну допомогу, але лише 63,2% та 42,9% учасників мали достатній досвід лікування травм у дітей  $\leq 10$  та  $\leq 5$  років ( $p=0,0014$ ).

Ця ситуація посилюється в учасників з невеликих лікарень ( $p<0,01$ ). Що стосується розміру лікарень ( $\leq 500$  проти  $> 500$  стаціонарних ліжок), більші лікарні з більшою ймовірністю були пов'язані з передовими травматологічними центрами, більш розвиненою інфраструктурою педіатричної інтенсивної терапії ( $p<0,0001$ ), частіше лікували дітей всіх вікових категорій ( $p = 0,938$ ) і мали більш високе навантаження дітьми з тяжкими травмами  $< 12$  років ( $p = 0,0009$ ). Таким чином, у більшості багатопрофільних лікарень резервуються або відділення дитячої хірургії, або сертифіковані дитячі хірурги ( $p<0,0001$ ), а внутрішньолікар-

няне лікування травм проводиться більш між-дисциплінарно. Проте більшість респондентів не почуваються підготовленими до лікування важкої дитячої травми та потребують спеціальних навчально-практичних курсів (80,2% та 64,3% відповідно). Респонденти з лікарень усіх рівнів травматологічної допомоги скаржаться на тривожну нестачу знань про військово-педіатричну травматологію.

Відомі у світі реєстри травм (The Trauma Audit and Research Network - TARN/Англія, Major Trauma Outcome Study-MTOS/США, National Trauma Registry/Ізраїль, Trauma Registry of German Society of Trauma Surgery та інші) виявилися дуже затребуваними для медико-статистичного аналізу ефективності різних підходів у лікуванні політравми та економічного планування фінансових витрат на вдосконалення відповідного сегменту національної охорони здоров'я [1].

У 1993 р. під керівництвом ACS-COT у США створено Національний банк даних про травми (National Trauma Data Bank - NTDB). В даний час NTDB є найбільшою базою даних, яка містить відомості про більш ніж 7,5 мільйонів випадків травм. Реєстри понад 900 травматологічних центрів по всій території США збирають та аналізують дані для NTDB [American College of Surgeons. Національна Trauma Data Standard: Data Dictionary. 2021. Available at: <http://www.ntdsdictionary.org> (accessed 25.06.2021)].

Дослідники з Танзанії повідомили про створення реєстру дитячих травм [17]. Це було проспективне обсерваційне дослідження. У реєстр з листопада 2020 р. до жовтня 2021 р. було включено 365 пацієнтів. Більшість із них були чоловіки (n=240/65,8%). Більшість із них були діти 0-5 років (41,7%, n=152), 34,5% (n=126) 6-11 років, 23,8% (n=87) 12-17 років. Провідними причинами травматизму були падіння (n=137, 37,5%) та дорожньо-транспортні травми (n=125, 34,5%). Летальність становила 8,2% (n=30). З внутрішньолікарняних смертей 43,3% припадало на дітей з опіковими травмами, у яких також були вищі шанси смерті, ніж у дітей з іншими травмами (ЗОШ 8,72, p<0,001). Факторами, пов'язаними з внутрішньолікарняною смертністю та захворюваністю, були порушення життєво важливих функцій, тяжкість опіків, відхилення від норми за шкалою коми

Глазго та госпіталізація у відділенні інтенсивної терапії.

Ретроспективний огляд реєстру травм Міністерства оборони докладно описує епідеміологію судинних ушкоджень, втручання та результати судинних травм, пов'язаних із бойовими діями, у іракських та афганських дітей за період з 2001 по 2011 рік [29].

Для поліпшення військово-педіатричної допомоги в умовах конфлікту може бути реалізовано низку заходів: більш ефективна координація між різними організаціями, що надають медичну допомогу в зонах конфліктів (основи такої координації мають бути закладені у навчальні педіатричні програми для конкретних ролей, які стандартизовані для медичного персоналу, який спрямовується до зони конфлікту); для підвищення якості збору даних у майбутньому в медичних закладах повинен бути введений мінімальний стандартизований набір даних для документування важливої інформації про характер травм пацієнтів, надану допомогу та результати. В організаціях може бути розроблена спеціальна система оцінки тяжкості травм для дітей, яка застосовується до конфліктних ситуацій та інших суворих умов, яка усуває деякі недоліки ISS (Injury Severity Score) [26].

## Протоколи діагностики та шкали

Стандартизація реєстрів травм потребує уніфікації критеріїв включення пацієнтів та набору змінних, єдиних аналітичних методів оцінки ступеня тяжкості та прогнозування результату травми, показників якості лікування. Для формування реєстру травм на популяційній основі необхідно створення та вдосконалення травматологічних протоколів, включення до реєстру відомостей про догоспітальний період, віддалених результатів лікування та наслідків травм.

Відомі системи класифікації тяжкості травм, проте вони збудовані на основі вивчення цивільних травм (наприклад, аналізу постраждалих у дорожньо-транспортних пригодах) [24].

Аналіз військово-педіатричної травми за шкалою ISS практично не орієнтує лікаря за тяжкістю травми та прогнозом очікуваної

смерті. У дітей з однаковими балами за шкалою ISS може бути різна очікувана смертність.

У дослідженні [25] практично вперше вивчалася чутливість рентгенографії грудної клітки для виявлення значних пошкоджень грудної клітки у 105 дітей (Афганістан), які зазнали впливу вибуху. Чутливість рентгенографії для виявлення значних пошкоджень складала: пневмоторакс – 43%, гемоторакс – 40%, контузія – 44%, рвана рана – 100%, вибух легені – 80% та підшкірні металеві уламки – 75%. Рентгенографія пропустила всі випадки ушкодження діафрагми, переломів  $\geq 2$  ребер, переломів ключиць та плеврального випоту, хоча кількість кожного з вище згаданих випадків була невеликою. Специфічність для виявлення пошкодження грудної клітини складала 94% для забиття і 93% для уламків, і 100% в іншому випадку. Чутливість та специфічність рентгенографії для візуалізації патології, що вимагає проведення КТ, складала 72% (95% довірчий інтервал/ДІ 55-85%) та 82% (95% ДІ 70-90%).

У публікації [26] вивчено ефективність сонографії в рамках протоколу FAST (Focused assessment with sonography for trauma) у 98 дітей зі значною часткою проникаючих поранень живота. З 98 пацієнтів у 20 на КТ було виявлено вільну рідину, а у 15 був FAST-позитивний результат. У 14 із 98 (14%) були проникаючі поранення черевної порожнини. Для всієї когорти чутливість FAST становила 65% (41-85%), а специфічність 97% (91-100%). У постраждалих із проникаючими пораненнями живота чутливість становила 64% (31-89%), а специфічність – 100% (40-100%). FAST може зіграти свою роль у ситуаціях з масовими жертвами, коли швидкий доступ до КТ може бути неможливим.

FAST потенційно корисний для оцінки травм у воєнних умовах. Через свою високу специфічність FAST може бути придатним для оцінки значного пошкодження. Однак через його погану чутливість не можна покладатися на здатність FAST виключити травму [22].

Описано хибнопозитивні результати FAST-обстеження у дітей із травмами ДТП із використанням ультразвукового апарату з удосконаленою обробкою. Дослідники вказують на необхідність переоцінки клінічних алгоритмів та варіантів інтерпретації під час використання FAST-дослідження при дитячій травмі [8].

Зазначимо, що у вітчизняній радіології існують проблеми з отриманням спеціалізації з педіатричної радіології [2].

**В результаті проблемно-орієнтованих досліджень отримано вагомі висновки на основі методології доказової медицини, можливо, справедливі лише для конкретних територій та національних військово-медичних доктрин.**

У регіональній інклюзивній травматологічній системі сортування збільшує ризик ранньої смерті після військово-педіатричної політравми [7].

