

ГО "УКРАЇНЬСЬКА АСОЦІАЦІЯ АНЕСТЕЗІОЛОГІЇ ТА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ"
"PO "UKRAINIAN SOCIETY of ANESTHESIOLOGY and INTENSIVE CARE"
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
BOGOMOLETS NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

Українська Асоціація
Анестезіології та
Інтенсивної Терапії

p-ISSN 2519-2078
e-ISSN 2520-226X
<http://doi.org/10.25284/2519-2078>

Pain, Anaesthesia & Intensive Care

Біль, знеболення та інтенсивна терапія

№1 (110) 2025

Рецензований науковий медичний журнал
The peer-reviewed scientific medical journal

заснований у листопаді 1997
року виходить 4 рази на рік
established in November 1997
quarterly

Індексується в наукометричних базах і каталогах / Journal Indexing, в тому числі

CrossRef, Vernadsky National Library of Ukraine, WorldCat®, Google
Scholar, Наукова періодика України, Open AIRE, BASE, ICMJE,
ResearchBib - Academic Resource Index, Index Copernicus

Засновники

Громадська організація «Українська асоціація Анестезіології та інтенсивної терапії»,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Свідоцтво про державну реєстрацію

КВ 22531-12431 ПР від 01.02.2017

Журнал внесено до **Переліку наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися
результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та
ступеня доктора філософії (**Категорія "Б"**)

Накази МОН України №1413 від 24.10.2017; № 409 від 17.03.2020

Адреса редакції:

Україна, Київ, 01133, Лабораторний пров., 14–20,
тел./факс: (044) 529-24-72 e-mail: aaukr@aaukr.org
<http://www.aaukr.org/>

Editorial address:

Ukraine, Kyiv, 01133, Laboratornyi prov., 14-20,
phone/fax: (044) 529-24-72 e-mail: aaukr@aaukr.org
<http://www.aaukr.org/>



Надруковано на безкислотному папері.
The journal is printed on acid-free paper.

© Українська асоціація анестезіології та інтенсивної терапії, 2025
© Ukrainian Society of Anesthesiology and Intensive Care, 2025

Київ, 2025

Підписний індекс / 21922
Subscription index

Українська Асоціація
Анестезіології та
Інтенсивної Терапії

online version
<http://jpaic.aaukr.org>

Головний редактор

Ю.Л. Кучин, д.мед.н., проф., Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Україна

Заступник головного редактора

С.О. Дубров, д.мед.н., проф., Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Україна

Редакційна колегія

К.Ю. Белка, д.мед.н., Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

С.І. Воротинцев, д.мед.н., професор, Запорізький Державний медико-фармацевтичний університет, Україна

М.А. Георгіянец, д.мед.н., проф., Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна

М.Л. Гомон, д.мед.н., проф., Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна

В.Р. Горошко, к.мед.н., Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», Україна

С.М. Гриценко, д.мед.н., проф., ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти» МОЗ України, Україна

Д.О. Дзюба, д.мед.н., проф., Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Україна

Д.В. Дмитрієв, д.мед.н., проф., Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова, Україна

О.М. Клигуненко, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

Ю.Ю. Кобеляцький, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

О.В. Кравець, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

І.І. Лісний, д.мед.н., проф., Національний інститут рака, Україна

О.А. Лоскутов, д.мед.н., проф., Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, Україна

Н.В. Матолінець, д.мед.н., проф., «Багатопрофільна клінічна лікарня швидкої медичної допомоги та інтенсивних методів лікування «1 територіальне медичне об'єднання м. Львова», Україна

А.П. Мазур, д.мед.н., проф., Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова АМН України

Я.М. Підгірний, д.мед.н., проф., Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна

М.М. Пилипенко, д.мед.н., Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Україна

Г.І. Постернак, д.мед.н., проф., Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Україна

О.Ю. Сорокіна, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

Р.О. Ткаченко, д.мед.н., проф., Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, Україна

І.І. Тітов, д.мед.н., проф., Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Л.В. Усенко, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

У.А. Фесенко, д.мед.н., проф., Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна

О.В. Царьов, д.мед.н., проф., Дніпровський державний медичний університет, Україна

В.І. Черній, д.мед.н., проф., Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної

та клінічної медицини» Державного управління справами, Україна

М. Малець-Мілевська, д.мед.н., проф., Автономна державна клінічна лікарня ім. проф. Вітольда Орловського

Центру післядипломної медичної освіти, Польща С. Клек, д.мед.н., проф., Багатопрофільна лікарня ім. Стенлі Дудріка, Польща

Р. Мейер, д.мед.н., проф., Університетська клініка Кантонсспітал Листаль, Швейцарія

П. Сінгер, д.мед.н., проф., Медичний центр Рабіна, Ізраїль О. Злотнік, д.мед.н., проф., Університет Бен-Гуріона в Негеві, Ізраїль

В. Зельман, д.мед.н., проф., Медична школа Кека Університету Південної Каліфорнії, США

Х. Е. М'юір, д.мед.н., проф., Медична школа Кека Університету Південної Каліфорнії, США

Свідectво про державну реєстрацію

KB 22531-12431 ПР від 01.02.2017

Рекомендовано Вченою Радою Національного медичного університету імені О.О.Богомольця

Протокол № 8 від 27 березня 2025 р.

Мови видання: українська, англійська

Підписано до друку 27.03.2025 р. Наклад 1000 прим. Обсяг до 12 ум. др. арк., 24 обл.-вид. арк.
Комп'ютерна верстка та друк Видавництво "KIM", м. Київ, вул. О. Прицака, 3, К-01-02("Т"), оф. 35
на замовлення ГО "УААІТ". Зам. № 07-25

Відповідальність за зміст рекламних матеріалів несе
рекламодавець. При копіюванні активне посилання
на матеріал обов'язкове.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

online version
<http://jpaic.aaukr.org>

Chief Editor: Yu.L. Kuchyn, MD, PhD, prof., Bogomolets National Medical University, Ukraine
Vice Chief Editor: S.O. Dubrov, MD, PhD, prof., Bogomolets National Medical University, Ukraine

Editorial Board:

K.Yu. Bielka, MD, PhD, Bogomolets National Medical University, Ukraine
S.I. Vorotyntsev, MD, PhD, prof., Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine
M.A. Georgiyants, MD, PhD, prof., Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
M.L. Gomon, MD, PhD, prof., National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine
V.R. Horoshko, MD, PhD, National military medical clinical center "Main military clinical hospital", Ukraine
S.M. Grytsenko, MD, PhD, prof., State Institution "Zaporizhzhia Medical Academy of Post-Graduate Education of the Ministry of Health of Ukraine", Ukraine
D.O. Dziuba, MD, PhD, prof., Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Ukraine
D.V. Dmytriiev, MD, PhD, prof., National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine
O.M. Klygunenko, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
Iu.Iu. Kobelyatsky, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
O.V. Kravets, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
I.I. Lisnyi, MD, PhD, prof., National Cancer Institute, Ukraine
O.A. Loskutov, MD, PhD, prof., Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
N.V. Matolynets, MD, PhD, prof., Municipal Non-Profit Enterprise "Multiprofile Clinical Hospital of Intensive Therapy and Emergency Medical Care "City Non-Profit Enterprise "First Lviv Territorial Medical Association", Ukraine
A.P. Mazur, MD, PhD, prof., Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery, Ukraine
Ya.M. Pidhirny, MD, PhD, prof., Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine
M.M. Pylypenko, MD, PhD, Romodanov Neurosurgery Institute, Ukraine
G.I. Posternak, MD, PhD, prof., Bogomolets National Medical University, Ukraine
O.Iu. Sorokina, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
R.O. Tkachenko, MD, PhD, prof., Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
I.I. Titov, MD, PhD, prof., Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine
L.V. Usenko, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
U.A. Fesenko, MD, PhD, prof., Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine
O.V. Tsarev, MD, PhD, prof., Dnipro State Medical University, Ukraine
V.I. Cherniy, MD, PhD, prof., State Scientific Institution "Scientific-Practical Centre of Preventive and Clinical Medicine", State Administration of Affairs, Ukraine
M. Malec-Milewska, MD, PhD, prof., Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Witolda Orłowskiego Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego / Independent Public Clinical Hospital prof. Witold Orłowski of Medical Centre of Postgraduate Education, Poland
S. Kłęk, MD, PhD, prof., Dudrick Stanley Multispecialty Hospital, Poland
R. Meier, MD, PhD, prof., University Hospital Kantonsspital Liestal, Switzerland
P. Singer, MD, PhD, prof., Rabin Medical Center, Israel
A. Zlotnik, MD, PhD, prof., Ben-Gurion University of the Negev, Israel
V. Zelman, MD, PhD, prof., The Keck School of Medicine of the University of Southern California, USA
H. A. Muir, MD, PhD, prof., The Keck School of Medicine of the University of Southern California, USA

Founders:

Public Organization "Association of Anaesthesiologists of Ukraine",
Bogomolets National Medical University

The Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №1413 from 24.10.2017 journal is included into the List of scientific professional editions of Ukraine in which the dissertations results of the competitors of the scientific degrees of the doctor and/or the candidate of sciences are published.

State registration certificate KV 22531-12431PR from 01.02.2017

Languages: Ukrainian, English

Signed for print 27.03.2025. Circulation 1000 issues. Designed and published by Publishing House "KIM", Kyiv, Pritsaka O. str. 3, according to order PO "UAAIT" № 10-25

Approved for print Scientific Council of the Bogomolets National Medical University.

Protocol № 8 from 27.03.2025

Advertisers are responsible for the advertising materials content.

When you copy an active link to the material is required.



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

online version
<http://jpaic.aaukr.org>

ЗАВІЦЕФТА (цефтазидим-авібактам): Для лікування пацієнтів з високим ризиком грамнегативних інфекцій з множинною лікарською резистентністю (МЛР)

З підозрюваною або документально підтвердженою інфекцією, спричиненою
CRE (KPC, OXA-48), *P. aeruginosa* і збудниками, що продукують ESBL та AmpC¹⁻⁴

ЗАВІЦЕФТА
цефтазидим / авібактам



P. aeruginosa

Штами, резистентні
до цефтазидиму
та карбапенему,
AmpC-продукуючі штами

Ентеробактерії,
резистентні
до карбапенему
KPC and OXA-48

Ентеробактерії,
що продукують ESBL
В-лактамази
розширеного
спектра і AmpC-
продукуючі штами

ЗАВІЦЕФТА - РІШУЧИЙ УДАР ПО СКЛАДНИМ ЦІЛЯМ

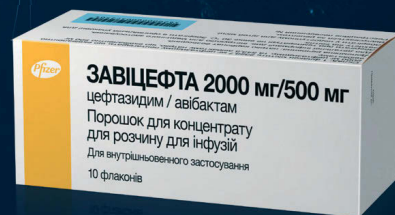
Цільова ефективність проти широкого діапазону
грамнегативних збудників з МЛР⁵

ЗАВІЦЕФТА проявляє *in vitro* активність відносно збудників, що продукують ферменти
AmpC, ESBL, KPC та OXA-48.¹

Діапазон активності препарату ЗАВІЦЕФТА *in vitro* відносно В-лактамаз не обов'язково
передбачає клінічний успіх.

Препарат ЗАВІЦЕФТА не проявляє активності *in vitro* відносно збудників, що продукують
метало-В-лактамази класу В, і не здатний інгібувати багато ферментів класу D.¹

CRE – карбапенем-резистентні ентеробактерії; KPC – *Klebsiella pneumoniae*, що виробляють карбапенемазу; OXA-48 – оксациліназа 48.



Література: 1. Інструкція з медичного застосування препарату Завіцефта; 2. J. L. Liscio, M. V. Mahoney, E. B. Hirsch. Ceftriaxone/azobactam and ceftazidime/avibactam: two novel 8-lactam/8-lactamase inhibitor combination agents for the treatment of resistant Gram-negative bacterial infections. *Int J Antimicrob Agents* 2015;46:266-71; 3. Nicolau DP, Siew L, Armstrong J et al. Phase I study assessing the steady-state concentration of ceftazidime and avibactam in plasma and epithelial lining fluid following two dosing regimens. *J Antimicrob Chemother* 2015;70:2862-9; 4. J. E. Mazuski, J. M. Tessier, A. K. May et al. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *SURGICAL INFECTIONS*. Volume 18, Number 1, 2017; 5. Zhang W, Guo Y, Zhang Y et al. *In vitro* and *in vivo* bactericidal activity of ceftazidime-avibactam against Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* Antimicrob Resist Infect Control 2018;7:142.

ЗАВІЦЕФТА (цефтазидим/авібактам) порошок для концентрату для розчину для інфузій, по 2000 мг цефтазидиму та по 500 мг авібактаму у флаконах; по 10 флаконів з порошком у картонній коробці.
Коротка інструкція для медичного застосування препарату.

Показання до застосування. Завіцефту застосовують для лікування таких інфекцій у дорослих і дітей віком від 3 місяців: ускладнені внутрішньочеревні інфекції; ускладнені інфекції сечовивідних шляхів, включаючи пієлонефрит; госпітальна пневмонія, включаючи ШВЛ-асоційовану пневмонію. Лікування дорослих пацієнтів з бактеріємією, яка виникає у зв'язку з або імовірно пов'язана з будь-якою з перерахованих вище інфекцій. Завіцефту також застосовують для лікування інфекцій, спричинених аеробними грамнегативними мікроорганізмами, у дорослих і дітей віком від 3 місяців, які мають обмеження щодо варіантів лікування. Слід брати до уваги офіційні рекомендації щодо належного застосування антибактеріальних препаратів. **Спосіб застосування та дози.** Доза для дорослих пацієнтів із кліренсом креатініну (CrCL) > 50 мл/хв: Ускладнені внутрішньочеревні інфекції 2 г/0,5 г кожні 8 годин - 5-14 днів; Ускладнені інфекції сечовивідних шляхів - 2 г/0,5 г кожні 8 годин - 5-14 днів; Ускладнені інфекції сечовивідних шляхів, у тому числі пневмонія, асоційована з ШВЛ 2 г/0,5 г кожні 8 годин - 7-14 днів; Бактеріємія, яка виникла внаслідок будь-якої з перерахованих вище інфекцій, або є підозри, що вона пов'язана з такими інфекціями 2 г/0,5 г кожні 8 годин - Тривалість лікування залежить від місця виникнення інфекції; Інфекції, викликані грамнегативними аеробними мікроорганізмами, у пацієнтів з обмеженим вибором антибактеріальної терапії 2 г/0,5 г кожні 8 годин - Залежно від тяжкості інфекції, патогену(-ів), клінічного та бактеріологічного перебігу захворювання. Рекомендований режим дозування препарату для дітей із розрахунковим CrCL > 50 мл/хв/1,73 м² Ускладнені внутрішньочеревні інфекції або Ускладнені інфекції сечовивідних шляхів, включаючи пієлонефрит або Госпітальна пневмонія/ШВЛ-асоційована пневмонія, або Інфекції, спричинені грамнегативними аеробними мікроорганізмами, у пацієнтів з обмеженнями щодо варіантів лікування - 5-14 років - 50мг/кг/12,5 мг/кг максимумально до 2 г/0,5 г кожні 8 годин. Від 3 до < 6 місяців - 40 мг/кг/10 мг/кг кожні 8 годин - Ускладнені внутрішньо-черевні інфекції: 5-14 днів; Ускладнені інфекції сечовивідних шляхів: 5-14 днів, Госпітальна пневмонія/ШВЛ-асоційована пневмонія: 7-14 днів Обмеження щодо варіантів лікування: залежно від тяжкості інфекції, патогену(-ів), клінічного та бактеріологічного перебігу захворювання (більш детально - див інструкцію). **Протипоказання.** Гіперчутливість до діючої речовини або до будь-якої з допоміжних речовин препарату. Гіперчутливість до будь-якого іншого антибактеріального засобу групи цефалоспоринів. Тяжкі прояви гіперчутливості (наприклад анафілактичні реакції, тяжкі реакції з боку шкіри) до будь-якого іншого типу бета-лактамового антибактеріального засобу (наприклад пеніцилінів, монобактамів або карбапенемів).

Побічні реакції. Кандидоз, позитивний результат прямого тесту Кумбса, еозинфілія, тромбоцитоз, тромбоцитопенія, головний біль, запаморочення, діарея, біль у животі, нудота, блювання, підвищені рівні аланінамінотрансферази, підвищені рівні аспартатамінотрансферази, підвищені рівні лужної фосфатази, підвищений рівень гамма-глутамілтрансферази, підвищені рівні лактатдегідрогенази в крові, макулопупурозні висипання, кропив'янка, свербіж, тремор, у місці введення, флегміт у місці введення, гарячка (більш детально - див інструкцію). **Особливості застосування.** Реакції гіперчутливості. Можливий розвиток тяжких, іноді летальних реакцій гіперчутливості. У разі розвитку алергічної реакції необхідно негайно припинити лікування препаратом Завіцефта і вжити відповідних невідкладних заходів. До початку лікування препаратом Завіцефта слід встановити, чи має пацієнт в анамнезі реакції гіперчутливості до цефтазидиму, інших цефалоспоринів та інших бета-лактамових антибіотиків. Цефтазидим та авібактам виводяться нирками, тому дозу препарату слід знизити відповідно до ступеня тяжкості порушення функцій нирок. Застосування цефтазидиму/авібактаму під час вагітності можливе тільки за умови, що потенційна користь від застосування перевищує можливий ризик. (більш детально - див інструкцію). **Взаємодія з іншими лікарськими засобами.** Із вітхо авібактам є субстратом транспортерів OAT1 та OAT3, які можуть сприяти активному його захопленню з кровотоку і, таким чином, його екскреції. Пробенецид (потужний інгібітор OAT) пригнічує це поглинання на 56-70% *in vitro* і, отже, при комбінованому застосуванні з авібактамом може впливати на виведення останнього. Клінічні дослідження взаємодії авібактаму та пробенециду не проводилися, тому не рекомендується застосовувати авібактам у комбінації з пробенецидом. **Фармакологічні властивості.** Цефтазидим інгібує синтез пептидоглікану клітинної стінки бактерій в результаті взаємодії з пеніциліновими зв'язувальними білками (ПЗБ), що призводить до ліквідації та загибелі клітин бактерій. Авібактам - інгібітор бета-лактамаз не бета-лактамової структури. Авібактам утворює ковалентний зв'язок з ферментом, який не піддається гідролізу. Він інгібує бета-лактамазу класу A і C та деякі бета-лактамази класу D та класифікація щодо Ambler, в тому числі бета-лактамази розширеного спектра (БЛРС), KPC та OXA-48 карбапенемази, а також ферменти AmpC. Авібактам не інгібує бета-лактамази класу B (метало-бета-лактамази) і не здатний інгібувати багато бета-лактамаз класу D. Умови відпуску: за рецептом. Перед використанням препарату необхідно ознайомитись з повною інструкцією для застосування. Інформація для лікарів та фармацевтів. Призначено для розповсюдження на семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики. **Ресурси посилання** NDA/17440/01/01, затверджено Наказом МОЗ України №1056 від 17.06.2024 р.



За додатковою інформацією звертайтеся у: Представництво "Пфайзер Експорт Бі.Бі."
в Україні: 03038, м. Київ, вул. М. Грінченка, 4в. Тел. (044) 391-60-50.

PP-ZVA-UKR-0128

ЗМІСТ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

КРАВЕЦЬ О.В., КЛИГУНЕНКО О.М., ЄХАЛОВ В.В. АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНА СМЕРТЬ. ПРОБЛЕМА ТА СТАТИСТИКА (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)	7
--	---

ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

РИЖКОВСЬКИЙ А.В. СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИКИ ХРОНІЗАЦІЇ БОЛЮ ПІСЛЯ АБДОМІНАЛЬНИХ ГІСТЕРЕКТОМІЙ: РЕТРОСПЕКТИВНО-ПРОСПЕКТИВНЕ КОГОРТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
КУЧИН Ю.Л., СЛОБОДЯНЮК А.Т. СТРАТЕГІЧНА МЕДИЧНА ЕВАКУАЦІЯ ТЯЖКОПОРАНЕНИХ В УКРАЇНІ: ДОСВІД ТА ВИКЛИКИ ВІЙНИ	24
УСЕНКО О.Ю., СИДЮК О.Є., ЧЕЧІЛЬ С.І. ПЕРІОПЕРАЦІЙНА ПРОФІЛАКТИКА УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ВІЛЬНІЙ МІКРОХІРУРГІЧНІЙ ПЕРЕСАДЦІ КЛАПТЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	31
АНТОНЕНКО В.В., ДУБРОВ С.О. ВПЛИВ ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ НА РОЗВИТОК ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ КОГНІТИВНИИХ ДИСФУНКЦІЙ У ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ ПІСЛЯ КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧОМУ СЕРЦІ	39
КУЧИН Ю.Л., КУЗНЕЦОВ А.Д. ОСОБЛИВОСТІ ФАНТОМНОГО БОЛЮ У ПАЦІЄНТІВ З АМПУТАЦІЯМИ КІНЦІВОК ПІСЛЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ У РАННЬОМУ ТА ВІДДАЛЕНОМУ ПЕРІОДАХ ЛІКУВАННЯ	46
МАСУДІ А.В., ДЗЮБА Д.О. РЕГІОНАРНА АНЕСТЕЗІЯ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНИХ ОПЕРАЦІЯХ З ПРИВОДУ ОБЛІТЕРУЮЧОГО АТЕРОСКЛЕРОЗУ НИЖНІХ КІНЦІВОК	51
СНІСАРЬ В.І., КРАВЕЦЬ О.В., ПЛОЩЕНКО Ю.О. ТЕМПЕРАТУРНИЙ БАЛАНС У ДІТЕЙ В ІНТРАОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ	60
ПАДАЛКО А. А., ДЗЮБА Д. О. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ МЕТОДИК ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ ПРИ КЕСАРЕВОМУ РОЗТИНІ	69
ОСАДЧА В.В. ЕФЕКТИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНТРАТЕКАЛЬНОГО МОРФІНУ У ПАЦІЄНТОК ПРИ ТОТАЛЬНІЙ АБДОМІНАЛЬНІЙ ГІСТЕРЕКТОМІЇ	81

CONTENT

REVIEW OF LITERATURE

<i>KRAVETS O.V., KLYGUNENKO O.M., EKHALOV V.V.</i> ANESTHESIA-RELATED DEATH. PROBLEM AND STATISTICS (LITERATURE REVIEW)	7
--	---

ORIGINAL RESEARCH

<i>RYZHKOVSKIY A.</i> MODERN POSSIBILITIES OF CHRONIC PAIN PREVENTION AFTER ABDOMINAL HYSTERECTOMIES: RETROSPECTIVE-PROSPECTIVE COHORT STUDY	17
<i>KUCHYN I.U.L., SLOBODIANIUK A.T.</i> STRATEGIC MEDICAL EVACUATION OF SERIOUSLY WOUNDED PERSONNEL IN UKRAINE: EXPERIENCE AND CHALLENGES OF WAR	24
<i>USENKO O.Y., SYDIUK O.Y., CHECHIL S.I.</i> PERIOPERATIVE PREVENTION OF COMPLICATIONS DURING FREE MICROSURGICAL FLAP TRANSPLANTATION IN MILITARY PERSONNEL.	31
<i>ANTONENKO V.V., DUBROV S.O.</i> THE EFFECT OF GENERAL ANESTHESIA ON THE DEVELOPMENT OF POSTOPERATIVE COGNITIVE DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AFTER OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING	39
<i>KUCHIN I.U.L., KUZNETSOV A.D.</i> FEATURES OF PHANTOM PAIN IN PATIENTS WITH LIMB AMPUTATIONS DUE TO GUNSHOT WOUNDS IN THE EARLY AND LATE TREATMENT PERIODS	46
<i>MASOODI A., DZIUBA D.</i> REGIONAL ANESTHESIA FOR LOWER LIMBS PERIPHERAL VASCULAR DISEASE RECONSTRUCTIVE SURGERIES	51
<i>SNISAR V.I., KRAVETS O.V., PLOSHCHENKO Yu.O.</i> TEMPERATURE BALANCE IN CHILDREN IN THE INTRAOPERATIVE PERIOD	60
<i>PADALKO A. A., DZIUBA D. O.</i> COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTIMODAL GENERAL ANESTHESIA TECHNIQUES IN CESAREAN SECTION	69
<i>OSADCHA V.V., KOBELYATSKY Y.Y.</i> EFFECTS OF INTRATHECAL MORPHINE ADMINISTRATION IN PATIENTS UNDERGOING TOTAL ABDOMINAL HYSTERECTOMY	81



КРАВЕЦЬ О.В., КЛИГУНЕНКО О.М., ЄХАЛОВ В.В.

АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНА СМЕРТЬ. ПРОБЛЕМА ТА СТАТИСТИКА (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Дніпровський державний медичний університет. м. Дніпро, Україна

*Звільнення від болю ми купуємо завжди за високу ціну
в якості ускладнень та смертей.*

Р.М. ВОТЕРС, 1944

РЕЗЮМЕ

Вступ. Запобігання анестезіологічної смертності є медико-соціальною проблемою, що поступово реалізувалася протягом останнього століття завдяки різноманітним суспільно-медичним заходам. **Докази отримання інформації.** Статті вибору було включено до дослідження, якщо вони були опубліковані українською, англійською, французькою та португальською мовами; інформували про пов'язані з анестезією випадки смерті; повідомляли про поширеність періопераційної смертності; використовували дизайн обсерваційного дослідження (когортний або перехресний). **Матеріали та методи.** Отримання літературної наукової інформації було здійснене із залученням інформаційних пошукових систем Scopus, Google Scholar, CrossRef, Pubmed Scopus, Google Scholar, CrossRef та PubMed, яке також було доповнене ручним пошуком використаних статей за ключовими термінами: анестезія; анестезіологічна смертність; смертність під час анестезії; періопераційна смертність. **Синтез доказів.** Поняття «ускладнення анестезії» включають смертність та захворюваність, що пов'язані з анестезією. Американським товариством анестезіологів був проведений мета-аналіз з метою ідентифікації смертності від анестезії та під час анестезії. Летальність, що пов'язана з анестезією, має значнішу тенденцію до зниження в розвинених державах (вдесятеро швидше), порівняно з країнами з низьким рівнем доходу населення. Ймовірність анестезіологічної смерті при плановій операції становить 1 : 200 000 – 1 : 300 000, а при ургентних втручаннях втричі вища. Ризик смерті протягом 30 днів після операції під загальним знеболюванням зростає на 1% з кожним додатковим роком. Пацієнти з III або IV класом за оцінкою ASA мають у 7,3 рази вищий рівень смертності, пов'язаної з анестезією, ніж хворі I або II класу. **Висновки.** Анестезіологічна смертність в найбільшій мірі буває обумовлена втручанням до лікувального процесу нового, часто не очікуваного фактора. Проблема безпеки пацієнта при хірургічному лікуванні та знеболенні наразі залишається актуальною. Імплементация сучасних версій системи інцидент-моніторингу і звітності анестезіологічної служби України дозволить в перспективі оптимізувати періопераційну безпеку пацієнта.

Ключові слова: анестезія; анестезіологічна смертність; смертність під час анестезії; періопераційна смертність; статистика.

ВСТУП

Оптимізація періопераційної безпеки пацієнтів, насамперед – запобігання анестезіологічній смертності, являє собою медико-соціальну проблему, що поступово реалізувалася протягом останнього століття завдяки різноманітним суспільно-медичним заходам, включаючи покращені методи моніторингу, розробку та широке впровадження практич-

них рекомендацій та інші систематичні підходи до забезпечення зменшення кількості та тяжкості помилок. Це можна пояснити різними факторами, яких в певній мірі можна уникнути [1-5].

ДОКАЗИ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Статті вибору було включено до дослідження, якщо вони (1) були опубліковані українською, англійською, французькою та португальською мо-

вами, (2) інформували про пов'язані з анестезією випадки смерті, (3) повідомляли про поширеність періопераційної смертності, (4) використовували дизайн обсерваційного дослідження (когортний або перехресний). Був здійснений ретроспективний інформаційний пошук літературних джерел та інформаційних даних за просторово-векторною моделлю дескрипторної системи, що базується на класифікаторах, доповнений шляхом ручного пошуку переліків літератури включених статей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Отримання літературної наукової інформації було здійснене із залученням інформаційних пошукових систем Scopus, Google Scholar, CrossRef та PubMed, яке також було доповнене ручним пошуком використаних статей за пошуковими термінами: анестезія; анестезіологічна смертність; смертність під час анестезії; періопераційна смертність. Було відібрано та проаналізовано 54 актуальні наукові джерела за останні 10 років, з яких 61,1% – за останні 5 років.

СИНТЕЗ ДОКАЗІВ

Міжнародний стандарт анестезіологічної практичної безпеки був розроблений Всесвітньою федерацією анестезіологічних товариств (WFSA), яка є некомерційною організацією, що представляє анестезіологічні асоціації 150 країн та ВООЗ. Розроблені стандарти застосовні до постачальників анестезіологічної допомоги [6, 7]. В світовій медичній спільноті результати опитування медичних фахівців загалом демонструють широке використання контрольного списку безпечної хірургії ВООЗ [8], але у 2016 році у звіті про світові показники хірургічного розвитку було відзначено, що лише 29 країн повідомляють про періопераційну смертність [9]. Соціологічне дослідження серед лікарів-анестезіологів України продемонструвало низький рівень забезпечення служби анестезіології й інтенсивної терапії (АІТ) стандартами та протоколами надання медичної допомоги [10]. До 2023 року в Україні поступово просувалася імплементація принципів Гельсінської декларації, проте виявилось обмеження із застосування чек-листа ВООЗ з «Безпечної хірургії», значна частина анестезіологічних відділень не виконувала перевірку спеціального обладнання перед анестезією, не була забезпечена спеціальним возиками на випадок виявлення важких дихальних шляхів та не достатньо ретельно реєструвала анестезіологічні ускладнення. Не проводилося статистичного аналізу виникнення екстрених періопераційних критичних ситуацій, не було повного забезпечення анестезіологічної служби алгоритмами та протоколами екстрених дій [11, 12]. Наразі більшість

вказаних недоліків усунуто, а 3 червня 2023 року Асоціацією Анестезіологів України було підписано Гельсінську декларацію з безпеки в анестезіології.

В процесі обговорення періопераційних смертельних випадків хірурги та анестезіологи іноді спілкуються «на різній мові». Частково причина розбіжності їх міркувань полягає в тому, що хірурги мають справу з діагнозом, який потребує хірургічного втручання, тоді як анестезіологи проводять знеболення, щоб полегшити операцію, одночасно підтримуючи життєздатність органів та систем пацієнтів, які часто знаходяться в групі ризику. Враховуючи специфіку умов праці та значну кількість факторів ризику, військова анестезіологія є найбільш вразливою галуззю для виникнення летальних ускладнень [13, 14]. Хоча летальний випадок може бути спричинений суто хірургічними факторами, при періопераційних смертях існує тенденція хірургічної бригади перекласти провину на анестезіолога. Громадськість абсолютно не обізнана про роль анестезіолога в лікувальному процесі, варіанти анестезії та пов'язані з цим ризики, тому у випадку періопераційних смертей анестезіолог повинен нести основний тягар такої невдачі. Таким чином, родичі пацієнта здебільшого досить вороже реагують на особу анестезіолога й часто звертаються за відшкодуванням до правоохоронних органів/судів [15].

В англomовній літературі існує кілька термінів, тісно пов'язаних за змістом із вітчизняним поняттям «ускладнення анестезії»:

1. *Смертність, що пов'язана з анестезією*: (1) смерть пацієнта, яка відбулася протягом операції або процедури, які виконувались із застосуванням седативних, анальгетиків, місцевих або загальних засобів для анестезії у або будь-якої їх комбінації, або в межах 4 годин після завершення їх надання; (2) смерть, яка, можливо, є результатом (частково чи повністю) операції або процедури, навіть якщо минуло понад 24 години.

2. *Захворюваність, що поєднана з анестезією*: будь-яка подія, пов'язана з проведенням анестезіологічної процедури, яка становить небезпеку для життя, спричиняє тимчасову або постійну непрацездатність або суттєве страждання. Залежно від результату її поділяють на велику та малу (незначну).

Критичний інцидент – будь-яка ситуація, яка вплинула або здатна вплинути на безпеку пацієнта незалежно від часу. Наразі під критичним інцидентом у медицині прийнято розуміти випадок, який може призвести до несприятливого результату безпосередньо, або трактуватися як «... помилка людини або несправність обладнання, які при несвоєчасному розпізнаванні та усуненні могли б призвести або призвели до несприятливих на-

слідків від подовження терміну перебування на лікарняному ліжку (у кімнаті пробудження, блоці інтенсивної терапії) до смерті». Критичний інцидент – це проблема, яка не вирішиться сама по собі, буде розвиватися і може призвести до серйозно ускладнення або смерті пацієнта [13].

Будь-який пацієнт, який помер під час операції під загальною анестезією або протягом 24 годин після процедури, був визначений як «пов'язана з анестезією» смерть. Жоден інший причинно-наслідковий зв'язок далі не досліджувався, щоб судити про те, чи була смерть частково або цілком пов'язана з анестезією. Усі пацієнти, які померли через 24 години та більше після операції, визначалися як «смертність після 24 годин». Загальну періопераційну смертність визначали кількістю пацієнтів, які померли після операції під загальною анестезією незалежно від часу [16].

Загальноприйняте визначення анестезії та періопераційної смерті все ще залишається однією з головних проблем у судово-медичній патології, а терміни «операційні смерті» та «анестезіологічні смерті» зазвичай неточно тлумачаться в медико-юридичній літературі [17].

Грубою оцінкою ризику, пов'язаного з анестезією, вважається показник летальності. Останній, як точка відліку, дозволяє робити певні висновки про стандарти лікування, незважаючи на відсутність єдиних критеріїв поняття «анестезіологічна смерть» [13].

Зупинка серця, пов'язана з анестезією, є критичним інцидентом, коли анестезія була визначена як основна причина зупинки кровообігу. Зупинки серця, спричинені анестезією – це ті випадки, коли було встановлено, що анестезія сприяла їх розвитку [18, 19].

Ускладнення, пов'язані з анестезією, як ті, що виникли безпосередньо в результаті анестезії (як було встановлено британськими та іспанськими дослідниками), а результати, пов'язані з анестезією (тобто анестезія у померлого взагалі проводилася), як ті, які були прямо чи опосередковано пов'язані з анестезією [20, 21].

Класифікація періопераційних смертей та можливі медико-правові висновки щодо відповідальності медичних працівників (табл.1) була запропонована на основі нещодавнього мета-аналізу із використанням стандартизованих форм звітності, Американським товариством анестезіологів (*ASA*) для визначення досліджень для включення та врахування вилученої інформації (рік, країна походження та метод отримання даних) з метою ідентифікації летальності *від анестезії* (*AAD*) та смертності *під час анестезії* (*ACD*) [17].

Рівень періопераційної летальності (*POMR*) визначається як рівень смерті після операції та анестезії в день операції, до 30-го дня після операції або в день виписки з лікарні та є показником доступу до безпечної анестезії та операції [22], тобто будь-яка смерть, що сталася протягом загальної тривалості перебування в лікарні під час того самого надходження внаслідок хірургічної або гінекологічної процедури, виконаної під загальною або регіонарною анестезією, включаючи смерть в операційній до індукції анестезії.

Періопераційний огляд смертності є формою клінічного аудиту та конфіденційного розслідування періопераційних смертей у Міністерстві охорони здоров'я [23]. Правильне використання *POMR* забезпечує стисле, повне та точне ведення записів. Системи класифікації із визначення анестезіологічної смертності наведені в таблиці 2.

Таблиця 1. Класифікація періопераційних смертей та можливі медико-правові висновки щодо відповідальності медичних працівників (за Argo A. et al., 2019) [17]

Визначення	Пояснення	Причини	Ускладнення/ Наслідки	Основні причини аналіз
ACD  Періоперативна смертність	Смертність внаслідок захворювання або травми, під час оперативно-анестезіологічних заходів	Первинність або Сприяння	Погіршення серцево-судинної/респіраторної/нервової рівноваги або колапс Несподівана смерть пацієнта	Переконливе виключення провинної ролі людського фактору (природна смерть) Можлива провинна роль людського фактору та/або збій обладнання/системи, якому можна було запобігти
AAD  Анестезіологічна смертність	Смертність, безпосередньо спричинена анестезією	Первинність	- Гіперчутливість (анафілактичні та анафілактоїдні реакції) - Побічна реакція на препарат - Токсичність внаслідок передозування	Новий фактор втручання, виключаючи причинну роль, якому не можна запобігти. Можлива провинна роль людського фактору та/або збій обладнання/системи, якому можна було запобігти

Таблиця 2. Системи класифікації із визначення смертності від анестезії (за Jenkins S. et al., 2021) [24].

Смерть, що спричинена анестезією	
Категорія 1	Якщо є достатня впевненість, що смерть була спричинена анестезією або іншими факторами, які знаходяться під контролем анестезіолога.
Категорія 2	Там, де є певні сумніви, чи була смерть повністю пов'язана з анестезією чи іншими факторами контролю анестезіолога.
Категорія 3	Якщо є достатня впевненість, що смерть була спричинена як хірургічними факторами, так і факторами анестезії.

Пояснення:

- Метою класифікації є не розподіл провини в окремих випадках, а встановлення внеску факторів анестезії до смерті.
- Наведена вище класифікація застосовується незалежно від стану пацієнта перед процедурою, яка надає істотного внеску до смертей, пов'язаних з анестезією, тоді слід застосовувати підкатегорію Н.

- Якщо не виявлено жодного заходу, який контролюється анестезіологом, який міг або повинен був бути виконаний краще, повинна застосовуватися підкатегорія G.

Летальність, пов'язана з анестезією, зменшилася з 6,4 : 10 000 у 1940-х роках до 0,4 : 100 000 знеболювань у 2011 році, здебільшого завдяки впровадженню стандартів безпеки та вдосконалення навчання. Поточна цифра 0,4 : 100 000 стосується пацієнтів без

Смертні випадки, в яких анестезія не відігравала ролі	
Категорія 4	Хірургічна смерть, якщо введення до анестезії не сприяє її розвитку, а хірургічні або інші чинники сполучені
Категорія 5	Неминуча смерть, яка спричинилася б незалежно від анестезії чи хірургічних процедур
Категорія 6	Випадкова смерть, яку не можна було розумно передбачити тим, хто здійснює догляд за пацієнтом; яка не пов'язана з показаннями до операції та не обумовлена компетенціями, що контролюються анестезіологом або хірургом
Випадкові або сприяючі фактори в категорії смерті	
Підкатегорії	
А. Передопераційна	
(i) Оцінка	Це може включати невиконання належного збору анамнезу або забезпечення належного обстеження чи проведення відповідного обстеження чи консультації або нездійснення адекватної оцінки важкості стану пацієнта в надзвичайній ситуації; якщо це також належить до сфери відповідальності хірургічного втручання, випадок може бути віднесений до Категорії 3
(ii) Управління	Це може включати відсутність проведення відповідної терапії або реанімації; терміновість і відповідальність дій хірурга також здатні змінити ситуацію.
В. Техніка анестезії	
(i) Вибір або застосування	Існує невідповідний вибір техніки за обставин, коли це протипоказано, або неправильне застосування правильно обраної техніки
(ii) Підтримка дихальних шляхів, включаючи легенеvu аспірацію	Існує неправильний вибір штучних дихальних шляхів або нездатність підтримувати або забезпечувати належний захист дихальних шляхів або нерозпізнання неправильного розміщення чи оклюзії штучних дихальних шляхів
(iii) Вентиляція	Смерть спричиняється внаслідок порушення вентиляції легенів з будь-якої причини; це включає неадекватне налагодження вентиляції та нездатність відновити належну респіраторну підтримку після навмисної гіповентиляції (наприклад, шунтування)
(iv) Підтримання кровообігу	Нездатність забезпечити належну підтримку за наявності гемодинамічної нестабільності, зокрема при використанні техніки симпатичної блокади
С. Препарати для анестезії	
(i) Вибір	Застосування неправильного або протипоказаного чи недоречного препарату; це включає помилку «сплутаного шприца»
(ii) Дозування	Це може бути наслідком неправильного дозування, абсолютного або відносного до маси, віку та стану пацієнта, і на практиці це зазвичай передозування
(iii) Побічна реакція на лікарський засіб	Це включає в себе всі смертельні реакції на ліки як гострі (анафілаксія), так і відстроковані реакції на агенти, такі як летючі анестетики
(iv) Неповна дія антидотів	Це включає м'язові релаксанти, наркотичні та седативні агенти, якщо було зазначено скасування їх дії
(v) Неповне відновлення	Наприклад, пролонгована кома

D. Проведення анестезії	
(i) Управління критичною ситуацією	Неадекватне лікування несподіваних інцидентів під час анестезії або в інших ситуаціях, не виправлення яких може призвести до смерті
(ii) Неадекватний моніторинг	Недотримання мінімальних стандартів, викладених у професійних рекомендуваних документах, або потреба додаткового моніторингу за показаннями (наприклад, використання катетера легеневої артерії при лівошлуночковій недостатності)
(iii) Несправність обладнання	Смерть внаслідок неперевірки апаратури або через несправність елементу анестезіологічного обладнання
(iv) Неадекватна реанімація	Ненадання адекватної реанімаційної допомоги в екстреній ситуації
(v) Гіпотермія	Нездатність підтримувати адекватну температуру тіла у встановлених межах
E. Післяопераційний період	
(i) Управління	Смерть внаслідок неналежного залучення або невтручання анестезіолога або людини під його керівництвом (наприклад, медсестри з реанімації або лікування болю) у деяких питаннях, пов'язаних із пацієнтом, анестезією, знеболенням або реанімацією
(ii) Нагляд	Смерть через неналежний нагляд або моніторинг; анестезіолог несе постійну відповідальність, але роль хірурга також враховується
(iii) Неадекватна реанімація	Смерть внаслідок неадекватного лікування гіповолемії або гіпоксемії, або якщо не було правильно проведено серцево-легеневу реанімацію
F. Організаційні моменти	
(i) Неадекватний нагляд, недосвідченість або допомога	Ці фактори враховуються незалежно від того, чи є анестезіолог стажером, неспеціалістом чи спеціалістом, який виконує неопановану процедуру; критерій адекватності нагляду за стажером базується на статті положення про укомплектування акредитованих відділень анестезіології з керування слухачами
(ii) Незадовільна організація служби	Невідповідне делегування, невідповідний склад бригад і втрати призводять до летального результату
(iii) Помилки междисциплинарного планування	Погана комунікація в періопераційному веденні та неспроможність передбачити потребу в інтенсивному догляді
G. Коригувальний фактор не визначено	
Коли смерть була спричинена факторами анестезії, але краща техніка не була доступна	
H. Медичний стан пацієнта	
Коли вважається, що медичний стан був суттєвим фактором смерті, пов'язаної з анестезією	

серйозних системних захворювань. Дослідження, що були проведені в Бразилії та розвинених країнах світу 10 років тому, задокументували подібні загальні показники (1 смерть на 10 000 анестезій) і зниження рівня смертності, пов'язаної з анестезією, за останнє десятиліття. Більш високі показники летальності, пов'язаної з анестезією (2,4–3,3 на 10 000 анестезій), були виявлені в дослідженнях за той самий період часу в країнах, що розвиваються. На жаль, за останнє десятиліття показники педіатричної періопераційної смертності зросли, і вони вищі в Бразилії (9,8 на 10 000 анестезій) та інших країнах, що розвиваються (10,7 – 15,9 на 10 000 анестезій) порівняно з розвиненими країнами (0,41 – 6,8 на 10 000 анестезій), за винятком Австралії (13,4 на 10 000 анестезій). Смертність, пов'язана виключно з анестезією, з часом знизилася з 357 на мільйон до 1970-х років до 52 на мільйон у 1970-80-х роках, і до 34 на мільйон у 1990-2000 роках. У 2014 році прямо пов'язана з анестезією смертність становила приблизно 1 на 100 000 анестезій, а періопераційна летальність, опосередковано пов'язана з анестезією, складала приблизно 1 смерть на 13 000 знеболювань [18, 25-29].

