



КАРАЗІНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КЛАСИКА, ЩО ВИПЕРЕДЖАЄ ЧАС

ТОМ XXXIII
4(55) | 2025

ISSN 2313-6693 (Print)
ISSN 2313-2396 (Online)

УДК 61

Унікальний префікс DOI
видавництва журналу:
10.26565

Затверджено до друку
Вченою радою
Харківського національного
університету
імені В.Н. Каразіна Міністерства
освіти і науки України
(протокол № 22 від 29.08.2025 р.)

Ідентифікатор медіа
у Реєстрі суб'єктів
у сфері медіа: R30-04449
(Рішення № 1538 від 09.05.2024 р.
Національної ради України
з питань телебачення
і радіомовлення.
Протокол № 15)

Свідоцтво про внесення
суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів
видавничої продукції
серія ДК № 3367 від 13.01.2009 р.

Адреса редакції:
майдан Свободи, буд. 4,
м. Харків, 61022, Україна
тел./факс: +38 (057) 702-04-55
e-mail: ukrmedsci@gmail.com,
journal.medicine@karazin.ua

Науково-практичне видання

ВІСНИК

**Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна.**
Серія МЕДИЦИНА

<https://ukrmedsci.com/index.php/visnyk>

Засновник і видавець Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України
Засновано 1992 року
Періодичність виходу – 6 разів на рік



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**

Входить до Переліку наукових друкованих
фахових видань України (категорія «А»),
у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт
в галузі знань «І – Охорона здоров'я та соціальне
забезпечення» (Додаток 7 до наказу від 08.07.2025 № 986)
за спеціальностями: «І2 Медицина», «І6 Технології медичної
діагностики та лікування (за спеціалізаціями)»



Робота редакційної колегії орієнтована на норми та принципи
International Committee of Medical Journal Editors

Контент доступний за ліцензією Creative Commons «Attribution» 4.0

Research and practice edition

**The Journal of V.N. Karazin
Kharkiv National University.
Series MEDICINE**

<https://ukrmedsci.com/index.php/visnyk>

Founder and publisher V.N. Karazin Kharkiv National University
of the Ministry of Education and Science of Ukraine
Established in 1992
Published 6 times a year



Listed in the scientific printed
professional editions of Ukraine (category A)
which can publish theses results in «I – Healthcare and
social security» field (Annex 7 to Order № 986 of Ministry
of Education and Science of Ukraine, 08.07.2025) on the specialties:
«I2 – Medicine», I6 – «Medical diagnostic and treatment technology»



With a focus of the editorial board on the standards and guidelines of
International Committee of Medical Journal Editors

The content is available under license from Creative Commons "Attribution" 4.0



KARAZIN UNIVERSITY
CLASSICS AHEAD OF TIME

VOLUME XXXIII
4(55) | 2025

ISSN 2313-6693 (Print)
ISSN 2313-2396 (Online)

UDC 61

DOI unique prefix of the
Journal publishing house:
10.26565

Approved for publication
by the decision
of the Academic Council
of V.N. Karazin
Kharkiv National University
of the Ministry of Education
and Science of Ukraine
(record № 22 of 29/08/2025)

Media identifier
in the Register of the field
of Media Entities: R30-04449
(Decision № 1538 dated 9/05/2024
of the National Council
of Television and
Radio Broadcasting of Ukraine,
Protocol № 15)

Certificate of registration
of publishing industry entity
in the State Register of Publishers,
Manufacturers and Distributors
of Printed Products
ΔK № 3367
Issued 13/01/2009

Editorial office address:
4 Svobody Sq.,
Kharkiv, 61022, Ukraine
ph/fax: +38 (057) 702-04-55
e-mail: ukrmedsci@gmail.com
journal.medicine@karazin.ua,

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ EDITORIAL BOARD

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Лядова Тетяна Іванівна – доктор медичних наук, професор, декан медичного факультету, професор кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

CHIEF EDITOR

Liadova Tetiana Ivanivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Infectious Diseases and Clinical Immunology, Dean of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Цівенко Олексій Іванович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічних хвороб медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

DEPUTY EDITORS

Tsivenko Oleksij Ivanovych – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Surgical Diseases of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Белозьоров Ігор Вікторович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри онкології, радіології та радіаційної медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Belozorov Igor Viktorovych – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Oncology, Radiology and Radiation Medicine of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

ВИКОНАВЧИЙ РЕДАКТОР

Матвєєнко Марія Сергіївна – доктор філософії за спеціальністю «Медицина», доцент, завідувачка кафедри загальної хірургії, анестезіології та паліативної медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

EXECUTIVE EDITOR

Matvieienko Mariia Serhiivna – Doctor of Philosophy, Associate Professor, Head of the Department of General Surgery, Anesthesiology and Palliative Medicine of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

НАУКОВІ РЕДАКТОРИ

Потейко Петро Іванович – кандидат медичних наук, доцент, виконуючий обов'язки завідувача кафедри внутрішніх хвороб і сімейної медицини Навчально-наукового медичного інституту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

SCIENCE EDITORS

Poteiko Petro Ivanovych – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Internal Medicine and Family Medicine, Educational and Research Medical Institute of the National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Тихонова Тетяна Михайлівна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри внутрішньої медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Tykhonova Tetiana Mykhaylivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of the Department of Internal Medicine of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Авдосьєв Юрій Володимирович – доктор медичних наук, професор, завідувач рентгенохірургічного відділення Державної установи «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева Національної академії медичних наук України» (м. Харків, Україна)

Альперт Джозеф – доктор медичних наук, професор медицини, професор клінічних трансляційних наук Аризонського університету (м. Темпе, Фенікс, Сполучені Штати Америки)

Вольфганг Арнольд – доктор медичних наук, професор, Університет Віттен Хердеке (м. Віттен, Німеччина)

Горшунська Мар'яна Юрївна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри внутрішньої медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Джафферані Мохаммад – доктор медичних наук, професор кафедри психіатрії та соціальних наук, Центральний Мічиганський університет (м. Мічиган, Сполучені Штати Америки)

Зупанець Ігор Альбертович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри клінічної фармакології та клінічної фармації Національного фармацевтичного університету Міністерства охорони здоров'я України (м. Харків, Україна)

Кот Юрій Григорович – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біохімії біологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Ксав'єр Пастор Дюран – доктор медичних наук, професор, професор хірургії та медично-хірургічних спеціальностей. Медична інформатика. Клінічна лікарня Університету Барселони (м. Барселона, Іспанія)

Купновицька Ірина Григорівна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри клінічної фармакології та клінічної фармації Івано-Франківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України (м. Івано-Франківськ, Україна)

Лінський Ігор Володимирович – доктор медичних наук, професор, директор Інституту, завідувач відділу ургентної психіатрії та наркології Державної установи «Інститут неврології, психіатрії та наркології Національної академії медичних наук України» (м. Харків, Україна)

Мартиненко Олександр Віталійович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри гігієни та соціальної медицини медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Міщенко Тамара Сергіївна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри неврології, психіатрії, наркології та медичної психології медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Avdosyev Yuriy Volodymyrovych – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of the Department of Interventional Radiology State Institution «V.T. Zaitsev Institute of General and Urgent Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv, Ukraine, (Kharkiv, Ukraine)

Alpert Joseph Stephen – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of Clinical Translational Sciences, University of Arizona College of Medicine (Tempe, Phoenix, United States of America)

Wolfgang Arnold – Doctor of Medicine, Full Professor, Witten/Herdecke University (Witten, Germany)

Gorshunska Maryana Yuryivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Internal Medicine of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Jafferany Mohammad – Doctor of Medicine, Professor of the Department of Psychiatry and Behavioral Sciences Central Michigan University College of Medicine (Michigan, United States of America)

Zupanets Igor Albertovych – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Clinical Pharmacology and Clinical Pharmacy of National University of Pharmacy (Kharkiv, Ukraine)

Kot Yurii Hrihorovych – Doctor of Philosophy, Associate Professor of the Department of Biochemistry of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Xavier Pastor Duran – Doctor of Medicine, Full Professor, Departamento de Cirugía y Especialidades Médico-quirúrgicas Informática Médica. Hospital Clínic de Barcelona (Barcelona, Spain)

Kupnovytska Iryna Hryhorivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of the Department of Clinical Pharmacology and Pharmacotherapy of Ivano-Frankivsk National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Linskyi Igor Volodymyrovych – Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Director of the Institute, Head of the Department of Urgent Psychiatry and Narcology of State Institution «Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Kharkiv, Ukraine)

Martynenko Oleksandr Vitaliiovych – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Hygiene and Social Medicine of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Mishchenko Tamara Serhiivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of the Department of Neurology, Psychiatry, Narcology and Medical Psychology of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Попов Микола Миколайович – доктор медичних наук, професор, професор кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Проценко Олена Сергіївна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри загальної та клінічної патології медичного факультету Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Раймонді Джанфранко – доктор медичних наук, професор, Римський університет Ла Сапієнца (м. Рим, Італія)

Ржепішевська Олена – доктор медичних наук, професор, науковий співробітник кафедри хімії, співробітник кафедри клінічної мікробіології Університету Умео, (м. Умео, Швеція)

Чиж Микола Олексійович – кандидат медичних наук, старший дослідник, завідувач відділу експериментальної кріомедицини Інституту проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України (м. Харків, Україна)

Шалімова Анна Сергіївна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри внутрішньої медицини Медичного університету Гданська (м. Гданськ, Польща)

Popov Mykola Mykolaiovych – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Infectious Diseases and Clinical Immunology of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Protsenko Olena Serhiivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of the Department of General and Clinical Pathology of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Raimondi Gianfranco – Doctor of Medicine, Full Professor, Sapienza University of Rome (Rome, Italy)

Rzhepishevskaya Olena – Doctor of Medicine, Professor, staff scientist at the Department of Chemistry, affiliated research fellow at the Department of Clinical Microbiology, Umeå University, Sweden (Umea, Sweden)

Chyzh Mykola Oleksiiiovych – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Head of the Experimental Cryomedicine Department of the Institute of Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Shalimova Anna Serhiivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Professor of the Department of Hypertension and Diabetology of Medical University of Gdansk, (Gdansk, Poland)

РЕДАКЦІЙНА РАДА EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

Гладких Федір Володимирович – доктор філософії в галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Медицина» (кандидат медичних наук), старший науковий співробітник групи променевої патології і паліативної медицини Відділу радіології Державної установи «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» (м. Харків, Україна)

Константиновська Ольга Сергіївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри інфекційних хвороб та клінічної імунології Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Целуйко Віра Йосипівна – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри кардіології, лабораторної та функціональної діагностики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Міністерства освіти і науки України (м. Харків, Україна)

Яблучанський Андрій Миколайович – кандидат медичних наук, доцент, Науковий центр охорони здоров'я Університету Оклахоми (м. Норман, Оклахома, Сполучені Штати Америки)

Hladkykh Fedir Volodymyrovych – Doctor of Philosophy (PhD) in Health Care in specialty «Medicine», Senior Researcher of the Group of Radiation pathology and palliative medicine at the Radiology Department of State Organization «Grigoriev Institute for Medical Radiology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Kharkiv, Ukraine)

Konstantynovska Olha Serhiivna – Doctor of Philosophy, Associate Professor Department of Infectious Diseases and Clinical Immunology of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Tseluyko Vira Yosypivna – Doctor of Medicine, Full Professor, Head of Department of Cardiology, Laboratory and Functional Diagnostics of the School of Medicine of V.N. Karazin Kharkiv National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Yabluchanskiy Andriy Mykolaiovych – Doctor of Philosophy, Associate Professor, University of Oklahoma Health Science Center (Norman, Oklahoma, United States of America)

ЗМІСТ

CONTENTS

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

ORIGINAL RESEARCH

**Бєлоусова О.Ю., Шевченко Н.С.,
Зімницька Т.В., Казарян Л.В., Крутенко Н.В.**
Скринінгова оцінка депресивних симптомів
у дітей із поєднаними функціональною диспепсією
та синдромом подразненого кишечника

**498 Bielousova O.Yu., Shevchenko N.S.,
Zimnytska T.V. Kazarian L.V., Krutenko N.V.**
Screening evaluation of the depressive symptoms
in children with combined functional dyspepsia
and irritable bowel syndrome

Москаленко Ю.В.
IFN γ -асоційований генний підпис як потенційний
прогностичний біомаркер виживаності та відповіді на
імунотерапію при аденокарциномі легень

510 Moskalenko Yu.V.
IFN γ -associated gene signature as a potential
prognostic biomarker of survival and immunotherapy
response in lung adenocarcinoma

**Ошлянська О.А., Шевченко І.І.,
Ігнатова Т.Б., Квашніна Л.В.**
Стан ендотеліальної функції у дітей
з ідіопатичними увеїтами та увеїтами,
асоційованими із ревматичними хворобами

**523 Oshlianska O.A., Shevchenko I.I.
Ignatova T.B., Kvashnina L.V.**
Endothelial function in children
with idiopathic uveitis and uveitis
associated with juvenile idiopathic arthritis

**Шемонаєва К.Ф., Рожковський Я.В.,
Антоненко П.Б., Кирилук А.О., Стечень С.Б.**
Токсикологічний профіль нових біологічно активних
речовин – тарtratoгерманатів літію та магнію

**539 Shemonayeva K.F., Rozhkovskiy Ya.V.,
Antonenko P.B., Kiriluk A.O., Strechen S.B.**
Toxicological profile of new biologically active
substances – lithium and magnesium tartrategermanates

**Шевченко Є.В., Чиж М.О.,
Лядова Т.І., Матвєєнко М.С., Гладких Ф.В.**
Вивчення функціональності та тромбогенності
судинних ксенопротезів після тривалого зберігання

**550 Shevchenko Ye.V., Chyzh M.O.,
Liadova T.I., Matvieienko M.S., Hladkykh F.V.**
Study of the functional properties and thrombogenicity
of vascular xenografts after long-term storage

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

LITERATURE REVIEW

Цівенко О.І., Сьомака Р.А.
Ускладнення в естетичній хірургії.
Можливості профілактики та лікування

567 Tsivenko O.I., Somaka R.A.
Complications in aesthetic surgery.
Possibilities for prevention and treatment

Яковлева Л.М., Петюнін П.О.
Стрес як фактор ризику
серцево-судинних захворювань

584 Yakovleva L.M., Petiunin P.O.
Stress as a risk factor
for cardiovascular disease

**Романюк А.М.,
Крючко С.О., Сміян О.І.**
Мультимодальна діагностика інтерстиціальних
захворювань легень: інтеграція біомаркерів,
мікроРНК і КТ-радіоміки.

**599 Romaniuk A.M.,
Kriuchko S.O., Smiyan O.I.**
Multimodal diagnosis of interstitial
lung diseases: integrating biomarkers,
microRNAs, and CT radiomics

ВИПАДОК З ПРАКТИКИ

A CASE FROM PRACTICE

**Коноплицький В.С., Коробко Ю.Є.,
Сасюк А.І., Михальчук Т.І.,
Пасічник О.В., Дуб А.С.**
Крижово-куприкова тератома у дітей.
Сучасні погляди на патологію
та результати власних спостережень

**618 Konopliitskyi V.S., Korobko Yu.Ye.,
Sasiuk A.I., Mykhalchuk T.I.,
Pasichnyk O.V., Dub A.S.**
Sacrococcygeal teratoma in children:
current perspectives on the pathology
and results of our own observations

**Нюкеу Діомеде Нджінкуї,
Тантчу Чумі Жак Кабрал**
Транспозиція магістральних судин
у 4-річної дитини в Камеруні; клінічний випадок

**642 Noukeu Diomede Njinkui,
Tantchou Tchoumi Jacques Cabral**
Transposition of great vessels
in a 4 years old child in Cameroon (a case report)

**Циганков О.В., Чиж М.О.,
Матвєєнко М.С., Гладких Ф.В.**
Кріоабляція аденогіпофіза у лікуванні
рефрактерного больового синдрому
у хворих з інтрацеребральними, вісцеральними
метастазами (клінічні випадки)

**652 Tsyhankov O.V., Chyzh M.O.,
Matvieienko M.S., Hladkykh F.V.**
Cryoablation of the adenohypophysis
in the treatment of refractory pain syndrome
in patients with intracerebral and visceral
metastases (clinical cases)

DOI: <https://doi.org/10.26565/2313-6693-2025-55-09>
УДК: 611.012.9:611.711.8+616.711]:616-053



Крижово-куприкова тератома у дітей. Сучасні погляди на патологію та результати власних спостережень

Коноплицький В.С., <https://orcid.org/0000-0001-9525-1547>, e-mail: vkonoptytsky@gmail.com
Коробко Ю.Є., <https://orcid.org/0000-0002-3299-878X>, e-mail: lundqist747@gmail.com
Сасюк А.І., <https://orcid.org/0000-0001-7454-2986>, e-mail: spchirurg1976@gmail.com
Михальчук Т.І., <https://orcid.org/0000-0002-6396-470X>, e-mail: madagaskar14@ukr.net
Пасічник О.В., <https://orcid.org/0000-0001-8302-3520>, e-mail: Zedmaxstorm7@gmail.com
Дуб А.С., <https://orcid.org/0009-0001-9240-0743>, e-mail: anastasiadub2002@gmail.com

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
Міністерства охорони здоров'я України, Вінниця, Україна

Sacroccoccygeal teratoma in children: current perspectives on the pathology and results of our own observations

Konoplytskyi V.S., <https://orcid.org/0000-0001-9525-1547>, e-mail: vkonoptytsky@gmail.com
Korobko Yu.Ye., <https://orcid.org/0000-0002-3299-878X>, e-mail: lundqist747@gmail.com
Sasiuk A.I., <https://orcid.org/0000-0001-7454-2986>, e-mail: spchirurg1976@gmail.com
Mykhalchuk T.I., <https://orcid.org/0000-0002-6396-470X>, e-mail: madagaskar14@ukr.net
Pasichnyk O.V., <https://orcid.org/0000-0001-8302-3520>, e-mail: Zedmaxstorm7@gmail.com
Dub A.S., <https://orcid.org/0009-0001-9240-0743>, e-mail: anastasiadub2002@gmail.com

National Pirogov Memorial Medical University
of the Ministry of Health of Ukraine, Vinnytsya, Ukraine

Ключові слова:

крижово-куприкова тератома, гістологічне дослідження, ембріональна тератобластома, клінічні спостереження, неонатальна онкопатологія, оперативне видалення.