Перевага у виживання при транспортуванні санітарною авіацією існує лише для дітей з важкими політравмами та з ISS >15 [21].

Хірурги-травматологи (мають досвід операцій у дорослих 18-35 років) можуть виконувати операції у дітей старшого віку (10-18 років) з військовою політравмою тулуба у співпраці з дитячими хірургами, які надають критичну допомогу [15].

**Реальну ситуацію із військово-педіатричною травмою/політравмою в Україні у перші тижні військового конфлікту ілюструє наше портфоліо.**

**Хвора Катерина Л., 14 років.** 10.03.22 р. травмована внаслідок обстрілу (Залісся, Броварський район, Київська область).

Діагноз КНП «Броварська багатопрофільна клінічна лікарня» (центр травматології та ортопедичної реабілітації): мінно-вибухове поранення (МВП) правої в/кінцівки. Відкритий перелом ША ст. дистального епіметафізу правої плечової кістки Наскрізне МВП правого передпліччя. Сліпі МВП № 2 у ділянці правого плечового суглоба з наявністю стороннього тіла. Травматичний шок II ст.

Операція (10.03.22 р.). Первинна хірургічна обробка (ПХО) рваних ран правого передпліччя, правого плечового суглобу. Закрита репозиція, металоостеосинтез (МОС) уламкового перелому дистального епіметафіза правої плечової кістки транскутанно спицями Кіршнера. Стабілізація перелому правої плечової кістки апаратом зовнішньої фіксації (АЗФ) АО.

Операція (11.03.22 р.). Видалення стороннього тіла в ділянці правого плечового суглобу.

П/о період задовільний, рани правої в/кінцівки без ознак запалення, чисті, виділення



помірні геморагічного характеру; ознаки запалення м'яких тканин в ділянці стрижнів відсутні.

**15.03.22 р.** виписана у задовільному стані з покращенням для подальшого лікування в умовах іншого лікувально-профілактичного закладу (ЛПЗ).

**15.03.22 р.** Діагноз при госпіталізації в ЛПЗ м. Київ: ушкодження внаслідок військових дій, спричинені іншими видами вибухів та уламків.

Операція **16.03.22 р.** Під загальним наркозом проведено рентгенографію правого ліктьового суглобу в прямій проекції, відмічається уламковий перелом дистального епіметафізу правої плечової кістки зі зміщенням відламків, МОС АЗФ плече-передпліччя та 5 спицями Кіршнера. Проведено видалення спиць, враховуючи їх неспроможність утримувати та фіксувати відламки. Проведено корекцію АЗФ та укріплення планкою. ЕОП контроль (рис. 1): покращення осі відламків плечової кістки в боковій проекції.



Рис. 1. 16.03.22 р. ЕОП контроль.

Знятий провізорний шов рани задньої поверхні нижньої третини правого плеча, відмічається рвана наскрізна рана з пошкодженням м'яких тканин та м'язів по ходу раньового каналу з виходом на долонній поверхні правого передпліччя в с-н/3. Рана рясно промита ізотонічним розчином натрію хлориду та хлоргексидином, дебридмент раньового каналу, дренажування серветками. Обробка, промивання та дебридмент сліпих ран ділянки правого плечового суглобу; резинові дренажі. Асептичні пов'язки.

З **17.03.** по **22.03.22 р.** проведені етапні хірургічні обробки ран правої верхньої кінцівки, дебридмент, накладання вакуумного аспіратора (ВАС) на рани.

**25.03.22 р.** Епікриз: МВП правої в/кінцівки. парез правого локтьового нерва, нейропатія правого серединного нерву.

**Хвора Варвара Н., 7 років. 5.03.22 р.** травмована внаслідок мінного вибуху (Стоянка, Бучанський район, Київська область).

Перша ревізія і ПХО ран терміново проведені у військовому шпиталі м. Ірпень.

**7.03.22 р. Діагноз при госпіталізації в ЛПЗ м. Київ:** ушкодження внаслідок військових дій, спричинені іншими видами вибухів та уламків. **Об'єктивний стан хворої:** загальний стан: порушений, за рахунок отриманих травм; температура тіла – 36,8°C; ЧСС = 100 за хвилину; живіт: симптом подразнення очеревини – негативний, доступний пальпації у всіх відділах. **Локальний статус:** в ділянці обох стегон відмічається наявність множинних ран, сано-вані.

**Передопераційний епікриз.** Множинні вогнепальні поранення: вогнепальне осколкове сліпе поранення в/3 правого стегна, вогнепальне осколкове наскрізне поранення в/3 левого стегна. Загальний стан середньої важкості, зумовлений травмою. Локально: в/3 правого стегна рана діаметром 5x4 см, глибиною 4 см. В/3 лівого стегна наскрізна рана з вхідним отвором 5x5 см. Рентгенологічно (рис. 2): кістково-травматичних змін не визначається, зправа візуалізується дефект м'яких тканин та відламок 1см в діаметрі. Зліва: лише дефект м'яких тканин.

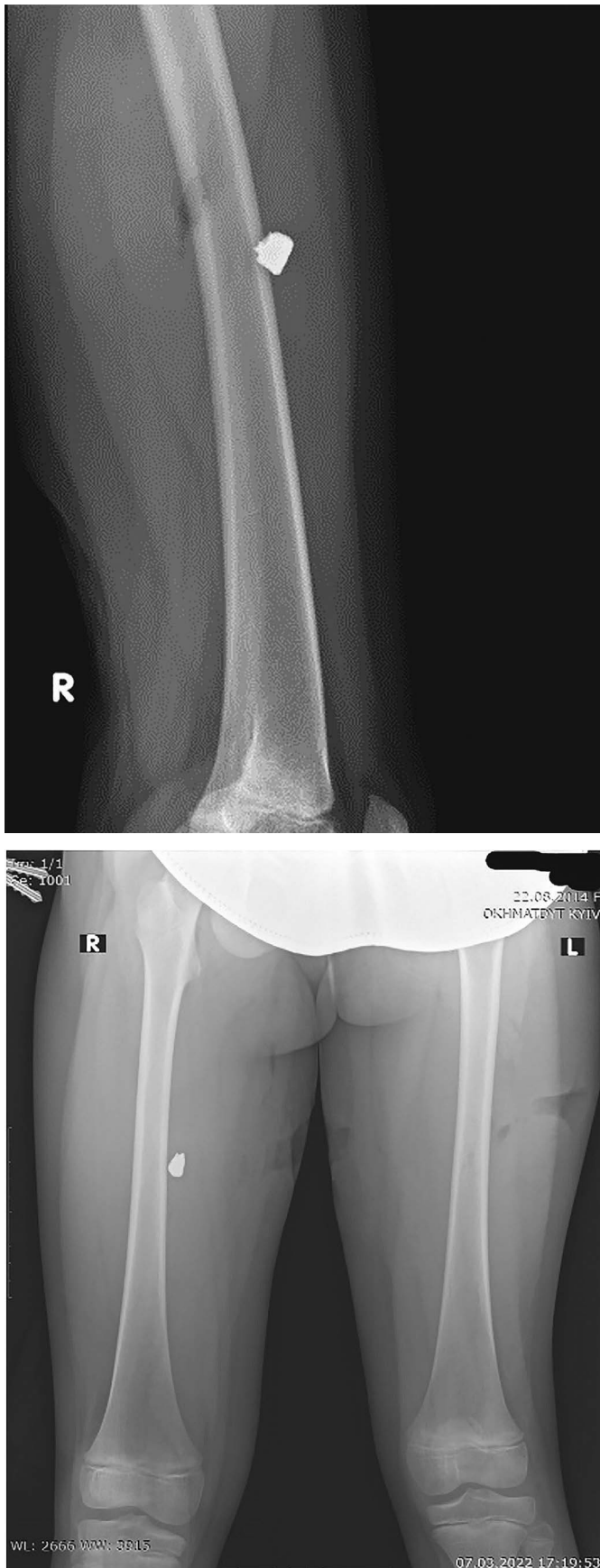


Рис. 2. 7.03.22 р. Рентгенографія.