З 2017 по 2021 рік сталося 600 випадків смерті пов'язаних з анестезією, що дало частоту 6,4 на 100 000 знеболювань [26,30]. Анестезія майже

напевно бере участь у 1,72 : 10 000 процедур і є потенційним внеском у 10,37 : 10 000 випадків періопераційної смерті у Бразилії [30]. У великому всебічному дослідженні бази даних, проведеному в Центральному Китаї, частота смертей, пов'язаних з анестезією, становила 6,4 на 100 000. Слід зазначити, що з 2017 по 2021 роки кількість смертей, пов'язаних з анестезією, зменшилася [26]. Вплив анестезії на смерть в Єгипті зазвичай коливається в межах 1 : 1700 – 1 : 10 000 знеболювань [31]. У 2021 році смертність, пов'язана з анестезією, в Японії становила 0,01 – 1,12 на 10 000 анестезій [32].

За останні 20 років статистика деяких розвинених країн показала, що летальність, пов'язана з анестезією, зазвичай становить менше 3 випадків на 100 000 знеболювань, за винятком Нідерландів [26].

Сучасною ідеальною метою є нульова смертність, що пов'язана з анестезією [28]. Однак досягнення «летального zero, обумовленого анестезією» ще далеке від дійсності. Наразі смертність внаслідок анестезії варіює від країни до країни та нижчим показником є 20 смертей на 10 000 знеболювань в розвинених країнах. Проте, бразильські дослідження п'ятирічної давнини показали

невтішні результати від 19 до 51 смерті на 10 000 анестезій. Країни, що розвиваються, у два-три рази більше страждають від смертності, пов'язаної з анестезією, порівняно з показниками в розвинених країнах [17].

Щорічна кількість смертей, що пов'язані із загальним знеболюванням, у Сполучених Штатах менше 50. Наразі загальний рівень смертності, безпосередньо пов'язаної з анестезією, оцінюється приблизно в 1 на 100 000 знеболювань [17, 33]. Останні дані про смертність від анестезії, згідно трирічного звіту комітету з аналізу анестезіологічної летальності в Австралії, показали, що з часом анестезія стала більш безпечною: ризик смерті, безпосередньо пов'язаний з нею, у здорових пацієнтів при незначних або помірних хірургічних втручаннях становить майже 1 з 200 000 анестезій [25]. У країнах з високим рівнем доходу найкращі оцінки показують, що анестезіологічна летальність становить 0,5 – 1 на 100 000 операцій [34]. Таким чином, за останні 50 років показник смертності при проведенні загальної анестезії суттєво знизився і зараз вважається, що ймовірність анестезіологічної смерті при плановій операції становить 1 : 200 000 або 300 000 випадків [13].

Інтраопераційна зупинка серця є дуже рідкісним і непередбаченим побічним ефектом при позасерцевих операціях [35]. Зупинка серця в операційній є нечастою, але потенційно небезпечною для життя подією з летальністю понад 50 % [36]. Зупинки серця були класифіковані як «спричинені анестезією», «пов'язані з анестезією», або «не пов'язані з анестезією» [37], але лише 4,3 % періопераційних зупинок кровообігу було цілком визнано ускладненнями анестезії [38].

Зупинка серця під час загальної анестезії 0,5 : 10 000 випадків має місце у США, тобто в 1000 пацієнтів на рік під час анестезії, або в трьох пацієнтів щодня [39].

В Японії за даними 2014 – 2016 років, за статистикою епізоди зупинки серця при операціях, які проводяться в умовах анестезії, поступово зменшилися з 1,18 : 10 000 у 2014 році до 1,09 : 10 000 у 2015 році та 1,04 : 10 000 знеболювань у 2016 році. Крім того, 30-денна смертність становила 0,61 : 10 000; 0,62 : 10 000; та 0,54 : 10 000 відповідно [32].

Згідно з повідомленнями про інтраопераційну зупинку серця в країнах за межами Японії, рівень смертності був приблизно 1,05 – 2,73 на 10 000 операцій, а частота післяопераційної зупинки серця складала 5,62 – 7,36 на 10 000 хірургічних втручань. Рівень смертності після зупинки кровообігу становив 53,3 – 70,9 % [32].

Опубліковані у 2018 році результати аналізу даних про зупинку серця з Національного реєстру клінічних результатів анестезії продемонструва-

ли, що частота зупинок серця, пов'язаних з анестезією, становить приблизно 5,6 на 10 000 випадків (951 випадок на 1 691 472 процедур), що значно нижче попередніх оцінок. При цьому аналізі також було визначено, що частота зупинок серця зростала з віком і фізичним станом за шкалою операційно-наркозного ризику Американського товариства анестезіологів (ASA). Дослідження довело вищий рівень зупинки серця та смерті серед чоловіків. Нещодавнє дослідження пацієнтів, у яких була зупинка серця протягом 24 годин після операції, показало, що асистолія була найпоширенішим ритмом зупинки кровообігу. Проте виживаність після асистолії в періопераційному періоді була значно вищою (30,5 % – 80 %) порівняно з виживаністю після стаціонарної асистолії (10 %) [40].

10 років тому частота зупинок серця під час анестезії складала 1,1 на 10 000 анестезій, зупинка кровообігу, яка головним чином була пов'язана з анестезією, становила приблизно 0,5 на 10 000 анестезій у порівнянні з рівнем 1,37 на 10 000 анестетиків за позаминуле десятиліття. 64 % зупинок серця, пов'язаних з анестезією, були спричинені ускладненнями з боку дихальних шляхів, які виникли в основному під час індукції, екстреної допомоги або в післянаркозному відділенні, а смертність при цьому складала 29 %. Зупинка серця, спричинена саме анестезією, мала місце на всіх етапах анестезії, а летальність досягала 70 % [18].

Частота пов'язаних з анестезією зупинок серця та рівень смертності серед людей похилого віку нині значно нижчий, ніж 40 років тому (35,91 на 10 000 анестезій). Більшість досліджень, проведених за останні два десятиліття в розвинених країнах, повідомляють що смертність серед пацієнтів похилого віку, пов'язана з анестезією, коливається від нуля до 1,72 на 10 000 анестезій, що являє собою майже двадцятиразове покращення [41].

Наразі зупинка серця в операційній є рідкісною подією з частотою від 1,1 до 34,6 зупинок кровообігу на 10 000 анестезій. Смертність від інтраопераційної зупинки серця в світі залишається незмінно високою на рівні приблизно 60 – 80 % з 1950-х років до нинішнього часу [42].

Завдяки належному переданестезіологічному обстеженню та оцінці, а також ретельному періопераційному моніторингу пацієнтів, періопераційні смерті виключно через анестезію або анестезіологічні помилки, на щастя, є рідкісним явищем. Однак пов'язана з анестезією періопераційна смерть є більш поширеним явищем, рівень якого становить 1 – 30 : 100 000 знеболювань, причому більшість летальних випадків спричиняється при екстрених операціях (80 %) [15].

Мета-регресія показала позитивний зв'язок між ризиком періопераційної смертності та леталь-

ності пов'язаної з анестезією. Поточні показники періопераційної смертності (16,0 на 10 000 анестезій) були нижчими, ніж за період з 1996 по 2005 рік (21,97 на 10 000 анестезій); рівень смертності залежної від анестезії у 2016 році (нуль на 10 000 анестезій) і пов'язаної з хірургічним втручанням (2,2 на 10 000 анестезій), був нижчим, ніж повідомлялося раніше (тобто 1,12 на 10 000 знеболювань); у новонароджених, немовлят і пацієнтів похилого віку на цей час зберігався найвищий рівень періопераційної летальності [26, 43].

Наразі смерть протягом 48 годин після операції для несерцевої хірургії спричиняється приблизно у 1,2 % пацієнтів старше 45 років, причому більший рівень асоційований із загальною анестезією, а пов'язана з анестезією смертність протягом 48 годин становить приблизно 1 на 10 000 [44].

Летальність протягом перших 30 днів після операції, за даними на 2000 рік після екстрених операцій досягала 1 : 34 (2,94 %) та після планових 1 : 177 (0,56 %). Наразі періопераційна смертність, яка визначена як смерть протягом 30 днів після операції, становить в середньому 3,93 : 10 000 випадків, тоді як рівень періопераційної смертності, пов'язаної з анестезією, складає 0,07 : 10 000 випадків. Наразі рівень загальної періопераційної летальності значно нижчий, ніж у 2004 – 2008 роках (5,56 : 10 000 випадків) [12, 32, 44].

Незважаючи на різке зростання кількості хірургічних операцій у всьому світі, рівень смертності значно знизився в країнах з високим рівнем доходу населення. Однак у країнах з низькими і середніми статками вища періопераційна смертність продовжує викликати серйозне занепокоєння у сфері охорони здоров'я [26, 45, 46]. Наразі у країнах з високим рівнем доходу найкращі оцінки показують, що смертність становить 0,5 – 1 на 100 000 анестезій, а в країнах, що розвиваються, її рівень приблизно в 10 разів вищий (1,28 на 10 000) [16, 33, 34, 43]. Порівняння звітів різних країн за період з 1954 року до нинішнього часу відображає зниження рівня смертності, пов'язаної з анестезією до 0,01 – 0,57 на 1000 анестезій в розвинених країнах [16].

В усьому світі чверть мільйона жінок щороку помирає під час або після вагітності та пологів, і 99 % з них походять з країн із низьким і середнім рівнем прибутку. Анестезіологічні втручання є невід'ємною частиною невідкладної акушерської допомоги. Однак у багатьох найбідніших країнах існує нестача лікарів-анестезіологів, за статистичною оцінкою – один лікар-анестезіолог на мільйон жінок [20]. В країнах з низьким та середнім доходом ризик смерті від анестезії в жінок, яким проводили акушерські процедури, становив 1,2 на 1000 всіх випадків. Анестезія спричинила 2,8 % усіх материнських смертей, 3,5 % прямих мате-

ринських смертей (тобто тих, що були наслідком акушерських ускладнень), і 13,8 % летальних випадків після кесаревого розтину. Вплив загальної анестезії збільшив ризик перинатальної смерті порівняно з нейроаксіальною анестезією. Рівень будь-якої материнської смертності становив 9,8 на 1000 анестезій, коли лікування проводили знеболювачі-нелікарі, порівняно з 5,2 на 1000 при лікуванні лікарями-анестезіологами [20, 47].

Французькі звіти щодо материнської смертності, безпосередньо пов'язаної з анестезією, повідомляють про показники нижче 0,20 : 100 000 пологів. Звіти з Великої Британії демонструють ці показники на рівні 0,09 : 100 000 пологів [48, 49].

Наразі в акушерських пацієнток занотована приблизно в чотири рази менша ймовірність зупинки серця під час анестезії, ніж у пацієнтів, яким проводяться неакушерські операції [50]. Сьогодні рівень смертності від загальної анестезії під час кесаревого розтину становить приблизно 6,8 на 1 мільйон [33].

Періопераційна загроза смерті після загальної анестезії в осіб із високим ризиком може коливатися від 1 до 33 % [25]. За останні 70 років було висвітлено значні відмінності в смертності, які були пов'язані як з економічним розвитком, так і з фізичним станом за шкалою *ASA*, при цьому фізичний статус *ASA* від III до V помітно збільшував ризик періопераційної смертності [18]. З розвитком сучасної анестезіології та хірургії кількість пацієнтів, яким було відмовлено в оперативному лікуванні та анестезіологічній допомозі внаслідок стійкого некомпенсованого стану органів і систем, скоротилася до мінімуму. Тому початковий рівень ризику пацієнтів за шкалою *ASA*, які звернулися за оперативним втручанням, збільшувався протягом десятиліть. За звітом Американського товариства анестезіологів від 2006 року до нинішнього часу рівень періопераційної смертності збільшився до 55 на 100 000 пацієнтів із фізичним статусом III та IV відповідно. Показники зростали зі збільшенням віку [26, 27].

Ризик смерті у зв'язку з анестезією у хворих I – II класу за *ASA* оцінюють в середньому як < 1 на 100 000 анестезій. Проте пацієнти з III або IV класом за оцінкою *ASA* мають у 7,3 рази вищий рівень смертності, пов'язаної з анестезією [33, 46]. Наразі для пацієнтів із важкими системними захворюваннями рівень смертності, пов'язаної з анестезією, зростає до 1,82 смерті на 10 000 анестезій [33].

Початковий $SpO_2 < 95\%$ було визнано значущим предиктором післяопераційної смертності [46]. Розповсюджене в європейських країнах та США ожиріння збільшує ризик смертності, пов'язаної з анестезією, приблизно в 2,5 рази. Наразі летальність, пов'язана з анестезією, збільшується до 8,2

на 1000 у пацієнтів із передопераційним сепсисом [33]. На жаль, анестезія все ще сприяє виникненню серйозних побічних ефектів і смертей, яких можна уникнути, і все ще не є абсолютно безпечною для пацієнтів зі статусом за ASA I або II [28].

Кількість випадків анестезіологічної смертності зменшується з середнім віком і знову збільшується у літніх людей [32]. Ризик смерті протягом 30 днів після операції під загальною анестезією зростає на 1 % з кожним додатковим роком [33]. Наразі смертність на 10 тис. випадків складає 17,0 у новонароджених; 10,15 у осіб 85 років і старше; 6,05 у 65-84 роки; 5,75 у немовлят [32]. Ризик післяопераційної смертності серед пацієнтів віком ≥ 65 років утричі вищий. Рівень смертності, пов'язаної з анестезією для чоловіків майже вдвічі перевищував показник для жінок (1,45 проти 0,77) [46].

В усьому світі регіонарна анестезія значною мірою асоціюється зі зниженням післяопераційної смертності [49]. В Японії та Китаї смертність пов'язана із загальною анестезією (5,60 – 28,00 на 100 000 анестезій), була вищою, ніж у пацієнтів, які застосовували локальні методи анестезії (0,20 – 0,71 на 100 000 анестезій) [26, 51]. Відповідно до ефіопського дослідження, пацієнти, які перебували під загальною анестезією, мали в чотири рази більше шансів померти після операції, ніж при застосуванні локальних методів анестезії [52].

Досягнення 100 % успіху при виконанні операцій практично нездійсненне. Під час кожної операції завжди існує ризик смерті, оскільки завжди є стандартні або високі ризики. Іноді ситуація надскладна, але ми не маємо вибору. Надмірна кровотеча, випадкова перфорація органів або пошкодження магістральних судин, екстрені операції при проникаючій або тупій травмі грудної клітки або черева спричиняють найбільший ризик періопераційної смертності [15].

Поточне дослідження показало, що кардіохірургія, на відміну від несерцевих втручань, демонструє більший ризик періопераційної смертності порівняно з несерцевою хірургією (у 11,8 рази), а також серцевими або судинними операціями порівняно з несерцевою та позасудинною хірургією (у 14,2 рази), і багаторазовими операціями порівняно з неможливіми втручаннями (у 32 рази) [43]. Наразі для кардіохірургічних операцій рівень смертності, пов'язаної з анестезією, становить приблизно 5 випадків на 10 000 пацієнтів [33] (1 з 33 проти 1 з 258) і понад 50 % періопераційних смертей спричиняється протягом перших 30 днів після операції [36].

Ще за недавніх часів пацієнти, які перенесли екстрену операцію, демонстрували у 8,7 разів вищий ризик періопераційної смертності порівняно з пацієнтами, які перенесли нетермінову операцію

[15, 43], 48-годинна смертність була значно вищою серед пацієнтів, які проходили невідкладні, а не планові процедури (1,27 проти 0,03%, $p < 0,0001$) [53].

Наразі рівень смертності від загальної анестезії зростає втричі в пацієнтів, яким проводять екстрені операції ($p < 0,001$) [22, 33, 46], а ймовірність анестезіологічної смерті при плановій операції становить 1 : 200 000 – 1 : 300 000 [13].

Наразі приблизно в 1 з 20 000 до 1 з 10 000 пацієнтів виникає серйозна алергічна реакція на складові загальної анестезії [33], а смертність від реакцій гіперчутливості негайного типу під час анестезії коливається від 3 % до 9 %. 52 % анестезіологічних смертей були пов'язані з проблемами управління [5, 32].

В Україні зростання стаціонарної смертності, в певній мірі обумовлене збільшенням летальності у періопераційний період [1]. Наразі в Україні статистичне дослідження анестезіологічних ускладнень проводиться в недостатньому обсязі. У 2015 році в нашій країні було зареєстровано 21 летальний випадок в умовах операційної, обумовлений анестезіологічними причинами (2,93 випадків на 100 000 анестезій), 2 випадки стійкої інвалідизації після анестезії (0,27 випадків на 100 000 знеболювань), 2 випадки оперативного помилкового втручання на пацієнтові/боці/органі (0,13 випадків на 100 000 операцій), 206 епізодів ятрогенного пневмотораксу (44,6 випадків на 100 000 хворих ВІТ), 54 події катетер-асоційованого сепсису (11,7 випадків на 100 000 пацієнтів ВІТ), що значно кількісно поступається офіційним статистичним показникам країн Європи та США та характеризується недостатнім висвітленням реальних цифр тяжких анестезіологічних ускладнень [10].

Зважаючи на вищенаведене, пов'язана та не пов'язана з анестезією періопераційна смерть являє собою значну медико-соціальну проблему сьогодення. При цьому бажаний «нульовий» рівень анестезіологічної смертності наразі, на жаль, є недосяжною метою. Проте існують сучасні потужні важелі покращення ситуації, що склалася протягом багатьох десятиліть, які в певній мірі в перспективі здатні оптимізувати періопераційну безпеку хворих. Однією зі складових цього процесу є налагодження якісної звітності про всі випадки періопераційних ускладнень та насамперед – смертності, з метою детального продуктивного аналізу та навчання для максимального запобігання негативних наслідків оперативного лікування та анестезії. Наразі активно просувається імплементація принципів Гельсінської декларації й сучасних версій системи інцидент-моніторингу і звітності анестезіологічної служби, що орієнтовані на періопераційну безпеку пацієнтів [54] та

здатні забезпечити перші кроки до розрішення цієї нагальної проблеми в Україні.

ВИСНОВКИ

1. Анестезіологічна смертність в найбільшій мірі буває обумовлена втручанням до лікувального процесу нового, часто не очікуваного фактора, виключаючи його причинну роль, якому здебільшого не можна запобігти.

2. Існує суттєва різниця між пов'язаною та поєднаною з анестезією смертністю.

3. Статистичні показники в динаміці визначають що, незважаючи на зниження пов'язаної та не пов'язаною з анестезією періопераційної смертності, проблема безпеки пацієнта при хірургічному лікуванні та знеболенні наразі залишається актуальною.

4. Повсюдна імплементація принципів Гельсінської декларації та сучасних версій системи інцидент-моніторингу і звітності анестезіологічної служби України дозволить в перспективі оптимізувати періопераційну безпеку пацієнта.

Автори сподіваються, що інформація, що наведена в цьому літературному огляді, стане в пригоді практичним лікарям-анестезіологам, ведучим спеціалістам та керівникам охорони здоров'я України.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 13.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 21.02.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Skaletsky YuN, Yavorovsky AP, Gitchka SG, et al. [Inpatient and postoperative mortality trends as indicators of patient safety in Ukraine]. *Ukr. Med. Chasopis*. 2020;2(VI);3(137):38-41. doi: 10.32471/umj.1680-3051.137.182411. (in Ukrainian).
- Harfaoui W, Ziani H, Slaihi Z, et al. Compliance With World Health Organization (WHO)-World Federation of Societies of Anesthesiologists (WFAS) Standards for General Anesthesia at Ibn Sina University Hospital Center, Morocco. *Cureus*. 2024 Jan 9;16(1):e51980. doi: 10.7759/cureus.51980.
- Gehrer F, Hansen D, Konrad CJ. Anaesthesia related complications – a single centre data analysis at a tertiary hospital in central Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2022 Jun 24;152:w30169. doi: 10.4414/smw.2022.w30169.
- Koppenberg J, Stoevesandt D, Watzke S, Schwappach D, Bucher M. Analysis of 30 anaesthesia-related deaths in Germany between 2006 and 2015: An analysis of a closed claims database. *Eur J Anaesthesiol*. 2022 Jan 1;39(1):33-41. doi: 10.1097/EJA.0000000000001586.
- Aitkenhead AR, Irwin MG. Deaths associated with anaesthesia – 65 years on. *Anaesthesia*. 2021 Feb;76(2):277-280. doi: 10.1111/anae.15318.
- Gelb AW, Morriss WW, Johnson W, et al. International Standards for a Safe Practice of Anesthesia Workgroup. World Health Organization-World Federation of Societies of Anesthesiologists (WHO-WFSA) International Standards for a Safe Practice of Anesthesia. *Anesth Analg*. 2018 Jun;126(6):2047-2055. doi: 10.1213/ANE.0000000000002927.
- Gelb AW, Morriss WW, Johnson W, et al. [International standards of the World Health Organization – World Federation of Anesthesiology Unions for safe work in anesthesiology]. *Pain, Anaesthesia & Intensive Care*. 2018;2(83):26-36. doi: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(83\).2018.135817](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(83).2018.135817). (in Ukrainian).
- Wu HHL, Lewis SR, Čikkelová M, et al. Patient safety and the role of the Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology: A European survey. *Eur J Anaesthesiol*. 2019 Dec;36(12):946-954. doi: 10.1097/EJA.0000000000001043.
- Wurdeman T, Strader C, Alidina S, et al. In-Hospital Postoperative Mortality Rates for Selected Procedures in Tanzania's Lake Zone. *World J Surg*. 2021 Jan;45(1):41-49. doi: 10.1007/s00268-020-05802-w.
- Fedosiuk RM, Kovaleva OM, Slabkiy GO. [Medical-social substantiation of the system of patient safety and ways of its implementation in the anesthesiology and intensive care service of Ukraine]. *Ukraine. Health of the Nation*. 2018;1 (47):90-99. Available from: <https://uacademic.info/ua/document/0518U000902> (in Ukrainian).
- Bielka K, Kuchyn I, Semenko N. [Patient safety in the operating room: Helsinki Declaration implementation in Ukraine]. *Pain, Anaesthesia & Intensive Care*. 2021;3:38-44. doi: 10.25284/2519-2078.3(96).2021.242142. (in Ukrainian).
- Khitiy GP, Levchenko TM, Moshkivskiy VM, et al. [Methodological recommendations for the prevention of complications related to anesthesia in the perioperative period for wounded (injured, sick) military personnel (clinical recommendations)] [VP 7-35(03)42.04]. Kyiv. 2022. 54 p. (in Ukrainian).
- Steadman J, Blas Catalani B, Sharp C, et al. *Trauma Surg Acute Care Open* 2017;2:1-7. doi:10.1136/tsaco-2017-000113.
- Attri JP, Makhni R, Chatrath V, et al. Perioperative death: Its implications and management. *Saudi J Anaesth*. 2016 Oct-Dec;10(4):436-439. doi: 10.4103/1658-354X.177338.
- Blaise Pascal FN, Malisawa A, Barratt-Due A, et al. General anaesthesia related mortality in a limited resource settings region: a retrospective study in two teaching hospitals of Butembo. *BMC Anesthesiol*. 2021 Feb 23;21(1):60. doi: 10.1186/s12871-021-01280-2.
- Argo A, Zerbo S, Lanzarone A, et al. Perioperative and anesthetic deaths: toxicological and medico legal aspects. *Egypt J Forensic Sci*. 2019;9:20 doi: <https://doi.org/10.1186/s41935-019-0126-6>.
- Talabi AO, Ojo OO, Aaron OI, et al. Perioperative mortality in children in a tertiary teaching hospital in Nigeria: a prospective study. *World J Pediatr Surg*. 2021 Mar 23;4(1):e000237. doi: 10.1136/wjps-2020-000237.
- Arachchi D, Westaby J, Sheppard MN. Sudden cardiac death during anesthesia in non-cardiac surgery and its link to possible cardiac channelopathies: A case series. *JCA Advances*. February 2025;2(1):100083. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcaadv.2024.100083>.
- Sobhy S, Zamora J, Dharmarajah K, et al. Anaesthesia-related maternal mortality in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2016 May;4(5):e320-7. doi: 10.1016/S2214-109X(16)30003-1.
- Baker AB. Professor Ross Holland: The Special Committee Investigating Deaths Under Anaesthesia (SCIDUA) and his other contributions to anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 2018 Mar;46(7):18-28. doi: 10.1177/0310057X180460S104.
- Degu S, Kejela S, Zeleke HT. Perioperative mortality of emergency and elective surgical patients in a low-income country: a single institution experience. *Perioper Med (Lond)*. 2023 Sep 16;12(1):49. doi: 10.1186/s13741-023-00341-z.
- Henry F, binti Ismail N, bin Hj MY, et al. Guideline Implementation of Perioperative Mortality Review (POMR) in the Ministry of Health Malaysia (3rd Edition). July 2022. 26 p. Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.moh.gov.my/moh/resources/Penerbitan/POMR/Guideline_POMR_Implementation_2022.pdf.
- Jenkins S. Safety of anaesthesia: A review of anaesthesia-related mortality reporting in Australia and New Zealand 2015-2017. Australian and New Zealand College of Anaesthetists, Mortality Sub-Committee. 2021. 66 p. Available from: <https://www.anzca.edu.au/incident-reporting-docs>.
- Gibbs N. Safety of anaesthesia. A review of anaesthesia-related mortality reporting in Australia and New Zealand 2003-2005. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* [Internet]. 2015 Jan-Mar [cited 2021 Feb 19];31(1). Available from: <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.626811597351445>.
- Wang Y, Wang J, Ye X, et al. Anaesthesia-related mortality within 24 h following 9,391,669 anaesthetics in 10 cities in Hubei Province, China: a serial cross-sectional study. *Lancet Reg Health West Pac*. 2023 May 15;37:100787. doi: 10.1016/j.lanwpc.2023.100787.
- Das S, Ghosh S. Monitored anesthesia care: An overview. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2015 Jan-Mar;31(1):27-9. doi: 10.4103/0970-9185.150525.
- Braz LG, Braz MG, Tiradentes TAA, Braz JRC. A correlation between anaesthesia-related cardiac arrest outcomes and country human