Для кореспонденції:

Коробко Юрій Євгенійович
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України, кафедра дитячої хірургії; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21000; e-mail: lundqist747@gmail.com

© Коноплицький В.С., Коробко Ю.Є., Сасюк А.І., Михальчук Т.І., Пасічник О.В., Дуб А.С., 2025

РЕЗЮМЕ

Актуальність. Крижово-куприкова тератома є відносно рідкісною з найбільш значущих та клінічно важливих пухлин дитячого віку, переважно розглядається у контексті дитячої хірургії, неонатології та педіатричної онкології через її потенційну злоякісність, високу частоту ускладнень і особливості післяопераційного курсу.

Мета роботи – проаналізувати власні спостереження та сучасні наукові дані, що опубліковані у період з 1993 по 2025 рік, щодо клініко-епідеміологічних особливостей, частоти, вікових та статевих характеристик, гістологічної структури, факторів ризику, методів діагностики, лікування та прогнозу крижово-куприкових тератом у дітей.

Матеріали і методи. Дане дослідження має оглядовий характер і базується на системному аналізі наукових публікацій, опублікованих у період з 1993 по 2025 рік, що були відібрані з авторитетних джерел міжнародних медичних баз даних, зокрема PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect та Google Scholar.

Результати. У Швеції частота виявлення крижової куприкової тератоми становить 7,1 випадку на 100 000 живонароджених, у Фінляндії – 9,3 на 100 000, тоді як у Японії та Кореї – від 1 до 2 випадків на 40 000. У країнах Центральної Європи, таких як Чехія, частота виявлення є вищою, що частково пов'язано з якісно організованою пренатальною діагностикою – понад 77 % випадків ідентифікуються ще до народження. У більшості досліджених когорт відмічається чітке переважання жіночої статі (70–75 %), що свідчить про високу статеву диспропорцію. Встановлено, що значення співвідношення об'єму пухлини до маси тіла понад 27,4 та співвідношення довжини пухлини до зросту дитини понад 28,2 корелюють із вірогідністю повторного хірургічного втручання, тоді як значення співвідношення об'єму пухлини до маси тіла понад 2,7 свідчить про підвищений ризик періопераційних ускладнень. Отримані у власному дослідженні дані демонструють типову епідеміологічну структуру крижово-куприкової тератоми, із чіткою перевагою серед дівчат та раннім віком маніфестації. Профіль пацієнтів і лікувальні підходи свідчать про своєчасну госпіталізацію та вчасне оперативне втручання, що знижує ризик прогресування та розвитку ускладнень.

Висновки. Крижові куприкові тератоми у дітей залишаються рідкісною, але клінічно значущою патологією, яка потребує ранньої діагностики, пренатального

моніторингу та мультидисциплінарного лікування з урахуванням індивідуального прогнозу. Результати аналізу наукової літератури за 1993–2025 роки засвідчили, що пренатальна діагностика у поєднанні з використанням прогностичних параметрів відношення довжини пухлини до зросту дитини дозволяє своєчасно оцінити ризики та знизити частоту тяжких ускладнень. Визначено, що гістологічна незрілість пухлини, її велика протяжність, висока судинність, тип IV за класифікацією Altman, incomplete resection та intraoperative spillage є провідними факторами ризику рецидиву та зниження виживаності.

Для цитування:

Коноплицький В.С., Коробко Ю.Є., Сасюк А.І., Михальчук Т.І., Пасічник О.В., Дуб А.С. Крижово-куприкова тератома у дітей. Сучасні погляди на патологію та результати власних спостережень. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія Медицина*. 2025. Т. 33; № 4(55). С. 618–641. DOI: <https://doi.org/10.26565/2313-6693-2025-55-09>

Keywords:

sacrococcygeal teratoma, histological examination, embryonic teratoblastoma, clinical observations, neonatal oncopathology, surgical removal.

For correspondence:

Korobko Yuriy Yevheniiiovych
National Pirogov Memorial Medical
University of the Ministry of Health
of Ukraine, Department of Pediatric
Surgery;
56 Pyrohov Str., Vinnytsya, Ukraine,
21000;
e-mail: lundqist747@gmail.com

© Konopliitskyi V.S., Korobko Yu. Ye.,
Sasiuk A.I., Mykhalchuk T.I.,
Pasichnyk O.V., Dub A.S., 2025

ABSTRACT

Background. Sacrococcygeal teratoma is a relatively rare and clinically important tumor of childhood, mainly considered in the context of pediatric surgery, neonatology, and pediatric oncology due to its potential malignancy, high incidence of complications, and peculiarities of the postoperative course.

Purpose – to analyze our own observations and modern scientific data published in the period from 1993 to 2025 regarding the clinical and epidemiological features, frequency, age and gender characteristics, histological structure, risk factors, diagnostic methods, treatment and prognosis of sacrococcygeal teratomas in children.

Materials and methods. This study is a review and is based on a systematic analysis of scientific publications published between 1993 and 2025, selected from authoritative sources of international medical databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, and Google Scholar.

Results. In Sweden, the incidence of sacrococcygeal teratoma is 7.1 cases per 100,000 live births, in Finland it is 9.3 per 100,000, while in Japan and Korea it is 1 to 2 cases per 40,000. In Central European countries, such as the Czech Republic, the incidence is higher, partly due to the high quality of prenatal diagnosis – more than 77% of cases are identified before birth. In most of the studied cohorts, there is a clear female predominance, with a proportion of 70% to 75%, indicating a high sex ratio. It was found that the ratio of tumor volume to body weight over 27.4 and the ratio of tumor length to child height over 28.2 correlate with the likelihood of repeated surgical intervention, while the ratio of tumor volume to body weight over 2.7 indicates an increased risk of perioperative complications. The data obtained in our own study demonstrate a typical epidemiological structure of sacrococcygeal teratoma, with a clear predominance among girls and an early age of manifestation. The patient profile and treatment approaches indicate timely hospitalization and timely surgical intervention, which reduces the risk of progression and development of complications.

Conclusions. Sacral-coccygeal teratomas in children remain a rare but clinically significant pathology that requires early diagnosis, prenatal monitoring and multidisciplinary treatment taking into account individual prognosis. The results of the analysis of scientific literature for 1993–2025 showed that prenatal diagnosis in combination with the use of prognostic parameters of the ratio of tumor length to child height allows for timely assessment of risks and reduce the incidence of severe complications. It was determined that histological immaturity of the tumor, its large extent, high vascularity, type IV according to the Altman classification, incomplete resection and intraoperative spillage are leading risk factors for recurrence and reduced survival.

For citation:

Konopliitskyi VS, Korobko YuYe, Sasiuk AI, Mykhalchuk TI, Pasichnyk OV, Dub AS. Sacrococcygeal teratoma in children: current perspectives on the pathology and results of our own observations. *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series Medicine*. 2025;33(4(55)):618–641. DOI: <https://doi.org/10.26565/2313-6693-2025-55-09>

ВСТУП

Крижово-куприкові тератоми (ККТ) є найбільш типовими герміногенними новоутвореннями перинатального періоду, що мають значення не лише як клінічна, а й як ембріологічна та онкологічна проблема. Ці пухлини формуються з ембріональних

INTRODUCTION

Sacrococcygeal teratomas (SCTs) are the most common germ cell neoplasms of the perinatal period, which are of importance not only as a clinical but also as an embryological and oncological problem. These tumors are formed from embryonic germ cells and are

гермінальних клітин і характеризуються складною гістологічною структурою, що може включати тканини різного походження. Вони зазвичай локалізуються у ділянці куприка, мають широке морфологічне та клінічне варіювання – від доброякісних, зрілих форм до агресивних, злоякісно трансформованих новоутворень із ризиком рецидиву або метастазування [1–4].

Хоча у більшості випадків діагноз встановлюється під час пренатального обстеження або при народженні, не всі пухлини виявляються вчасно. Несвоєчасна діагностика підвищує ризик ускладнень, включаючи розлади функцій тазових органів та необхідність повторного хірургічного втручання. Важливим залишається також питання індивідуального прогнозування перебігу хвороби, що залежить від клінічних, морфологічних і хірургічних факторів.

Упродовж останніх років набуто значного прогресу в розумінні патогенезу крижово-куприкових тератом, класифікації їх типів, визначенні критеріїв ризику та вдосконаленні методів хірургічного лікування. Водночас у практиці дитячої хірургії досі зберігаються суперечності щодо обсягу оперативного втручання, віку дитини для проведення операції, ролі пренатального моніторингу та алгоритмів післяопераційного нагляду [5].

Мета роботи – проаналізувати власні спостереження та сучасні наукові дані, що опубліковані у період з 1993 по 2025 рік, щодо клініко-епідеміологічних особливостей, частоти, вікових та статевих характеристик, гістологічної структури, факторів ризику, методів діагностики, лікування та прогнозу крижово-куприкових тератом у дітей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дане дослідження має оглядовий характер і базується на системному аналізі наукових публікацій, опублікованих у період з 1993 по 2025 рік, що були відібрані з авторитетних джерел міжнародних медичних баз даних, зокрема PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect та Google Scholar. У відбір включалися лише повнотекстові рецензовані статті, які містили первинні дані, аналітичні висновки або узагальнення, що стосуються діагностики, лікування, частоти, прогнозу і ускладнень крижово-куприкових тератом у дітей. Акцент зроблено на дослідження, які охоплювали великі когорти пацієнтів, опрацьовані за період не менше ніж 5 років, з чітким висвітленням вікових, статевих, морфологічних і функціональних характеристик хворих. Загалом проаналізовано понад тридцять джерел, серед яких найінформативнішими були масштабні когорти з Південної Кореї, Великобританії, Японії, Туреччини, Швеції, Чехії, Китаю, а також окремі серії випадків із Боснії і Герцеговини. Зібрані в цих публікаціях дані дозволили систематизувати відомості про частоту захворювання, типи пухлин за класифікацією Altman, гістологічну структуру (зрілу, незрілу, злоякісну), частоту рецидивів, післяопераційні ускладнення, функціональні наслідки та показники виживаності. Окрему увагу приділено параметрам, які нині активно досліджуються як предиктори тяжкого перебігу, зокрема співвідношенню об'єму пухлини до маси тіла, та співвідношенню довжини пухлини до зросту новонародженого. Для порівняльного аналізу

characterized by a complex histological structure, which may include tissues of different origins. They are usually localized in the coccyx region, have a wide morphological and clinical variation – from benign, mature forms to aggressive, malignantly transformed neoplasms with a risk of recurrence or metastasis [1–4].

Although in most cases the diagnosis is established during prenatal examination or at birth, not all tumors are detected in time. Late diagnosis increases the risk of complications, including pelvic organ dysfunction and the need for repeated surgical intervention. The issue of individual prognosis of the course of the disease, which depends on a number of clinical, morphological and surgical factors, also remains important.

In recent years, significant progress has been made in understanding the pathogenesis of sacrococcygeal teratomas, classifying their types, defining risk criteria, and improving surgical treatment methods. However, in pediatric surgery, there are still controversies regarding the extent of surgical intervention, the age of the child for surgery, the role of prenatal monitoring, and postoperative care algorithms [5].

Objective – to analyze our own observations and modern scientific data published in the period from 1993 to 2025 regarding the clinical and epidemiological features, frequency, age and gender characteristics, histological structure, risk factors, diagnostic methods, treatment and prognosis of sacrococcygeal teratomas in children.

MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

This study is a review and is based on a systematic review of scientific publications published between 1993 and 2025, selected from authoritative sources of international medical databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect and Google Scholar. The selection included only full-text peer-reviewed articles that contained primary data, analytical conclusions or generalizations related to the diagnosis, treatment, frequency, prognosis and complications of sacrococcygeal teratomas in children. The emphasis was on studies that included large cohorts of patients studied over a period of at least 5 years, with clear coverage of age, sex, morphological and functional characteristics of patients. In total, more than thirty sources were analyzed, among which the most informative were large-scale cohorts from South Korea, Great Britain, Japan, Turkey, Sweden, the Czech Republic, China, as well as individual case series from Bosnia and Herzegovina. The data collected in these publications allowed us to systematize information on the incidence of the disease, types of tumors according to the Altman classification, histological structure (mature, immature, malignant), recurrence rate, postoperative complications, functional consequences and survival rates. Special attention was paid to parameters that are currently actively studied as predictors of severe course, in particular the ratio of tumor volume to body weight, and the ratio of tumor length to the height of the newborn. For comparative analysis, data on perinatal mortality, the frequency

використовувалися дані про перинатальну смертність, частоту функціональних порушень, тривалість спостереження і частоту рецидивів у різних країнах.

of functional disorders, the duration of observation and the frequency of recurrence in different countries were used.

РЕЗУЛЬТАТИ

За останні 8 років під нашим спостереженням знаходилось 10 пацієнтів з крижово-куприковими тератомами, медичну документацію яких було піддано ретроспективному аналізу. Серед хворих переважали дівчата – 8 із 10 (80%), що узгоджується з відомими епідеміологічними особливостями даної патології, яка частіше виявляється у пацієнток жіночої статі. Лише в 2-х випадках захворювання було діагностовано у хлопців. Середній вік пролікованих пацієнтів на момент госпіталізації становив $2,0 \pm 0,2$ тижні. Місце проживання хворих розподілено порівну між мешканцями міста (5 випадків) та дітьми з районів. Це свідчить про ефективне регіональне охоплення діагностикою і ефективну маршрутизацію таких пацієнтів, а також про наявність настороженості щодо пухлиноподібних утворень вродженого генезу серед лікарів первинної ланки. Тривалість перебування в стаціонарі варіювалася від 7 до 20 днів, у середньому близько $18,5 \pm 1,5$ дні, що відповідає стандартам надання хірургічної допомоги в умовах спеціалізованого дитячого закладу без розвитку тяжких ускладнень. У переважній більшості випадків лікування проводилося у відділеннях онкогематології, що було зумовлено необхідністю мультидисциплінарного підходу, онкологічного нагляду, уточнення гістологічної форми пухлини та оцінки ризику її малигнізації.

У статті наводимо клінічний випадок успішного хірургічного лікування новонародженої дитини з великою крижово-куприковою тератобластою комбінованої зовнішньо-внутрішньої локалізації.

Пацієнтка А., вік 1,5 доби, народилася шляхом планового кесаревого розтину на 40-му тижні вагітності. При народженні маса тіла дитини становила 4300 г, довжина – 51 см, окружність голови – 33 см, грудної клітки – 32 см. За шкалою Апгар – 7 балів на першій хвилині та 8 на п'ятій. Пологи відбулися у спеціалізованому пологовому центрі поблизу дитячої хірургічної клініки. У матері, 28-річної жінки, під час вагітності спостерігалася анемія I ст., ерозія шийки матки та гестаційні набряки. На 34-му тижні гестації ультразвукове обстеження виявило аномальне утворення в ділянці крижів та куприка. Попередній діагноз при народженні – крижово-куприкова тератома. Через 25 годин після народження дитину було направлено до обласної дитячої лікарні. Загальний стан був стабільний. Під час УЗД органи черевної порожнини мали нормальні розміри та структуру, патології з боку нирок не виявлено. Контрастна МСКТ виявила масивне новоутворення, яке розташовувалося у нижніх відділах спини та сідничних ділянках, з чіткими межами та неоднорідною структурою – наявністю численних кістозних порожнин. Розміри пухлини – $48 \times 30 \times 15$ см. Виявлено деформацію попереково-крижового відділу хребта без пошкодження тіл хребців. Спостерігалася розширене венозне судинне русло до 3 мм у куприковому каналі. Пухлина кровопостачалася через ліву внутрішню клубову артерію

RESULTS

Over the past 8 years, 10 patients with sacrococcygeal teratomas have been under our observation, whose medical records were subjected to retrospective analysis. Girls predominated among the patients – 8 out of 10 (80%), which is consistent with the known epidemiological features of this pathology, which is more common in female patients. Only in 2 cases was the disease diagnosed in boys. The average age of the treated patients at the time of hospitalization was 2.0 ± 0.2 weeks. The place of residence of the patients was equally distributed between city residents (5 cases) and children from the districts. This indicates effective regional coverage of diagnostics and effective routing of such patients, as well as the presence of alertness regarding tumor-like formations of congenital genesis among primary care physicians. The duration of hospital stay varied from 7 to 20 days, with an average of about 18.5 ± 1.5 days, which corresponds to the standards of surgical care in a specialized children's institution without the development of severe complications. In the vast majority of cases, treatment was carried out in oncohematology departments, which was due to the need for a multidisciplinary approach, oncological surveillance, clarification of the histological form of the tumor and assessment of the risk of its malignancy.

The article presents a clinical case of successful surgical treatment of a newborn child with a large sacrococcygeal teratoblastoma of combined external-internal localization.

Patient A., age 1.5 days, was born by planned cesarean section at the 40th week of pregnancy. At birth, the child's weight was 4300 g, length – 51 cm, head circumference – 33 cm, chest – 32 cm. On the Apgar scale – 7 points at the first minute and 8 at the fifth. The birth took place in a specialized maternity center near the children's surgical clinic. The mother, a 28-year-old woman, had anemia of the 1st degree during pregnancy, cervical erosion and gestational edema. At the 34th week of gestation, an ultrasound examination revealed an abnormal formation in the sacrum and coccyx. The preliminary diagnosis at birth was sacrococcygeal teratoma. 25 hours after birth, the child was sent to the regional children's hospital. The general condition was stable. During ultrasound, the abdominal organs had normal size and structure, no pathology was detected on the part of the kidneys. Contrast MSCT revealed a massive neoplasm located in the lower back and gluteal regions, with clear boundaries and a heterogeneous structure – the presence of numerous cystic cavities. The tumor dimensions were $48 \times 30 \times 15$ cm. Deformation of the lumbosacral spine was detected without damage to the vertebral bodies. An expanded venous vascular bed up to 3 mm in the coccygeal canal was observed. The tumor was supplied with blood through the left internal iliac artery with signs of active neoangiogenesis and an anatomical anastomosis with the external iliac artery. The tumor pressed on the rectal wall. The abdominal cavity was without free fluid and other pathological changes (Fig. 1).