**Операція 7.03.22 р.** Загальна та регіональна анестезія. Зняті пов'язки, відмічається рвана рана 6x7x10 см внутрішній поверхні лівого стегна. Після обробки операційного поля розчином кутасепту тричі проведено ревізія рани, проникаюче поранення правого стегна з пошкодженням всіх шарів м'яких тканин, в дні рани пальпується стороннє тіло. Через контрапертуру по передній поверхні правого стегна досягнуто стороннього тіла (уламок мінно-вибухового пристрою) розміром 2,5x1,5x1,0 см, видалений. Обробка країв ран та нежиттєздатних м'яких тканин, постановлено губчатий дренаж в рани з бетадином. Ушивання рани по передній поверхні правого стегна. Асептичні пов'язки з бетадином.

Відмічається рана по внутрішній поверхні правої п'ятки. Проведено ЕОП рентгенографію: візуалізовано уламок. Після обробки операційного поля розчином кутасепту тричі проведено ревізія рани повнутрішній поверхні правої п'яркової ділянки розміром 0,5x0,5x1,0 см, проведено обробку країв ран та нежиттєздатних м'яких тканин, в дні рани – уламок, розширено доступ до 1 см, виділено в рани уламок та видалено, розмір 0,5x0,3x0,8 см. Роставлено випускний резиновий дренаж, шов шкіри. Асептична пов'язка з бетадином.

**3 8.03. по 22.03.22 р.** проведені етапні ексцизійні хірургічні обробки ран правого/лівого стегна, правої п'ятки, висічення нежиттєздатних країв ран, накладання ВАС та асептичних пов'язок з бетадином на рани. Лікування згідно протоколу МОЗ України. П/період без ускладнень.

**24.03.22 р.** хвора виписана у задовільному стані.

**Хвора Софія І., 13 років. 5.03.22 р.** травмована внаслідок вибуху ракети (Миколаїв, Миколаївська область). Доставлена у відділення реанімації КНП «Миколаївська областна дитяча клінічна лікарня» у важкому несвідомому стані. Зроблено КТ головного мозку та операція (встановлення зовнішнього вентрикулярного дренажу (ЗВД) в лівий бічний шлуночок головного мозку), ПХО вхідного отвору лівої скроневої кістки.

**28.03.22 р.** Дитина доставлена в КНП «Областна дитяча клінічна лікарня» м. Одеса з метою подальшого транспортування до лікарні м. Київ.

**Діагноз при госпіталізації:** ушкодження внаслідок військових дій, спричинені іншими видами вибухів та уламків.

**Повний діагноз.** Слепе проникаюче осколкове поранення голови. Забій головного мозку важкого ступеня тяжкості. Чужорідне тіло лівої гемісфери головного мозку. Травматичний внутрішньошлуночковий крововилив. Рани лівого надпліччя та вушної раковини. Правобічний геміпарез. Вентрикуліт.

**29.03.22 р.** КТ обстеження (з в/в контрастуванням) при госпіталізації в ЛПЗ м. Київ. Проникаюче уламкове поранення голови

зліва з ураженням лівої скроневої кістки, паренхіми лівої скроневої та тим'яної долей головного мозку, лівого латерального шлуночка. Візуалізується гіподенсивний раневий канал (в КТ обстеженні від **5.03.22 р.** – виповнений геморагічним вмістом), який починається в лівій скроневої області над рівнем лівого зовнішнього слухового ходу, поширюється через ліву скроневу долю, тіло лівого латерального шлуночка в ліву тим'яну долю, де біля серпа визначається високогіперденсивне стороннє тіло

7x10x7 мм (рис. 3). По ходу раневого каналу в скроневої долі визначаються численні сторонні тіла кісткової щільності від 2 мм до 7 мм (фрагменти скроневої кістки).

**31.03.22 р.** Оперативне втручання: видалення стороннього тіла (осколок) тим'яної долі головного мозку ліворуч.

**01.04.22 р.** КТ контроль (рис. 4).

**08.04.22 р.** ЗВД видалено. Явища правобічного геміпарезу регресують.

**12.04.22 р.** КТ обстеження (з в/в контрастуванням): розміри шлуночкової системи стабільні; запідозрено, що ранне відома структура в тим'яній області зліва біля серпа, що накопичує контраст може відповідати посттравматичній аневризмі, артеріовенозній фістулі.

**14.04.22 р.** КТ ангіографія: посттравматична аневризма передньої мозкової артерії ліворуч. Рекомендована консультація судинного нейрохірурга, яка проведена онлайн. Вирішено, що дитина переводиться в Інститут нейрохірургії НАМН України.

**18.04.22 р.** Інститут нейрохірургії НАМН України, відділення нейрохірургічної патології

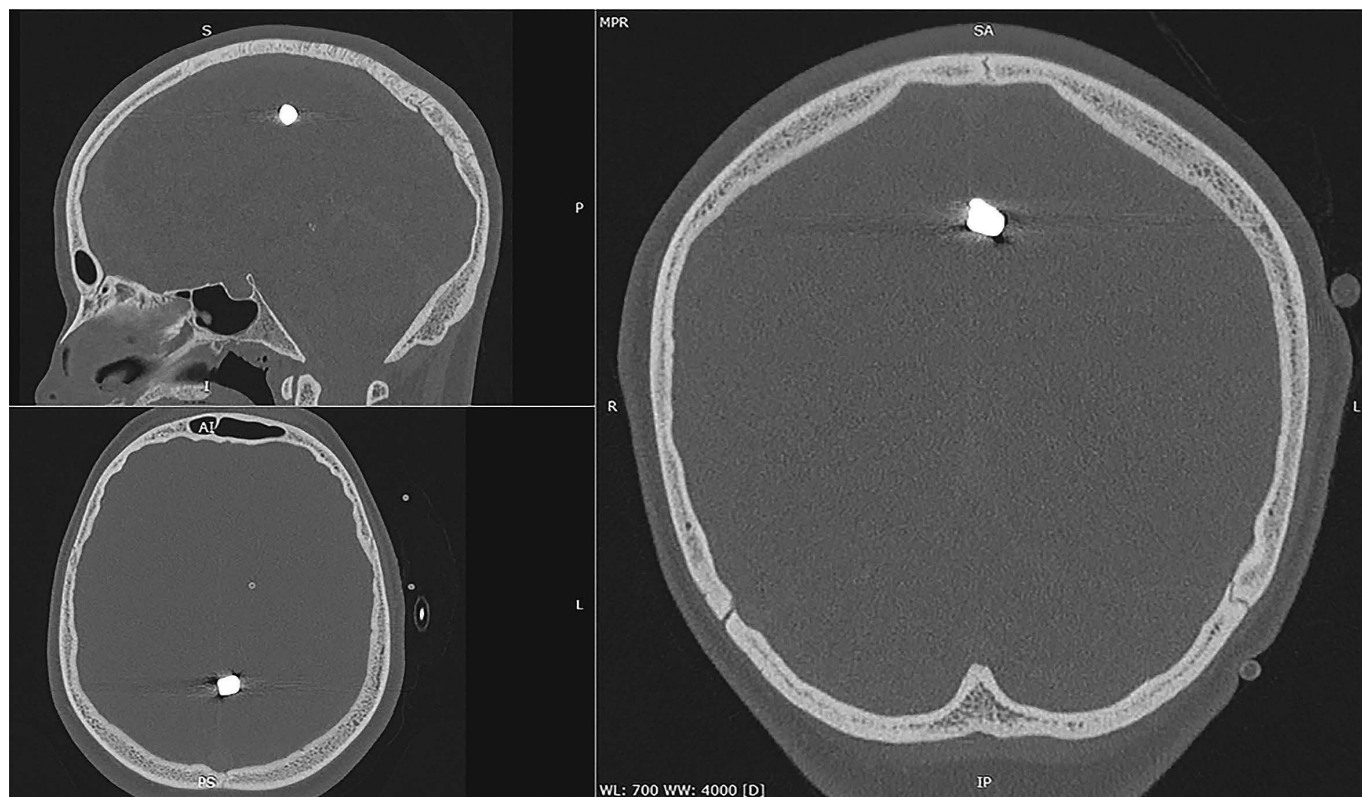


Рис. 3. КТ обстеження голови.