- development index: A narrative review. *J Clin Anesth.* 2021 Sep;72:110273. doi: 10.1016/j.jclinane.2021.110273.
29. Gonzales PS, Fernandes MM, de Oliveira MR, et al. Can dental anesthesia lead to death? Crime Investigation Report. *Bras Odontol Leg RBOL.* 2019;6(1):67-73. (in Portuguese).
 30. Stefani LC, Gamermann PW, Backof A, et al. Perioperative mortality related to anesthesia within 48 h and up to 30 days following surgery: A retrospective cohort study of 11,562 anesthetic procedures. *J Clin Anesth.* 2018 Sep;49:79-86. doi: 10.1016/j.jclinane.2018.06.025.
 31. Daabiss MA. Perioperative Mortality (Review of Literature). Review Article. *Journal of Medical Research and Case Reports.* March 16 2020;2(2):2-4.
 32. Takahashi S, Kato R, Oyama K, et al. Practical Guide for Intraoperative Cardiac Arrest Japanese Society of Anesthesiologists. Working Group of the Creation of Intraoperative Cardiopulmonary Resuscitation Guidelines Safety Committee. February 26, 2021:36-40. doi:10.1007/s00540-019-02698-2.
 33. Lindner J. Report: General Anesthesia Death Rate Statistics. In: *Gitnux Marketdata Report* [Internet]. February 7, 2024. Available from: <https://gitnux.org/general-anesthesia-death-rate/>.
 34. Medellin S, Sessler DI. Preventable anesthetic deaths are not the major perioperative problem. *Lancet Reg Health West Pac.* 2023 Jun 10;37:100821. doi: 10.1016/j.lanwpc.2023.100821.
 35. Sisay A, Jemal S, Horsa B. Unexpected sudden intraoperative cardiac arrest during a gynecologic surgery: A case report, *International Journal of Surgery Open.* 2021;35:100400. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2021.100400>.
 36. Hinkelbein J, Andres J, Böttiger BW, et al. Cardiac arrest in the perioperative period: a consensus guideline for identification, treatment, and prevention from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and the European Society for Trauma and Emergency Surgery. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2023. Oct;49(5):2031-2046. doi: 10.1007/s00068-023-02271-3.
 37. Hohn A, Machatschek JN, Franklin J, Padosch SA. Incidence and risk factors of anaesthesia-related perioperative cardiac arrest: A 6-year observational study from a tertiary care university hospital. *Eur J Anaesthesiol.* 2018 Apr;35(4):266-272. doi: 10.1097/EJA.0000000000000685.
 38. Kwon SS, Park BW, Lee MH, Bang DW, Hyon MS, Chang WH, Oh HC, Park YW. Role and Prognosis of Extracorporeal Life Support in Patients Who Develop Cardiac Arrest during or after Office-Based Cosmetic Surgery. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020 Oct 5;53(5):277-284. doi: 10.5090/kjcs.19.077.
 39. Prifti P. Cardiac Arrest in Anesthesia. *Medicus.* 2020;3:36-48. Available from: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://uet.edu.al/medicus/wp-content/uploads/2023/01/medicus-3-4-P-Prifti.pdf>.
 40. Moitra VK, Einav S, Thies KC, et al. Cardiac Arrest in the Operating Room: Resuscitation and Management for the Anesthesiologist: Part I. *Anesth Analg.* 2018 Mar;126(3):876-888. doi: 10.1213/ANE.0000000000002596.
 41. Bright MR, Endlich Y, King ZD, White LD, Concha Blamey SI, Culwick MD. Adult perioperative cardiac arrest: An overview of 684 cases reported to webAIRS. *Anaesth Intensive Care.* 2023 Nov;51(6):375-390. doi: 10.1177/0310057X231196912.
 42. Schmid BC, Yuan R, Watterson L, et al. Two case studies of cardiac arrest occurring in medically fit patients undergoing radical hysterectomy for cervical cancer. *Gynecol Oncol Rep.* 2021 Jul 8;37:100823. doi: 10.1016/j.gore.2021.100823.
 43. Pignatton W, Braz JRC, Kusano PS, et al. Perioperative and Anesthesia-Related Mortality: An 8-Year Observational Survey From a Tertiary Teaching Hospital. *Medicine (Baltimore).* 2016 Jan;95(2):e2208. doi: 10.1097/MD.00000000000002208.
 44. Sato M, Ida M, Naito Y, Kawaguchi M. Perianesthetic death: a 10-year retrospective observational study in a Japanese university hospital. *JA Clin Rep.* 2020 Feb 5;6(1):8. doi: 10.1186/s40981-020-0314-2.
 45. Obara S, Bong CL, Kuratani N, et al. Protocol for the PEACH in Asia Study: A Prospective Multinational Multicenter Observational Study on the Epidemiology of Severe Critical Events in Pediatric Anesthesia in Asia. *Asian Society of Paediatric Anaesthesiologists (ASPA) research special interest group. medRxiv.* 2022;11(13): 22282262. doi: <https://doi.org/10.1101/2022.11.13.22282262>.
 46. Endeshaw AS, Kumie FT, Molla MT, et al. Incidence and predictors of perioperative mortality in a lowresource country, Ethiopia: a prospective follow-up study. *BMJ Open.* 2023;13:e069768. doi:10.1136/bmjopen-2022-069768.
 47. Mutjavikua V, Madziwazira TP, Tobi KU. Anaesthesia-related maternal mortality at Windhoek Central Hospital: an audit. *PAMJ Clinical Medicine.* 2023;12:5. doi: 10.11604/pamj-cm.2023.12.5.38473.
 48. Chassard D. Mortalité maternelle liée à l'anesthésie-réanimation. Résultats de l'ENCMM, France 2010-2012 [Maternal deaths due to anesthesia complications. Results from the French confidential enquiry into maternal deaths, 2010-2012]. *Gynecol Obstet Fertil Senol.* 2017 Dec;45(12S):S54-S57. doi: 10.1016/j.gofs.2017.10.028. (in French).
 49. Walls A, Plaat F, Delgado AM. Maternal death: lessons for anaesthesia and critical care. *BJA Educ.* 2022 Apr;22(4):146-153. doi: 10.1016/j.bjae.2021.11.009.
 50. Lucas DN, Kursunovic E, Cook TM, et al. Cardiac arrest in obstetric patients receiving anaesthetic care: results from the 7th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2024 May;79(5):514-523. doi: 10.1111/anae.16204.
 51. Miyakoshi M, Sato J, Mayumi Wada W, et al. Possible cases of dental treatment-associated death under local anesthesia in Japan: A review of the literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology.* July 2017; 29(4):289-294. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2017.02.005>.
 52. Awuah WA, Ng JC, Nazir A, et al. Postoperative mortality in Africa: are there any improvements in the last decade? *Int J Surg.* 2023 May 1;109(5):1080-1082. doi: 10.1097/JS9.0000000000000125.
 53. Hopkins TJ, Raghunathan K, Barbeito A, et al. Associations between ASA Physical Status and postoperative mortality at 48 h: a contemporary dataset analysis compared to a historical cohort. *Perioper Med (Lond).* 2016 Oct 20;5:29. doi: 10.1186/s13741-016-0054-z.
 54. Fedosyuk RM, Kovalova OM. [Project of the pilot version of the incident monitoring and reporting system for the anesthesiology service of Ukraine]. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine.* 2018;2 (144): 347-352. doi: 10.29254/2077-4214-2018-2-144-347-352. (in Ukrainian).

KRAVETS O.V., KLYGUNENKO O.M., EKHALOV V.V.

ANESTHESIA-RELATED DEATH. PROBLEM AND STATISTICS (LITERATURE REVIEW)

Introduction. Prevention of anesthesia mortality is a medical and social problem that has been gradually implemented over the last century thanks to various social and medical measures.

Evidence of obtaining information. Articles of choice were included in the study if they were published in Ukrainian, English, French and Portuguese; reported on anesthesia-related deaths; reported on the prevalence of perioperative mortality; used an observational study design (cohort or cross-sectional).

Materials and methods. Obtaining literary scientific information was carried out using the information search systems Scopus, Google Scholar, CrossRef and PubMed, which was also supplemented by a manual search of the used articles using the key terms: anesthesia; anesthesia mortality; mortality during anesthesia; perioperative mortality.

Evidence synthesis. The concept of «complications of anesthesia» includes mortality and morbidity associated with anesthesia. The American Society of Anesthesiologists conducted a meta-analysis to identify mortality from anesthesia and during anesthesia. Anesthesia-related mortality tends to decrease more significantly in developed countries (ten times faster) than in low-income countries. The probability of anesthesia-related death in elective surgery is 1:200,000-1:300,000, and in emergency surgery it is three times higher. The risk of death within 30 days of surgery under general anesthesia increases by 1% with each additional year. Patients with ASA class III or IV have a 7.3-fold higher rate of anesthesia-related mortality than patients with class I or II.

Conclusions. Anesthesia-related mortality is largely due to the intervention of a new, often unexpected factor in the treatment process. The problem of patient safety during surgical treatment and anesthesia remains relevant today. The implementation of modern versions of the incident monitoring and reporting system of the anesthesia service of Ukraine will allow optimizing perioperative patient safety in the future.

Keywords: anesthesia; anesthesia mortality; mortality during anesthesia; perioperative mortality; statistics.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

КРАВЕЦЬ О.В., КЛИГУНЕНКО О.М. – концептуалізація, редагування, ЕХАЛОВ В.В. – літературний пошук, написання оригінального тексту.



РИЖКОВСЬКИЙ А.В.

СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИКИ ХРОНІЗАЦІЇ БОЛЮ ПІСЛЯ АБДОМІНАЛЬНИХ ГІСТЕРЕКТОМІЙ: РЕТРОСПЕКТИВНО- ПРОСПЕКТИВНЕ КОГОРТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

¹Рівненська обласна клінічна лікарня імені Юрія Семенюка, лікар-анестезіолог відділення анестезіології та інтенсивної терапії, м. Рівне, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, асистент кафедри анестезіології та інтенсивної терапії факультету післядипломної освіти, м. Львів, Україна

ВСТУП. За даними різних досліджень частота хронізації болю після операцій абдомінальних гістеректомій становить від 10 до 50 % пацієнтів, при тому, що достеменно невідомо, наскільки сама операція та якість анестезії викликають чи попереджують її.

МЕТА РОБОТИ: дослідити вплив передопераційних гіповітамінозу кобаламіну і підвищеної концентрації глікозильованого гемоглобіну на формування хронічного післяопераційного болю та вивчити можливості профілактики хронізації болю після абдомінальної гістеректомії.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. Проведено ретроспективно-проспективне когортне дослідження та проаналізовано дані 54 медичних карт стаціонарних хворих, яким була проведена абдомінальна гістеректомія з доступом за Пфанненштилем. Медичні карти розділили на дві групи відповідно до того, яку анестезію було використано періопераційно. В обох групах була застосована загальна анестезія з ШВЛ. Додатково до цього передопераційно у I групі виконували епідуральну анестезію з катетеризацією, у II групі – регіонального компонента не було. Етапи дослідження: 24 години (h_{24}), 48 годин (h_{48}), 72 години (h_{72}) після операції, 90 днів (d_{90}) і 120 днів (d_{120}) після закінчення операції. Досліджували ймовірність формування хронічного нейропатичного болю за шкалою LANSS і DN4, добову потребу в морфіні, дозування декскетпрофену та парацетамолу, а також оцінювали передопераційний рівень кобаламіну та глікозильованого гемоглобіну.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ. Встановлено, що потреба у морфіні на етапі h_{24} була вищою в II групі та становила в I групі 2,5 [0; 10,0], а в II групі – 7,5 [5,0; 10,0] мг/добу. На етапі дослідження h_{48} виявлено тенденцію до призначення вищих доз декскетпрофену в II групі – 100 [75; 150] мг/добу, в той час як в I групі – 50 [0; 150] мг/добу ($p > 0,05$). Ймовірність формування нейропатичного хронічного болю була вищою в II групі – на етапах дослідження d_{90} і d_{120} у 7 і 6 пацієнтів у I групі; та в 13 і 12 пацієнтів – у II групі, відповідно, ($p < 0,05$). Виявлено, що чотири пацієнти (в I та II групах разом) мали водночас дефіцит кобаламіну і/або високий рівень глікозильованого гемоглобіну та ознаки хронізації болю на етапах d_{90} і d_{120} . ($p > 0,05$).

ВИСНОВКИ. Хронічний біль з більшою частотою виникав у групі II, а у всіх пацієнтів з гіповітамінозом кобаламіну і/або високим рівнем глікозильованого гемоглобіну були ознаки хронізації болю, що вказує на можливі альтернативні додаткові шляхи профілактики хронізації болю з допомогою контролю над рівнем глікемії та корекції гіповітамінозу B_{12} на додачу до застосування регіонарної анестезії при абдомінальних гістеректоміях.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: абдомінальна гістеректомія, епідуральна аналгезія, мультимодальна аналгезія, хронічний біль.

ВСТУП

Біль зазвичай класифікується як гострий або хронічний відповідно до його тривалості. Якщо біль триває протягом трьох місяців або більше, це зазвичай вважається хронічним болем [1, 2]. Хронізація

болю – це процес трансформації минулого болю в постійний. Перетворення відбувається в результаті дисбалансу між посиленням і пригніченням болю і розвиток болю від гострого до хронічного включає чіткі патофізіологічні зміни в периферичній і

Для кореспонденції: РИЖКОВСЬКИЙ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, лікар-анестезіолог відділення анестезіології та інтенсивної терапії Рівненської обласної клінічної лікарні імені Юрія Семенюка, вул. Київська, 78-Г, м. Рівне, Україна; контактний телефон: +38 (097) 925 86 18; e-mail: andreylight93@gmail.com

центральної нервової системі [3]. Травма, нанесена хірургічним втручанням, іноді призводить до постійного болю. На відміну від гострого післяопераційного болю, який є фізіологічною реакцією на травму тканин, хронічний післяопераційний біль зберігається після звичайного періоду природного загоєння. Біль, що зберігається триваліше, після операції, поза звичайним перебігом післяопераційного болю, як правило, відрізняється за характером від болю, який відчувається протягом перших тижнів після операції. Це може бути печіння, поколювання або відчуття, подібне до удару електричним струмом, і може бути асоційований з парестезією, гіпералгезією або алодинією [3]. Хронічний післяопераційний біль не обмежується великими операціями і може розвинутиися і після невеликих оперативних втручань, таких як герніопластика [4].

Гістеректомія веде до больових відчуттів високої інтенсивності, відтак ризик хронізації болю після абдомінальної гістеректомії високий. У жінок це може суттєво вплинути на якість життя. Фактори ризику включають передопераційний тазовий біль, біль в інших ділянках тіла, гострий післяопераційний біль, та психологічні фактори, такі як тривога та депресія. Біль може бути нейропатичним у 5-50 % випадків [5]. Використання мінімально інвазивних хірургічних методів може знизити ризик хронізації післяопераційного болю. Регіональні методи анестезії та превентивна аналгезія (preemptive analgesia) також повинні використовуватися, коли це доречно, щоб зменшити інтенсивність і тривалість гострого післяопераційного болю, який корелює з більшою частотою хронічного болю [4]. Звідси випливає, що абдомінальний характер оперативного втручання з розрізом за Пфанненштилем є фактором ризику хронізації післяопераційного болю, а станом на сьогодні абдомінальна гістеректомія – це часто виконувана техніка, незважаючи на розвиток лапароскопічної і робот-асистованої гістеректомії у світі.

Незважаючи на те, що є роботи, які окреслюють ризики і перебіг післяопераційної хронізації болю при абдомінальних гістеректоміях, не визначено чітко план і концепцію попередження запуску механізмів формування хронізації болю. Відомо, що і генетичні, і екологічні та психосоціальні фактори визначають ризик, ступінь і тривалість хронізації.

Серед інших факторів, які можуть визначати факт виникнення і ступінь вираження нейропатичного хронічного болю є рівень вітаміну B_{12} (кобаламіну, який в синтезованому виді відомий як ціанокобаламін). Відомо, що за даними досліджень, вітамін B_{12} може використовуватися для терапії хронічного болю. Дефіцит вітаміну B_{12} може спочатку проявлятися неспецифічними сенсорними симптомами або хронічним больовим синдромом.

Вітамін B_{12} необхідний для правильного функціонування центральної нервової системи. Дефіцит вітаміну B_{12} може бути непоміченим, хоча і гострим у тих, хто дотримується суворої вегетаріанської дієти або приймає інгібітори протонної помпи [6]. Прийом перорального цукрознижувача препарату метформіну також може призводити до дефіциту вітаміну B_{12} . Окрім того, що прийом метформіну з приводу гіперглікемії може призводити до дефіциту кобаламіну, сам підвищений рівень глікованого гемоглобіну і, відповідно, гіперглікемія можуть призводити до підвищення ризику хронізації болю. Так нечисленні дослідження демонструють, що передопераційний підвищений рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c) веде до підвищеного ризику післяопераційного хронічного болю [7].

Неконтрольований біль може призвести до катастрофічних наслідків у фізичному, психічному, соціальному та фінансовому аспекті. У післяопераційному періоді через неадекватне лікування болю можуть виникнути серйозні ускладнення, такі як погане загоєння ран, інфекції, ішемія серця та кишкова непрохідність [8]. Поєднання цих факторів з низьким рівнем кобаламіну і підвищеним рівнем глікованого гемоглобіну може ще більше погіршити ситуацію і збільшити ризик виникнення післяопераційного хронічного болю, який за своєю суттю є нейропатичним болем.

МЕТА РОБОТИ

Дослідити вплив передопераційних гіповітамінозу кобаламіну і підвищеної концентрації глікованого гемоглобіну на формування хронічного післяопераційного болю та вивчити можливості профілактики хронізації болю після абдомінальної гістеректомії.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Ми провели ретроспективно-проспективне когортне дослідження серед 54 стаціонарних пацієнтів, яким була проведена абдомінальна гістеректомія за період від січня по грудень 2023 року. Абдомінальна гістеректомія виконувалася у зв'язку із симптомною фіброміомою, яка проявлялась кровотечами, дискомфортом і болем у ділянці тазу, дискомфортом і болем у нижніх відділах живота, болем у спині, тенденцією до анемії, закрепами, розладами сечопуску.

Критеріями включення в дослідження були: операція абдомінальна гістеректомія (надпихова ампутація матки з додатками або без) з доступом за Пфанненштилем, анестезія – поєднана (загальна і регіонарна) або загальна анестезія з післяопераційним знеболюванням системними препаратами (без регіонального компоненту).

Критеріями виключення з дослідження були: клас за ASA > IV, індекс маси тіла > 40 кг/м², застосування агоністів / агоністів-антагоністів

опіатних рецепторів до операції, неконтрольована артеріальна гіпертензія, важкий загальний стан, депресивні розлади перед операцією.

Медичні карти стаціонарних пацієнтів розділили на дві групи. Групи формувалися так, щоб у обох групах проводилася загальна анестезія із регіональним компонентом або без (епідуральна аналгезія), а також в передопераційному періоді поряд з іншими необхідними для планового оперативного втручання обстеженнями хворим проводилося визначення рівня вітаміну B_{12} (кобаламіну) та рівня глікозильованого гемоглобіну (HbA1C). Глікозильований гемоглобін визначався не лише пацієнтам із діагностованим раніше цукровим діабетом. Дослідження було схвалене комісією з питань біоетики.