з явищами активної неопангіогенезу та анатомічним анастомозом із зовнішньою клубовою артерією. Утворення тиснуло на стінку прямої кишки. Черевна порожнина – без вільної рідини та інших патологічних змін (рис. 1).

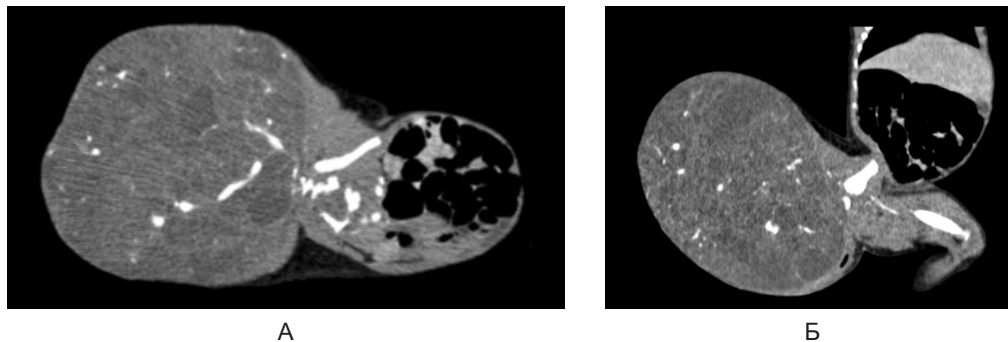


Рис. 1. Хвора А., вік 10 діб. Контрастна МСКТ: А – горизонтальна проекція, Б – вертикальна проекція
Fig. 1. Patient A., age 10 days. Contrast MSCT: A – horizontal projection, B – vertical projection

Хірургічне втручання проведено у віці 12 днів, після стабілізації вітальних показників. У ході операції повністю видалено пухлинне утворення та виконано пластику крижово-куприкової зв'язки. Маса видаленої пухлини склала 1600 г (рис. 2).

Surgical intervention was performed at the age of 12 days, after stabilization of vital signs. During the operation, the tumor was completely removed and the sacrococcygeal ligament was plasty. The mass of the removed tumor was 1600 g (Fig. 2).



Рис. 2. Хвора А., вік 12 днів. Д-з: крижово-куприкова тератома: А – до оперативного втручання; Б – післяопераційна рана зашита окремими вузловими швами із дренажуванням м'яких тканин
Fig. 2. Patient A., age 12 days. D-z: sacrococcygeal teratoma: A – before surgery; B – postoperative wound sutured with separate knotted sutures with soft tissue drainage

За результатами гістологічного дослідження встановлено діагноз незрілої тератоми.

Наведений вище клінічний випадок яскраво демонструє, що своєчасна пренатальна діагностика, мультидисциплінарний підхід та раннє хірургічне втручання можуть забезпечити позитивний прогноз навіть у випадках складних та об'ємних вроджених новоутворень, таких як крижово-куприкова тератома зі змішаною локалізацією. Цей приклад також підкреслює важливість використання сучасних методів візуалізації для точної оцінки структури й судинного живлення пухлини, ретельного планування оперативної тактики.

Based on the results of histological examination, a diagnosis of immature teratoma was established.

The above clinical case clearly demonstrates that timely prenatal diagnosis, a multidisciplinary approach, and early surgical intervention can provide a positive prognosis even in cases of complex and bulky congenital neoplasms, such as sacrococcygeal teratoma with mixed localization. This example also emphasizes the importance of using modern imaging methods for accurate assessment of the structure and vascular supply of the tumor, and careful planning of surgical tactics.

ОБГОВОРЕННЯ

Анатомо-фізіологічні та ембріологічні аспекти, етіологія, фактори ризику та вікові особливості крижово-куприкових тератом у дітей

Крижово-куприкова ділянка є нижнім полюсом тулуба, анатомічно сформованим крижовим і куприковим відділами хребта, які у новонароджених складаються з незрощених сегментів і характеризуються високим ступенем пластичності. Саме в цій ділянці в процесі ембріонального розвитку розташовується первинний вузол – примітивна смужка (primitive streak), що бере участь у формуванні трьох зародкових листків: ектодерми, мезодерми та ентодерми. У нормі примітивна смужка зникає до 4–5-го тижня гестації, однак у разі порушення її редукції залишки ембріональних клітин можуть персистувати та згодом трансформуватися у пухлинні структури. Цей механізм вважається ключовим у патогенезі крижово-куприкових тератом, які за своєю структурою часто містять елементи всіх трьох зародкових листків: епітеліальні включення, нервову тканину, м'язи, судини, жирову тканину, хрящі, кістку, волосся або навіть зуби. Пухлина може розташовуватися поза межами тіла або поширюватися у тазову чи спинномозкову порожнину, що зумовлює широкий спектр клінічних проявів [6, 7].

З позиції фізіології плода, ріст пухлини в цій ділянці порушує нормальну будову малого таза, впливає на формування сечового міхура, прямої кишки, статевих органів, судин і нервових структур. Великі або судинно насичені тератоми, виявлені на середньому терміні вагітності, можуть викликати гідропс плода, серцеву декомпенсацію та надлишкове накопичення навколоплідних вод. Патологічно такі зміни зумовлені підвищеним метаболічним навантаженням, розвитком анемії та гіповолемії, що істотно підвищує ризик внутрішньоутробної або перинатальної загибелі. Ускладнення також можуть виникати внаслідок порушення венозного відтоку та здавлення органів таза, що надалі проявляється у вигляді порушень сечовипускання та дефекації [8].

Щодо етіології, крижово-куприкові тератоми належать до ембріональних пухлин, і дотепер не існує єдиної загальноприйнятої теорії їхнього походження. Серед ймовірних чинників розвитку розглядають порушення міграції герміногенних клітин, збереження залишків примітивної смужки та недиференційованих клітин у каудальній частині ембріона. Також досліджується роль генетичних і епігенетичних змін, включаючи мутації або порушення регуляції експресії генів, що контролюють раннє ембріональне диференціювання. У поодиноких випадках описано асоціацію з синдромальними формами, хоча переважна більшість випадків є спорадичними. Хромосомні аномалії трапляються рідко, проте іноді крижово-куприкові тератоми поєднуються з іншими вадами розвитку – спинномозковими грижами, менінгоцеле або агенезією крижового відділу [9].

До факторів ризику належать жіноча стать, перша вагітність, старший репродуктивний вік матері, багатоводдя, сімейна історія новоутворень, а також особливості ембріогенезу, що сприяють збереженню

DISCUSSION

Anatomical and physiological aspects, etiology, risk factors and age-related characteristics of sacrococcygeal teratomas in children

The sacrococcygeal region is the lower pole of the trunk, anatomically formed by the sacral and coccygeal spine, which in newborns consist of unfused segments and are characterized by a high degree of plasticity. It is in this area that the primary node is located during embryonic development – the primitive streak, which participates in the formation of three germ layers: ectoderm, mesoderm and endoderm. Normally, the primitive streak disappears by 4–5 weeks of gestation, however, in case of a violation of its reduction, the remains of embryonic cells can persist and subsequently transform into tumor structures. This mechanism is considered key in the pathogenesis of sacrococcygeal teratomas, which in their structure often contain elements of all three germ layers: epithelial inclusions, nervous tissue, muscles, vessels, adipose tissue, cartilage, bone, hair or even teeth. The tumor can be located outside the body or spread into the pelvic or spinal cavity, which causes a wide range of clinical manifestations [6, 7].

From the point of view of fetal physiology, tumor growth in this area disrupts the normal structure of the small pelvis, affects the formation of the urinary bladder, rectum, genitals, blood vessels and nervous structures. Large or vascularly saturated teratomas detected in the middle term of pregnancy can cause fetal hydrops, cardiac decompensation and excessive accumulation of amniotic fluid. Pathophysiologically, such changes are due to increased metabolic load, the development of anemia and hypovolemia, which significantly increases the risk of intrauterine or perinatal death. Complications can also arise due to impaired venous outflow and compression of the pelvic organs, which is further manifested in the form of impaired urination and defecation [8].

Regarding etiology, sacrococcygeal teratomas belong to embryonal tumors, and to date there is no single generally accepted theory of their origin. Among the probable factors of development, impaired migration of germinogenic cells, preservation of remnants of the primitive streak and undifferentiated cells in the caudal part of the embryo are considered. The role of genetic and epigenetic changes, including mutations or dysregulation of the expression of genes that control early embryonic differentiation, is also being studied. In isolated cases, an association with syndromic forms has been described, although the vast majority of cases are sporadic. Chromosomal abnormalities are rare, but sometimes sacrococcygeal teratomas are combined with other developmental defects – spinal hernias, meningocele or agenesis of the sacral region [9].

Risk factors include female gender, first pregnancy, older reproductive age of the mother, polyhydramnios, family history of neoplasms, as well as features of embryogenesis that contribute to the preservation of residual cells in the caudal end of the embryo. In the age-related incidence structure, two critical groups are distinguished: the first is newborns, in whom the tumor is diagnosed in utero or immediately after birth, the second

залишкових клітин у каудальному кінці ембріона. У структурі вікової захворюваності виділяють дві критичні групи: першу становлять новонароджені, у яких пухлина діагностується внутрішньоутробно або одразу після народження, другу – діти віком понад один рік, у яких фіксуються пізно виявлені або рецидивні форми. У деяких випадках пухлина залишається непомітною до шкільного або навіть підліткового віку, особливо при її внутрішньому або інтратазовому розташуванні (тип IV за класифікацією Altman), що ускладнює її виявлення та диференційну діагностику [10]. У таких пацієнтів тератома може імітувати інші стани – хронічний закреп, енурез, дизуричні розлади або симптоми неврогенного сечового міхура.

Таким чином, анатомічні, ембріологічні та патофізіологічні особливості крижово-куприкової ділянки безпосередньо впливають на своєчасність діагностики, перебіг захворювання, вибір лікувальної тактики та тривалість спостереження. Комплексне розуміння етіопатогенезу, чинників ризику та вікових характеристик є ключовим для формування ефективної системи медичного супроводу таких дітей із залученням мультидисциплінарних команд – від перинатального періоду до завершення пубертату [12].

Патогенез та механізми виникнення

Патогенез крижово-куприкових тератом базується на складному комплексі порушень раннього ембріонального розвитку, зокрема на аномальній персистенції залишків примітивної смужки, яка в нормі зникає до 4–5-го тижня гестації. Примітивна смужка є ключовим ембріональним утворенням, що бере участь у формуванні осової мезодерми та забезпечує диференціацію клітин, які згодом стають компонентами тканин різного походження – ектодермального, мезодермального та ендодермального. У випадках, коли редукція примітивної смужки є неповною або затриманою, можлива персистенція плюрипотентних герміногенних клітин у каудальній частині ембріона, зокрема у ділянці куприка. Ці клітини зберігають здатність до неконтрольованої проліферації та трофобластоподібної диференціації, що зумовлює розвиток тератоматозного компонента [9, 13]. Саме цей феномен вважається центральною ланкою патогенезу крижово-куприкових тератом і пояснює політканинний склад пухлин – наявність у них епідермальних, ендодермальних і мезодермальних елементів.

Сучасні дослідження підтверджують, що у більшості випадків пухлина розвивається з клітин, що мають ембріональне походження, і здатні формувати тканини з різним ступенем зрілості. Саме ступінь диференціювання клітин у складі пухлини визначає її морфологічний тип – зрілий, незрілий або злоякісний. У клінічній практиці тератоми, сформовані переважно з добре організованих тканин (наприклад, шкіри, жирової тканини, хряща, нервових волокон або навіть зубів), мають доброякісний перебіг [14]. У той час як пухлини з ділянками незрілої ембріональної нейроектодерми або ембріонального мезенхіму можуть виявляти високий проліферативний потенціал, що збільшує ризик малигізації [2, 15, 16].

Додатковим чинником, який погіршує перебіг, є васкуляризація пухлини: багатокровопостачані

is children over one year of age, in whom late-onset or recurrent forms are recorded. In some cases, the tumor remains unnoticed until school age or even adolescence, especially with its internal or intra-abdominal location (type IV according to the Altman classification), which complicates its detection and differential diagnosis [10]. In such patients, teratoma can mimic other conditions – chronic constipation, enuresis, dysuric disorders or symptoms of a neurogenic bladder.

Thus, the anatomical, embryological and pathophysiological features of the sacrococcygeal region directly affect the timeliness of diagnosis, the course of the disease, the choice of treatment tactics and the duration of observation. A comprehensive understanding of etiopathogenesis, risk factors and age characteristics is key to forming an effective system of medical support for such children with the involvement of multidisciplinary teams – from the perinatal period to the end of puberty [12].

Pathogenesis and mechanisms of occurrence

The pathogenesis of sacrococcygeal teratomas is based on a complex set of disorders of early embryonic development, in particular on the abnormal persistence of the remnants of the primitive streak, which normally disappears by 4–5 weeks of gestation. The primitive streak is a key embryonic formation that participates in the formation of the axial mesoderm and ensures the differentiation of cells that subsequently become components of tissues of various origins – ectodermal, mesodermal and endodermal. In cases where the reduction of the primitive streak is incomplete or delayed, the persistence of pluripotent germinogenic cells in the caudal part of the embryo, in particular in the coccyx region, is possible. These cells retain the ability to uncontrolled proliferation and trophoblast-like differentiation, which determines the development of the teratomatous component [9, 13]. It is this phenomenon that is considered the central link in the pathogenesis of sacrococcygeal teratomas and explains the polytissue composition of tumors – the presence of epidermal, endodermal, and mesodermal elements in them.

Modern studies confirm that in most cases the tumor develops from cells of embryonic origin, and is capable of forming tissues with different degrees of maturity. It is the degree of differentiation of cells in the composition of the tumor that determines its morphological type – mature, immature or malignant. In clinical practice, teratomas formed mainly from well-organized tissues (for example, skin, adipose tissue, cartilage, nerve fibers or even teeth) have a benign course [14]. While tumors with areas of immature embryonic neuroectoderm or embryonic mesenchyme may exhibit high proliferative potential, which increases the risk of malignancy [2, 15, 16].

An additional factor that worsens the course is tumor vascularization: multi-vascular teratomas cause fetal hyperperfusion, hypoxia, development of hydrops and heart failure, which, in turn, increases perinatal mortality [17].

тератоми спричиняють гіперперфузію плода, гіпоксію, розвиток гідропсу та серцевої недостатності, що, в свою чергу, підвищує перинатальну смертність [17].

Також відомо, що пухлина може мати різне розташування: екзофітне, тобто зовнішнє – поза тілом, або ендофітне – з поширенням у порожнину таза, хребтовий канал чи навіть на рівень органів черевної порожнини. Це значно ускладнює діагностику та підвищує ризик ушкодження критичних структур під час оперативного втручання [18]. Крім того, інтраспінальне або інтраатазове розташування асоціюється з високою частотою неврологічних і уродинамічних ускладнень у післяопераційному періоді.

Певну роль у патогенезі відіграють також генетичні й епігенетичні порушення, які ще не повністю ідентифіковані, але ймовірно впливають на контроль проліферації клітин залишкової примітивної смужки [19].

Класифікація крижово-куприкових тератом

Сучасна клінічна класифікація крижово-куприкових тератом базується на поєднанні анатомо-топографічного, морфологічного та прогностичного підходів. Найбільш широко визнаною у світовій практиці є класифікація Altman, запропонована Американською академією педіатричної хірургії, яка поділяє пухлини на чотири типи залежно від їх локалізації та ступеня поширення [1, 6, 20]. Тип I включає переважно зовнішньо розташовані пухлини з мінімальним або відсутнім тазовим компонентом. Тип II характеризується наявністю значного внутрішньотазового компонента поряд із зовнішнім, що вимагає більш складної хірургічної тактики. Тип III передбачає наявність внутрішньотазової пухлини з мінімальним зовнішнім компонентом, що часто супроводжується компресією тазових органів. Тип IV охоплює повністю внутрішні, ретроректальні новоутворення без видимого зовнішнього компонента, які найскладніше діагностуються й оперуються, часто асоціюються з пізнім виявленням і високим ризиком рецидивів [1] (рис. 3).

It is also known that the tumor can have different locations: exophytic, that is, external – outside the body, or endophytic – with spread into the pelvic cavity, spinal canal or even to the level of the abdominal organs. This significantly complicates the diagnosis and increases the risk of damage to critical structures during surgery [18]. In addition, intraspinal or intrapelvic location is associated with a high incidence of neurological and urodynamic complications in the postoperative period.

Genetic and epigenetic disorders also play a role in pathogenesis, which are not yet fully identified, but probably affect the control of proliferation of cells of the residual primitive streak [19].

Classification of sacrococcygeal teratomas

The modern clinical classification of sacrococcygeal teratomas is based on a combination of anatomical-topographic, morphological and prognostic approaches. The most widely accepted in world practice is the Altman classification proposed by the American Academy of Pediatric Surgery, which divides tumors into four types depending on their localization and extent of spread [1, 6, 20]. Type I includes mainly externally located tumors with minimal or no pelvic component. Type II is characterized by the presence of a significant intrapelvic component along with the external one, which requires more complex surgical tactics. Type III involves the presence of an intrapelvic tumor with a minimal external component, which is often accompanied by compression of the pelvic organs. Type IV includes completely internal, retrorectal neoplasms without a visible external component, which are the most difficult to diagnose and operate on, often associated with late detection and a high risk of recurrence [1] (Fig. 3).