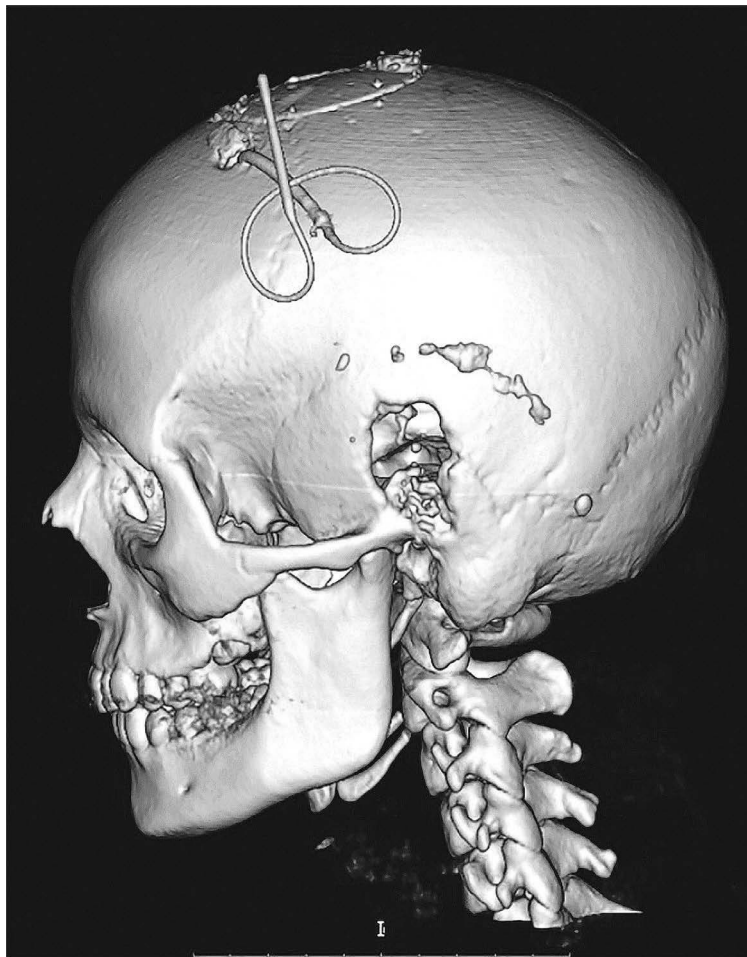


Рис. 4. 3D реконструкція черепу.

судин голови та шиї з рентгеноопераційною. Церебральна ангіографія (ЦАГ): виявлено ознаки артеріальної аневризми лівої передньої мозкової артерії.

**20.04.22 р.** Операція: ендovasкулярне реконструктивне виключення з кровотоку МА ПМА (A5) зліва за допомогою тромбуючої композиції. ЦАГ: артеріальної аневризми лівої ПМА не виявлено.

**21.04.22 р.** КТ обстеження головного мозку: післяопераційний кістковий клапоть лобно-тім'яної ділянки розміром 52x39 мм; післяопераційний кістковий дефект скроневої кістки зліва розміром 22x32 мм, від якого продовжується раньовий канал та п/о хід; артеріальна аневризма лівої передньої мозкової артерії заповнена тромбуючою композицією; шлуночки мозку не розширені; серединні структури не зміщені.

**Хворий Богдан К., 14 років.** 18:00 30.03.22 р. травмований внаслідок вибуху ракети (с.

Павлівка, Чернігівська область). Того ж дня доставлен в КНП «Чернігівська обласна дитяча лікарня» м. Чернігова.

**30.03. – 05.04.22 р.** *Діагноз при госпіталізації:* Скальповано-рвані рани правої стопи; множинні відкриті переломи правої стопи з дефектом кісткових та м'яких тканин. Проведено ПХО.

**5.04.22 р.** Головний військовий клінічний госпіталь. Клініка променевої діагностики та терапії. Рентгенографія правої стопи в 2-х проєкціях: багатоуламковий перелом основи V плюсневої кістки зі зміщенням; металевий уламок в проєції основи III плюсневої кістки в м'яких тканинах по вентральній поверхні.

**6.04.22 р.** *Діагноз при госпіталізації:* МВТ. Відкритий вогнепальний осколковий перелом кубовидної, 2,4,5 плюсневої кісток правої стопи.

**6.04.22 р.** КТ правої та лівої стоп (рис. 5,6).



Рис. 5. КТ правої та лівої стоп.

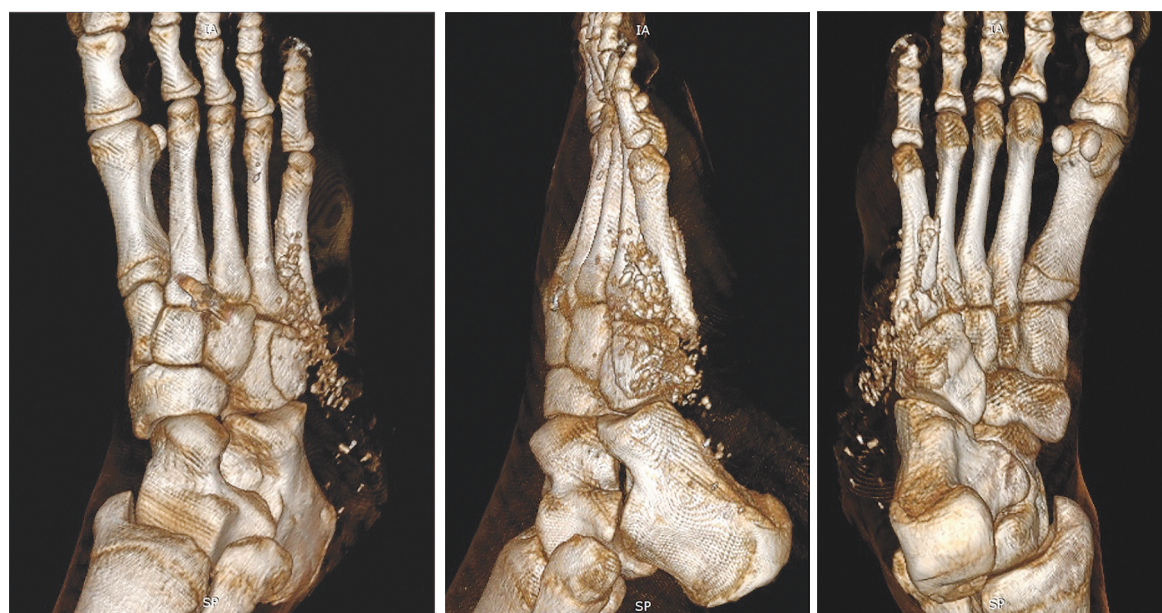


Рис. 6. 3D реконструкція травмованої стопи.