В обох групах було використано загальну анестезію з міорелаксантами та штучною вентиляцією легень. На додачу до цього передопераційно у I групі виконували епідуральну анестезію з катетеризацією епідурального простору на рівні L1-L2 або L2-L3 із заведенням епідурального катетера краніально на 4 см, а у II групі – регіонального компоненту не було (післяопераційне знеболювання системними препаратами). В обох групах пацієнтів як преemptive компонент аналгезії використовували декскетпрофен 50 мг в/в за 30 хв до розрізу шкіри, як післяопераційне знеболювання у II групі – комбінацію парацетамолу (по 1000 мг в/в кожні 6 год перші 2 доби), декскетпрофену (по 50 мг в/в кожні 8 год), при гострому сильному болю – морфін 10 мг парентерально. Натомість у I групі пацієнти після операції отримували пролонговану епідуральну аналгезію за допомогою 0,125 % розчину бупівакаїну через катетер по 10 мл кожні 4 години після

операції впродовж 2 діб, а також декскетпрофен (по 50 мг в/в кожні 8-12 год), парацетамол (по 1000 мг в/в кожні 6-8 год перші 2 доби), а у випадках сильного болю – морфін 10 мг парентерально.

До I і II групи було залучено по 27 пацієнток. Етапи дослідження: 24 години (h_{24}), 48 годин (h_{48}), 72 години (h_{72}) після операції, 30 днів (d_{30}), 90 днів (d_{90}) і 120 днів (d_{120}) після закінчення операції.

Досліджували ймовірність формування хронічного нейропатичного післяопераційного болю за шкалами LANSS і DN4 (в балах), добову потребу в морфіні (в мг/добу), дозування декскетпрофену та парацетамолу (в мг/добу), а також оцінювали передопераційний рівень кобаламіну (вітамін B_{12} , пг/мл) та глікозильованого гемоглобіну (у %).

Статистичну обробку результатів дослідження проводили з допомогою MS Excel 2017 з розрахунком частоти (%), медіани [IQR – interquartile range], середнього значення та стандартного квадратичного відхилення ($M \pm \sigma$), рівня значущості P . P менше за 0,05 вважали статистично значущим. Обчислення розміру вибірки для нашого дослідження встановило необхідність включення в аналіз щонайменше 24 пацієнтів у групу. Для розрахунку розмірів вибірки ми використали програму G*Power, версія 3.3.9.4.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Достовірних відмінностей індексу маси тіла та класу ASA у пацієнток I та II груп не було.

Потреба у морфіні на етапі h_{24} була вищою в II групі та становила в I групі 2,5 [0; 10,0] мг/добу, в II групі – 7,5 [5,0; 10,0] мг/добу. На етапі h_{72} потреби в морфіні не було в жодній з груп (рис.1) ($P > 0,05$).

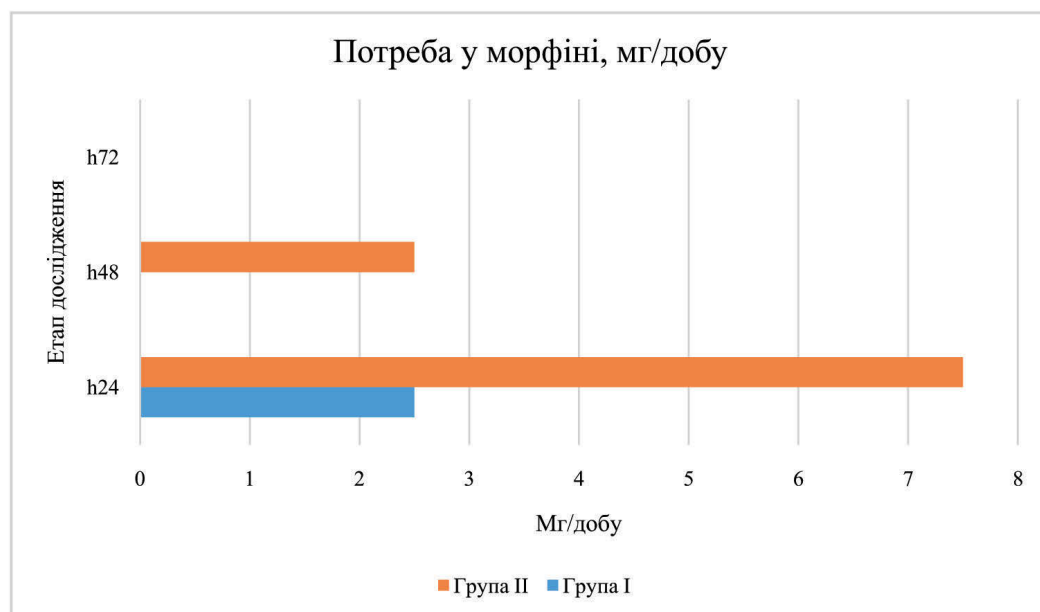


Рис.1. Потреба в морфіні на різних етапах дослідження

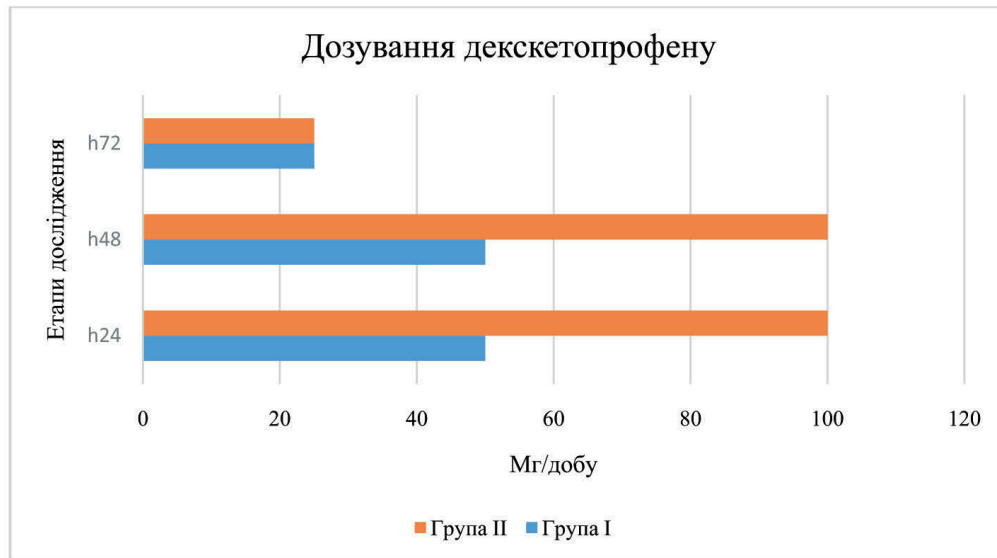


Рис.2. Дозування декскетопрофену на різних етапах дослідження

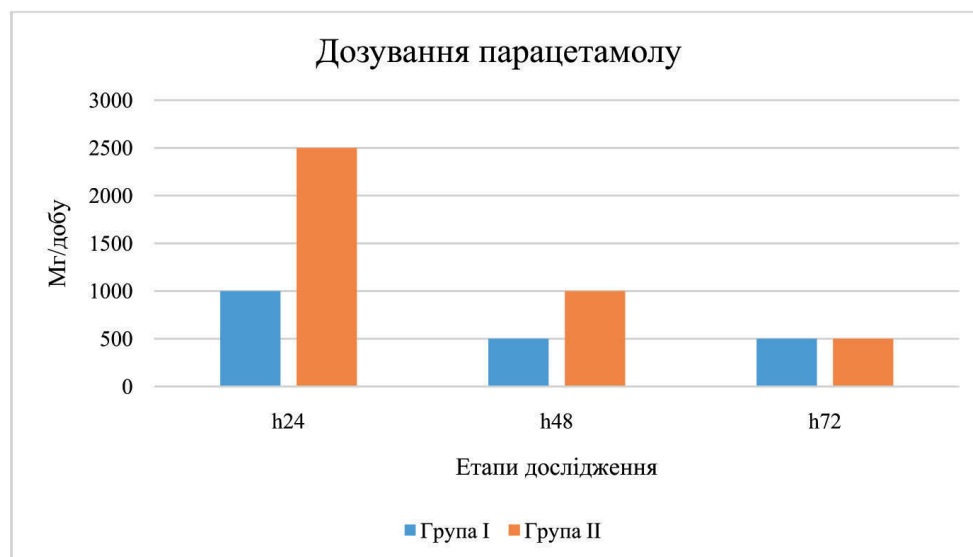


Рис.3. Дозування парацетамолу на різних етапах дослідження

На етапі дослідження h48 виявлено тенденцію до призначення вищих доз декскетопрофену в II групі – 100 [75; 150] мг/добу, в той час як в I групі – 50 [0; 150] мг/добу (рис.2). $P > 0,05$. На етапі дослідження h72 дозування було однаковим – 25 [0; 100] мг/добу (епідуральний катетер забирався на 3 добу після закінчення операції).

Схожі результати спостерігались і при дозуванні парацетамолу – вище дозування на етапі h₂₄ у групі II – 2500 [1000; 4000] мг/добу, тоді як у I групі – 1000 [0; 3000] мг/добу (рис.3).

Отже, відмічається більша потреба в морфіні та призначення вищих доз системних анальгетиків в групі, де не виконувалася регіонарна аналгезія.

Подібні результати ми спостерігали у Stefano Catarci та співаторів (2023 рік), які зазначали, що для анестезіологічного забезпечення абдомінальної гістеректомії найбільш оптимальною опцією є поєднання загальної та регіональної анестезії (автори вбачають інтратекальне введення морфіну з місцевим анестетиком або без нього як компоненту поєднаної анестезії, ефективним для покращення післяопераційного контролю болю після лапароскопічної або абдомінальної гістеректомії), а не лише збалансована загальна анестезія, яка на сьогодні залишається найбільш широко використовуваною технікою для анестезіологічного забезпечення абдомінальної гістеректомії [13]. На-

Таблиця 1. Показники глікозильованого гемоглобіну (HbA1C) перед операцією.

Показник	І група		ІІ група	
	Норма (<5,7%), кількість пацієнтів	Вище норми (> 5,7%), кількість пацієнтів	Норма (<5,7%), кількість пацієнтів	Вище норми (> 5,7%), кількість пацієнтів
HbA1C	25	2	26	1

Таблиця 2. Показники кобаламіну (вітамін B12) перед операцією.

Показник	І група		ІІ група	
	Норма (197.0 – 771.0 пг/мл), кількість пацієнтів	Нижче норми (< 197 пг/мл), кількість пацієнтів	Норма (197.0 – 771.0 пг/мл), кількість пацієнтів	Нижче норми (< 197 пг/мл), кількість пацієнтів
Кобаламін (B ₁₂)	25	2	26	1

томість, Daniel de Carli зі співавторами (2021 рік) зазначають, що спінальна анестезія в поєднанні з седацією та загальна анестезія в поєднанні з епідуральною анестезією є двома методами, які часто використовуються для пацієнток, яким виконується абдомінальна гістеректомія і за результатами їхнього перехресного дослідження жінки, які отримували спінальну анестезію в поєднанні з седацією, вважали якість їхнього післяопераційного відновлення кращою (зокрема за допомогою опитувальника QoR-40) [14]. Важливість регіонального компоненту знеболення при поєднанні із загальною анестезією відзначають і Preethy Mathew з колегами (2019 рік). За даними їхнього рандомізованого контрольованого дослідження якості відновлення після абдомінальної гістеректомії під загальною анестезією схожа або при використанні парентеральних анальгетиків, або з епідуральною анальгезією, або з ТАР-блоком, коли він використовувався як компонент мультимодального знеболювання. Блокада поперечної площини живота (ТАР-блок) забезпечувала добру анальгезію та зменшувала споживання морфіну протягом 24 годин порівняно з парентеральною та епідуральною анальгезією [15].

Отже, варто вважати регіональну анестезію наріжним каменем мультимодальної анальгезії.

Щодо лабораторних методів дослідження – виявлено, що у 2 пацієнток І групи перед операцією виявлено гіповітаміноз кобаламіну (< 197.0 пг/мл) і обидві ж ці пацієнтки мали підвищений рівень глікованого гемоглобіну (> 5.7 %) (таб. 1, 2) і приймали метформін у середньому дозуванні 1500 [500; 3000] мг/добу. У 1 пацієнтки ІІ групи виявлено гіповітаміноз кобаламіну (<197.0 пг/мл) і в 1 пацієнтки ІІ групи виявлено підвищений рівень глікозильованого гемоглобіну (> 5.7 %). Всі пацієнтки з дефіцитом кобаламіну і/або високим рівнем глікозильованого гемоглобіну мали ознаки хронізації болю на етапах d₉₀ і d₁₂₀. (P>0,05).

Подібні результати було отримано Zhou K зі співавторами (2022), які виявили, що підвищений передопераційний рівень глікованого гемоглобіну корелював з підвищеним ризиком розвитку післяопераційного хронічного болю [7]. Варто зазначити, що малий відсоток пацієнтів дослідження з обох груп мали гіповітаміноз B₁₂ або підвищений рівень глікозильованого гемоглобіну перед операцією, однак усі пацієнтки із зазначеними змінами мали через 3 і 4 місяці після завершення операції ознаки нейропатичного болю згідно з анкетуванням шкалами DN4 та LANSS. Отже, необхідно більше рандомізованих клінічних досліджень для вивчення впливу гіповітамінозу B₁₂ та гіперглікемії на формування механізмів хронізації болю.

Встановлено, що ймовірність формування нейропатичного хронічного болю була вищою в ІІ групі (без регіонального компоненту) – на етапах дослідження d₉₀ d₁₂₀ 7 (25,9%) і 6 (22,2%) пацієнток у І групі і 13 (48,1%) і 12 (44,4%) пацієнток у ІІ групі мали ознаки хронізації болю відповідно (LANSS>1 2 балів) (рис.4) (P<0,05). Дзеркальними були результати анкетування за допомогою шкали DN4 – на етапах дослідження d₉₀ і d₁₂₀ 7 (25,9 %) і 6 (22,2 %) пацієнток у І групі і 13 (48,1 %) і 12 (44,4 %) пацієнток у ІІ групі мали ознаки хронізації болю відповідно (DN4 ≥ 4 балами) (P<0,05). Звідси випливає, що обидві шкали володіють достатньою інформативністю, чутливістю і специфічністю для ідентифікації нейропатичного характеру болю і можуть використовуватися у взаємозамінному або взаємодоповнюючому характері, хоч і Abdullah Bakr Abolkhair та співавтори (2021 рік) зазначають, що висока надійність характерна для шкали DN4 і прийнятна для LANSS [11], в той час як Marta Ríos-León та колеги (2024 рік) відзначають високу надійність як шкали LANSS так і DN4 для верифікації нейропатичного компоненту болю, але більше виокремлюють LANSS [12].

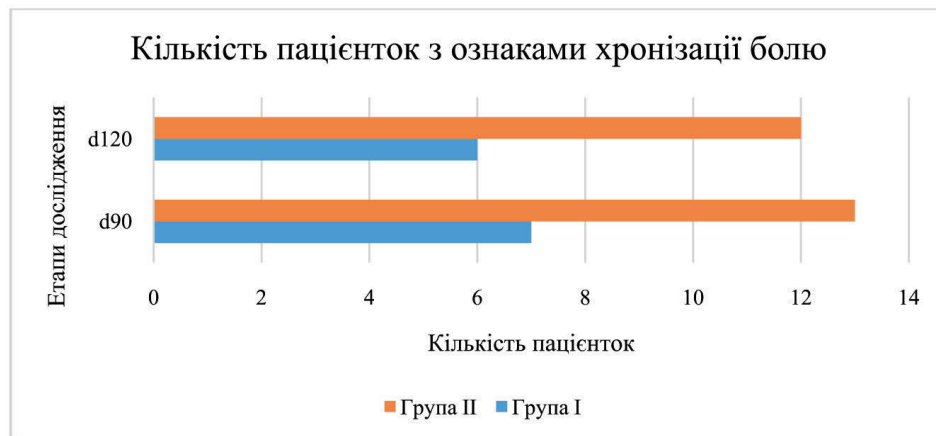


Рис. 4. Випадки розвитку хронічного післяопераційного болю відповідно до анкетування шкалами LANSS і DN4.

Шкала оцінки нейропатичних симптомів і ознак (LANSS) заснована на аналізі сенсорного опису та обстеженні сенсорної дисфункції біля ліжка, і надає негайну інформацію в клінічних умовах [9]. Шкала LANSS була вперше використана Bennett (2001 рік) і дозволяє чітко відрізнити ноцицептивний біль від нейропатичного. Інша шкала для ідентифікації нейропатичного болю – Douleur Neuropathique 4 (DN4). Tommi Aho і колеги (2020 рік) зазначають, що шкала DN4 ідентифікує можливий нейропатичний біль після хірургічного ураження периферичного нерва [10]. За даними досліджень, обидві шкали володіють достатньою точністю і простотою, щоб ідентифікувати нейропатичний характер болю [9, 10].

Отож, маємо вищий рівень ризику формування хронічного післяопераційного болю у групі, де забезпечувалася збалансована загальна анестезія, у порівнянні із поєднаною загальною і епідуральною анестезією, що можна пов'язати з більшою ймовірністю «проривного» і гострого болю у групі без регіонального компоненту, а також тим, що регіональна анестезія забезпечує більш контрольовану і «м'яку» аналгезію.

ВИСНОВКИ

Хронічний біль з більшою частотою виникав у групі II, а у всіх пацієнток з гіповітамінозом кобаламіну і/або високим рівнем глікозильованого гемоглобіну були ознаки хронізації болю, що вказує на можливі альтернативні додаткові шляхи профілактики хронізації болю з допомогою контролю над рівнем глікемії та корекції гіповітамінозу B12 на додачу до застосування регіонарної анестезії при абдомінальних гістеректоміях.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень / This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 25.10.2024

Після доопрацювання / Revised: 12.01.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Al-Mahrezi A. Towards Effective Pain Management: Breaking the Barriers. *Oman Med J.* 2017 Sep;32(5):357-358. doi: 10.5001/omj.2017.69. PMID: 29026465; PMCID: PMC5632690.
2. International Association for the Study of Pain (IASP) taxonomy [cited 2017 July]. Available from: <http://www.iasp-pain.org/Taxonomy#Pain>.
3. Sandblom G. Is chronic post-herniorrhaphy pain always chronic? A literature review. *J Pain Res.* 2015 May 22;8:241-5. doi: 10.2147/JPR.S82708. PMID: 26045676; PMCID: PMC4447176.
4. Pak DJ, Yong RJ, Kaye AD, Urman RD. Chronification of Pain: Mechanisms, Current Understanding, and Clinical Implications. *Curr Pain Headache Rep.* 2018 Feb 5;22(2):9. doi: 10.1007/s11916-018-0666-8. PMID: 29404791.
5. Brandsborg B, Nikolajsen L. Chronic pain after hysterectomy. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018 Jun;31(3):268-273. doi: 10.1097/ACO.0000000000000586. PMID: 29474214.
6. Ummer K, Noone M. Prevalence of B12 Deficiency in Patients Presenting with Non-Specific Pain and Other Sensory Symptoms: A Clinical Observational Study (P3.307). *Neurology [Internet].* 2015 Apr 6 [cited 2024 Sep 27];84(14 supplement). Available from: https://doi.org/10.1212/wnl.84.14_supplement.p3.307
7. Zhou K, Li Q, Hu X, Zhu H, Liu J. The effect of preoperative HbA1c on chronic postsurgical pain in diabetic patients undergoing video-assisted thoracic surgery – A retrospective cohort study. *J Clin Anesth.* 2022 Dec;83:110988. doi: 10.1016/j.jclinane.2022.110988. Epub 2022 Nov 1. PMID: 36332364.
8. Wells N, Pasero C, McCaffery M. Improving the Quality of Care Through Pain Assessment and Management. In: Hughes RG, editor. *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses.* Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008 Apr. Chapter 17. PMID: 21328759.
9. Bennett M. The LANSS Pain Scale: the Leeds assessment of neuropathic symptoms and signs. *Pain.* 2001 May;92(1-2):147-57. doi: 10.1016/s0304-3959(00)00482-6. PMID: 11323136.
10. Aho T, Mustonen L, Kalso E, Harno H. Douleur Neuropathique 4 (DN4) stratifies possible and definite neuropathic pain after surgical peripheral nerve lesion. *Eur J Pain.* 2020 Feb;24(2):413-422. doi: 10.1002/ejp.1498. Epub 2019 Nov 12. PMID: 31660676.
11. Abolkhair AB, El-Kabbani AO, Al-Mulhem A, AlFattani AA, Al-Hammadi A, Alghamdi H, Haddarra M, Alraffa A, Kamal AS, Alsaigh RN, Mubarak MM, Terkawi AS. Psychometric and accuracy comparison of three commonly used questionnaires for the diagnosis of neuropathic pain. *Saudi J Anaesth.* 2021 Oct-Dec;15(4):409-418. doi: 10.4103/sja.sja_352_21. Epub 2021 Sep 2. PMID: 34658728; PMCID: PMC8477763.
12. Rios-León M, Taylor J, Segura-Fragoso A, Barriga-Martin A. Usefulness of the DN4, S-LANSS, and painDETECT screening questionnaires to detect the neuropathic pain components in people with acute whiplash-associated disorders: a cross-sectional study. *Pain Med.* 2024 May 2;25(5):344-351. doi: 10.1093/pm/pnad165. PMID: 38150190; PMCID: PMC11063748.
13. Catarci S, Zanfini BA, Capone E, Vassalli F, Frassanito L, Biancone M, Di Muro M, Fagotti A, Fanfani F, Scambia G, Draisci G. Blended (Combined

- Spinal and General) vs. General Anesthesia for Abdominal Hysterectomy: A Retrospective Study. J Clin Med. 2023 observational study. Braz J Anesthesiol. 2021 May-Jun; 71(3):221-227. doi: 10.1016/j.bjane.2021.01.013. Epub 2021 Apr 27. PMID: 33930343; PMCID: PMC9373099.*
14. Mathew P, Aggarwal N, Kumari K, Gupta A, Panda N, Bagga R. Quality of recovery and analgesia after total abdominal hysterectomy under general anesthesia: A randomized controlled trial of TAP block vs epidural analgesia vs parenteral medications. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2019 Apr-Jun; 35(2):170-175. doi: 10.4103/joacp.JOACP_206_18. PMID: 31303704; PMCID: PMC6598590.
 15. Рижковський Андрій Володимирович, лікар-анестезіолог відділення анестезіології та інтенсивної терапії Рівненської обласної клінічної лікарні імені Юрія Семенюка, вул. Київська, 78-Г, м. Рівне, Україна; контактний телефон: +38 (097) 925 86 18; e-mail: andreylight93@gmail.com
 16. Jul 19; 12(14):4775. doi: 10.3390/jcm12144775. PMID: 37510890; PMCID: PMC10381710.
 17. Carli D, Meletti JFA, Camargo RPS, Gratacós LS, Gomes VCR, Marques ND. Effect of anesthetic technique on the quality of anesthesia recovery for abdominal hysterectomy: a cross-

A. RYZHKOVSKIY

MODERN POSSIBILITIES OF CHRONIC PAIN PREVENTION AFTER ABDOMINAL HYSTERECTOMIES: RETROSPECTIVE-PROSPECTIVE COHORT STUDY

Background. The frequency of pain chronification after abdominal hysterectomies varies from 10 to 50 %. However, it is not known for sure how much the surgery itself and the quality of anesthesia cause or prevent it.