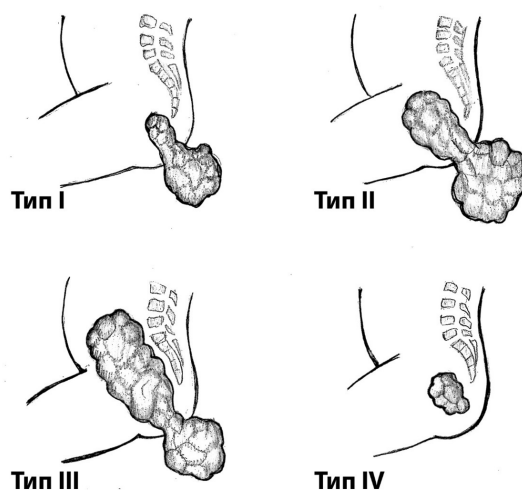


Рис. 3. Класифікація Altman відповідно до анатомічної конфігурації крижово-куприкових тератом: Тип I – домінуючий зовнішній та малий внутрішній компоненти; Тип II – гантелеподібна пухлина із однаковими за розміром зовнішнім. Тип III – домінуючий внутрішній та малий зовнішній компоненти; Тип IV – повністю внутрішній компонент, відсутній зовнішній

Fig. 3. Altman classification according to the anatomical configuration of sacrococcygeal teratomas: Type I – dominant external and small internal components; Type II – dumbbell-shaped tumor with equal-sized external. Type III – dominant internal and small external components; Type IV – completely internal component, no external one

Крім топографічної, важливим є морфологічний поділ пухлин за ступенем диференціювання тканинного компонента. Відповідно до гістологічної класифікації, розрізняють зрілі (доброякісні), незрілі (з потенціалом до малігнізації) та злоякісні тератоми. Зрілі пухлини складаються з добре диференційованих тканин, таких як шкіра, жирова тканина, нервова тканина, кістка або хрящ, і мають сприятливий прогноз. Незрілі містять елементи ембріонального нейроектодермального типу, які визначаються за шкалою зрілості, що включає градацію від G1 до G3. Злоякісні тератоми характеризуються наявністю компонентів ембріональної карциноми, ендодермального синусного пухлинного епітелію або хоріокарциноми та мають високий рівень проліферативної активності [2, 3].

У клінічній практиці набуває значення також функціонально-прогностична класифікація, що базується на застосуванні предикторних коефіцієнтів, зокрема відношення об'єму пухлини до маси тіла плода, та співвідношення довжини пухлини до довжини тулуба. Значення вище 2,7 вважається предиктором ускладненого неонатального перебігу, а показник понад 27,4 пов'язаний із підвищеним ризиком летальності та хірургічних труднощів. Співвідношення довжини пухлини до зросту дитини понад 28,2 свідчить про вірогідність необхідності ургентного кесаревого розтину або оперативного втручання в перші години життя [21]. У поєднанні з гістологічною структурою і типом за Altman ці параметри дозволяють формувати стратифіковані групи ризику, оптимізуючи клінічну тактику, включно з термінами втручання, обсягом резекції та тривалістю динамічного нагляду.

Клінічна картина

крижово-куприкових тератом у дітей

Клінічні прояви крижово-куприкових тератом є надзвичайно варіабельними і визначаються низкою факторів, серед яких найважливішими є розмір пухлини, її анатомічне розташування, морфологічна будова, ступінь васкуляризації, а також час виявлення новоутворення – пренатальний, перинатальний або постнатальний період. Пренатально пухлина часто виявляється під час планових ультразвукових скринінгів, зазвичай у другому триместрі вагітності, у вигляді об'ємного утворення в каудальній ділянці плода з неоднорідною ехоструктурою [22]. У випадках високої васкуляризації та великого об'єму пухлини можливий розвиток серцевої недостатності плода, що супроводжується кардіомегалією, гідропсом, асцитом і полігідрамніоном [23]. Ці ускладнення пояснюються високим серцевим викидом, спричиненим шунтуванням крові через судини пухлини, а також порушеннями гемодинаміки, що підвищує перинатальну смертність і негативно впливає на подальший прогноз [19]. Пренатальна клінічна картина може також включати ознаки внутрішньоутробної кровотечі, анемії, дисемінованого внутрішньосудинного згортального процесу, які потребують інтенсивного моніторингу вагітності та своєчасного планування пологів [9].

Під час пологів крижово-куприкова тератома зазвичай виявляється як помітне м'яке або напівтверде утворення в ділянці куприка, яке може бути значних розмірів і створювати механічні перешкоди

In addition to topographic, the morphological division of tumors according to the degree of differentiation of the tissue component is important. According to the histological classification, mature (benign), immature (with the potential for malignancy) and malignant teratomas are distinguished. Mature tumors consist of well-differentiated tissues, such as skin, adipose tissue, nervous tissue, bone or cartilage, and have a favorable prognosis. Immature ones contain elements of the embryonic neuroectodermal type, which are determined by the maturity scale, which includes a gradation from G1 to G3. Malignant teratomas are characterized by the presence of components of embryonal carcinoma, endodermal sinus tumor epithelium or choriocarcinoma and have a high level of proliferative activity [2, 3].

In clinical practice, functional-prognostic classification is also gaining importance, based on the use of predictor coefficients, in particular the ratio of tumor volume to fetal body weight and the ratio of tumor length to trunk length. A value above 2.7 is considered a predictor of a complicated neonatal course, and an indicator above 27.4 is associated with an increased risk of mortality and surgical difficulties. The ratio of tumor length to the child's height above 28.2 indicates the likelihood of the need for urgent cesarean section or surgical intervention in the first hours of life [21]. In combination with the histological structure and Altman type, these parameters allow the formation of stratified risk groups, optimizing clinical tactics, including the timing of intervention, the volume of resection and the duration of dynamic surveillance.

Clinical picture

of sacrococcygeal teratomas in children

The clinical manifestations of sacrococcygeal teratomas are extremely variable and are determined by a number of factors, the most important of which are the size of the tumor, its anatomical location, morphological structure, degree of vascularization, and the time of detection of the neoplasm – prenatal, perinatal or postnatal period. Prenatally, the tumor is often detected during routine ultrasound screenings, usually in the second trimester of pregnancy, as a volumetric formation in the caudal region of the fetus with a heterogeneous echostructure [22]. In cases of high vascularization and large tumor volume, fetal heart failure may develop, accompanied by cardiomegaly, hydrops, ascites and polyhydramnios [23]. These complications are explained by high cardiac output caused by blood shunting through the tumor vessels, as well as hemodynamic disorders, which increases perinatal mortality and negatively affects the further prognosis [19]. The prenatal clinical picture may also include signs of intrauterine bleeding, anemia, disseminated intravascular coagulation, which require intensive pregnancy monitoring and timely delivery planning [9].

During labor, sacrococcygeal teratoma usually presents as a prominent soft or semisolid mass in the coccyx region, which may be large and may obstruct the fetus through the birth canal. This often leads to complications such as tumor rupture, massive hemorrhage, intrauterine asphyxia, and the risk of infection. Aspiration syndrome may occur in the newborn due to aspiration of blood or necrotic material into

для проходження плода через родові шляхи. Це часто призводить до ускладнень, таких як розрив пухлини, масивна кровотеча, внутрішньоутробна асфіксія, а також ризику інфікування. Можливе виникнення аспіраційного синдрому у новонародженого через попадання крові чи некротичних мас у дихальні шляхи. У деяких випадках пухлина ускладнює природне розродження настільки, що клініцисти змушені вдаватися до екстреного кесаревого розтину. Під час пологів ураження великої пухлини може спричинити ушкодження м'яких тканин, нервових структур або внутрішніх органів [9, 24, 25].

Постнатальна клінічна картина характеризується як локальними, так і системними проявами. Найчастіше дитина має видиме утворення в каудальній ділянці, яке може варіювати від невеликої конусоподібної пухлини до гігантської маси, що деформує таз і нижню частину тулуба. Шкіра над пухлиною часто виявляється атрофічною, з виразками або некрозами, що є потенційними воротами інфекції. У випадках внутрішньотазового розташування, що характерно для типів III та IV за класифікацією Altman, клінічні прояви пов'язані з компресією сечового міхура, сечоводів та прямої кишки, що веде до затримки сечі, гідронефрозу, частих інфекцій сечовивідних шляхів, закрепів і порушення контролю дефекації [14]. Часто у дітей спостерігаються неврологічні порушення у вигляді гіпотрофії м'язів нижніх кінцівок, зниження рефлексів, порушення чутливості, що пов'язано з компресією або інвазією спинного мозку та нервових корінців пухлиною. Системні симптоми включають інтоксикаційний синдром, астеновегетативний синдром, які проявляються загальною слабкістю, зниженням апетиту, анемією, підвищенням температури тіла, особливо при незрілих або малігнізованих формах пухлини. Рецидиви після операції спостерігаються у 6–50 % випадків, що підкреслює необхідність тривалого динамічного спостереження. Пухлина може бути асоційована із підвищенням рівня онкомаркерів, зокрема альфа-фетопротеїну, що має важливе діагностичне та прогностичне значення [2, 15].

Діагностика крижово-куприкових тератом у дітей

Діагностика крижово-куприкових тератом у дітей передбачає комплексний і багатоетапний підхід, який включає лабораторні, пренатальні та постнатальні інструментальні методи обстеження. Це дозволяє своєчасно та максимально точно встановити діагноз, визначити обсяг пухлини, її морфологічну будову, вплив на прилеглі органи та структури, а також оптимально спланувати лікувальну тактику.

Лабораторна діагностика у пацієнтів із підозрою на крижово-куприкову тератому базується на визначенні рівня онкомаркерів, перш за все альфа-фетопротеїну (АФП). У новонароджених рівень АФП фізіологічно підвищений: середні значення варіюють від 20 000 до 100 000 нг/мл у перші дні життя, після чого поступово знижуються до референтних норм приблизно 5–10 нг/мл до 12 місяців. Показник АФП понад 100 000 нг/мл, особливо якщо він не знижується протягом перших місяців життя, свідчить про наявність незрілої або злоякісної тератоми з високим ризиком

the respiratory tract. In some cases, the tumor complicates natural delivery to such an extent that clinicians are forced to perform an emergency cesarean section. During labor, a large tumor may cause damage to soft tissues, nervous structures, or internal organs [9, 24, 25].

The postnatal clinical picture is characterized by both local and systemic manifestations. Most often, the child has a visible mass in the caudal region, which can vary from a small cone-shaped tumor to a giant mass deforming the pelvis and lower trunk. The skin over the tumor is often atrophic, with ulcers or necrosis, which are potential portals of infection. In cases of intrapelvic location, which is characteristic of types III and IV according to the Altman classification, clinical manifestations are associated with compression of the bladder, ureters and rectum, leading to urinary retention, hydronephrosis, frequent urinary tract infections, constipation and impaired bowel control [14]. Children often have neurological disorders in the form of hypotrophy of the muscles of the lower extremities, decreased reflexes, impaired sensitivity, which is associated with compression or invasion of the spinal cord and nerve roots by the tumor. Systemic symptoms include intoxication syndrome, asthenovegetative syndrome, which are manifested by general weakness, decreased appetite, anemia, increased body temperature, especially in immature or malignant forms of the tumor. Recurrences after surgery are observed in 6-50% of cases, which emphasizes the need for long-term dynamic observation. The tumor may be associated with an increase in the level of tumor markers, in particular alpha-fetoprotein, which has important diagnostic and prognostic value [2, 15].

Diagnosis of sacrococcygeal teratomas in children

Diagnosis of sacrococcygeal teratomas in children involves a comprehensive and multi-stage approach, which includes laboratory, prenatal and postnatal instrumental examination methods. This allows for timely and accurate diagnosis, determination of tumor volume, its morphological structure, impact on adjacent organs and structures, and optimal planning of treatment tactics.

Laboratory diagnostics in patients with suspected sacrococcygeal teratoma is based on determining the level of tumor markers, primarily alpha-fetoprotein (AFP). In newborns, the level of AFP is physiologically elevated: average values vary from 20,000 to 100,000 ng/ml in the first days of life, after which they gradually decrease to the reference values of approximately 5–10 ng/ml by 12 months. An AFP indicator of more than 100,000 ng/ml, especially if it does not decrease during the first months of life, indicates the presence of an immature or malignant teratoma with a high risk of progression. The level of AFP is used as a biomarker to assess the effectiveness

прогресії. Рівень АФП використовується як біомаркер для оцінки ефективності лікування: його зниження після резекції пухлини свідчить про радикальність операції, а повторне підвищення – про можливий рецидив. Також застосовується моніторинг β -хоріонічного гонадотропіну (β -ХГЛ), який може підвищуватися при наявності елементів хоріокарциноми, проте у більшості випадків крижово-куприкових тератом цей показник залишається в межах норми [7, 26].

Окрім онкомаркерів, лабораторне обстеження включає загальний аналіз крові, який може виявити ознаки анемії – гемоглобін нижче 100 г/л, лейкоцитоз вище 12×10^9 /л або запальні зміни – підвищений рівень С-реактивного білка понад 10 мг/л, що характерно для некротичних змін у пухлині або вторинних інфекцій. Коагулограма часто демонструє порушення системи згортання, зокрема подовження протромбінового часу понад 15 секунд і підвищення міжнародного нормалізованого відношення (МНО) понад 1,3, що є наслідком дисемінованого внутрішньосудинного згортального процесу, типового для великих васкуляризованих пухлин [20, 23].

Пренатальна діагностика базується на комплексному ультразвуковому обстеженні плода, що дозволяє виявити пухлину у каудальній ділянці з оцінкою розмірів, ехоструктури та васкуляризації за допомогою кольорового доплерівського картування. Визначають такі параметри, як об'єм пухлини та ступінь порушення гемодинаміки плода, які є важливими для прогнозу. Пухлини з розмірами понад 5 см у діаметрі асоціюються з підвищеним ризиком серцевої недостатності плода і гідропсу. Часто використовують параметр відношення об'єму пухлини до маси тіла плода, при значеннях понад 0,3 (30%) що свідчить про високий ризик перинатальних ускладнень. Показник співвідношення довжини пухлини до довжини тулуба плода – більше 0,25 пов'язаний із необхідністю раннього оперативного втручання [6].

Ультразвуковий доплер-аналіз дозволяє оцінити васкуляризацію пухлини; підвищений індекс пікової систолічної швидкості понад 30 см/с і зниження резистентності ($RI < 0,5$) вказують на активний кровотік і високий ризик серцевої перевантаженості плода.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) вважається золотим стандартом пренатальної та постнатальної діагностики. Вона забезпечує високу роздільну здатність, дозволяє чітко визначити межі пухлини, її внутрішню структуру, взаємодію з нервовими структурами, тазовими органами та хребтом, а також наявність внутрішньотазових або інтраспінальних компонентів. Розміри пухлин при крижово-куприкових тератомах коливаються від 2 см до понад 15 см у найбільшому вимірі. Типова локалізація за МРТ – в межах 3–6 см від крижового хребця до куприка, іноді пухлина поширюється інтраспінально на 1–3 сегменти. Оцінюють також ступінь компресії сечовивідних шляхів і прямої кишки, де при наявності стенозу сечоводу діаметр просвіту зменшується до 2–3 мм (норма – 5 мм і більше) [9, 14].

Комп'ютерна томографія (КТ) застосовується рідше через променеве навантаження, але може бути корисною для візуалізації кісткових структур і кальцифікацій у пухлині. Рентгенографія хребта і таза

of treatment: its decrease after tumor resection indicates the radicality of the operation, and a repeated increase indicates a possible relapse. Monitoring of β -chorionic gonadotropin (β -hCG) is also used, which may increase in the presence of choriocarcinoma elements, but in most cases of sacrococcygeal teratomas this indicator remains within normal limits [7, 26].

In addition to tumor markers, laboratory examination includes a complete blood count, which may reveal signs of anemia – hemoglobin below 100 g/l, leukocytosis above 12×10^9 /l or inflammatory changes – increased levels of C-reactive protein above 10 mg/l, which is characteristic of necrotic changes in the tumor or secondary infections. Coagulogram often demonstrates coagulation system disorders, in particular, prolongation of prothrombin time above 15 seconds and increase in international normalized ratio (INR) above 1.3, which is a consequence of disseminated intravascular coagulation, typical of large vascularized tumors [20, 23].

Prenatal diagnosis is based on a comprehensive ultrasound examination of the fetus, which allows detecting a tumor in the caudal region with an assessment of the size, echostructure and vascularization using color Doppler mapping. Parameters such as tumor volume and the degree of fetal hemodynamic impairment are determined, which are important for the prognosis. Tumors with dimensions of more than 5 cm in diameter are associated with an increased risk of fetal heart failure and hydrops. The ratio of tumor volume to fetal body weight is often used, with values over 0.3 (30%) indicating a high risk of perinatal complications. The ratio of tumor length to fetal trunk length – more than 0.25 is associated with the need for early surgical intervention [6].

Doppler ultrasound analysis allows assessment of tumor vascularity; an increased peak systolic velocity index of more than 30 cm/s and decreased resistance ($RI < 0.5$) indicate active blood flow and a high risk of fetal cardiac overload.

Magnetic resonance imaging (MRI) is considered the gold standard for prenatal and postnatal diagnosis. It provides high resolution, allows for clear delineation of the tumor boundaries, its internal structure, interaction with nervous structures, pelvic organs, and spine, and the presence of intrapelvic or intraspinal components. Tumor sizes in sacrococcygeal teratomas range from 2 cm to over 15 cm in the largest dimension. Typical localization on MRI is within 3–6 cm from the sacral vertebra to the coccyx, sometimes the tumor extends intraspinally to 1–3 segments. The degree of compression of the urinary tract and rectum is also assessed, where in the presence of ureteral stenosis the lumen diameter decreases to 2–3 mm (normal is 5 mm or more) [9, 14].

Computed tomography (CT) is less commonly used due to radiation exposure, but may be useful for visualizing bony structures and calcifications in the tumor. X-rays of the spine and pelvis allow for assessment of bony structures, especially the coccyx and sacrum, which is important for planning surgical intervention.