**7.04.22 р.** Операція. Після 3-х кратної обробки операційного поля виконане накладання АЗФ на праву стопу, обробка рани латерально-го краю правої стопи з УЗД кавітацією. Проведена ревізія тильної поверхні правої стопи з видаленням стороннього тіла (металевого осколку). Ас. пов'язки, навідні шви. Операція пройшла без ускладнень.

**12.04.22 р.** Операція. Анестезія: загальна масочна. Після 3-х кратної обробки операційного поля виконана ревізія рани тильної поверхні правої стопи, некретомія в межах здорових тканин, дебрідмент рани в об'ємі 300 мл. Рани ушиті вузловими швами, перчатковий дренаж. Ас. наклейка. Виконана ревізія рани латеральної поверхні правої стопи, некретомія в межах здорових тканин, дебрідмент рани в об'ємі 500 мл. В рану поміщена губка, шви на шкіру. Встановлена система для ВАК терапії рани. Операція пройшла без ускладнень.

**18.04.22 р.** Екцизійна обробка рани м'яких тканин.

**2.05.22 р.** Шви зняті. Виписаний в задовільному стані для подальшого амбулаторного лікування у ортопеда, хірурга, педіатра за місцем проживання. ЛФК правої нижньої кінцівки. Ходьба на милицях. Контрольна рентгенографія правої стопи в 2-х проекціях через 4 тижні.

## Висновки

Безперечно, що керівництвом нашої держави зроблено багато для становлення медичної служби військових формувань, організації чіткої взаємодії цивільної та військової системи охорони здоров'я, проведено заходи щодо створення єдиного медичного простору держави, яким передбачено створення умов для найбільш ефективного і раціонального використання наявних медичних ресурсів спрямованих на організацію повноцінного медичного забезпечення військ і населення країни.

Проте створення та ведення національного реєстру військово-педіатричних травм – надзвичайно трудомістке завдання, але актуальне для військової медицини та для цивільної охорони здоров'я.

Основними перешкодами до створення та ефективного функціонування реєстру є відсутність стандартизації його елементів, недо-

статне фінансування, дефіцит інтелектуальних та технічних ресурсів, відсутність та низька якість даних.

Стандартизація реєстру вимагає уніфікації критеріїв включення пацієнтів та набору змінних, єдиних аналітичних методів оцінки ступеня.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці цієї статті.

**Заява про внесок авторів:** Забудська Л. Р. - концептуалізація, методологія, дослідження; Попова Л.В.– курація даних, аналіз; Дружинін О.В. – візуалізація; Ребенков С.О. – візуалізація, редагування; Забудський О.В – написання, збір даних; Макомела Н.М. - перевірка, рецензування та редагування.

## Література

1. Білий ВЯ. Воєнно-медична доктрина України як основа медичної складової національної безпеки держави. Наука і оборона. 2018; (4): 8-14. doi:

<https://doi.org/10.33099/2618-1614-2018-5-4-08-14>

2. Дыкан ИН, Лукьянова ИС, Тарасюк БА. Педиатрическая радиология. Кризис или контролируемая ситуация? Променева диагностика, променева терапія. 2010; (1):48-49. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pdpt\\_2010\\_1\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pdpt_2010_1_13).

3. Рошін ГГ, Мазуренко ОВ, Гуменюк НІ. Єдині протоколи надання екстреної медичної допомоги як елемент цивільно-військової взаємодії на територіях проведення спеціальних операцій в Україні. Травма. 2020; 21(2): 66-79. doi: 10.22141/1608-1706.2.21.2020.202236

4. Рошін ГГ. Міжвідомча цивільно-військова уніфікація екстреної медичної допомоги відповідно до реформування системи охорони здоров'я України (аналітичний огляд літератури). Медицина невідкладних станів. 2020;16 (4):39-55. doi: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.16.4.2020.207931>

5. Савицький ВЛ, Власенко ОМ. Система медичного забезпечення військ (сил) – складова загальнодержавної політики охорони здоров'я громадян України. Наука і оборона. 2014;(2): 27-33. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

науіо 2014 2 7.

6. Устінова ЛА, Тодуров ІМ, Печиборщ ВП. Чітка, всебічно збалансована взаємодія системи охорони здоров'я населення та військ в операції Об'єднаних Сил – об'єктивна реальність. Військова медицина України. 2018; 18(3): 36-43. doi:10.32751/2663-0761-2018-03-05.
7. Ageron FX, Porteaud J, Evain JN, Millet A, Greze J, Vallot C, Levrat A, Mortamet G, Bouzat P; TRENAU Group. Effect of under triage on early mortality after major pediatric trauma: a registry-based propensity score matching analysis. *World J Emerg Surg.* 2021 Jan 7;16(1):1. doi: 10.1186/s13017-020-00345-w. PMID: 33413465; PMCID: PMC7791780.
8. Baer Ellington A, Kuhn W, Lyon M. A Potential Pitfall of Using Focused Assessment With Sonography for Trauma in Pediatric Trauma. *J Ultrasound Med.* 2019 Jun;38(6):1637-1642. doi: 10.1002/jum.14837. Epub 2018 Oct 7. PMID: 30294795.
9. Bertani A, Mathieu L, Dahan JL, Launay F, Rongiéras F, Rigal S. War-related extremity injuries in children: 89 cases managed in a combat support hospital in Afghanistan. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015 May;101(3):365-8. doi: 10.1016/j.otsr.2015.02.003. Epub 2015 Mar 29. PMID: 25825017.
10. Borgman MA, Maegele M, Wade CE, Blackburne LH, Spinella PC. Pediatric trauma BIG score: predicting mortality in children after military and civilian trauma. *Pediatrics.* 2011 Apr;127(4):e892-7. doi: 10.1542/peds.2010-2439. Epub 2011 Mar 21. PMID: 21422095.
11. Borgman M, Matos RI, Blackburne LH, Spinella PC. Ten years of military pediatric care in Afghanistan and Iraq. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Dec;73(6 Suppl 5):S509-13. doi: 10.1097/TA.0b013e318275477c. PMID: 23192078.
12. Campbell J, Piatt J. Tangential cranial gunshot wound in an infant in historical context: illustrative case. *J Neurosurg Case Lessons.* 2022 Mar 14;3(11): CASE227. doi: 10.3171/CASE227. PMID: 36209403; PMCID: PMC9379624.
13. Coughlan MD, Fieggen AG, Semple PL, Peter JC. Craniocerebral gunshot injuries in children. *Childs Nerv Syst.* 2003 Jun;19(5-6):348-52. doi: 10.1007/s00381-003-0736-y. Epub 2003 May 24. PMID: 12768317.
14. Edwards MJ, Lustik M, Eichelberger MR, Elster E, Azarow K, Coppola C. Blast injury in children: an analysis from Afghanistan and Iraq, 2002-2010. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012 Nov;73(5):1278-83. doi: 10.1097/TA.0b013e318270d3ee. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Aug;77(2):389. PMID: 23117384.
15. Huang HC, Teng TC, Ming YC, Lin JJ, Liao CH, Hsieh CH, Li PH, Fu CY. Older Children with Torso Trauma Could Be Managed by Adult Trauma Surgeons in Collaboration with Pediatric Surgeons. *Children (Basel).* 2022 Mar 21;9(3):444. doi: 10.3390/children9030444. PMID: 35327816; PMCID: PMC8947374.
16. Kadir A, Shenoda S, Goldhagen J. Effects of armed conflict on child health and development: A systematic review. *PLoS One.* 2019 Jan 16;14(1):e0210071. doi: 10.1371/journal.pone.0210071. Erratum in: *PLoS One.* 2019 Feb 11;14(2):e0212393. PMID: 30650095; PMCID: PMC6334973.
17. Keating EM, Sakita F, Mmbaga BT, Nkini G, Amiri I, Tsosie C, Fino N, Watt MH, Staton CA. A cohort of pediatric injury patients from a hospital-based trauma registry in Northern Tanzania. *Afr J Emerg Med.* 2022 Sep;12(3):208-215. doi: 10.1016/j.afjem.2022.04.008. Epub 2022 Jun 6. PMID: 35719184; PMCID: PMC9188958.
18. McGuigan R, Spinella PC, Beekley A, Sebesta J, Perkins J, Grathwohl K, Azarow K. Pediatric trauma: experience of a combat support hospital in Iraq. *J Pediatr Surg.* 2007 Jan;42(1):207-10. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.09.020. PMID: 17208567.
19. Milwood Hargrave J, Pearce P, Mayhew ER, Bull A, Taylor S. Blast injuries in children: a mixed-methods narrative review. *BMJ Paediatr Open.* 2019 Sep 3;3(1):e000452. doi: 10.1136/bmjpo-2019-000452. PMID: 31548997; PMCID: PMC6733323.
20. Naylor JF, April MD, Roper JL, Hill GJ, Clark P, Schauer SG. Emergency department imaging of pediatric trauma patients during combat operations in Iraq and Afghanistan. *Pediatr Radiol.* 2018 May;48(5):620-625. doi: 10.1007/s00247-017-4065-9. Epub 2018 Jan 6. PMID: 29307034.
21. Polites SF, Zielinski MD, Fahy AS, Wagie AE, Moir CR, Jenkins DH, Zietlow SP, Habermann EB. Mortality following helicopter versus ground transport of injured children. *Injury.* 2017 May;48(5):1000-1005. doi: 10.1016/j.