The study aimed to investigate the effect of preoperative hypovitaminosis of cobalamin and increased concentration of glycosylated hemoglobin on the formation of chronic postoperative pain and to study the possibilities of chronic pain prevention after abdominal hysterectomy.

Materials and methods. A retrospective-prospective cohort study included 54 medical records of the patients who underwent abdominal hysterectomy via Pfannenstiel incision. Medical records were divided into two groups according to the type of anesthesia. General anesthesia was used in both groups. In addition, epidural anesthesia with catheterization was performed preoperatively in group I. There was no regional component in group II. Study stages: 24 hours (h24), 48 hours (h48), 72 hours (h72), 90 days (d90) and 120 days (d120) after surgery. The probability of developing chronic neuropathic pain (LANSS and DN4 scales), the daily need for morphine, the dosage of dexketoprofen and paracetamol, and the preoperative level of cobalamin and glycosylated hemoglobin were evaluated.

Results and discussion. It was found that the need for morphine at the h24 and h48 stages was higher in the II group and was 2.5 [0;10.0] mg/day in the I group, and 7.5 [5.0; 10.0] mg/day in the II group. At the h48 stage a tendency to higher doses of dexketoprofen prescription was in the II group – 100 [75; 150] mg/day, while in the I group – 50 [0; 150] mg/day ($P>0.05$). The probability of the neuropathic chronic pain formation was higher in the II group – at the d90 and d120 stages, 7 and 6 patients in the I group and 13 and 12 patients in the II group, respectively, had signs of chronic pain. ($P<0.05$). All four patients of both groups with cobalamin deficiency and/or with a high level of glycosylated hemoglobin had signs of pain chronification at stages d90 and d120. ($P>0.05$).

Conclusion. Chronic pain occurred more frequently in group II, and all patients with cobalamin hypovitaminosis and/or high level of glycosylated hemoglobin had signs of chronic pain. All these give information about alternative and additional ways of chronic pain preventing with glycemic control and correction of hypovitaminosis B12 in addition to the use of regional anesthesia in abdominal hysterectomies.

Keywords: abdominal hysterectomy, epidural analgesia, multimodal analgesia, chronic pain.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Автор підтверджує одноосібну відповідальність за: концепцію та дизайн дослідження, збирання даних, аналіз та інтерпретацію результатів, підготовку рукопису

КУЧИН Ю.Л.¹, СЛОБОДЯНЮК А.Т.^{1,2}

СТРАТЕГІЧНА МЕДИЧНА ЕВАКУАЦІЯ ТЯЖКОПОРАНЕНИХ В УКРАЇНІ: ДОСВІД ТА ВИКЛИКИ ВІЙНИ

¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний центр», м. Київ, Україна

Актуальність. Стратегічна медична евакуація тяжкопоранених є критично важливим компонентом військово-медичного забезпечення під час російсько-української війни. В Україні відсутні уніфіковані нормативно-правові акти, клінічні протоколи та стандартизовані алгоритми оцінки транспортабельності пацієнтів, що підвищує ризики летальних ускладнень під час транспортування. Вивчення міжнародного досвіду, зокрема стандартів країн НАТО, може сприяти оптимізації евакуаційних заходів та покращенню результатів лікування. **Мета:** Проаналізувати особливості стратегічної медичної евакуації тяжкопоранених в Україні та країнах НАТО, оцінити ключові проблеми та запропонувати шляхи їх вирішення на основі міжнародного досвіду. **Матеріали та методи.** Проведено порівняльний аналіз джерел наукової інформації, в яких представлені результати медичної евакуації тяжкопоранених військовослужбовців під час військових конфліктів. Оцінено основні чинники, що впливають на виживаність пацієнтів, а також порівняно підходи до стратегічної евакуації в Україні та країнах НАТО. **Результати.** Визначено основні проблеми стратегічної евакуації в Україні: відсутність стандартизованих критеріїв оцінки транспортабельності, недостатнє оснащення евакуаційних засобів, обмеженість можливостей інтенсивної терапії під час транспортування. Використання спеціалізованих медичних потягів дозволило покращити результати евакуації, знизивши рівень летальності серед тяжкопоранених на 15 %. **Висновки.** Впровадження уніфікованих протоколів оцінки транспортабельності, адаптація міжнародного досвіду в сучасних реаліях можуть значно підвищити ефективність стратегічної медичної евакуації в Україні та покращити виживаність тяжкопоранених пацієнтів.

Ключові слова: стратегічна евакуація, евакуація потягом, транспортабельність поранених, бойова травма, війна в Україні.

ВСТУП

Медична евакуація є ключовим компонентом системи військового медичного забезпечення, основною метою якої є зниження летальності серед важкопоранених військовослужбовців [1]. В умовах російсько-української війни медична евакуація набуває особливого значення, зважаючи на високий рівень бойових втрат та складність поранень. Реанімаційні пацієнти становлять 15–20 % від загальної кількості евакуйованих, а мінно-вибухова травма (МВТ) є найпоширенішим механізмом ураження (45 % випадків). Згідно з даними авторів 82,9 % пацієнтів із МВТ потребують штучної вентиляції легень, 68,3 % – медикаментозної аналгоседації, а 12,2 % – вазопресорної підтримки гемодинаміки [2, 3, 4].

Медична евакуація повітрям відіграла важливу роль у військових конфліктах ХХ століття (В'єтнам, Ірак, Афганістан), значно підвищивши ефективність надання медичної допомоги. Однак у сучасних умовах бойових дій в Україні, через активне застосування противником засобів протиповітряної оборони та масоване надходження поранених, можливості повітряної евакуації є обмеженими [5, 6]. Досвід показує, що медична евакуація переобладнаними потягами є ефективною альтернативою для транспортування пацієнтів із бойовою травмою. Водночас аналіз літератури свідчить про відсутність стандартизованих шкал та критеріїв оцінки тяжкості стану пацієнтів під час транспортування наземним транспортом.

Для кореспонденції: СЛОБОДЯНЮК АЛІНА ТАРАСІВНА, Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, вул. Госпітальна, 18, м. Київ, 01133, Україна; e-mail: malinatarasovna@gmail.com; конт. тел.: +38 (093) 728 19 00

ЗАГАЛЬНІ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОНЯТТЯ

Медична евакуація є невід'ємною частиною безперервного процесу надання медичної допомоги. Вона здійснюється спеціально призначеними транспортними засобами відповідно до чинних медичних стандартів, забезпечуючи рівень медичної допомоги, не нижчий за той, що надавав підрозділ, який відправляє пацієнта. Наведемо визначення основних термінів, котрі застосовуються під час евакуації пацієнтів в країнах НАТО [7, 8]

Медична евакуація (MEDEVAC) – це процес переміщення пораненої, травмованої або хворої особи під постійним медичним наглядом і доглядом до або між медичними закладами.

Передова медична евакуація проводиться з місця отримання поранення/ураження або пункту збору поранених/постраждалих до закладу первинної медичної допомоги.

Тактична медична евакуація проводиться з одного військово-медичного закладу (ВМЗ) до іншого в межах зони проведення операції. Стан пацієнтів перед евакуацією зазвичай стабілізують. Команди тактичної медичної евакуації повинні бути оснащені та навчені надавати допомогу на такому ж рівні, як у медичному закладі, який відправляє пацієнта (може включати інтенсивну терапію під час транспортування).

Стратегічна медична евакуація здійснюється з ВМЗ, розташованих на території театру бойових дій, до ВМЗ розташованого за межами зони проведення операції (зазвичай ВМЗ R4). Команди евакуації повинні бути оснащені та навчені надавати допомогу на такому ж рівні, як у медичному закладі. Стратегічна медична евакуація в Україні наразі здійснюється за допомогою реанімооблів тип «С», санітарних потягів, гелікоптерів.

Стратегічна медична евакуація має три основні аспекти:

1. **Медичний** – забезпечення найвищого рівня допомоги в найкоротші терміни;
2. **Матеріально-технічний** – запобігання переважанню медичних структур у зоні бойових дій;
3. **Психологічний** – надання пораненим можливості швидшого повернення до родин та соціального середовища

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ

Перші згадки про організоване переміщення поранених датуються XI століттям, коли лицарі ордену Святого Іоанна транспортували поранених під час хрестових походів. У 1792 році, під час Французької революції, хірург Домінік Жан Ларрі вперше застосував мобільні санітарні екіпажі (*ambulance volantes*) для швидкої евакуації поранених із поля бою.

Розвиток авіаційної евакуації розпочався у роки Першої світової війни, коли було модифіковано літаки для транспортування поранених. У Другій світовій війні відбувся значний прогрес у використанні авіаційного транспорту для евакуації поранених, а під час війни у В'єтнамі медична евакуація гелікоптерами (програма "Dustoff") стала стандартною практикою. Проте під час військових кампаній в Іраку та Афганістані було виявлено, що через збільшений час евакуації необхідна більш складна медична підтримка під час транспортування, що призвело до створення спеціалізованих авіаційних медичних бригад. Система медичної евакуації відіграє ключову роль у зменшенні рівня летальності серед поранених військовослужбовців. Зокрема, досвід США демонструє, що значне зниження бойових втрат безпосередньо пов'язане з ефективністю їхньої системи евакуації. Водночас невдачі медичної евакуації стали одним із визначальних факторів високих втрат серед російських військових під час Чеченських воєн [1].

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ

Медична допомога під час евакуації може бути небезпечною для пацієнтів, особливо в критичних станах. Чим складніше обладнання та інтенсивніша медикаментозна підтримка, тим вищий ризик ускладнень. Основні проблеми під час транспортування включають гіпотермію, гіпотонію, помилки у веденні лікування, порушення процедур, втрату судинного доступу, а також збої у функціонуванні апаратів життєзабезпечення [1].

Оптимальний метод транспортування визначається станом пацієнта, відстанню між медичними закладами, можливостями транспортної служби та умовами навколишнього середовища. При плануванні евакуації необхідно враховувати вік і масу тіла пацієнта, характер травми, інфузійну терапію, життєві показники, рівень свідомості, стан дихальних шляхів (інтубовані чи ні), необхідність ШВЛ, використання механічних пристроїв підтримки кровообігу тощо. Ці дані дозволяють диспетчерам ухвалювати обґрунтовані рішення [1].

Під час транспортування важливо забезпечити надійну фіксацію пацієнта, контроль температурного режиму, моніторинг життєвих функцій, підтримку гемодинаміки, адекватне знеболення, седацію та лікування критичних станів (аритмії, набряк мозку тощо). Медична документація, імобілізація при травмах хребта чи переломах тазу, а також продовження терапії (корекція гіповолемії, антибіотикотерапія, симптоматичне лікування) мають бути безперервними [3, 6].

Медичне транспортування не повинно призводити до погіршення стану пацієнта. Відповідно

до настанов Surgical CCC – Deployed Medicine, міжгоспітальне транспортування в зоні бойових дій потребує ретельної підготовки. Насамперед, необхідно досягти максимально можливої стабілізації життєвих показників пацієнта. У разі, якщо повна стабілізація є неможливою, пацієнт відноситься до категорії високого ризику транспортування.

Цільові показники стабілізації включають:

- Частота серцевих скорочень (ЧСС): 50–120 уд./хв
- Систолічний артеріальний тиск (САТ): >90 мм рт. ст. (середній артеріальний тиск (САТ) >60 мм рт. ст.)
- Насичення крові киснем (SaO_2): >92%
- Фракція вдихуваного кисню (FiO_2): <50%
- Температура тіла: $\geq 35^\circ\text{C}$
- Діурез: >50 мл/год
- Рівень гемоглобіну: >80 г/л
- Кількість тромбоцитів: $>50 \times 10^9/\text{л}$
- Міжнародне нормалізоване відношення (МНВ): <2,0
- Лужний дефіцит: <6
- Рівень лактату: <2,5 ммоль/л [3].

Незважаючи на відсутність великомасштабних клінічних досліджень, які б однозначно підтверджували ефективність цих рекомендацій, їх застосування демонструє позитивні результати у невеликих дослідженнях та базується на експертних висновках. В огляді транспортування дорослих пацієнтів, проведеному Ligtenberg et al., зазначено, що до 70 % несприятливих подій під час транспортування можна було б уникнути за умови кращої підготовки медичного персоналу [1].

Система медичної евакуації повинна забезпечувати безперервність допомоги. Згідно зі стандартами НАТО, планування сил та засобів евакуації базується на узгоджених мінімальних вимогах. Командування відповідає за координацію, а медичний персонал – за реалізацію медичних заходів. Координаційні центри евакуації (PECC) є ключовими елементами центрів об'єднаних операцій (JOC), а національні медичні групи (NMLT) забезпечують ефективну комунікацію під керівництвом старшого медичного офіцера (SMO) [7, 9, 10].

АЕРОМЕДИЧНА ЕВАКУАЦІЯ

Тактична та стратегічна аеромедична евакуація (TasAE, StratAE) регулюються STANAG 3204 і здійснюються після оцінки стану пацієнта бортовим хірургом або медичним працівником, який має кваліфікацію в аерокосмічній медицині. Аеромедичні команди надають допомогу відповідно до сучасних стандартів [7].

Згідно стандартів НАТО, виділяють наступні часові проміжки для надання медичної допомоги під час аеромедичної евакуації:

- **10 хвилин** – перша медична допомога, зупинка кровотечі, забезпечення прохідності дихальних шляхів;
- **1 година** – розширена реанімація та невідкладна допомога на догоспітальному етапі;
- **2 години** – невідкладна хірургічна та реанімаційна допомога, збереження життя, кінцівки та її функції;
- **+2 години** – подальша евакуація до спеціалізованих закладів.

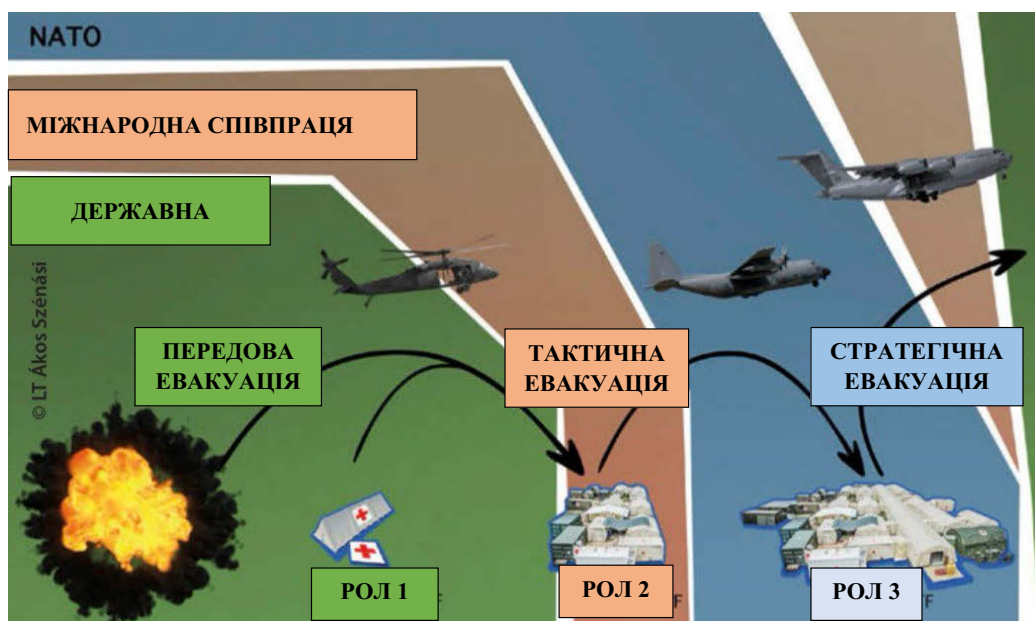


Рисунок 1. Розгорнута система аеромедичної евакуації в країнах НАТО (дизайн LT Ákos Szénási, Центр передового досвіду військової медицини НАТО).

Часові проміжки, зображені на Рисунку 1, у вигляді зон для медичної евакуації (MEDEVAC), які визначають територію, охоплену платформами аеромедичної евакуації (АЕ) для забезпечення єдиного стандарту медичної допомоги. [7].

Перша аеромедична евакуація вертольотами у військових умовах була здійснена під час Другої світової війни в Бірмі та Індії [3–5]. Транспортування гелікоптерами супроводжується такими труднощами, як вібрація, турбулентність, шум, недостатня освітленість і обмежений простір. У негерметичних літаках можливі гіпоксія та баротравми, хоча герметичні повітряні судна значно знижують ці ризики [8].

STANAG 3204 визначає пріоритетність евакуації:

- **P1** – термінова евакуація (<12 годин) для порятунку життя чи кінцівки;
- **P2** – пріоритетна евакуація (<24 годин) для пацієнтів, які потребують спеціалізованого лікування;
- **P3** – планова евакуація (>24 годин), якщо лікування можливе на місці [6, 7].

Вирішальну роль у раціональному використанні сил та засобів аеромедичної евакуації, відіграють організаційні процеси, ретельний підхід до відбору пацієнтів, правильне формування і оснащення бригад аеромедичної евакуації, а також планування маршрутів евакуації із врахуванням тактичної бойової обстановки та фактичних спроможностей медичних закладів з надання необхідного пацієнту рівня медичної допомоги [5].

Абсолютних протипоказань до аеромедичної евакуації немає. Кожен випадок потребує індивідуальної оцінки, щоб забезпечити баланс між користю та ризиками для пацієнта. Пацієнти з критичними медичними або хірургічними станами (наприклад, проникаючі поранення грудної клітки або черевної порожнини) повинні бути стабілізовані, якщо це можливо, перед евакуацією [8].

Особливості аеромедичної евакуації пацієнтів із критичними станами

Пацієнти з певними патологічними станами потребують ретельної оцінки перед здійсненням аеромедичної евакуації, особливо у випадках використання негерметичних літальних апаратів. До основних клінічних станів, що можуть впливати на безпечність транспортування, належать [10, 11]:

- **Респіраторна недостатність.** Пацієнти, життєва ємність легень яких без сторонньої допомоги становить менше 900 мл, як правило, не підлягають повітряному транспортуванню без застосування апарату штучної вентиляції легень (ШВЛ).
- **Серцева недостатність та гострий період після інфаркту міокарда.** Перебування в умовах

змінного атмосферного тиску та гіпоксії може призвести до декомпенсації стану.

- **Наявність затриманого газу в організмі.** Зокрема, транспортування пацієнтів із пневмотораксом, кишковою непрохідністю або гострим синуситом слід здійснювати з особливою обережністю через ризик розширення газових бульбашок унаслідок змін барометричного тиску.
- **Повітря в порожнинах черепа.** Пацієнти з наявністю повітря у черепній порожнині, що виникло внаслідок травматичних пошкоджень або оперативного втручання, потребують детального аналізу ризиків перед транспортуванням.
- **Післяопераційний стан.** Пацієнти після лапаротомії або торакотомії, як правило, не підлягають транспортуванню протягом перших 3–10 діб після хірургічного втручання, за винятком випадків використання герметичних літаків [8].

Вимоги до аеромедичних носів і систем іммобілізації

Аеромедичні носії та системи їх фіксації повинні відповідати наступним критеріям:

- Мати жорсткі стійки або стрічкові ремені, що забезпечують стабільне кріплення пацієнта.
- Бути легкими, компактними та адаптованими до використання у багатоцільових літальних апаратах.
- Відповідати стандартам STANAG 2040/AMedP-2.1 щодо розмірів та конструктивних особливостей.

Вимоги до медичного обладнання для аеромедичної евакуації.

- **Аудіосигнали.** Система оповіщення повинна забезпечувати рівень звуку до 110 дБ.
- **Візуальна індикація.** Нормальні параметри роботи повинні позначатися зеленим кольором, критичні відхилення та сигнали тривоги – червоним.
- **Єдина система сповіщень.** Аудіосигнали всіх модулів обладнання повинні бути об'єднані в єдину систему для зменшення рівня шуму та уникнення плутанини.
- **Дисплейна інформація.** Візуальні екрани мають бути чітко видимими за будь-яких умов освітлення, зокрема в умовах яскравого сонячного світла та повної темряви.
- **Енергетичне забезпечення.** Обладнання повинно функціонувати від:
 - змінного струму (220/240 В або 110/115 В),
 - постійного струму (12/28 В),
 - автономних акумуляторних батарей.
- **Акумуляторні джерела живлення.**
 - Мають бути компактними, портативними та легко замінюваними.

- Повинні забезпечувати автономну роботу обладнання протягом не менше 8 годин.
- Система живлення має автоматично перемикатися на акумулятор у разі збоїв в електромережі з відповідним сигналізуванням.
- **Температурний режим.** Обладнання повинно зберігати функціональність у діапазоні температур від -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$.
- **Стійкість до факторів навколишнього середовища.** Устаткування має працювати в умовах вологості від 0 % до 100 % та витримувати механічні навантаження, зокрема вібрацію та удари, відповідно до встановлених міжнародних стандартів [8].

Таким чином, забезпечення відповідності медичного обладнання, систем транспортування та

критеріїв відбору пацієнтів є ключовими аспектами ефективної аеромедичної евакуації та запобігання ускладненням під час транспортування.