During labor, a large tumor often complicates the birth process. Cardiotocography is used to monitor the fetal heart rate, which allows for early detection of signs of hypoxia or heart failure. In case of complications,

дозволяє оцінити стан кісткових структур, особливо куприка і крижового відділу, що важливо для планування хірургічного втручання.

Під час пологів велика пухлина часто ускладнює родовий процес. Кардіотокографія використовується для моніторингу серцевого ритму плода, що дає змогу вчасно виявити ознаки гіпоксії або серцевої недостатності. У випадку ускладнень, таких як розрив пухлини або кровотеча, проводять екстрені реанімаційні заходи новонародженого [25].

Постнатальна діагностика включає клінічний огляд, лабораторні тести та інструментальні методи. Ультразвукове дослідження органів малого таза і черевної порожнини є першим кроком у візуалізації пухлини, дозволяючи оцінити її розміри, структуру, васкуляризацію і вплив на сусідні органи. МРТ залишається найкращим методом оцінки глибини інвазії пухлини, стану хребта, нервових структур і м'яких тканин. При необхідності проводять КТ та рентгенографію [1, 22].

Отже, діагностичний протокол крижово-куприкових тератом у дітей включає лабораторне визначення рівня АФП із урахуванням нормальних вікових показників, пренатальне комплексне ультразвукове дослідження із доплерометрією, магнітно-резонансну томографію як золотий стандарт візуалізації, а також за потреби КТ і рентгенографію. Всі ці методи дозволяють не лише підтвердити діагноз, а й визначити характер, обсяг і ступінь впливу пухлини, що є ключем до успішного лікування і реабілітації дітей [1, 9].

Диференційна діагностика крижово-куприкових тератом у дітей

Диференційна діагностика ККТ є надзвичайно важливою складовою комплексного клінічного підходу, оскільки каудальна ділянка плода і новонародженого може уражатися широким спектром новоутворень і аномалій розвитку, кожна з яких вимагає індивідуального підходу до лікування і має відмінний прогноз. При встановленні діагнозу необхідно враховувати такі основні патологічні стани, як менингоцеле і мієломенінгоцеле, куприковий хондром, фіброма, дуплікатура прямої кишки, дермоїдні кісти, гігантська гемангіома, ліпома куприкової ділянки, пухлини нервового гребеня, а також злоякісні пухлини, включно з нейробластомою та рабдіоміосаркомою.

Менингоцеле та мієломенінгоцеле – це вроджені дефекти невральної трубки, що супроводжуються формуванням кістозних утворень у ділянці куприка або крижового відділу, які на відміну від тератоми не містять плюрипотентних ембріональних тканин. Ультразвукове та магнітно-резонансне дослідження дозволяють чітко ідентифікувати структури, що виходять із спинномозкового каналу, відсутність м'якотканинних елементів, характерних для тератоми, і наявність цереброспінальної рідини, що підтверджує діагноз менингоцеле. Крім того, при мієломенінгоцеле виявляються дефекти спинного мозку та нервових корінців, що мають характерні неврологічні прояви, на відміну від переважно доброякісного перебігу тератом [26].

Дермоїдні кісти, що утворюються із залишкових ембріональних тканин, іноді мають подібне розташування і можуть бути диференційовані з тератомою за гістологічною будовою, оскільки містять лише

such as tumor rupture or bleeding, emergency neonatal resuscitation measures are performed [25].

Postnatal diagnosis includes clinical examination, laboratory tests and instrumental methods. Ultrasound examination of the pelvic and abdominal organs is the first step in visualization of the tumor, allowing to assess its size, structure, vascularization and impact on neighboring organs. MRI remains the best method for assessing the depth of tumor invasion, the condition of the spine, nervous structures and soft tissues. If necessary, CT and radiography are performed [1, 22].

Therefore, the diagnostic protocol for sacrococcygeal teratomas in children includes laboratory determination of AFP levels taking into account normal age indicators, prenatal comprehensive ultrasound examination with Doppler, magnetic resonance imaging as the gold standard of visualization, and, if necessary, CT and radiography. All these methods allow not only to confirm the diagnosis, but also to determine the nature, volume and degree of tumor impact, which is the key to successful treatment and rehabilitation of children [1, 9].

Differential diagnosis of sacrococcygeal teratomas in children

Differential diagnosis of CCT is an extremely important component of a comprehensive clinical approach, since the caudal region of the fetus and newborn can be affected by a wide range of neoplasms and developmental anomalies, each of which requires an individual approach to treatment and has an excellent prognosis. When establishing a diagnosis, it is necessary to take into account such basic pathological conditions as meningocele and myelomeningocele, coccygeal chondroma, fibroma, rectal duplication, dermoid cysts, giant hemangioma, coccygeal lipoma, neural crest tumors, and malignant tumors, including neuroblastoma and rhabdomyosarcoma.

Meningocele and myelomeningocele are congenital neural tube defects characterized by the formation of cystic masses in the coccyx or sacrum that, unlike teratoma, do not contain pluripotent embryonic tissue. Ultrasound and magnetic resonance imaging clearly identify structures emerging from the spinal canal, the absence of soft tissue elements characteristic of teratoma, and the presence of cerebrospinal fluid, which confirms the diagnosis of meningocele. In addition, myelomeningocele is characterized by defects of the spinal cord and nerve roots with characteristic neurological manifestations, in contrast to the predominantly benign course of teratoma [26].

Dermoid cysts, which arise from residual embryonic tissue, sometimes have a similar location and can be differentiated from teratoma by histological structure, as they contain only tissues of ectodermal origin, including hair, skin, and sebaceous glands, without other germ layers. Ultrasound and MRI can reveal a homogeneous,

тканини ектодермального походження, зокрема волосся, шкіру та сальні залози, без інших зародкових листків. Ультразвукове дослідження та МРТ дозволяють виявити однорідне, добре відмежоване утворення без складних тканинних компонентів, характерних для тератом.

Гігантські гемангіоми і ліпоми можуть мати масивне розташування в каудальній ділянці і клінічно нагадувати тератому, проте їх кровопостачання, визначене за допомогою доплерографії, має специфічні характеристики: гемангіоми демонструють високий кровотік із помітною судинною мережею, тоді як ліпоми – гіпоехогенні утворення без значної васкуляризації. Гістологічне дослідження є вирішальним для підтвердження діагнозу.

Нейробластома та рабдіоміосаркома є злоякісними пухлинами дитячого віку, які також можуть локалізуватися в каудальній ділянці. Нейробластома зазвичай виникає в паравертебральних ділянках, має агресивний клінічний перебіг, а на візуалізаційних методах виявляється як гетерогенне утворення з наявністю кальцифікацій, що відрізняє її від тератоми. Рабдіоміосаркома характеризується швидким ростом і частим інвазивним поширенням, а також підвищенням специфічних онкомаркерів, відсутніх у тератомах. Для цих пухлин типовими є більш ранні прояви болю, виражені неврологічні дефіцити та загальний інтоксикаційний синдром [25].

Дуплікатура прямої кишки і куприковий хондром зустрічаються рідше і мають чітко відмежовані ознаки при інструментальних дослідженнях, які дозволяють диференціювати їх від тератоми. Особливо важливо виключати наявність анатомічних аномалій таза, що можуть супроводжувати тератому або імітувати її симптоматику.

Таким чином, диференційна діагностика крижово-куприкових тератом вимагає комплексного підходу, що включає клінічний огляд, лабораторне визначення онкомаркерів, а також пренатальні і постнатальні візуалізаційні методи з акцентом на МРТ. Тільки поєднання цих методів дозволяє відрізнити тератому від інших новоутворень і аномалій, що локалізуються в каудальній ділянці, та сформувати адекватний план лікування з урахуванням прогнозу кожного окремого захворювання [21].

Лікування крижово-куприкових тератом у дітей

Лікування крижово-куприкових тератом у дітей є комплексним і вимагає ретельного мультидисциплінарного підходу, який охоплює премедикацію, консервативну терапію у певних випадках, радикальне хірургічне втручання із детальним попереднім плануванням, а також подальший післяопераційний нагляд із регулярним контролем онкомаркерів і інструментальною діагностикою. Ефективність лікування залежить від правильного підбору тактики, що визначається розмірами пухлини, її гістологічним типом, наявністю інтраспінальних або інтрапелвічних компонентів, віком дитини та станом її здоров'я [5, 12].

Премедикація є необхідним етапом перед операцією, спрямованим на стабілізацію функціонального стану пацієнта і мінімізацію операційних ризиків. Вона починається з комплексного клінічного обстеження, що включає оцінку гемодинаміки, дихальної функції,

well-demarcated mass without the complex tissue components characteristic of teratomas.

Giant hemangiomas and lipomas may be massive in the caudal region and clinically resemble teratoma, but their blood supply, determined by Doppler, has specific characteristics: hemangiomas demonstrate high blood flow with a prominent vascular network, while lipomas are hypoechoic masses without significant vascularization. Histological examination is crucial to confirm the diagnosis.

Neuroblastoma and rhabdomyosarcoma are malignant tumors of childhood that can also be localized in the caudal region. Neuroblastoma usually arises in the paravertebral areas, has an aggressive clinical course, and on imaging methods appears as a heterogeneous mass with the presence of calcifications, which distinguishes it from teratoma. Rhabdomyosarcoma is characterized by rapid growth and frequent invasive spread, as well as an increase in specific tumor markers that are absent in teratomas. These tumors are typical for earlier manifestations of pain, pronounced neurological deficits, and a general intoxication syndrome [25].

Rectal duplication and coccygeal chondroma are less common and have distinct features on imaging studies that differentiate them from teratoma. It is especially important to rule out pelvic anatomical abnormalities that may accompany teratoma or mimic its symptoms.

Thus, the differential diagnosis of sacrococcygeal teratomas requires a comprehensive approach that includes clinical examination, laboratory determination of tumor markers, as well as prenatal and postnatal imaging methods with an emphasis on MRI. Only a combination of these methods allows us to distinguish teratoma from other neoplasms and anomalies localized in the caudal region and to form an adequate treatment plan taking into account the prognosis of each individual disease [21].

Treatment of sacrococcygeal teratomas in children

Treatment of sacrococcygeal teratomas in children is complex and requires a careful multidisciplinary approach, which includes premedication, conservative therapy in certain cases, radical surgery with detailed preliminary planning, as well as further postoperative surveillance with regular monitoring of tumor markers and instrumental diagnostics. The effectiveness of treatment depends on the correct selection of tactics, which is determined by the size of the tumor, its histological type, the presence of intraspinal or intrapelvic components, the child's age and health status [5, 12].

Premedication is a necessary step before surgery, aimed at stabilizing the patient's functional status and minimizing surgical risks. It begins with a comprehensive clinical examination, including assessment of hemodynamics, respiratory function, hemoglobin level, and blood coagulation system parameters.

рівня гемоглобіну та показників системи згортання крові. Важливо коригувати анемію, підтримуючи гемоглобін на рівні 100–120 г/л, щоб забезпечити достатній кисневий транспорт і уникнути післяопераційних ускладнень [7]. Особливу увагу приділяють стабілізації серцевої функції у дітей із значною васкуляризацією пухлини, що може призводити до серцевої недостатності. Для цього призначають діуретики, зокрема фуросемід у дозах 1–2 мг/кг/добу, інотропні препарати, такі як добутамін, якщо це необхідно, а також засоби, що покращують мікроциркуляцію [6, 13]. При наявності ознак інфекції проводять емпіричну антибіотикотерапію з використанням цефалоспоринов третього покоління або карбапенемів, з наступною корекцією за результатами бактеріологічного дослідження. Порушення коагуляції усувають шляхом переливання свіжозамороженої плазми, тромбоцитів або концентрату факторів згортання крові.

Консервативне лікування може бути застосоване у дітей із пухлинами малого розміру, що не перевищують 3 см у максимальному діаметрі, і гістологічним висновком, що свідчить про зрілу доброякісну тератому, а також відсутністю клінічних проявів компресії органів малого таза. В таких випадках діти знаходяться під суворим динамічним спостереженням, що включає регулярне ультразвукове обстеження та лабораторний контроль рівня альфа-фетопротеїну кожні один-два місяці. Зафіксоване зростання пухлини або поява симптомів компресії є показанням до оперативного лікування. Застосування консервативного підходу обмежене, оскільки більшість крижово-куприкових тератом вимагають хірургічного видалення через ризик злоякісного переродження, швидкого росту та ускладнень [16, 17].

Хірургічне лікування є ключовим етапом у лікуванні крижово-куприкових тератом у дітей. Воно спрямоване на повне радикальне видалення пухлини із максимальною консервацією функцій нервової системи і тазових органів [18, 21, 23]. Вибір операційної методики базується на класифікації Altman, яка розподіляє пухлини на чотири типи залежно від співвідношення їх позатазової і внутрішньотазової частин. При типах I і II переважає зовнішня частина пухлини, що дозволяє застосувати одномоментний каудальний доступ. Під час операції дитину укладають у положення на животі або на боці з піднятим тазом для покращення доступу до ділянки куприка і нижніх крижових хребців. Проводять горизонтальний або радіальний розріз шкіри довжиною від шести до десяти сантиметрів залежно від розмірів пухлини [1]. Після послідовного розшарування шкіри, підшкірної клітковини та фасції відбувається мобілізація пухлини з ретельним відокремленням від навколишніх тканин, особливо в місцях, де пухлина щільно прилягає до нервових пучків і судин. Куприк обов'язково резектується у межах здорової тканини, що суттєво знижує ймовірність рецидиву. Гемостаз досягається за допомогою коагуляції, лігування судин та при необхідності – трансфузії крові. По завершенню видалення пухлини рана ушивається пошарово, із встановленням дренажу для профілактики скупчення рідини і крові [2].

It is important to correct anemia by maintaining hemoglobin at 100–120 g/l to ensure adequate oxygen transport and avoid postoperative complications [7]. Special attention is paid to stabilizing cardiac function in children with significant tumor vascularization, which can lead to heart failure. For this, diuretics are prescribed, in particular furosemide at doses of 1–2 mg/kg/day, inotropic drugs such as dobutamine, if necessary, and agents that improve microcirculation [6, 13]. If there are signs of infection, empirical antibiotic therapy is carried out using third-generation cephalosporins or carbapenems, with subsequent correction based on the results of bacteriological examination. Coagulation disorders are eliminated by transfusion of fresh frozen plasma, platelets, or coagulation factor concentrate.

Conservative treatment can be used in children with small tumors, not exceeding 3 cm in maximum diameter, and a histological conclusion indicating a mature benign teratoma, as well as the absence of clinical manifestations of pelvic compression. In such cases, children are under strict dynamic observation, which includes regular ultrasound examination and laboratory control of the level of alpha-fetoprotein every one to two months. Recorded tumor growth or the appearance of symptoms of compression is an indication for surgical treatment. The use of a conservative approach is limited, since most sacrococcygeal teratomas require surgical removal due to the risk of malignant degeneration, rapid growth and complications [16, 17].

Surgical treatment is a key stage in the treatment of sacrococcygeal teratomas in children. It is aimed at complete radical removal of the tumor with maximum preservation of the functions of the nervous system and pelvic organs [18, 21, 23]. The choice of surgical technique is based on the Altman classification, which divides tumors into four types depending on the ratio of their extrapelvic and intrapelvic parts. In types I and II, the external part of the tumor predominates, which allows for a single-stage caudal approach. During surgery, the child is placed in a prone or lateral position with the pelvis elevated to improve access to the coccyx and lower sacral vertebrae. A horizontal or radial skin incision is made, ranging from six to ten centimeters in length, depending on the size of the tumor [1]. After successive delamination of the skin, subcutaneous tissue and fascia, the tumor is mobilized with careful separation from the surrounding tissues, especially in places where the tumor is tightly adjacent to nerve bundles and vessels. The coccyx is necessarily resected within healthy tissue, which significantly reduces the likelihood of recurrence. Hemostasis is achieved by coagulation, ligation of vessels and, if necessary, blood transfusion. After the tumor is removed, the wound is sutured in layers, with drainage installed to prevent fluid and blood accumulation [2].

For types III and IV tumors with a significant intrapelvic component, a combined surgical approach is used. The first stage consists of a laparotomy through a midline lower abdominal incision, which allows mobilization of the bladder, rectum, vascular bundles and demarcation of the tumor from the pelvic organs. This allows for a clear definition of the resection margins, reduces the risk of injury to surrounding structures and facilitates subsequent tumor removal [4, 5]. The second stage

Для пухлин типів III і IV, які мають значний внутрішньотазовий компонент, застосовується комбінований хірургічний підхід. Перший етап полягає в лапаротомії через серединний нижній абдомінальний розріз, що дозволяє мобілізувати сечовий міхур, пряму кишку, судинні пучки і розмежувати пухлину з органами таза. Це дає змогу чітко визначити межі резекції, зменшити ризик травмування навколишніх структур та полегшити подальше видалення пухлини [4, 5]. Другий етап – каудальний доступ, за аналогією з операцією для типів I і II, під час якого видаляється зовнішня частина пухлини та куприк. Цей комбінований підхід дає змогу максимально радикально видалити пухлину, але в той же час супроводжується значною інвазивністю та подовженням післяопераційним періодом відновлення [9].

У випадках наявності інтраспінальних або інтрадуральних компонентів пухлини, характерних для типів III і IV, застосовується нейрохірургічний підхід. Пацієнта укладають на живіт, під загальним наркозом виконують ламінектомію задніх дуг крижового відділу. Після відкриття спинномозкового каналу здійснюють екстирпацію інтрадуральної частини пухлини з максимальною консервацією спинного мозку та нервових корінців, що зменшує ризик післяопераційних неврологічних ускладнень, таких як парези або порушення функції тазових органів [6, 21]. Після завершення нейрохірургічного етапу виконують видалення зовнішньої частини пухлини через каудальний доступ. Цей комбінований нейрохірургічний і дитячо-хірургічний підхід покращує збереження нейрофункції та якість життя пацієнтів [9].