injury.2016.12.010. Epub 2016 Dec 19. PMID: 28017330.

22. Qi X, Tian J, Sun R, Zhang H, Han J, Jin H, Lu H. Focused Assessment with Sonography in Trauma for Assessment of Injury in Military Settings: A Meta-analysis. *Balkan Med J.* 2019 Dec 20;37(1):3-8. doi: 10.4274/balkanmedj.galenos.2019.2019.8.79. Epub 2019 Oct 9. PMID: 31594286; PMCID: PMC6934008.

23. Reichert M, Sartelli M, Askevold IH, Braun J, Weigand MA, Hecker M, Agnoletti V, Coccolini F, Catena F, Padberg W, Riedel JG, Hecker A; WSES pediatric emergency surgery collaboration group. Pediatric trauma and emergency surgery: an international cross-sectional survey among WSES members. *World J Emerg Surg.* 2023 Jan 13;18(1):6. doi: 10.1186/s13017-022-00473-5. PMID: 36639810; PMCID: PMC9840264.

24. Sargent W, Wild H, Mayhew E, Wren SM. Counting the costs of trauma: the need for a new paediatric injury severity score. *Lancet Child Adolesc Health.* 2021 Jun;5(6):391-392. doi: 10.1016/S2352-4642(21)00132-2. PMID: 34019790; PMCID: PMC9764975. Англія

25. Sargent W, Gibb I. The sensitivity of chest X-ray (CXR) for the detection of significant thoracic injury in children exposed to blast. *Injury.* 2022 Dec 5:S0020-1383(22)00906-8. doi: 10.1016/j.injury.2022.12.001. Epub ahead of print. PMID: 36539310.

26. Sargent W, Bull AMJ, Gibb I. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) performance in paediatric conflict injury. *Clin Radiol.* 2022 Jul;77(7):529-534. doi: 10.1016/j.crad.2022.04.001. Epub 2022 Apr 24. PMID: 35469663. Англія

27. Thompson DC, Crooks RJ, Clasper JC, Lupu A, Stapley SA, Cloke DJ. The pattern of paediatric blast injury in Afghanistan. *BMJ Mil Health.* 2020 Jun;166(3):151-155. doi: 10.1136/jramc-2017-000795. Epub 2017 Oct 21. PMID: 29055895.

28. Tovar MA, Pilkington RA, Goodwin T, Root JM. Pediatric Blast Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis of Factors Associated with Mortality and Description of Injury Profiles. *Prehosp Disaster Med.* 2022 Aug;37(4):492-501. doi: 10.1017/S1049023X22000747. Epub 2022 May 23. PMID: 35603691; PMCID: PMC9280070.

29. Wild H, Stewart BT, LeBoa C, Stave CD,

Wren SM. Pediatric casualties in contemporary armed conflict: A systematic review to inform standardized reporting. *Injury.* 2021 Jul;52(7):1748-1756. doi: 10.1016/j.injury.2021.04.055. Epub 2021 May 4. PMID: 34006405.

30. Wild H, Reavley P, Mayhew E, Ameh EA, Celikkaya ME, Stewart B. Strengthening the emergency health response to children wounded by explosive weapons in conflict. *World J Pediatr Surg.* 2022 Aug 4;5(4):e000443. doi: 10.1136/wjps-2022-000443. PMID: 36474736; PMCID: PMC9648598.

31. Villamaria CY, Morrison JJ, Fitzpatrick CM, Cannon JW, Rasmussen TE. Wartime vascular injuries in the pediatric population of Iraq and Afghanistan: 2002-2011. *J Pediatr Surg.* 2014 Mar;49(3):428-32. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.10.002. Epub 2013 Oct 9. PMID: 24650471.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ВІЙСЬКОВО- ПЕДІАТРИЧНОЇ ТРАВМИ

*Л.Р. Забудська, Л.В. Попова, О.В. Дружинін,  
С.О. Ребенков, О.В. Забудський,  
Н.М. Макомела*

Відома роль Військово-медичної доктрини України у системі нормативно-правових актів держави та керівних документів військової медицини, її роль та значення для формування системи охорони здоров'я військовослужбовців усіх Сил оборони та, як результат, вплив на зміцнення національної безпеки. Війна 2022 – 2023 рр. в Україні висвітлила певну неготовність інфраструктури охорони здоров'я та неприйнятні наслідки конфлікту для цивільного населення, для дітей.

1. **Мета статті** – обґрунтувати на тлі світового досвіду неминучість та необхідність виділити та деталізувати організацію діагностики та лікування дітей у рамках єдиного медичного простору системи охорони здоров'я цивільного населення та медичних служб Збройних Сил України та інших військових формувань. Реальну ситуацію із військово-педіатричною травмою/політравмою в Україні у перші тижні військового конфлікту ілюстровано 4 клінічними спостереженнями. Проте створення та



ведення національного реєстру військово-педіатричних травм – надзвичайно трудомістке завдання, але актуальне для військової медицини та для цивільної охорони здоров'я. Основними перешкодами до створення та ефективного функціонування реєстру є відсутність стандартизації його елементів, недостатнє фінансування, дефіцит інтелектуальних та технічних ресурсів, відсутність та низька якість даних. Стандартизація реєстру вимагає уніфікації критеріїв включення пацієнтів та набору змінних, єдиних аналітичних методів оцінки тяжкості травми.

### ORGANIZATION OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MILITARY PEDIATRIC TRAUMA

*L.R. Zabudska, L.V. Popova, O.V. Druzhynin, S.O. Rebenkov, O.V. Zabudskyi, N.M. Makomela*

The role of the Military Medical Doctrine of Ukraine in the system of state regulations and guiding documents of military medicine is known, its role and significance for the formation of the health care system of servicemen of all Defense Forces and, as a result, its influence on strengthening national security. The 2022–

2023 war in Ukraine highlighted a certain unpreparedness of the healthcare infrastructure and the unacceptable consequences of the conflict for the civilian population and children.