ЕВАКУАЦІЯ ПОТЯГОМ

Медична евакуація потягом характеризується тривалістю перевезення (у середньому 7–9 годин, залежно від маршруту), що потребує спеціалізованого підходу до підтримки життєво-важливих функцій пацієнтів. Основними вимогами до забезпечення медичного супроводу є:

- **Контроль вентиляції** – тривала ШВЛ обов'язково супроводжується капнографічним моніторингом.
- **Забезпечення оксигенації** – апарат ШВЛ експертного класу підключений до кисневого кон-

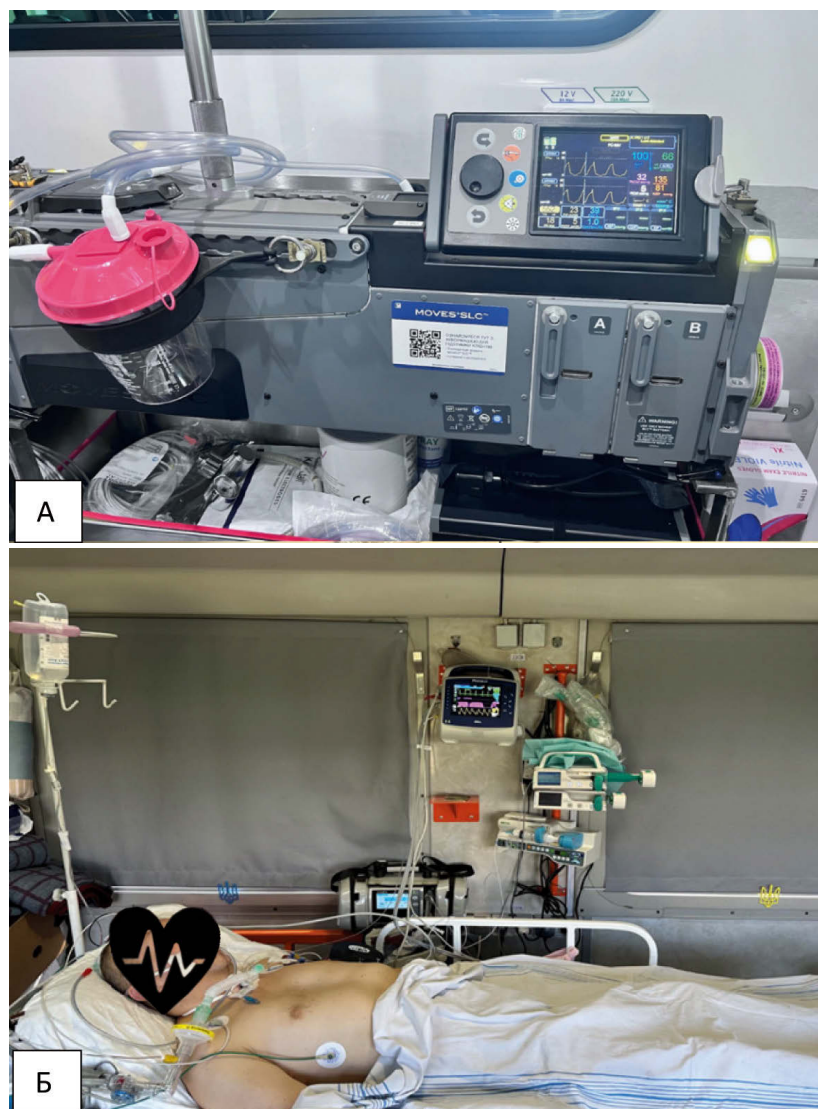


Рисунок 2: А. Евакуація пораненого потягом, що оснащений вібростійким монітором, апаратом штучної вентиляції легень (ШВЛ), дефібрилятором, бронхоскопом та капнографічною системою. Б. Застосування системи MOVES SLC під час евакуації потягом робить транспортування незалежним від кисневого балону.

центратора, що забезпечує безперервне постачання кисню.

- **Седация та аналгезія** – необхідність застосування шприцевих перфузорів для постійного введення медикаментозних препаратів.
- **Дефібриляція** – обов'язкова наявність дефібрилятора.
- **Ультразвукове дослідження (УЗД)** – використання УЗД-апарата для виконання регіонарної анестезії та проведення FAST- і BLUE-протоколів.
- **Бронхоскопія** – застосування бронхоскопа для санаційної бронхоскопії.

Для стратегічної евакуації використовують медичні потяги, оснащені вібростійкими моніторами, апаратами ШВЛ, дефібриляторами, бронхоскопами та капнографічними системами. Система MOVES SLC дозволяє генерувати 92 % кисню з атмосферного повітря без використання кисневих балонів [5]. Критична система життєзабезпечення поранених MOVES SLC – включає монітор, апарат ШВЛ з капнографом, відсмоктувачем, 2 батареї розраховані на 3 години роботи кожна і найважливіше – можливість подачі 92 % кисню без балона (тобто з атмосферного повітря). Основними перевагами критичної системи життєзабезпечення поранених MOVES SLC є портативність та можливість не залежати від балонів з киснем і концентраторів.

ВЛАСНИЙ ДОСВІД

У процесі організації та здійснення стратегічної медичної евакуації в умовах бойових дій виникає низка проблем, які суттєво впливають на результати лікування та виживаність поранених. Ґрунтуючись на власному досвіді, хочемо виокремити кілька ключових аспектів, що потребують особливої уваги.

Однією з головних проблем є відсутність стандартизованої шкали оцінки тяжкості стану пацієнта з вогнепальними пораненнями, яка б враховувала специфіку бойових травм і дозволяла ухвалювати обґрунтовані рішення щодо пріоритетності евакуації. Існуючі цивільні шкали, такі як ISS (Injury Severity Score) або RTS (Revised Trauma Score), не завжди адекватно відображають тяжкість бойової травми, що ускладнює роботу евакуаційних бригад.

Ще одним критично важливим аспектом є відсутність єдиної медичної документації, що значно ускладнює передачу інформації між етапами евакуації. Відсутність узгодженого стандарту запису даних про об'єм крововтрати, проведені втручання та введені препарати призводить до непослідовності лікування і втрати цінної інформації при передачі пацієнта.

Окремої уваги заслуговує проблема ненавмисної гіпотермії у поранених під час евакуації. Незважаючи на існування чітких рекомендацій щодо профілактики гіпотермії, їх недотримання евакуаційними бригадами залишається серйозною проблемою. Охолодження пацієнта внаслідок тривалого транспортування, недостатнього зігрівання або використання холодних інфузійних розчинів сприяє розвитку тріади смерті (гіпотермія – коагулопатія – ацидоз). Особливо небезпечним є її вплив на розвиток арозивних кровотеч у пацієнтів з тяжкими травмами.

На нашу думку, неабияке занепокоєння викликає продовження застосування налбуфіну як анагетика у вітчизняній медицині. Хоча цей препарат має помірний аналгезуючий ефект і сприятливий профіль безпеки, він не забезпечує адекватного знеболення при тяжких травмах, викликаючи залежність. У цивільних закладах охорони здоров'я спостерігається недостатнє використання методів регіонарної анестезії, які могли б значно покращити контроль больового синдрому та зменшити потребу в системних опіоїдах.

Усунення цих недоліків дозволить суттєво покращити результати надання медичної допомоги та підвищити виживаність поранених під час медичної евакуації.

ВИСНОВКИ

1. Медична евакуація є критично важливим елементом системи військової медицини, який сприяє зниженню летальності серед поранених військовослужбовців. Досвід сучасних збройних конфліктів доводить необхідність організації ефективних евакуаційних маршрутів та інтеграції аеромедичних можливостей.
2. Тактична та стратегічна медична евакуація мають чітко визначені завдання та критерії, що базуються на міжнародних стандартах (STANAG 3204). Оптимізація транспортування залежить від стану пацієнта, доступних ресурсів та бойової обстановки.
3. Аеромедична евакуація залишається одним із найефективніших методів транспортування важкопоранених пацієнтів. Проте її застосування в умовах сучасної війни в Україні обмежене через активне використання противником засобів протиповітряної оборони та інтенсивність бойових дій.
4. Наземна стратегічна евакуація, зокрема медичними потягами, є ефективною альтернативою для транспортування пацієнтів із бойовою травмою. Такий підхід забезпечує стабільність медичної допомоги та мінімізує ризики ускладнень під час транспортування.

5. Підготовка медичного персоналу та впровадження сучасних технологій моніторингу стану пацієнтів є ключовими чинниками безпечної евакуації. Недостатній рівень підготовки може призводити до 70 % ускладнень під час транспортування.
6. Відсутність єдиних стандартів та шкал оцінки тяжкості стану пацієнтів під час транспортування ускладнює вибір оптимального методу евакуації. Необхідне впровадження уніфікованих критеріїв, адаптованих до бойових умов.
7. Розробка та вдосконалення національної системи медичної евакуації в Україні має ґрунтуватися на міжнародному досвіді з урахуванням сучасних викликів війни. Ефективне планування, координація та оснащення евакуаційних підрозділів сприятимуть зниженню рівня летальності та підвищенню виживаності поранених.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 13.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 27.02.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. AAOS. *Navigate Advantage Access for Critical Care Transport*: Jones & Bartlett Learning, LLC; 2022.
2. Walravens S, Zharkova A, De Weggheleire A, Burton M, Cabrol JC, Lee JS. Characteristics of medical evacuation by train in Ukraine, 2022. *JAMA Netw Open*. 2023 Jun 1;6(6):e2319726. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.19726.
3. R Benjamin D, Walrath, Stephen A. et al. Interfacility transport of patients between theater medical treatment facilities: Joint Trauma System clinical practice guideline (CPG ID:27). Available from: <https://tccc.org.ua/guide/interfacility-transport-of-patients-enroute>.
4. Бабій В. Порівняльна характеристика організації системи аеромедичної евакуації країн НАТО та України. *Військ. медицина України*. 2019;19(4):15-8. <https://doi.org/10.32751/2663-0761-2019-04-025>.
5. Babiy, V. Y. (2020). Organization of aeromedical evacuation of patients by helicopters at combat conditions in Eastern Ukraine. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 1(2), 15-23. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.2\(1\)-015](https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.2(1)-015)
6. Невідкладна військова хірургія. Київ: Науш формат; 2022. 512 с.
7. Frassini J, Tòth Z, Král P. Flight surgeons, aerospace medicine and NATO aeromedical doctrine: where is the alliance for flight safety? *Int J Aviat Aeronaut Aerosp [Internet]*. 2020 [cited 2025 Feb 3]. Available from: <https://doi.org/10.15394/ijaaa.2020.1541>
8. NATO. *AAMedP-1.1 (Ed.A v.1) – AEROMEDICAL EVACUATION (STANAG 3204)*. 2020. Available at <https://www.coemed.org/resources/stanag-search>
9. Babii, V. Y., Korsun, A. V., Trobiuk, K. V., Moskaliuk, O. V., & Verba, A. V. (2021). Improving of the efficiency and safety of aeromedical evacuation of patients by helicopters at the second level of medical support during the armed conflict. *Current Aspects of Military Medicine*, 28(2), 12-25. <https://doi.org/10.32751/2310-4910-2021-28-2-1>
10. Ponsin P, Swiech A, Poyat C, Alves F, Jacques AE, Franchin M, Raynaud L, Boutonnet M. Strategic air medical evacuation of critically ill patients involving an intensive care physician: a retrospective analysis of 16 years of mission data. *Injury [Internet]*. 2020 Oct [cited 2025 Feb 3]. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.10.010>
11. Khorram-Manesh A, Goniewicz K, Burkle FM, Robinson Y. Review of military casualties in modern conflicts—the re-emergence of casualties from armored warfare. *Mil Med [Internet]*. 2021 Mar 20 [cited 2025 Feb 3]. Available from: <https://doi.org/10.1093/milmed/usab108>

KUCHYN I.U.L.¹, SLOBODIANIUK A.T.^{1,2}

STRATEGIC MEDICAL EVACUATION OF SERIOUSLY WOUNDED PERSONNEL IN UKRAINE: EXPERIENCE AND CHALLENGES OF WAR

Background. Strategic medical evacuation of severely wounded personnel is a crucial component of military medical support in the context of the ongoing Russian-Ukrainian war. The absence of unified regulations, clinical protocols, and standardized algorithms for assessing patient transportability in Ukraine increases the risk of fatal complications during evacuation. Analyzing international experience, particularly NATO standards, may help optimize evacuation strategies and improve patient outcomes.

Objective. To analyze the key features of strategic medical evacuation of severely injured patients in Ukraine and NATO countries, identify critical challenges, and propose solutions based on international best practices.

Materials and Methods. This study compared scientific literature and documented experiences related to the medical evacuation of severely wounded service members during military conflicts. Key factors affecting patient survival were assessed, and approaches to strategic evacuation in Ukraine and NATO countries were compared.

Results. The main challenges of strategic evacuation in Ukraine include the absence of standardized transportability criteria, inadequate medical equipment in evacuation vehicles, and limited intensive care capabilities during transportation. Introducing specialized medical trains has significantly improved evacuation outcomes, reducing mortality among critically injured patients by 15%.

Conclusions. Implementing standardized transportability assessment protocols and adapting the international experience to Ukraine's current realities can significantly enhance the effectiveness of strategic medical evacuation and improve survival rates among severely wounded patients.

Keywords: strategic evacuation, medical evacuation by train, wounded transportability, combat trauma, war in Ukraine.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

КУЧИН Ю. Л. – концепція та дизайн дослідження, редагування рукопису;
СЛОБОДЯНИУК А. Т. – аналіз літературних джерел, написання тексту, збір даних.



УСЕНКО О.Ю., СИДЮК О.Є., ЧЕЧІЛЬ С.І.

ПЕРІОПЕРАЦІЙНА ПРОФІЛАКТИКА УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ВІЛЬНІЙ МІКРОХІРУРГІЧНІЙ ПЕРЕСАДЦІ КЛАПТЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова
НАМН України, м. Київ, Україна

Вступ. Військовослужбовці часто зазнають важких травм, які можуть призводити до великих дефектів м'яких тканин, що вимагають складних хірургічних втручань. Вільна пересадка клаптя з використанням мікрохірургічної техніки є однією з основних методик для відновлення таких дефектів. Це робить періопераційну профілактику ускладнень особливо важливою, адже відсутність належного контролю за процесами загоєння може призвести до тромбозу, інфекцій або відторгнення пересаженого клаптя. Врахування цих факторів у пері- і післяопераційний періоди та правильне планування профілактики ускладнень є ключовими для досягнення успіху.

Метою даного дослідження є розробка та вдосконалення методів періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців. Це включає оцінку ризиків, розробку нових підходів до підготовки пацієнта до операції, а також постопераційного спостереження для зменшення ймовірності розвитку ускладнень, таких як некрози тканин, тромбози та кровотечі з клаптя, інфекції, порушення ревазуляризації та інші.

Матеріали та методи. Дане дослідження було проведено на базі Національного наукового центру хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова. У період 2022 р. – II кв. 2024 року 27 військовослужбовцям, що мали глибокі дефекти м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок, було проведено вільну мікрохірургічну пересадку шкірно – м'язового клаптя. Було проаналізовано індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків, температуру тіла в пері- та післяопераційний період, застосування вазопресорів при даному оперативному втручанні та інше. Шістьом пацієнтам у передопераційний період розраховували оцінку HALP за формулою, щоб визначити ризики ускладнень.

Результати. У 6 (22 %) пацієнтів у передопераційний період було проведено оцінку HALP. Троє пацієнтів мали післяопераційні ускладнення (тромбоз судинної ніжки та кровотеча з клаптя) – Оцінка HALP становила < 20. Анестезіологічне забезпечення військовослужбовцям проводилось за схемою – загальна комбінована анестезія з ШВЛ. Індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків мали більш сталий характер та змінювались від віку пацієнта та ІМТ. У 3 хворих (11 %) періопераційно додатково проводилась епідуральна аналгезія (Бупівакаїн 0,25 % у дозі 10 мг/год з Фентанілом 0,005 % – 2 мкг/мл) постійна інфузія. Дозування в/в Фентанілу 0,005 % складало $1,3 \pm 0,1$ мкг/кг/год., при цьому повторні ревізії клаптя були відсутні. Даний вид мультимодальної аналгезії покращує мікроциркуляцію клаптя та значно знижує ризики післяопераційних ускладнень. Під час анестезії 14 пацієнтів (52 %) потребували вазопресорної підтримки. Пріоритетом вибору є норадреналін, який не впливає на судинну ніжку та не порушує кровопостачання та трофіку пересаженого клаптя, та у періопераційний період дозволяє тримати середній АТ > 80 мм рт. ст. Також одним з важливих факторів є термометрія пацієнта. Гіпотермія негативно впливає на пересаджений клапоть та підвищує ризики післяопераційних ускладнень. Температура тіла хворих з ускладненнями та без повторних оперативних втручань становили $36,1 \pm 0,1$ °C та $36,4 \pm 0,1$ °C відповідно, що свідчить про негативний вплив гіпотермії.

Висновки. Періопераційна профілактика ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців є ключовим етапом для успішного проведення операцій та відновлення функціональних і естетичних результатів.

До важливих аспектів відносять використання регіональної анестезії, вазопресорної підтримки, нормотермія пацієнта у періопераційний період. Оцінка HALP, котра може надати певну інформацію про імунонутритивний статус хворих та спрогнозувати пері- та післяопераційні ускладнення. Також важливим аспектом є зниження рівня післяопераційних ускладнень та забезпечення швидшого відновлення функції втрачених тканин, що особливо актуально для військовослужбовців, які часто мають особливі вимоги до відновлення після травм і операцій. Вивчення цих аспектів дозволяє підвищити ефективність лікування, покращити якість життя пацієнтів та скоротити період реабілітації.

Необхідно продовжувати досліджувати нові методики періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя, щоб зменшити ризики та відсоток ускладнень.

Ключові слова: вільна мікрохірургічна пересадка клаптя, оцінка HALP, анестезіологічне забезпечення у пластичній та реконструктивній хірургії.

Для кореспонденції: СИДЮК ОЛЕНА ЄВГЕНІВНА, доктор медичних наук, завідувач відділу анестезіології та інтенсивної терапії ННЦХТ ім.О.О. Шалімова.
siduk.elena@gmail.com Контактний телефон +38050973492

ВСТУП

Згідно з інформацією Міжнародного Червоного Хреста, поранення у військовослужбовців у «гарячих точках» мають уламковий – 46 %, кульовий – 26 %, мінно-вибуховий – 23 % характер [3]. Дефекти тканин, що виникають внаслідок військових дій у військовослужбовців потребують етапної та спеціалізованої допомоги, адже це є «вхідними воротами» для патогенної мікрофлори [1].

Застосування вільної мікрохірургічної пересадки клаптя – пріоритетний спосіб лікування хворих з великими та глибокими дефектами шкіри у різних ділянках тіла.

Дане оперативне втручання є необхідним для значної частини поранених військовослужбовців, які зазнали тяжких травм, що супроводжуються дефектами тканин. Це може включати поранення від вибухових пристроїв, мін, артилерійських обстрілів чи інших бойових травм. У таких випадках зазвичай спостерігаються дефекти м'яких тканин (шкіри, м'язів, фасцій, нервів, інколи й кісток). Вільна мікрохірургічна пересадка клаптя особливо важлива у таких випадках, коли дефекти тканин є великими, і стандартні методи хірургічного втручання не можуть дати задовільний результат [3].

Деякі статистичні дані свідчать, що приблизно 15-20 % поранених військових можуть потребувати мікрохірургічної трансплантації тканин для відновлення нормального функціонування частин тіла після бойових травм. Це залежить від тяжкості поранення, локалізації травм і характеру ушкоджень [3].

Такі операції є дуже важливими не лише для фізичної реабілітації, але й для психологічного відновлення військовослужбовців, оскільки вони допомагають повернути їм нормальний вигляд та функціональність пошкоджених ділянок тіла [23].

В Україні, зокрема, завдяки досвіду з лікування військових, дане оперативне втручання активно розвивається та вдосконалюється.

Мікрохірургічна вільна клаптева хірургія зробила революцію в реконструктивній хірургії в більшості наукових центрів у всьому світі [7].

У літературі описано багато варіантів регіональних і вільних клаптів для реконструкції шкіри, зокрема найширший м'яз спини (*latissimus dorsi*), прямий м'яз живота (*rectus abdominis*), передній драбинчастий м'яз, сальник, променева частина передпліччя та передньобічна частина стегна [4].

Вільна м'язова пересадка широко використовується у різних галузях хірургії. Серед всіх вільних пересадок м'язів більш широко застосовується *m. latissimus dorsi* [5].

Мікросудинна пересадка вільних клаптів є основою для лікування великих дефектів шкіри, що

має свої особливості, котрі треба враховувати при їх анестезіологічному забезпеченні.

Обов'язковою умовою анестезіологічної підтримки є ретельне спостереження за станом пацієнта за допомогою сучасної апаратури з моніторингом можливих показників дихальної, серцево-судинної, центральної нервової, видільних систем, температури тіла, та своєчасна корекція відхилень, що виникли, використання сучасних анестезіологічних препаратів [4].

Інтраопераційно необхідно забезпечити:

- Судинний доступ для інфузії в операційній.
- Прохідність дихальних шляхів.
- Контроль крововтрати.
- Обережне використання гіпотензивних методик [8, 13, 15, 16].
- Ретельний моніторинг рідинного балансу [12, 27].
- Внутрішню температуру, запобігаючи переохолодження або перегріву пацієнта.
- Фізіологічну укладку пацієнта на операційному столі.
- Профілактика тромбозу глибоких вен.
- Захист очей пацієнта.
- Оптимальний тиск в манжеті ендотрахеальної трубки.
- М'яке пробудження пацієнта [6].

Анестезіологічне забезпечення при вільних пересадках клаптів вимагає безперервної та ретельної уваги, моніторингу життєдіяльності організму пацієнта та постійного контролю лікаря – анестезіолога [7, 21, 23, 24].

Такі хворі потребують ретельної підготовки до оперативного втручання, передопераційного огляду анестезіологом, необхідний постійний нагляд за динамікою аналізів та посівами ранового вмісту, щоб знизити частоту перед- та післяопераційних ускладнень [20, 26, 27]. Але, на жаль, є певні ризики, такі як інфекція, тромбоз, гематома, недостатність анастомозу та частковий або повний некроз клаптя, все ж виникають у 25 % – 33 % пацієнтів. [19, 22] Відсоток ускладнень залежить від кількох факторів, у тому числі хірургічної техніки, стану судин та індивідуальних факторів, таких як імунний статус і стан харчування [2, 10, 11].