Для деяких випадків із великими пухлинами і високою васкуляризацією перед операцією проводиться попередня ендоваскулярна емболізація судин пухлини. Ця процедура спрямована на зменшення крововтрати під час хірургічного втручання і виконується в спеціалізованих центрах із залученням інтервенційних радіологів. Попередня емболізація судин значно покращує інтраопераційний гемостаз, знижує ризик гемодинамічних ускладнень та необхідність трансфузій крові [8, 26, 27].

Післяопераційне ведення пацієнтів включає інтенсивний моніторинг гемодинаміки та дихальної функції, профілактику інфекційних ускладнень, контроль больового синдрому, підтримку водно-електролітного балансу. Особливу увагу приділяють регулярному визначенню рівня альфа-фетопротеїну кожні три місяці протягом першого року, що дозволяє своєчасно виявляти можливі рецидиви пухлини [23, 24]. Візуалізаційні методи, зокрема магнітно-резонансна томографія та ультразвукове дослідження, проводяться через 3, 6 і 12 місяців після операції, а потім періодично у наступні роки, з урахуванням клінічної ситуації [3]. Рецидиви, як правило, виникають у перші два роки після оперативного лікування, тому саме у цей період рекомендований найбільш ретельний контроль.

Оптимальний термін для проведення хірургічного втручання – перші два місяці життя новонародженого, що пов'язано з кращою регенеративною здатністю тканин і зниженням ризику післяопераційних ускладнень [21]. Такий підхід сприяє покращенню як онкологічних, так і функціональних результатів лікування.

Перевагами одномоментної операції при пухлинах типів I і II є менша травматизація, скорочення часу

іс a caudal approach, similar to the operation for types I and II, during which the outer part of the tumor and the coccyx are removed. This combined approach allows for the most radical removal of the tumor, but at the same time is accompanied by significant invasiveness and a prolonged postoperative recovery period [9].

In cases of intraspinal or intradural tumor components, typical of types III and IV, a neurosurgical approach is used. The patient is placed on the stomach, and a posterior sacral arch laminectomy is performed under general anesthesia. After opening the spinal canal, the intradural portion of the tumor is extirpated with maximum preservation of the spinal cord and nerve roots, which reduces the risk of postoperative neurological complications, such as paresis or pelvic organ dysfunction [6, 21]. After completing the neurosurgical stage, the outer portion of the tumor is removed through the caudal approach. This combined neurosurgical and pediatric surgical approach improves the preservation of neurofunction and the quality of life of patients [9].

For some cases with large tumors and high vascularization, prior endovascular embolization of tumor vessels is performed before surgery. This procedure is aimed at reducing blood loss during surgery and is performed in specialized centers with the involvement of interventional radiologists. Prior vascular embolization significantly improves intraoperative hemostasis, reduces the risk of hemodynamic complications and the need for blood transfusions [8, 26, 27].

Postoperative management of patients includes intensive monitoring of hemodynamics and respiratory function, prevention of infectious complications, pain control, and maintenance of water and electrolyte balance. Particular attention is paid to regular determination of alpha-fetoprotein levels every three months during the first year, which allows for timely detection of possible tumor recurrences [23, 24]. Imaging methods, including magnetic resonance imaging and ultrasound, are performed 3, 6, and 12 months after surgery, and then periodically in subsequent years, taking into account the clinical situation [3]. Recurrences, as a rule, occur in the first two years after surgical treatment, therefore, it is during this period that the most careful monitoring is recommended.

The optimal time for surgical intervention is the first two months of a newborn's life, which is associated with better tissue regenerative capacity and a reduced risk of postoperative complications [21]. This approach contributes to improving both oncological and functional treatment outcomes.

The advantages of single-stage surgery for types I and II tumors are less trauma, shorter anesthesia time, less blood loss, and faster recovery of the child. The combined approach allows for radical removal of tumors with a large intrapelvic component, but is accompanied by greater invasiveness, longer hospital stay, and an increased risk of infectious and functional complications. The neurosurgical stage for intraspinal tumors is critically important for preserving nerve function, but significantly complicates surgical intervention and requires a highly skilled surgical team [6]. Integration of modern technologies, such as intraoperative neuromonitoring, preliminary endovascular embolization, and multidisciplinary planning, increases the effectiveness

наркозу, менша крововтрата і швидше відновлення дитини. Комбінований доступ дає можливість радикального видалення пухлин із великим внутрішньотазовим компонентом, проте супроводжується більшою інвазивністю, тривалішим перебуванням у стаціонарі та підвищеним ризиком інфекційних і функціональних ускладнень. Нейрохірургічний етап при інтраспінальних пухлинах є критично важливим для збереження нервової функції, однак значно ускладнює хірургічне втручання і потребує високої кваліфікації хірургічної бригади [6]. Інтеграція сучасних технологій, таких як інтраопераційний нейромоніторинг, попередня ендovasкулярна емболізація і мультидисциплінарне планування, підвищує ефективність лікування, знижує ризики і покращує довгостроковий прогноз у дітей із крижово-куприковими тератомами [25].

Ускладнення крижово-куприкових тератом у дітей: загальна характеристика, інтраопераційні та післяопераційні ускладнення та їх етіологія

Крижово-куприкові тератоми, попри досягнення сучасної дитячої хірургії та мультидисциплінарного підходу до лікування, залишаються патологією, яка часто супроводжується значним ризиком розвитку ускладнень на різних етапах захворювання та лікування. Загальна кількість ускладнень залежить від розміру пухлини, її гістологічної будови, наявності інтраспінального компонента, а також від часу і якості проведеного лікування [3]. Основними чинниками, що підвищують ризик ускладнень, є пізнє звернення по медичну допомогу, значна васкуляризація пухлини, її великі розміри, поширення на внутрішні структури таза і хребта, а також наявність злоякісної трансформації [2, 12].

Інтраопераційні ускладнення при видаленні крижово-куприкових тератом найчастіше пов'язані з анатомічною складністю регіону, вираженою васкуляризацією пухлини, адгезіями до сусідніх органів і нервових структур [7, 18]. Одним із найбільш серйозних інтраопераційних ускладнень є масивна кровотеча, що може призводити до гемодинамічної нестабільності, необхідності екстреної трансфузії крові і навіть розвитку шоку. Причиною цього є велика кількість судин, які живлять пухлину, а також можливе руйнування великих венозних сплетень у ділянці крижового відділу [19]. Втрата контролю за гемостазом ускладнюється також через складність доступу до глибоких шарів пухлини і недостатню візуалізацію судин під час операції. Крім того, при великих пухлинах часто спостерігається тісна адгезія до нервових корінців і спинного мозку, що створює ризик їх пошкодження під час мобілізації пухлини [13]. Пошкодження нервових структур може призводити до інтраопераційних порушень функцій тазових органів, втрати рухливості кінцівок або розвитку порушень чутливості [6, 19].

Інші інтраопераційні ускладнення включають випадкову травму органів малого таза, таких як сечовий міхур, пряма кишка або великі судини, що веде до додаткових кровотеч, інфекцій та необхідності розширення обсягу оперативного втручання [10, 17]. Ці ускладнення часто виникають через анатомічні особливості та поширення пухлини, а також у зв'язку

of treatment, reduces risks, and improves the long-term prognosis of children with sacrococcygeal teratomas [25].

Complications of sacrococcygeal teratomas in children: general characteristics, intraoperative and postoperative complications and their etiology.

Sacrococcygeal teratomas, despite the achievements of modern pediatric surgery and a multidisciplinary approach to treatment, remain a pathology that is often accompanied by a significant risk of complications at different stages of the disease and treatment. The total number of complications depends on the size of the tumor, its histological structure, the presence of an intraspinal component, as well as the time and quality of the treatment performed [3]. The main factors that increase the risk of complications are late seeking medical care, significant vascularization of the tumor, its large size, spread to the internal structures of the pelvis and spine, and the presence of malignant transformation [2, 12].

Intraoperative complications during the removal of sacrococcygeal teratomas are most often associated with the anatomical complexity of the region, pronounced vascularization of the tumor, adhesions to neighboring organs and nervous structures [7, 18]. One of the most serious intraoperative complications is massive bleeding, which can lead to hemodynamic instability, the need for emergency blood transfusion and even the development of shock. The reason for this is the large number of vessels that feed the tumor, as well as the possible destruction of large venous plexuses in the sacral region [19]. Loss of control over hemostasis is also complicated by the difficulty of access to the deep layers of the tumor and insufficient visualization of the vessels during surgery. In addition, large tumors often have tight adhesion to the nerve roots and spinal cord, which creates a risk of their damage during tumor mobilization [13]. Damage to nerve structures can lead to intraoperative dysfunction of the pelvic organs, loss of limb mobility, or the development of sensory disturbances [6, 19].

Other intraoperative complications include accidental trauma to pelvic organs such as the bladder, rectum, or major vessels, leading to additional bleeding, infection, and the need for surgical resection [10, 17]. These complications often occur due to the anatomical features and extent of the tumor, as well as the limited surgical space in neonates and infants [4, 11].

Postoperative complications are multifactorial and include purulent-septic processes, tumor recurrence,

з обмеженим операційним простором у новонароджених та немовлят [4, 11].

Післяопераційні ускладнення мають мультифакторний характер і включають гнійно-септичні процеси, рецидиви пухлини, порушення загоєння рани, функціональні розлади нервової системи та органів таза [3]. Інфекційні ускладнення виникають через значний обсяг оперативного втручання в ділянці, що схильна до забруднення, а також через тривале встановлення дренажів і катетерів. Післяопераційні ранові інфекції можуть прогресувати до абсцедування, флегмони або сепсису, що значно погіршує прогноз пацієнта і подовжує госпіталізацію [9, 13, 18]. Ризик інфекційного ускладнення підвищується при недостатній премедикації, наявності супутніх імунodefіцітних станів або порушенні правил асептики [15].

Рецидив пухлини є одним із найсерйозніших післяопераційних ускладнень і зустрічається в 10–20% випадків, залежно від гістологічного типу і повноти резекції. Високий ризик рецидиву пов'язаний із неповним видаленням пухлини, відсутністю резекції куприка або інтраспінальним компонентом, що залишився. Незрілі і злоякісні тератоми демонструють більшу схильність до рецидивування, ніж зрілі форми [20, 28, 29]. Клінічно рецидиви можуть проявлятися повторним збільшенням пухлинної маси, больовим синдромом, порушеннями функції тазових органів і змінами лабораторних маркерів.

Порушення загоєння післяопераційної рани, зокрема формування свищів і гриж, пов'язані з великим операційним дефектом, напруженням тканин при ушиванні, а також місцевою інфекцією. Ускладнення у вигляді кіст і рубцевих змін можуть призводити до хронічного болю і порушень рухливості [15, 20].

Функціональні ускладнення, що виникають після операції, мають переважно нейрогенні механізми. Пошкодження нервових структур під час резекції призводить до порушень контролю сечовипускання, дефекації, розвитку парезів або парестезій у нижніх кінцівках, що значно погіршує якість життя пацієнтів [21]. Нейрохірургічний підхід при наявності інтраспінального компонента пухлини спрямований на мінімізацію цих ускладнень, але повністю виключити їх не завжди можливо.

Таким чином, ускладнення крижово-куприкових тератом у дітей є багатфакторними і пов'язані як із природою пухлини та її анатомічним розташуванням, так і з особливостями хірургічного лікування та післяопераційного догляду. Ретельне передопераційне планування, застосування сучасних хірургічних і нейрохірургічних методик, інтраопераційний нейромоніторинг, а також адекватна премедикація і післяопераційне ведення сприяють зниженню частоти і тяжкості ускладнень, покращують функціональні результати і прогноз пацієнтів [19].

Прогноз у дітей із крижово-куприковими тератомами

Прогноз у дітей із крижово-куприковими тератомами є багатфакторним і визначається цілою низкою клініко-морфологічних та хірургічних параметрів, серед яких ключову роль відіграють гістологічний тип пухлини, стадія діагностики, ступінь диференціювання

impaired wound healing, functional disorders of the nervous system and pelvic organs [3]. Infectious complications arise due to a significant volume of surgical intervention in an area prone to contamination, as well as due to prolonged installation of drains and catheters. Postoperative wound infections can progress to abscess formation, phlegmon or sepsis, which significantly worsens the patient's prognosis and prolongs hospitalization [9, 13, 18]. The risk of infectious complications increases with insufficient premedication, the presence of concomitant immunodeficiency states or violation of the rules of asepsis [15].

Tumor recurrence is one of the most serious postoperative complications and occurs in 10–20% of cases, depending on the histological type and completeness of resection. A high risk of recurrence is associated with incomplete tumor removal, lack of coccyx resection, or a residual intraspinal component. Immature and malignant teratomas show a greater tendency to relapse than mature forms [20, 28, 29]. Clinically, recurrences may manifest as a repeated increase in tumor mass, pain, pelvic organ dysfunction, and changes in laboratory markers.

Postoperative wound healing disorders, including fistula and hernia formation, are associated with a large surgical defect, tissue tension during suturing, and local infection. Complications such as cysts and scarring can lead to chronic pain and mobility impairment [15, 20].

Functional complications that occur after surgery have mainly neurogenic mechanisms. Damage to nerve structures during resection leads to impaired control of urination, defecation, the development of paresis or paresthesia in the lower extremities, which significantly worsens the quality of life of patients [21]. The neurosurgical approach in the presence of an intraspinal component of the tumor is aimed at minimizing these complications, but it is not always possible to completely eliminate them.

Thus, complications of sacrococcygeal teratomas in children are multifactorial and are associated with both the nature of the tumor and its anatomical location, as well as with the characteristics of surgical treatment and postoperative care. Careful preoperative planning, the use of modern surgical and neurosurgical techniques, intraoperative neuromonitoring, as well as adequate premedication and postoperative management contribute to reducing the frequency and severity of complications, improving functional outcomes and patient prognosis [19].

Prognosis in children with sacrococcygeal teratomas

The prognosis in children with sacrococcygeal teratomas is multifactorial and is determined by a number of clinical, morphological and surgical parameters, among which the key role is played by the histological type of the tumor, the stage of diagnosis, the degree

клітин, розміри та локалізація новоутворення, інтраопераційні знахідки, вік дитини на момент лікування, повнота резекції та наявність або відсутність злоякісних трансформацій. Найбільш сприятливий прогноз мають зрілі тератоми Altman I–II типу, виявлені у перші тижні або місяці життя дитини та радикально видалені із повною резекцією куприка, без ознак злоякісного переродження. У таких випадках п'ятирічна виживаність перевищує 95–98%, а ризик рецидиву не перевищує 5–10%, за умови дотримання адекватного динамічного нагляду із регулярним моніторингом рівня альфа-фетопротеїну, магнітно-резонансною томографією або ультразвуковим обстеженням.

Водночас у випадках незрілих або злоякісних тератом, особливо із інтратазовим або інтраспінальним компонентом, прогноз є менш сприятливим. Пухлини Altman III–IV типу, які поширюються вглиб таза або мають спинномозкове залучення, часто супроводжуються складностями під час хірургічного лікування, що ускладнює повну резекцію і збільшує ризик залишкової пухлинної маси [28]. У таких клінічних ситуаціях рецидив виникає у 15–25% випадків, а частота метастазування, переважно у легені та печінку, може сягати 10–15%, особливо при виявленні елементів ендодермальної синусової пухлини або незрілих невральних структур [14]. Наявність метастазів істотно знижує довгострокову виживаність, яка при злоякісному перебігу в середньому становить 70–85%, залежно від відповіді на ад'ювантну хіміотерапію та ступеня розповсюдження процесу.

Окрему групу ризику становлять пацієнти, у яких хірургічне втручання проводилося із затримкою після народження, або у тих, у кого операція була неповною з технічних чи анатомічних причин. У таких випадках навіть зріла пухлина може рецидивувати через залишки герміногенних клітин у тканинах куприка або на межі резекції. Ретроспективні дані, зокрема з досліджень, опублікованих у США, Німеччині, Італії та Японії у 1993–2023 роках, свідчать, що відсутність куприкомії підвищує ризик рецидиву більш ніж утричі. Тому повна резекція куприка вважається стандартом хірургічного лікування навіть у випадках доброякісних пухлин [3, 25].

Прогностично несприятливими є також ситуації, у яких виникають тяжкі післяопераційні ускладнення – порушення іннервації тазових органів, стійкі парези нижніх кінцівок, дизуричні розлади, затримка фізичного або нейропсихічного розвитку. У дітей із неврологічними дефіцитами, які виникли внаслідок ушкодження крижових нервових корінців або інтраспінального компонента пухлини, навіть за умов повної резекції можливе збереження інвалідизуючих функціональних наслідків, що значно впливає на якість життя. Водночас своєчасне хірургічне втручання з дотриманням техніки нейрохірургічного етапу та застосуванням інтраопераційного нейромоніторингу дозволяє мінімізувати частоту таких ускладнень [26].

Прогностичними маркерами тяжкого перебігу крижово-куприкових тератом наразі активно вивчаються такі показники, як співвідношення об'єму пухлини до маси тіла новонародженого, що при значеннях вище 0,12 вважається фактором несприятливого прогнозу через високу васкуляризацію

of cell differentiation, the size and localization of the neoplasm, intraoperative findings, the child's age at the time of treatment, the completeness of the resection and the presence or absence of malignant transformation. The most favorable prognosis is for mature Altman type I–II teratomas, detected in the first weeks or months of the child's life and radically removed with complete resection of the coccyx, without signs of malignant degeneration. In such cases, the five-year survival rate exceeds 95–98%, and the risk of recurrence does not exceed 5–10%, provided that adequate dynamic surveillance is observed with regular monitoring of the level of alpha-fetoprotein, magnetic resonance imaging or ultrasound examination.

However, in cases of immature or malignant teratomas, especially those with an intrapelvic or intraspinal component, the prognosis is less favorable. Altman type III–IV tumors that extend deep into the pelvis or have spinal cord involvement are often accompanied by difficulties during surgical treatment, which complicates complete resection and increases the risk of residual tumor mass [28]. In such clinical situations, recurrence occurs in 15–25% of cases, and the frequency of metastasis, mainly to the lungs and liver, can reach 10–15%, especially when elements of an endodermal sinus tumor or immature neural structures are detected [14]. The presence of metastases significantly reduces long-term survival, which in malignant cases averages 70–85%, depending on the response to adjuvant chemotherapy and the extent of the process.