**The purpose of the article** is to substantiate against the background of world experience the inevitability and necessity of distinguishing and detailing the organization of diagnosis and treatment of children within the framework of a medical space of the civilian health care system and medical services of the Armed Forces of Ukraine and other military formations. The real situation with pediatric military trauma/polytrauma in Ukraine in the first weeks of the military conflict is illustrated by 4 clinical observations. However, creating and maintaining a national registry of military pediatric injuries is an extremely time-consuming task, but it is relevant for military medicine and civilian health care. The main obstacles to the creation and effective functioning of the registry are the lack of standardization of its elements, insufficient funding, a shortage of intellectual and technical resources, and the absence and low quality of data. Standardization of the registry requires the unification of criteria for the inclusion of patients and a set of variables, uniform analytical methods for assessing the severity of the injury.

## Інформація для авторів

Статус журналу і його індексування в різних вітчизняних і зарубіжних базах даних висувають особливі вимоги до якості публікованих досліджень.

Вимоги до оформлення рукописів, перш за все, обумовлені прагненням слідувати загальносвітовим тенденціям розвитку доказової медицини і відповідати міжнародним стандартам якості наукових видань.

Вимоги до оформлення рукописів для публікації відповідають міжнародному консенсусу («Рекомендації по проведенню, опису, редагуванню і публікації результатів наукової роботи в медичних журналах» International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE; <http://www.icmje.org/recommendations/translations/russian2016.pdf>).

**Мотивація автора(ів).** Прочитайте колонку головного редактора (№3, 2019 нашого журналу). Задайте собі 5 питань. У чому мені допоможе досвід написання статті? Що мені дасть публікація? Як це відіб'ється на моєму професійному становищі? Кому ще, крім мене, це потрібно? Чого важливого не відбудеться в моєму житті, якщо стаття не буде написана? Де в подальшому я використовуватиму опубліковану статтю? При позитивних відповідях читати далі ....

1. Статті приймаються українською та англійською мовами (програма «Горизонт-2020» рекомендує університетам і НАНУ заохочувати використання англійської мови в публікаціях і ввести відповідний елемент в критерії оцінки окремих вчених та інститутів). «Латиною» сучасної світової науки є англійська мова (яка збереже цей статус і в перспективі).

Загальний обсяг рукопису, в тому числі список літератури, резюме, таблиці, ілюстрації, підписи до них – до 15 стор., огля-

ду – до 24 стор.; клінічні спостереження – до 10 стор. Одна сторінка – 30 рядків по 60 знаків, через 1,5 інтервали. Формат – А4. Поля: верхнє – 2,5 см, нижнє – 1,5 см, ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см. Шрифт – 14, Times New Roman.

Структура статті:

Індекс УДК

Назва (жирним)

Ініціали та прізвище автора(ів) (жирним)

Назва установи

Текст статті з наступними розділами (назва розділу виділяється жирним, текст – під назвою розділу): **Вступ. Мета. Матеріал і методи дослідження. Результати дослідження та їх обговорення. Висновки. Конфлікт інтересів.**

**Вступ**

У розділі слід аргументовано обґрунтувати актуальність Вашого дослідження, сформулювати цілі роботи або гіпотезу, яка буде перевірена в процесі дослідження. Посилатися необхідно тільки на вже опубліковані роботи, безпосередньо пов'язані з досліджуваною проблемою. Статистичні показники захворюваності слід брати з актуальних верифікованих державних джерел (наприклад, по онкології – з Національного Канцер Реєстру). Часто в якості обґрунтування необхідності авторського дослідження обмежуються вказівкою на те, що досліджувана тема/проблема в науковій літературі «досліджена недостатньо» або «описана недостатньо». Це не є аргументованим обґрунтуванням (можливо, що цю тему/проблему і не потрібно вивчати!).

Обґрунтована аргументація на користь необхідності проведення автором дослідження містить вичерпне обґрунтування в рамках відповіді на 2 питання. Що саме не було вивчено раніше попередниками? Чому це важливо вивчати зараз?

Розділ слід створювати на основі публікацій періодичних наукових журналів (підручники, монографії не використовувати) не більше 10-річної давності і обов'язкового короткого критичного огляду зарубіжних періодичних видань з досліджуваної проблеми (що вдалося досягти попередникам і чого не вдалося). Тут необхідний аналіз по кожному джерелу (використання посилань типу «в роботах [2-9]» неприпустимо). Кількість іноземних джерел повинно бути не менше 40 %. Рівень самоцитовання (природна необхідність демонстрації власного досвіду) – не більше 25 %.

#### **Матеріал та методи дослідження**

Розділ представляє докладну клінічну характеристику груп хворих і здорових осіб, дизайну дослідження і лікування. Методи дослідження, діагностики та лікування слід описати досить докладно для можливого відтворення описаних в статті результатів.

Статистичні методи слід описати в обсязі, необхідному для оцінки їх адекватності та для підтвердження отриманих результатів компетентними читачами за умови їх доступу до відповідних даних. По можливості необхідно надавати кількісну оцінку даних із зазначенням показників, що відображають помилку вимірювання або імовірнісний характер результатів (наприклад, довірчі інтервали). Не варто покладатися тільки на перевірку статистичної гіпотези (наприклад, визначення значень  $p$ ), оскільки це не завжди відображає значиму інформацію про величину спостережуваного ефекту і точності його оцінки. Використовувані в роботі статистичні методи дослідження слід по можливості описувати з посиланнями на загальноприйняті джерела (із зазначенням сторінок). Слід вказати використовувані пакети і версії статистичних програм.

У розділі необхідно вказати, що дослідження було схвалено комісією/комітетом з біоетики. При відсутності такої комісії/комітету в установі слід вказати, що дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації.

#### **Результати дослідження та їх обговорення**

Результати слід надавати в логічному порядку. Рекомендується описувати результати в порядку їх значимості. Використовувати той порядок, в якому проводилися експерименти, не обов'язково.

Обговорення результатів дослідження. Необхідно: обговорити результати в порядку від найбільш до найменш важливих; порівняти описані результати з результатами інших дослідників, якщо в них є розбіжності, обговорити їх причини; коротко описати переваги, можливості і обмеження дослідження, а також його можливі в тій чи іншій мірі недоліки (ідеальне в клінічній практиці відсутнє); природно запропонувати додаткові дослідження для поліпшення отриманих результатів; вказати в теоретичному і клінічному аспектах практичну корисність результатів, і в яких саме умовах.

Візуалізація в рамках променевої діагностики дає підстави для притягнення до порядку інтерпретації матеріалів з біохімії, фізики, фізіології і далі за списком ... Намагайтеся розширити коло потенційних читачів.

#### **Висновки**

Слід ще раз сформулювати основні узагальнюючі результати роботи, звернути особливу увагу на відповідність висновків поставленій меті та завданням дослідження. Висновки повинні відображати конкретні отримані автором(ами) результати, на підставі яких можна зробити висновок про наукову новизну і можливості практичного застосування результатів дослідження, викладених в статті.

#### **Джерело фінансування досліджень**

Важливим аспектом міжнародної практики та етики публікацій є зазначення джерела фінансування наукових досліджень. Якщо робота підтримана грантами фондів і виконана в рамках державних або міжнародних проектів, бажано цю інформацію вказувати в кінці статті (**Зразок** – Робота виконана в рамках фінансованого Фондом фундаментальних досліджень проекту №

14-06-00044). Це дає важливу додаткову інформацію для пошуку можливостей наукової кооперації, джерел фінансування та для прийняття зважених управлінських рішень.

### Конфлікт інтересів

Положення про можливий конфлікт інтересів має включати в себе вказівку на відсутність конфліктів будь-якого роду, що стосуються комерційних, фінансових, авторських відносин, відносин з організаціями або особами, які будь-яким чином могли бути пов'язані з дослідженням, і взаємин співавторів статті (якщо стаття представляється групою дослідників). Необхідно вказати прізвища та ініціали всіх співавторів публікації і те, що автори беруть на себе всю відповідальність за можливий конфлікт інтересів.