A separate risk group is patients in whom surgical intervention was performed with a delay after birth, or in those in whom the operation was incomplete for technical or anatomical reasons. In such cases, even a mature tumor can recur due to the remnants of germinogen cells in the tissues of the coccyx or at the border of resection. Retrospective data, in particular from studies published in the USA, Germany, Italy and Japan in 1993–2023, indicate that the absence of coccygomyia increases the risk of recurrence more than threefold. Therefore, complete coccygeal resection is considered the standard of surgical treatment even in cases of benign tumors [3, 25].

Prognostically unfavorable are also situations in which severe postoperative complications occur – disorders of the innervation of the pelvic organs, persistent paresis of the lower extremities, dysuric disorders, delayed physical or neuropsychiatric development. In children with neurological deficits that arose as a result of damage to the sacral nerve roots or the intraspinal component of the tumor, even with complete resection, it is possible to preserve disabling functional consequences, which significantly affects the quality of life. At the same time, timely surgical intervention with compliance with the technique of the neurosurgical stage and the use of intraoperative neuromonitoring allows minimizing the frequency of such complications [26].

Prognostic markers of severe sacrococcygeal teratomas are currently being actively studied, such as the ratio of tumor volume to newborn body weight, which at values above 0.12 is considered a factor of unfavorable prognosis due to high vascularization and hyperdynamic load on the heart [22]. Another indicator is the ratio of tumor length to child height, which at values above 0.25 is also associated with a more severe clinical

та гіпердинамічне навантаження на серце [22]. Іншим показником є співвідношення довжини пухлини до зросту дитини, який при значеннях понад 0,25 також асоціюється з більш тяжкими клінічним перебігом, підвищеною крововтратою під час операції та високим ризиком ускладнень [29].

Таким чином, загальний прогноз при крижово-куприкових тератомах у дітей є сприятливим за умови ранньої діагностики, повної радикальної резекції пухлини разом із куприком, регулярного післяопераційного нагляду, та у разі відсутності злоякісної трансформації. П'ятирічна виживаність при зрілих формах становить понад 95%, тоді як при незрілих або злоякісних – від 70 до 85%, залежно від стадії захворювання, ступеня диференціювання і ефективності комплексного лікування [3, 5, 13, 22]. Своєчасне хірургічне втручання у перші тижні життя, мультидисциплінарний підхід, використання сучасних методик нейрохірургії та моніторингу значно покращують результати та довготривалу якість життя пацієнтів [4].

ВИСНОВКИ

Таким чином, отримані у власному дослідженні дані демонструють типову епідеміологічну структуру крижово-куприкової тератоми, із чітким переважанням серед дівчат та раннім віком маніфестації. Профіль пацієнтів і лікувальні підходи свідчать про своєчасну госпіталізацію та вчасне оперативне втручання, що знижує ризик прогресування та розвиток ускладнень. Крижово-куприкові тератоми у дітей залишаються однією з найпоширеніших пухлин новонародженого періоду, що, попри переважно доброякісний характер у більшості випадків, можуть призводити до тяжких ускладнень як у перинатальному, так і в післяопераційному періоді. Проведений огляд наукової літератури за 1993–2025 роки дозволив встановити, що раннє пренатальне виявлення за допомогою сучасних методів ультразвукової діагностики та магнітно-резонансної томографії, своєчасне планування оперативної тактики, мультидисциплінарне хірургічне втручання із повною резекцією пухлини разом із куприком значно покращують довготривалі онкологічні та функціональні результати.

Ретельне дотримання клінічного алгоритму діагностики та лікування дозволяє знизити частоту рецидивів, яка при повній резекції не перевищує 5–10% у випадках доброякісних пухлин. Натомість наявність незрілих або злоякісних компонентів, інтраспінального поширення, інфільтративного росту або відстроченого хірургічного втручання суттєво погіршують прогноз та збільшують ризик ускладнень, включаючи нейрогенну дисфункцію тазових органів, рецидивування пухлини, інтраопераційні кровотечі та інфекційні ураження. Проведення комбінованого або нейрохірургічного доступу у складних випадках, попри свою інвазивність, дозволяє досягнути максимальної радикальності втручання з мінімізацією ураження життєво важливих структур.

Інтеграція сучасних передопераційних предикторів ризику, зокрема показників співвідношення об'єму пухлини до маси тіла і співвідношення довжини пухлини до зросту дитини, є перспективним напрямком клінічного аналізу для оцінки тяжкості перебігу

course, increased blood loss during surgery and a high risk of complications [29].

Thus, the overall prognosis for sacrococcygeal teratomas in children is favorable provided that they are diagnosed early, completely excised with the coccyx, and undergo regular postoperative follow-up, and in the absence of malignant transformation. The five-year survival rate for mature forms is over 95%, while for immature or malignant forms it is 70 to 85%, depending on the stage of the disease, the degree of differentiation, and the effectiveness of comprehensive treatment [3, 5, 13, 22]. Timely surgical intervention in the first weeks of life, a multidisciplinary approach, and the use of modern neurosurgical techniques and monitoring significantly improve the outcomes and long-term quality of life of patients [4].

CONCLUSIONS

Thus, the data obtained in our study demonstrate a typical epidemiological structure of sacrococcygeal teratoma, with a clear predominance among girls and an early age of manifestation. The patient profile and treatment approaches indicate timely hospitalization and timely surgical intervention, which reduces the risk of progression and development of complications. Sacrococcygeal teratomas in children remain one of the most common tumors of the neonatal period, which, despite being predominantly benign in most cases, can lead to severe complications both in the perinatal and postoperative periods. A review of the scientific literature for 1993–2025 has shown that early prenatal detection using modern methods of ultrasound diagnostics and magnetic resonance imaging, timely planning of surgical tactics, multidisciplinary surgical intervention with complete resection of the tumor together with the coccyx significantly improve long-term oncological and functional outcomes.

Careful adherence to the clinical algorithm of diagnosis and treatment allows to reduce the recurrence rate, which with complete resection does not exceed 5-10% in cases of benign tumors. On the other hand, the presence of immature or malignant components, intraspinal spread, infiltrative growth or delayed surgical intervention significantly worsen the prognosis and increase the risk of complications, including neurogenic dysfunction of the pelvic organs, tumor recurrence, intraoperative bleeding and infectious lesions. Carrying out a combined or neurosurgical approach in complex cases, despite its invasiveness, allows to achieve maximum radicality of the intervention with minimizing damage to vital structures.

Integration of modern preoperative risk predictors, in particular the ratio of tumor volume to body weight and the ratio of tumor length to the child's height, is a promising direction of clinical analysis for assessing the severity of the disease and planning individualized surgical tactics. All patients require long-term postoperative surveillance with dynamic control of alpha-fetoprotein levels and periodic instrumental studies, which allows for timely diagnosis of recurrences and ensure a high level of survival.

захворювання і планування індивідуалізованої хірургічної тактики. Усі пацієнти потребують довготривалого післяопераційного нагляду з динамічним контролем рівня альфа-фетопroteinу та періодичними інструментальними дослідженнями, що дозволяє своєчасно діагностувати рецидиви та забезпечити високий рівень виживаності.

Таким чином, сучасна стратегія ведення пацієнтів із крижово-куприковими тератомами базується на ранньому виявленні, точній пренатальній діагностиці, адекватному мультидисциплінарному хірургічному підході, врахуванні морфологічних характеристик пухлини та обов'язковому довготривалому моніторингу. Усі ці чинники у сукупності дозволяють досягнути високої онкологічної безпеки, мінімізувати ускладнення і суттєво покращити якість життя дітей після завершення лікування.

Thus, the modern management strategy for patients with sacrococcygeal teratomas is based on early detection, accurate prenatal diagnosis, adequate multidisciplinary surgical approach, consideration of the morphological characteristics of the tumor, and mandatory long-term monitoring. All these factors together allow achieving high oncological safety, minimizing complications, and significantly improving the quality of life of children after completion of treatment.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Abou Zeid A.A., Mohamed M.H., Dahab M.M., Allah M.A.G., Zaki A.M. Sacrococcygeal teratoma excision: a vertical rather than transverse wound closure. *Annals of Pediatric Surgery*. 2017. Vol. 13, № 4. P. 207–212. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.XPS.0000521797.51003.b2>
2. Akinkuotu A.C., Coleman A., Shue E., Sheikh F., Hirose S., Lim F.Y., et al. Predictors of poor prognosis in prenatally diagnosed sacrococcygeal teratoma: a multiinstitutional review. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015. Vol. 50, № 5. P. 771–774. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.02.034>
3. Braungart S., James E.C., Powis M., Gabra H., CCLG Surgeons Collaborators, Losty P.D. Sacrococcygeal teratoma: long-term outcomes. A UK CCLG Surgeons Group nationwide study. *Pediatric Blood & Cancer*. 2023. Vol. 70, № 1. e29994. DOI: <https://doi.org/10.1002/pbc.29994>
4. D'Angelo P., De Pasquale M.D., Barretta F., Affinita M.C., Conte M., Dall'Igna P., et al. Malignant sacrococcygeal germ cell tumors in childhood: the AIEOP experience. *Pediatric Blood & Cancer*. 2021. Vol. 68, № 3. e28812. DOI: <https://doi.org/10.1002/pbc.28812>
5. Derikx J.P.M., De Backer A., van de Schoot L., Aronson D.C., De Langen Z.J., Van Den Hoonaard T.L., et al. Factors associated with recurrence and metastasis in sacrococcygeal teratoma. *British Journal of Surgery*. 2006. Vol. 93, № 12. P. 1543–1548. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.5379>
6. Derikx J.P., De Backer A., van de Schoot L., Aronson D.C., De Langen Z.J., Van Den Hoonaard T.L., et al. Long-term functional sequelae of sacrococcygeal teratoma: a national study in the Netherlands. *Journal of Pediatric Surgery*. 2007. Vol. 42, № 6. P. 1122–1126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2007.01.050>
7. Ding Y., Yang M., Lv M., Jiang Y., Dong T., Zhao B., et al. The ex-utero intrapartum treatment (EXIT) strategy for fetal giant sacrococcygeal teratoma with cardiac insufficiency: a case report and review of the literature. *Frontiers in Oncology*. 2022. Vol. 12. 1035058. DOI: <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1035058>
8. Fumino S., Hirohata Y., Takayama S., Tajiri T., Usui N., Taguchi T., et al. Long-term outcomes of infantile sacrococcygeal teratoma: results from a multi-institutional retrospective observational study in Japan. *Journal of Pediatric Surgery*. 2024. Vol. 59, № 4. P. 587–592. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2023.11.016>
9. Hambræus M., Hagander L., Stenström P., Arnbjörnsson E., Börjesson A. Long-term outcome of sacrococcygeal teratoma: a controlled cohort study of urinary tract and bowel dysfunction and predictors of poor outcome. *Journal of Pediatrics*. 2018. Vol. 198. P. 131–136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.02.031>
10. Hasan S., Çeltik Ü., Şakul G., Çelik A., Ergün M.O. Germ cell neoplasms of sacrococcygeal region: clinical characteristics, outcomes and analysis of recurrence after treatment; a comprehensive 20-year single center study. *Journal of Pediatric Research*. 2024. Vol. 11, № 3. P. 149–154. DOI: <https://doi.org/10.4274/jpr.galenos.2024.83669>
11. Hawkins E., Issacs H., Cushing B., Rogers P. Occult malignancy in neonatal sacrococcygeal teratomas: a report from a Combined Pediatric Oncology Group and Children's Cancer Group study. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*. 1993. Vol. 15, № 4. P. 406–409. PMID: 7692755
12. Hu Q., Yan Y., Liao H., Liu H., Yu H., Zhao F. Sacrococcygeal teratoma in one twin: a case report and literature review.

REFERENCES

1. Abou Zeid AA, Mohamed MH, Dahab MM, Allah MAG, Zaki AM. Sacrococcygeal teratoma excision: a vertical rather than transverse wound closure. *Annals of Pediatric Surgery*. 2017;13(4):207–12. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.XPS.0000521797.51003.b2>
2. Akinkuotu AC, Coleman A, Shue E, Sheikh F, Hirose S, Lim FY, et al. Predictors of poor prognosis in prenatally diagnosed sacrococcygeal teratoma: a multiinstitutional review. *Journal of Pediatric Surgery*. 2015;50(5):771–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.02.034>
3. Braungart S, James EC, Powis M, Gabra H, CCLG Surgeons Collaborators, Losty PD. Sacrococcygeal teratoma: long-term outcomes. A UK CCLG Surgeons Group nationwide study. *Pediatric Blood & Cancer*. 2023;70(1):e29994. DOI: <https://doi.org/10.1002/pbc.29994>
4. D'Angelo P, De Pasquale MD, Barretta F, Affinita MC, Conte M, Dall'Igna P, et al. Malignant sacrococcygeal germ cell tumors in childhood: the AIEOP experience. *Pediatric Blood & Cancer*. 2021;68(3):e28812. DOI: <https://doi.org/10.1002/pbc.28812>
5. Derikx JPM, De Backer A, van de Schoot L, Aronson DC, De Langen ZJ, Van Den Hoonaard TL, et al. Factors associated with recurrence and metastasis in sacrococcygeal teratoma. *British Journal of Surgery*. 2006;93(12):1543–8. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.5379>
6. Derikx JP, De Backer A, van de Schoot L, Aronson DC, De Langen ZJ, Van Den Hoonaard TL, et al. Long-term functional sequelae of sacrococcygeal teratoma: a national study in the Netherlands. *Journal of Pediatric Surgery*. 2007;42(6):1122–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2007.01.050>
7. Ding Y, Yang M, Lv M, Jiang Y, Dong T, Zhao B, et al. The ex-utero intrapartum treatment (EXIT) strategy for fetal giant sacrococcygeal teratoma with cardiac insufficiency: a case report and review of the literature. *Frontiers in Oncology*. 2022;12:1035058. DOI: <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1035058>
8. Fumino S, Hirohata Y, Takayama S, Tajiri T, Usui N, Taguchi T, et al. Long-term outcomes of infantile sacrococcygeal teratoma: results from a multi-institutional retrospective observational study in Japan. *Journal of Pediatric Surgery*. 2024;59(4):587–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2023.11.016>
9. Hambræus M, Hagander L, Stenström P, Arnbjörnsson E, Börjesson A. Long-term outcome of sacrococcygeal teratoma: a controlled cohort study of urinary tract and bowel dysfunction and predictors of poor outcome. *Journal of Pediatrics*. 2018;198:131–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.02.031>
10. Hasan S, Çeltik Ü, Şakul G, Çelik A, Ergün MO. Germ cell neoplasms of sacrococcygeal region: clinical characteristics, outcomes and analysis of recurrence after treatment; a comprehensive 20-year single center study. *Journal of Pediatric Research*. 2024;11(3):149–54. DOI: <https://doi.org/10.4274/jpr.galenos.2024.83669>
11. Hawkins E, Issacs H, Cushing B, Rogers P. Occult malignancy in neonatal sacrococcygeal teratomas: a report from a Combined Pediatric Oncology Group and Children's Cancer Group study. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*. 1993;15(4):406–9. PMID: 7692755
12. Hu Q, Yan Y, Liao H, Liu H, Yu H, Zhao F. Sacrococcygeal teratoma in one twin: a case report and literature review.

- BMC Pregnancy and Childbirth*. 2020. Vol. 20. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03454-1>
13. Ibrohim I.S., Suwardi, Haryono D.C., Irwansyah B. Antenatal teratoma sacrococcygeal in a three month old children in Indonesia: a rare case report. *International Surgery Journal*. 2024. Vol. 11, № 5. P. 787–790. DOI: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20241142>
 14. Mahour G.H., Woolley M.M., Trivedi S.N., Landing B.H. Sacrococcygeal teratoma: a 33-year experience. *Journal of Pediatric Surgery*. 1975. Vol. 10, № 2. P. 183–188. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(75\)90276-6](https://doi.org/10.1016/0022-3468(75)90276-6)
 15. Masahata K., Ichikawa C., Makino K., Abe T., Kim K., Yamamichi T., et al. Long-term functional outcome of sacrococcygeal teratoma after resection in neonates and infants: a single-center experience. *Pediatric Surgery International*. 2020. Vol. 36. P. 1327–1332. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-020-04752-7>
 16. Suksamanapun N., Uthedphonrattanagul P., Laohapensang M., Ngermcham M. Outcomes of sacrococcygeal teratoma: an 18-year experience in a single tertiary referral center in Thailand. *Surgical Gastroenterology and Oncology*. 2023. Vol. 28, № 3. P. 174. DOI: <https://doi.org/10.21614/sgo-ec-392-ecollection-2022-july>
 17. Özkale Y., Erol I., Yazıcı, N. A germ cell tumor masquerading as Bell palsy. *Pediatric Neurology*. 2013. Vol. 49, № 6. P. 509–510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2013.07.014>
 18. Padilla B.E., Vu L., Lee H., MacKenzie T., Bratton B., O'Day M., et al. Sacrococcygeal teratoma: late recurrence warrants long-term surveillance. *Pediatric Surgery International*. 2017. Vol. 33. P. 1189–1194. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-017-4132-1>
 19. Rattan K.N., Singh J. Neonatal sacrococcygeal teratoma: our 20-year experience from a tertiary care centre in North India. *Tropical Doctor*. 2021. Vol. 51, № 2. P. 209–212. DOI: <https://doi.org/10.1177/0049475520973616>
 20. Rodriguez M.A., Cass D.L., Lazar D.A., Cassady C.I., Moise K.J., Johnson A., et al. Tumor volume to fetal weight ratio as an early prognostic classification for fetal sacrococcygeal teratoma. *Journal of Pediatric Surgery*. 2011. Vol. 46, № 6. P. 1182–1185. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.03.051>
 21. Rescorla F.J., Sawin R.S., Coran A.G., Dillon P.W., Azizkhan R.G. Long-term outcome for infants and children with sacrococcygeal teratoma: a report from the Children's Cancer Group. *Journal of Pediatric Surgery*. 1998. Vol. 33, № 2. P. 171–176. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(98\)90426-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(98)90426-2)
 22. Salim A., Raitio A., Losty P.D. Long-term functional outcomes of sacrococcygeal teratoma – a systematic review of published studies exploring 'real world' outcomes. *European Journal of Surgical Oncology*. 2023. Vol. 49, № 1. P. 16–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2022.09.002>
 23. Siggaard L.W.L., Ellebæk M.B., Christensen L.G., Brok J., Sperling L., Jørgensen P.H., et al. Sacrococcygeal teratomas in children and adolescents – a Danish 26-year retrospective cohort study. *Journal of Pediatric Surgery*. 2025. P. 162412. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2025.162412>
 24. Слєпов О.К., Передєрий О.В. Постнатальна діагностика та стратегія передопераційної підготовки при тератомах крижово-куприкової ділянки в новонароджених і дітей більш старшого віку. *Хірургія дитячого віку*. 2024. № 3(84). С. 99–106. DOI: [https://doi.org/10.15574/ps.2024.3\(84\).99106](https://doi.org/10.15574/ps.2024.3(84).99106)
 25. van Heurn L.J., Coumans A.B., Derikx J.P., Bekker M.N., Bilardo K.M., Duin L.K., et al. Factors associated with poor outcome in fetuses prenatally diagnosed with sacrococcygeal teratoma. *Prenatal Diagnosis*. 2021. Vol. 41, № 11. P. 1430–1438. DOI: <https://doi.org/10.1002/pd.6026>
 26. Yadav D.K., Acharya S.K., Bagga D., Jain V., Dhua A., Goel P. Sacrococcygeal teratoma: clinical characteristics, management, and long-term outcomes in a prospective study from a tertiary care center. *Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons*. 2020. Vol. 25, № 1. P. 15–21. DOI: https://doi.org/10.4103/jiaps.jiaps_219_18
 27. Yao W., Li K., Zheng S., Dong K., Xiao X. Analysis of recurrence risks for sacrococcygeal teratoma in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2014. Vol. 49, № 12. P. 1839–1842. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.09.036>
 28. Zhou W.X., Chen L., Zhang Y.H., Wen H. Prenatal diagnosis and prognostic factors analysis of fetal sacrococcygeal teratoma. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*. 2022. Vol. 57, № 6. P. 413–418. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20220115-00025>
 29. Phi J.H. Sacrococcygeal teratoma: a tumor at the center of embryogenesis. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2021. Vol. 64, № 3. P. 406–413. DOI: <https://doi.org/10.3340/jkns.2021.0015>
 - BMC Pregnancy and Childbirth*. 2020;20:1–6. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03454-1>
 13. Ibrohim IS, Suwardi, Haryono DC, Irwansyah B. Antenatal teratoma sacrococcygeal in a three month old children in Indonesia: a rare case report. *International Surgery Journal*. 2024;11(5):787–90. DOI: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20241142>
 14. Mahour GH, Woolley MM, Trivedi SN, Landing BH. Sacrococcygeal teratoma: a 33-year experience. *Journal of Pediatric Surgery*. 1975;10(2):183–8. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(75\)90276-6](https://doi.org/10.1016/0022-3468(75)90276-6)
 15. Masahata K, Ichikawa C, Makino K, Abe T, Kim K, Yamamichi T, et al. Long-term functional outcome of sacrococcygeal teratoma after resection in neonates and infants: a single-center experience. *Pediatric Surgery International*. 2020;36:1327–32. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-020-04752-7>
 16. Suksamanapun N, Uthedphonrattanagul P, Laohapensang M, Ngermcham M. Outcomes of sacrococcygeal teratoma: an 18-year experience in a single tertiary referral center in Thailand. *Surgical Gastroenterology and Oncology*. 2023;28(3):174. DOI: <https://doi.org/10.21614/sgo-ec-392-ecollection-2022-july>
 17. Özkale Y, Erol I, Yazıcı N. A germ cell tumor masquerading as Bell palsy. *Pediatric Neurology*. 2013;49(6):509–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2013.07.014>
 18. Padilla BE, Vu L, Lee H, MacKenzie T, Bratton B, O'Day M, et al. Sacrococcygeal teratoma: late recurrence warrants long-term surveillance. *Pediatric Surgery International*. 2017;33:1189–94. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-017-4132-1>
 19. Rattan KN, Singh J. Neonatal sacrococcygeal teratoma: our 20-year experience from a tertiary care centre in North India. *Tropical Doctor*. 2021;51(2):209–12. DOI: <https://doi.org/10.1177/0049475520973616>
 20. Rodriguez MA, Cass DL, Lazar DA, Cassady CI, Moise KJ, Johnson A, et al. Tumor volume to fetal weight ratio as an early prognostic classification for fetal sacrococcygeal teratoma. *Journal of Pediatric Surgery*. 2011;46(6):1182–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.03.051>
 21. Rescorla FJ, Sawin RS, Coran AG, Dillon PW, Azizkhan RG. Long-term outcome for infants and children with sacrococcygeal teratoma: a report from the Children's Cancer Group. *Journal of Pediatric Surgery*. 1998;33(2):171–6. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(98\)90426-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(98)90426-2)
 22. Salim A, Raitio A, Losty PD. Long-term functional outcomes of sacrococcygeal teratoma – a systematic review of published studies exploring 'real world' outcomes. *European Journal of Surgical Oncology*. 2023;49(1):16–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2022.09.002>
 23. Siggaard LWL, Ellebæk MB, Christensen LG, Brok J, Sperling L, Jørgensen PH, et al. Sacrococcygeal teratomas in children and adolescents – a Danish 26-year retrospective cohort study. *Journal of Pediatric Surgery*. 2025;162412. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2025.162412>
 24. Slyepov OK, Perederii OV. Postnatal diagnosis and strategy of preoperative preparation for sacrococcygeal teratomas in newborns and older children. *Paediatric Surgery. Ukraine*. 2024;3(84):99–106. (in Ukrainian). DOI: [https://doi.org/10.15574/ps.2024.3\(84\).99106](https://doi.org/10.15574/ps.2024.3(84).99106)
 25. van Heurn LJ, Coumans AB, Derikx JP, Bekker MN, Bilardo KM, Duin LK, et al. Factors associated with poor outcome in fetuses prenatally diagnosed with sacrococcygeal teratoma. *Prenatal Diagnosis*. 2021;41(11):1430–8. DOI: <https://doi.org/10.1002/pd.6026>
 26. Yadav DK, Acharya SK, Bagga D, Jain V, Dhua A, Goel P. Sacrococcygeal teratoma: clinical characteristics, management, and long-term outcomes in a prospective study from a tertiary care center. *Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons*. 2020;25(1):15–21. DOI: https://doi.org/10.4103/jiaps.jiaps_219_18
 27. Yao W, Li K, Zheng S, Dong K, Xiao X. Analysis of recurrence risks for sacrococcygeal teratoma in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2014;49(12):1839–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.09.036>
 28. Zhou WX, Chen L, Zhang YH, Wen H. Prenatal diagnosis and prognostic factors analysis of fetal sacrococcygeal teratoma. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*. 2022;57(6):413–8. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112141-20220115-00025>
 29. Phi JH. Sacrococcygeal teratoma: a tumor at the center of embryogenesis. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2021;64(3):406–13. DOI: <https://doi.org/10.3340/jkns.2021.0015>

Перспективи подальших досліджень

Перспективи подальших розробок у вивченні та лікуванні крижово-куприкової тератоми у дітей пов'язані з кількома ключовими напрямками. Насамперед актуальною є стандартизація діагностично-лікувальних маршрутів: удосконалення пренатальної діагностики за допомогою УЗД та МРТ, визначення прогностичних факторів росту пухлини та розробка алгоритмів вибору оптимального часу й способу розродження. Важливим завданням залишається пошук більш безпечних та ефективних хірургічних методик, включно з використанням інтраопераційної навігації, ультразвукового контролю країв резекції та оптимізації техніки тотальної кокцигектомії для зниження частоти рецидивів. Особливу увагу слід приділити анестезіологічному забезпеченню новонароджених, адже великі пухлини можуть супроводжуватися масивною крововтратою та тяжкими гемодинамічними порушеннями. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення біомаркерів, зокрема кінетики α -фетопротеїну, для раннього виявлення залишкової чи рецидивної хвороби, а також на розробку молекулярно-генетичних підходів до прогнозування ризику злоякісної трансформації. Перспективним напрямом є уточнення показань до хіміотерапії, адаптація інтенсивності лікування залежно від ризику, а також вивчення віддалених наслідків з точки зору фертильності та якості життя. Не менш важливим є аналіз функціональних результатів, включаючи стан тазового дна, контроль сечовипускання й дефекації, сексуальний розвиток у підлітковому віці, а також оцінка психоемоційної адаптації дітей та їхніх сімей. Впровадження цифрових технологій – 3D-візуалізації, індивідуального моделювання, а також штучного інтелекту для прогнозування ризиків – відкриває нові можливості для персоналізованої медицини. Створення національних та міжнародних реєстрів з уніфікованими класифікаціями і довготривалим спостереженням дозволить накопичити об'єктивну доказову базу, а також перевірити результати власних клінічних спостережень у мультицентрових умовах. У підсумку, реалізація зазначених напрямів сприятиме зниженню перинатальної смертності та частоти рецидивів, покращенню функціональних і онкологічних результатів, а також підвищенню якості життя дітей із крижово-куприковою тератомою.

Конфлікт інтересів

Автори рукопису свідомо засвідчують відсутність фактичного або потенційного конфлікту інтересів щодо результатів цієї роботи з фармацевтичними компаніями, виробниками біомедичних пристроїв, іншими організаціями, чії продукти, послуги, фінансова підтримка можуть бути пов'язані з предметом наданих матеріалів або які спонсорували проведені дослідження.

Дотримання етичних норм

Автори рукопису свідомо засвідчують, що дослідження проводилось з використанням даних

Prospects for further research

Future research and clinical development in the management of sacrococcygeal teratoma in children are linked to several key areas. First of all, the standardization of diagnostic and treatment pathways remains highly relevant, with advances in prenatal ultrasound and MRI, identification of prognostic factors of tumor growth, and the development of algorithms to determine the optimal timing and mode of delivery. Another important challenge is the search for safer and more effective surgical techniques, including the use of intraoperative navigation, ultrasound-guided margin control, and optimization of total coccygectomy in order to reduce recurrence rates. Special attention should be paid to neonatal anesthesia, as large tumors are frequently associated with massive blood loss and severe hemodynamic disturbances. Future studies should focus on biomarkers, particularly the kinetics of alpha-fetoprotein, to detect residual or recurrent disease at an early stage, as well as on molecular and genetic approaches to predicting the risk of malignant transformation. Promising directions also include refining the indications for chemotherapy, adapting treatment intensity according to risk, and studying long-term outcomes with respect to fertility and quality of life. Equally important is the evaluation of functional results, including pelvic floor integrity, urinary and bowel control, sexual development during adolescence, and the psychosocial adaptation of patients and their families. The introduction of digital technologies – 3D visualization, patient-specific modeling, and artificial intelligence for risk prediction – opens up new possibilities for personalized medicine. The establishment of national and international registries with unified classifications and long-term follow-up will provide a robust evidence base and allow the validation of our own clinical observations in multicenter settings. Ultimately, these directions will help reduce perinatal mortality and recurrence rates, improve functional and oncological outcomes, and enhance the quality of life of children with sacrococcygeal teratoma.

Conflict of interest

The authors of the manuscript consciously declare that there is no actual or potential conflict of interest regarding the results of this work with pharmaceutical companies, biomedical device manufacturers, other organizations whose products, services, financial support may be related to the subject of the materials provided, or who sponsored the research conducted.

Compliance with Ethical Standards

The authors obtained approval from a local regulatory authority on ethical review: Ethics and Bioethics

первинної медичної документації та включало клінічні спостереження за пацієнтами. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009 р. Інформована згода на участь у дослідженні була отримана від усіх учасників після надання їм зрозумілої, повної та доступної інформації про мету, дизайн і методологію дослідження, його потенційні ризики, очікувані переваги та можливі альтернативи. Усі учасники підтвердили свою добровільну участь шляхом підписання документа про інформовану згоду. Дослідження схвалене Комісією з питань етики та біоетики Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України (Протокол № 73 від 27 травня 2025 р.).

Committee of the National Pirogov Memorial Medical University, Protocol № 73 dated 27.05.2025.

The authors of the manuscript consciously certify that the study was conducted using data from primary medical records and included clinical observations of patients. The study was conducted in accordance with the ethical standards of the World Medical Association Declaration of Helsinki on the ethical principles of conducting scientific medical research involving human subjects, the European Society Directive 86/609 on the participation of humans in biomedical research, as well as the Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 690 of September 23, 2009. Informed consent to participate in the study was obtained from all participants after providing them with clear, complete and accessible information about the purpose, design and methodology of the study, its potential risks, expected benefits and possible alternatives. All participants confirmed their voluntary participation by signing an informed consent document. The study was approved by the Ethics and Bioethics Commission of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine (Protocol No. 73 May 27, 2025).

Використання штучного інтелекту

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту (ШІ) для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту (GAIDeT, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного ШІ, виключно авторами.

Use of Artificial Intelligence

The authors affirm that no generative artificial intelligence (AI) tools or services were employed in the course of this research or in the preparation of the manuscript for any of the tasks outlined in the Generative AI Delegation Taxonomy (GAIDeT, 2025). All stages of the work – from conceptualization to final editing – were carried out solely by the authors without the involvement of generative AI.

Первинні дані та матеріали

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у роботі використано результати власних клінічних досліджень, що були систематизовані та проаналізовані авторами. Первинні дані включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунтованим запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

Primary Data and Materials

The authors of the manuscript consciously certify that the work uses the results of their own clinical studies, which were systematized and analyzed by the authors. Primary data include generalized patient indicators, laboratory results, protocols and obtained quantitative characteristics. All materials are stored in the archive of the research group and can be provided upon reasonable request to the corresponding author, taking into account confidentiality requirements and ethical standards.

Інформація про фінансування

Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України «Розробка сучасних та вдосконалення існуючих методів діагностики, лікування, профілактики та реабілітації хірургічної патології у дітей», номер державної реєстрації: 0123U102436, прикладна, термін виконання: 2023–2027 рр., керівник – завідувач кафедри дитячої хірургії, професор В.С. Коноплицький.

Funding information

The article is a fragment of the planned scientific and research work of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine «Development of modern and improvement of existing methods of diagnosis, treatment, prevention and rehabilitation of surgical pathology in children», state registration number: 0123U102436, applied, implementation period: 2023–2027, head – head of the Department of Pediatric Surgery, Professor V.S. Konopliyskyi.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коноплицький Віктор Сергійович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: vkonoplytsky@gmail.com

моб.: +38 (067) 766-82-38

Внесок автора: аналіз та інтерпретація результатів, розробка методології, остаточне затвердження статті.

Коробко Юрій Євгенійович – кандидат медичних наук, асистент кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: lundqist747@gmail.com

моб.: +38 (063) 436-99-82

Внесок автора: підготовка ілюстративного матеріалу.

Сасюк Анатолій Іванович – кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: spchirurg1976@gmail.com

моб.: +38 (099) 058-28-42

Внесок автора: опис клінічного випадку, концепція та дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретація даних.

Михальчук Тетяна Іванівна – асистент кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: madagaskar14@ukr.net

моб.: +38 (067) 109-75-02

Внесок автора: формулювання мети роботи, аналіз отриманих даних.

Пасічник Олег Вадимович – кандидат медичних наук, асистент кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: Zedmaxstorm7@gmail.com

моб.: +38 (093) 460-39-96

Внесок автора: адміністративна та організаційна підтримка дослідження, підбір літературних джерел за темою роботи, формулювання висновків.

Дуб Анастасія Сергіївна – лікар-інтерн кафедри дитячої хірургії Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова Міністерства охорони здоров'я України; вул. Пирогова, буд. 56, м. Вінниця, Україна, 21018;

е-mail: anastasiadub2002@gmail.com

моб.: +38 (068) 287-44-62

Внесок автора: підбір літературних джерел за темою роботи, формулювання висновків.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Konoplytskyi Viktor Serhiiovych – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: vkonoplytsky@gmail.com

tel.: +38 (067) 766-82-38

Author contribution: analysis and interpretation of results, methodology development, final approval of the article.

Korobko Yurii Yevheniiiovych – Candidate of Medical Sciences, Assistant at the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: lundqist747@gmail.com

tel.: +38 (063) 436-99-82

Author contribution: preparation of illustrative material.

Sasiuk Anatolii Ivanovych – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: spchirurg1976@gmail.com

tel.: +38 (099) 058-28-42

Author contribution: case report description, study concept and design, data collection, data analysis and interpretation.

Mykhailchuk Tetiana Ivanivna – Assistant at the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: madagaskar14@ukr.net

tel.: +38 (067) 109-75-02

Author contribution: formulation of the study objective, analysis of obtained data.

Pasichnyk Oleh Vadymovych – Candidate of Medical Sciences, Assistant at the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: Zedmaxstorm7@gmail.com

tel.: +38 (093) 460-39-96

Author contribution: administrative and organizational support of the study, literature review, formulation of conclusions.

Dub Anastasiia Serhiivna – Intern Doctor at the Department of Pediatric Surgery of the National Pirogov Memorial Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 56 Pirogova Str., Vinnytsya, Ukraine, 21018;

е-mail: anastasiadub2002@gmail.com

tel.: +38 (068) 287-44-62

Author contribution: literature review, formulation of conclusions.

Рукопис надійшов
Manuscript was received
05.06.2025

Отримано після рецензування
Received after review
16.07.2025

Прийнято до друку
Accepted for printing
27.08.2025

Опубліковано
Published
29.08.2025