**Резюме.** Назва, автори, текст (після основного тексту статті та літератури, на двох мовах – українська (500 знаків) і англійська (1800 знаків), дотримуючись структури основного тексту: **Мета, Матеріал і методи, Результати, Висновки**). В кінці кожного резюме – **Ключові слова** на мові резюме.

**Малюнки, таблиці, графіки та підписи** до них подаються в кінці статті на окремих сторінках в форматах TIFF, JPG, з роздільною здатністю не менше 300 dpi. Графіки і таблиці подаються в чорно-білому вигляді. Кольорові «шайби» і «конуси» діаграм з презентацій (розподіл хворих за віком, статтю, нозологічними формами і т.д.) не приймаються. Ці відомості рекомендується надавати у вигляді тексту або таблиць. Посилання на малюнки і таблиці вказуються в тексті, а також виносяться на ліве поле.

Дані, які наведені на малюнках, графіках і в таблицях не дублюються в тексті (поширена помилка). Доцільно в тексті статті узагальнити той матеріал, який читач знайде в таблиці або звернути увагу читача на головні пункти в наведеному малюнку або таблиці. Читачеві, як правило, легше читати дані в таблиці, ніж в тексті статті.

Уникайте надмірного використання малюнків і таблиць. Якщо даних для повно-

цінних таблиць і малюнків не вистачає, краще цю інформацію описати в тексті.

**Плагіат і унікальність.** Слід пам'ятати, на авторі лежить відповідальність за неправомірне запозичення чужих матеріалів без зазначення їх авторства. Автор, направляючи рукопис до редакції, несе особисту відповідальність за те, що стаття є оригінальною і не публікувалася ні в жодному іншому виданні, як паперовому, так і електронному. Необхідно знати, що статті, представлені до публікації, перевіряються програмами – антиплагіат. Ці програми виявляють збіги між авторським матеріалом і матеріалами, вже представленими в мережі Інтернет. Збіг виражається у відсотках. Для того щоб стаття була прийнята до публікації як авторська, частка запозичень і збігів не повинна перевищувати 10-20 % (унікальність статті 90-80 %).

Іноді в ході роботи над статтею, захоплюючись процесом, автор забуває уточнити, звідки взято той чи інший матеріал. Буде прикро, якщо ці похибки виявить редакція. Тому, статтю буде написано, самі зробіть перевірку роботи на унікальність. Даємо вам посилання на деякі з Інтернет-ресурсів, якими ви можете скористатися для цієї мети: <https://bel.ru/antiplagiat-online/?s=940d8e4375210ea2>; <https://text.ru/antiplagiat/unauthorized>; <https://content-watch.ru/text/>.

**Контактна інформація.** Послідовно вказати всіх авторів рукопису: прізвище, ім'я, по батькові повністю; науковий ступінь, вчене звання; посада, місце роботи, навчання (найменування установи або організації, включаючи підрозділ, кафедру); адресу (включаючи індекс) і телефон організації; особисту адресу електронної пошти; будь-які ідентифікатори вчених (ORCID, ResearchID, SPIN РИИЦ, Scopus AuthorID: Google Scholar).

Для публікації в журналі до редакції електронною поштою **LDLT-journal@ukr.net** (або на носії) в форматі Word (doc, docx) направляються:

- текст;
- відскановане офіційне направлення установи;
- інформація про авторів на окремому аркуші із зазначенням контактних даних.
- лист:

**Шановна редакціє! Направляємо на розгляд для публікації оригінальну статтю « \_\_\_\_\_ » автор(и) \_\_\_\_\_.**

**Всі автори прочитали і схвалили цю версію статті. Ніяка її частина не була раніше опублікована або представлена в інших журналах. Автори не мають конфлікту інтересів в дослідженні, яке описано в рукописі. При наявності коментарів і зауважень рецензента стаття буде виправлена в зазначені редакцією терміни.**

**Відімені всіх авторів цього рукопису,**

**\_\_\_\_\_ (ПП, посада, звання, контактний телефон (моб.).**

Всі статті рецензуються і редагуються відповідно до правил і умов публікацій в журналі.

Прийом статті до публікації в журналі означає, що автор передає видавцеві і редакції журналу права на науково-технічне редагування рукопису і поширення електронної версії статті через будь-які електронні засоби (web-сайт журналу та інші).

**Відкритий доступ.** Науково-практичний журнал «Radiation Diagnostics, Radiation Therapy» дотримується політики відкритого доступу Open Access. Всі статті розміщуються безстроково відразу після виходу номера. Повнотекстовий доступ в режимі реального часу до наукових статей журналу представлений на офіційному сайті журналу у розділі Архів. Це відповідає визначенню відкритого доступу ВОАІ. Ліцензійна політика журналу сумісна з більшістю політик відкритого доступу і архівації матеріалів.

**Обробка рукописів і/або публікація** матеріалів в журналі проводиться без оплати з боку автора. Проте, авторам можуть бути запропоновані додаткові оплачувані послуги з підготовки рукопису до подачі в журнал. Автор оплачує індекс DOI – ідентифікатор статті в Інтернеті, бібліометричних і наукометричних базах (стандарт, прийнятий усіма провідними видавництвами світу і є необхідною умовою включення в міжнародні бази даних – Web of Science, Scopus та ін.).

# КАРТА РЕЦЕНЗІЇ РУКОПИСУ

(на допомогу автору, на захист читача)

Будь ласка, оцініть, наскільки рецензована робота відповідає перерахованим нижче критеріям, виходячи з того, що:

0 – зовсім не відповідає; 5 – повністю відповідає; Н – не знаю  
Відповідь обведіть

1. Новизна роботи: ..... Вперше в Україні, СНД, Європі, світі
2. Категорія знання ..... фундаментальна праця  
(теорія, закономірність, гіпотеза, явище, факт)  
..... прикладна робота  
(спосіб діагностики / лікування, речовина, пристрій, технологія)
3. Рівень значущості / актуальності ..... загальнонаукових, проблемний, приватний
4. Відповідність назви – мета – висновки ..... так ні
5. Відповідність назви – зміст ..... так ні
6. Матеріали і методи описані докладно ..... 0 1 2 3 4 5
7. Контрольна група і групи хворих  
описані детально ..... 0 1 2 3 4 5
8. Діагностична ефективність:  
показники визначені ..... 0 1 2 3 4 5
9. Оцінка ефективності лікування:  
показники визначені ..... 0 1 2 3 4 5
10. Статистичний аналіз:  
дані пакета програм, виробник вказані ..... так ні
11. Статистичний аналіз:  
Методи вказані, гіпотези сформульовані ..... так ні
12. Біоетичні норми дотримані:  
при викладі результатів ..... 0 1 2 3 4 5  
при проведенні досліджень ..... 0 1 2 3 4 5
13. Результати викладені наочно: зображення, графіки, таблиці ..... 0 1 2 3 4 5
14. Маскування, імітація описані ..... 0 1 2 3 4 5
15. Міжнародна анатомічна номенклатура дотримана ..... 0 1 2 3 4 5
16. Результати обговорені в співставленні літератури «і за», «і проти» ..... 0 1 2 3 4 5
17. Є посилання на всі значущі публікації по темі ..... 0 1 2 3 4 5
18. Стаття написана грамотно (стилістично) ..... 0 1 2 3 4 5
19. Робота має істотне практичне значення  
в теперішньому часі ..... 0 1 2 3 4 5  
в майбутньому ..... 0 1 2 3 4 5
20. Робота має істотне теоретичне значення ..... 0 1 2 3 4 5
21. Реферат адекватно відображає положення роботи ..... 0 1 2 3 4 5
22. Терміновість публікації: ..... першочергова відстрочена
- ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ ..... 0 1 2 3 4 5**

Особливе зауваження .....