Важливим чинником у виникненні післяопераційних ускладнень є стан харчування хірургічних хворих. Адекватний рівень білка необхідний для загоєння ран і імунної відповіді. Альбумін виконує кілька життєво важливих фізіологічних функцій, включаючи підтримку цілісності мікросудин і колоїдно-осмотичного тиску, а також відіграє роль в антикоагуляції, антиоксидантних процесах і детоксикації [2, 10, 11, 17].

Одним з основних елементів анестезіологічного забезпечення є знеболення пацієнта [18, 25].

Перевагою є використання регіональних методів знеболення. Це дозволяє значно менше використовувати наркотичні анальгетики та ефективно знеболювати в післяопераційний період, що є важливим аспектом для військових з МБТ [9, 14].

МЕТА

Метою даного дослідження є розробка та вдосконалення методів періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців. Це включає оцінку ризиків, розробку нових підходів до підготовки пацієнта до операції, а також постопераційного спостереження для зменшення ймовірності розвитку ускладнень, таких як некрози тканин, тромбози, інфекції, порушення реваскуляризації та інші.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дане дослідження було проведено на базі Національного наукового центру хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова. Це ретроспективне дослідження 27 військовослужбовців, що мали глибокі дефекти м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок, яким було проведено вільну мікрохірургічну пересадку шкірно – м'язового клаптя на базі НЦХТ ім. О.О. Шалімова у період 2022р. – II кв.

2024 року. Аналізували наступні параметри: вік, ІМТ, середній АТ у періопераційний період, індукційні та підтримуючі дози Пропופолу, Фентанілу та Рокуронію, температуру тіла хворого в операційній та в 1 п/о годину, вазопресори та їх дозування у періопераційний період, діурез, ЦВТ, баланс мл/кг/год на період оперативного втручання.

У шести пацієнтів проводили передопераційні лабораторні дослідження концентрації гемоглобіну, альбуміну, лімфоцитів та тромбоцитів задля розрахунку оцінки HALP за формулою[2]:

$$\frac{\text{Гемоглобін (г/л)} \times \text{Альбумін (г/л)} \times \text{Лімфоцити (г/л)}}{\text{Тромбоцити (г/л)}}$$

РЕЗУЛЬТАТИ

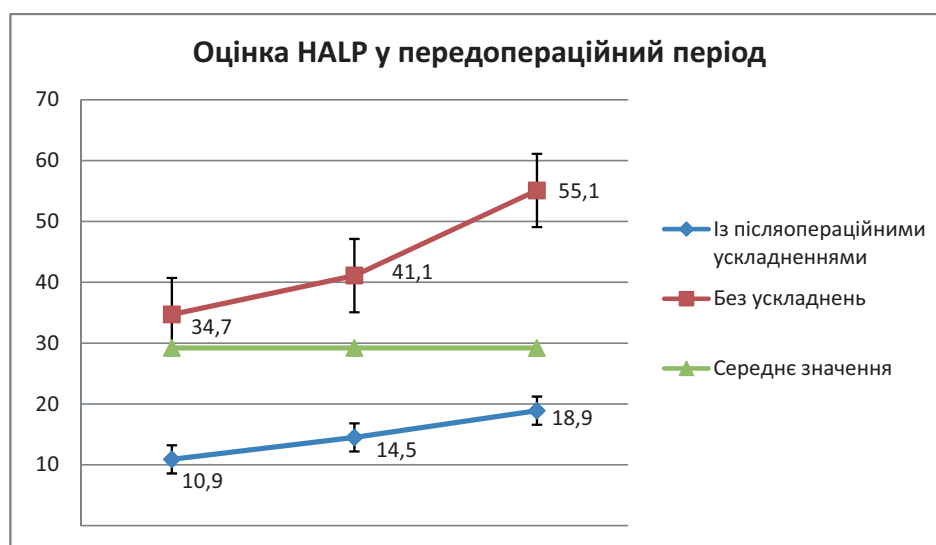
У період з 2022р. – II кв. 2024 року 27 військовослужбовцям з МБТ було проведено вільну мікрохірургічну пересадку клаптя на місця глибоких дефектів м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок. Середній вік хворих складав $35,5 \pm 8,6$ роки, ІМТ – $24,8 \pm 3,3 \text{ кг/м}^2$, II – III ступінь операційного ризику за класифікацією ASA.

У 6 (22 %) пацієнтів у передопераційний період було проведено оцінку HALP. (див табл.1, граф.1).

Середнє значення HALP у досліджуваних осіб становило $29,2 \pm 17,3$.

Таблиця 1. Розрахунки та оцінка HALP.

№	Тромбоцити /Л	Альбумін /Л	Лімфоцити /Л	Гемоглобін Г/Л	HALP	Післяопераційне ускладнення
1	426	33	1,48	95	10,9	Тромбоз судинної ніжки
2	387	37	3,3	110	34,7	-
3	244	36	2,4	116	41,1	-
4	427	32	1,82	106	14,5	Кровотеча з клаптя
5	420	33	1,88	128	18,9	Кровотеча з клаптя
6	213	37	2,3	138	55,1	-



Графік 1. Оцінка HALP у передопераційний період.

Анестезіологічне забезпечення військовослужбовцям проводилось за схемою – загальна комбінована анестезія з ШВЛ. Індукція: Пропофол 1 % ($4,2 \pm 1,2$ мг/кг), Фентаніл 0,005 % ($1,6 \pm 0,6$ мкг/кг), Рокуроній ($0,6 \pm 0,1$ мг/кг). Підтримка анестезії – Севофлюран 0,8 – 1,0 МАК.; Фентаніл 0,005 % ($2,4 \pm 0,9$ мкг/кг/год); Рокуроній – ($0,2 \pm 0,1$ мг/кг) із використанням TOF – моніторингу.

У 3 хворих (11 %) періопераційно додатково проводилась епідуральна анальгезія (Бупівакаїн

0,25 % у дозі 10 мг/год з Фентанілом 0,005 % – 2 мкг/мл) постійна інфузія. Дозування в/в Фентанілу 0,005 % склало $1,3 \pm 0,1$ мкг/кг/год., при цьому повторні ревізії клаптя були відсутні. Це свідчить про нижчі дози використання наркотичних анальгетиків у періопераційний період та відповідно нижчі ризики післяопераційних ускладнень. (див граф. 3)

Відсоток пері- та післяопераційних ускладнень становив 44 % (n=12). Це були ускладнення такі

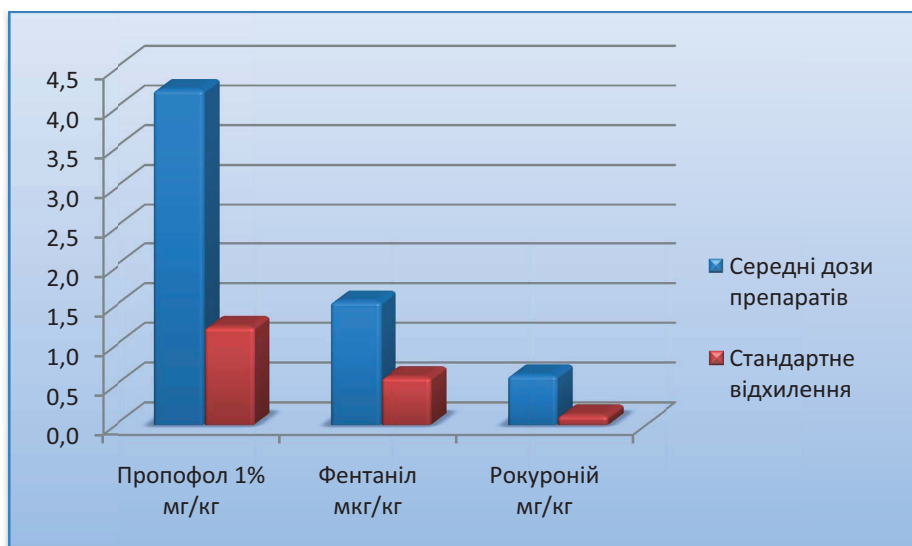
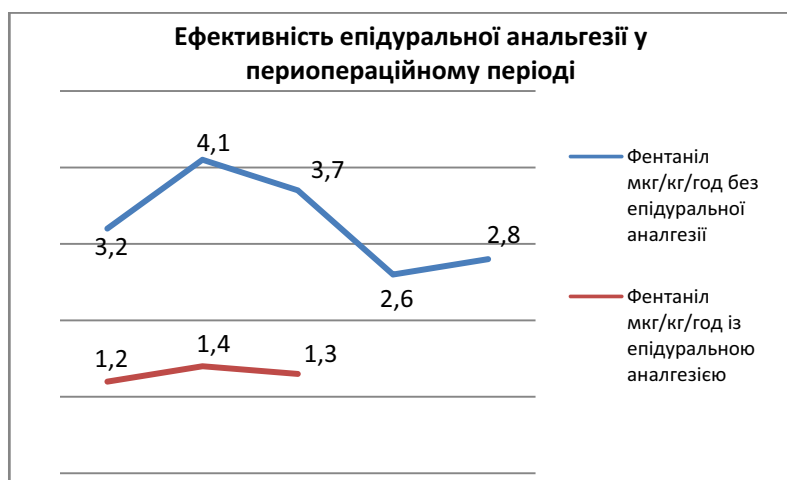


Схема 2. Індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків у періопераційний період.

Препарати	Індукція			Підтримка анестезії		
	Пропофол 1% мг/кг	Фентаніл мкг/кг	Рокуроній мг/кг	Фентаніл мкг/кг	Рокуроній мг/кг	Севофлюран
Середні дози препаратів	4,2	1,6	0,6	2,4	0,2	0,8 – 1,0 МАК
Стандартне відхилення	1,2	0,6	0,1	0,9	0,1	



Графік 3. Ефективність епідуральної анальгезії в періопераційному періоді.

Таблиця 2. Використання вазопресорів у періопераційному періоді.

Найменування	Середнє дозування препарату мкг/кг/год	Середнє АТ мм.рт.ст.	Діурез мл	Баланс мл/кг/год	ЦВТ мм.вод.ст.	% ускладнень клаптя (тромбоз судинної ніжки, кровотеча з п/о рани)
Дофамін – 40 мг/мл	5,92±2,3	81,7±12,1	1041,7±460,2	3,2±0,8	79,2±11,6	(n=7) 50 %
Норадреналіну тарtrat – 2 мг/мл	63,5±1,1	81±12,7	650±212,1	3,2±0,5	85±7,1	(n=1) 7 %



Графік 4. Динаміка АТ сер. у періопераційному періоді.

як: кровотеча з клаптя 22 % (n=6), інфекційний процес 3 % (n=1), тромбози та мікротромбози судинної ніжки 19 % (n=5).

Під час анестезії 14 пацієнтів (52 %) потребували вазопресорної підтримки. Було використано 2 препарати: Дофамін – 40 мг/мл 11 пацієнтам (78 %) та Норадреналіну тарtrat – 2 мг/мл 3 пацієнтам (22 %). Результати описані в таблиці 2.

Відсоток післяопераційних ускладнень у 13 пацієнтів (48 %) без вазопресорної підтримки становив 31 % (n=4), з них тромбози та мікротромбози 75 % (n=3), пов'язані із гіпотензією та кровотеча з клаптя 25 % (n=1).

Отже, з даних результатів ми можемо проаналізувати, що Дофамін має специфічний стимулюючий вплив на дофамінові рецептори, тим самим збільшуючи темпи діурезу, що негативно впливає на ЦВТ та ОЦК. Тому препаратом вибору є Норадреналін, який не впливає на вазоконстрикцію судинної ніжки (акустичний доплер) та не порушує кровопостачання та перфузію пересадженого клаптя.

Середній АТ у хворих з пері- та післяопераційними ускладненнями та без повторних ревізій клаптя становили 75,4±9,1 мм.рт.ст. та 87,5±5,5 мм.рт.ст. відповідно. (див. Граф.4)

У дослідженні було виявлено, що у періопераційний період при середньому АТ > 80 мм рт.ст. повторні ревізії клаптя були відсутні.

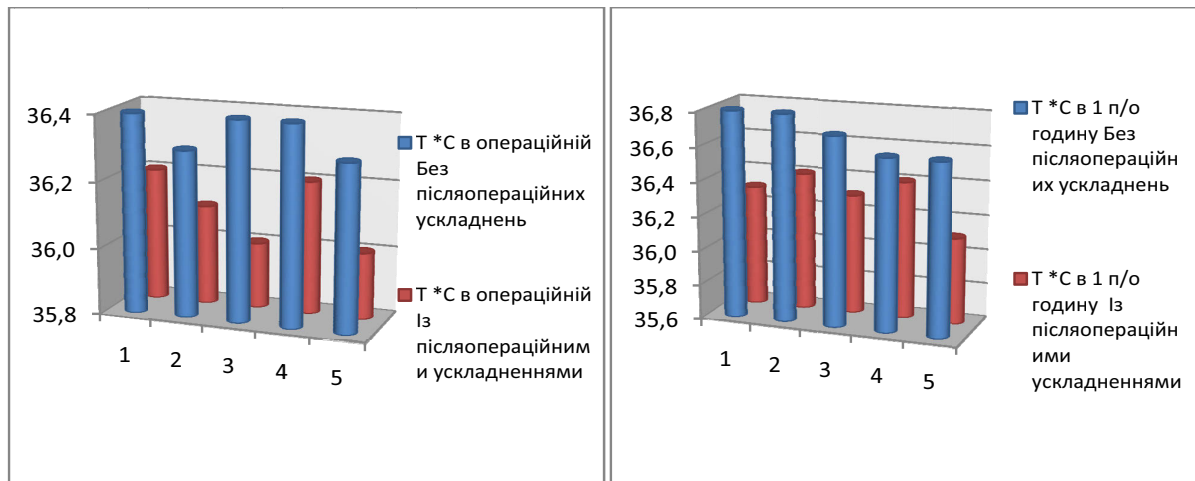
Одним із важливих аспектів, який може впливати на післяопераційні ускладнення клаптя є температура тіла. Гіпотермія зазвичай збільшує густину крові (знижена перфузія, ішемія), тромбоцитопатія (порушення синтезу тромбоксана), викликає синдром м'язевого тремтіння. Це все може негативно впливати на пересаджений клапоть.

У даному дослідженні ми вивчали вплив температури тіла як фактора ризику післяопераційних ускладнень пересадки клаптя (див граф. 5).

Температура тіла хворих з ускладненнями та без повторних оперативних втручань становили 36,1±0,1 0С та 36,4±0,1 0 С відповідно, що свідчить про негативний вплив гіпотермії на пересаджений клапоть.

ОБГОВОРЕННЯ

У цьому дослідженні ми визначали вплив двох вазопресорів та їх клінічний ефект на пересаджений клапоть, співвідношення температури тіла пацієнтів у періопераційному періоді та їх взаємозв'язок із післяопераційними ускладненнями; досліджували прогностичний вплив імунонотри-



Графік 5. Вплив гіпотермії на повторну ревизию клаптя.

тивного коефіцієнту HALP на виникнення ускладнень у післяопераційному періоді.

Оцінка HALP об'єднує показники імунного статусу (кількість лімфоцитів і тромбоцитів) і статусу харчування (концентрації гемоглобіну та альбуміну). Іноземні наукові джерела та статті стверджують, що низькі рівні HALP можуть бути пов'язані з гіршими прогностичними результатами [2, 10, 11].

Використання регіонального знеболення як метод мультимодальної аналгезії має певні переваги та позитивні ефекти [14]. Ця методика дозволяє зменшити побічні ефекти загальної анестезії, зменшити використання наркотичних анальгетиків у пері- та післяопераційний період, покращувати мікроциркуляцію клаптя шляхом блокування активації симпатичної нервової системи, тим самим знижувати ризики тромбозів та мікротромбозів судинної ніжки клаптя [9].

Важливим аспектом при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя є раціональне використання вазопресорів задля збереження кровопостачання клаптя та покращення перфузії клаптя [8, 13, 15, 16].

Всі ці дані є суб'єктивними та потребують більшого набору пацієнтів для групи порівняння задля більш кращих та позитивних результатів, тому що ця тема є актуальною, особливо у наш військовий час.

Незважаючи на те, що дані пацієнти були компенсовані та підготовлені до даного оперативного втручання, наявний досить високий рівень післяопераційних ускладнень, що потребує більш ретельного дослідження цієї тематики, пошуку нових шкал та критерій, проведення додаткових лабораторних та інструментальних досліджень задля зниження рівня післяопераційних ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя.

ВИСНОВОК

Періопераційна профілактика ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців є важливим етапом для успішного проведення операцій та відновлення функціональних і естетичних результатів.

До важливих аспектів відносять використання регіональної анестезії, вазопресорної підтримки, нормотермія пацієнта у періопераційний період. Оцінка HALP, котра може надати певну інформацію про імунонутритивний статус хворих та спрогнозувати пері- та післяопераційні ускладнення. Також важливим аспектом є зниження рівня післяопераційних ускладнень та забезпечення швидшого відновлення функції втрачених тканин, що особливо актуально для військовослужбовців, які часто мають особливі вимоги до відновлення після травм і операцій. Вивчення цих аспектів дозволяє підвищити ефективність лікування, покращити якість життя пацієнтів та скоротити період реабілітації.

Необхідно продовжувати досліджувати нові методики періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя, щоб зменшити ризики та відсоток ускладнень.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 25.12.24

Після доопрацювання / Revised: 03.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Usenko, O., Sydyuk, A., Sydyuk, O., Symulyk, Y., Antonenko, V., Chechil, S., Povkh, D., & Lutsiuk, K. (2024). A clinical case of treatment for anaerobic infection in a patient with mine blast trauma in the intensive care unit. *EMERGENCY MEDICINE*, 20(5), 309–319. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.20.5.2024.1729>
- Tarle, M., Čvrlijević, I., Raguž, M. ma Lukšić, I., (2023). Hemoglobin–Albumin–Lymphocyte–Platelet (HALP) Score as a Predictive Model for the Success of Reconstruction of Head and Neck Defects with Free Microvascular Flaps. *Journal of Clinical Medicine*. 12(16), 5314. doi: 10.3390/jcm12165314.
- Galych, S. P., Ogorodnyk, Y. P., Dabizha, O. Y. ma Gyndych, O. A., (2018). Мікрохірургічні методику в лікуванні дефектів тканин, спричинених бойовою травмою. *Klinicheskaia khirurgiia*. 85(10), 45–48. doi: 10.26779/2522-1396.2018.10.45
- Слесаренко С.В., Сірко А.Г., Бадюк П.О., Курпа І.Ю., Пластична реконструкція великих дефектів шкіри голови: аналіз власних спостережень та огляд літератури. *Ukr Neurosurg J*. 2020;26(3):57-64 doi: 10.25305/unj.204406
- С.С.Страфун І.М.Куринной О.Г.Гайко О.В.Долгополов, (2009). Використання вільної та невідної пересадки т. Latissimus dorsi хворим з ішемічною контрактурою Фолькмана верхньої кінцівки тяжкого ступеня | Інтернет-видання "Новини медицини та фармації". Режим доступу: <http://www.mif-ua.com/archive/article/20078>
- Під редакцією професора Храпача В.В. Основи пластичної та реконструктивної хірургії. – К.: Електронний підручник, 2021. – 42–45 с.
- Pu, L. L. Q. ma Song, P., (2023). Reoperative Microsurgical Free Flap Surgery. *Annals of Plastic Surgery*. Publish Ahead of Print. doi: 10.1097/sap.0000000000003370.
- Gardner, J. R., Gau, V., Page, P., Dunlap, Q., King, D., Crabtree, D., Sunde, J., Vural, E. ma Moreno, M. A., (2021). Association of Continuous Intraoperative Vasopressor Use With Reoperation Rates in Head and Neck Free-Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 147(12), 1059. doi: 10.1001/jamaoto.2021.1841
- Park, J.-Y., Suh, H. P., Kwon, J. G., Yu, J., Lee, J., Hwang, J.-H., Hong, J. P. ma Kim, Y.-K., (2021). Epidural Anesthesia and Arterial Maximal Flow Velocity of Free Flap in Patients Having Microvascular Lower Extremity Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 149(2), 496–505. doi: 10.1097/prs.00000000000008764
- Xu, H., Han, Z., Ma, W., Zhu, X., Shi, J. ma Lin, D., (2021). Perioperative Albumin Supplementation is Associated With Decreased Risk of Complications Following Microvascular Head and Neck Reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* doi: 10.1016/j.joms.2021.04.030.
- Yu, J., Hong, J. P., Suh, H. P., Park, J.-Y., Kim, D.-H., Ha, S., Lee, J., Hwang, J.-H. ma Kim, Y.-K., (2020). Prognostic Nutritional Index is a Predictor of Free Flap Failure in Extremity Reconstruction. *Nutrients*. 12(2), 562. doi: 10.3390/nu12020562.
- Kim, H. J., Kim, E. J., Lee, H. J., Min, J. Y., Kim, T. W., Choi, E. C., Kim, W. S. ma Koo, B. N., (2018). Effect of goal-directed haemodynamic therapy in free flap reconstruction for head and neck cancer. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 62(7), 903–914. doi: 10.1111/aas.13100
- Kass, J. L., Lakha, S., Levin, M. A., Joseph, T., Lin, H.-M., Genden, E. M., Teng, M. S., Miles, B. A. ma DeMaria, S., (2018). Intraoperative hypotension and flap loss in free tissue transfer surgery of the head and neck. *Head & Neck*. 40(11), 2334–2339. doi: 10.1002/hed.25190.
- Smith, A., Weigand, J., Greenwood, J. ma Tierney, K., (2022). Safety and effectiveness of regional anesthesia compared to anesthetic techniques not using regional anesthesia on outcomes after free tissue flap surgery: a systematic review protocol. *JB1 Evidence Synthesis*. Publish Ahead of Print. doi: 10.11124/jbies-21-00476.
- Rose L, Prado N., David Mulvey, Laugharne D. ma Jones K. (2016). Vasoactive Agents Do Not Adversely Influence the Success of Maxillo-Facial Microvascular Free-flap Surgery: A Retrospective Analysis. *International Journal of Anesthesiology & Research*. 227–230. doi: 10.19070/2332-2780-1600067.
- Gardner, J. R., Gau, V., Page, P., Dunlap, Q., King, D., Crabtree, D., Sunde, J., Vural, E. ma Moreno, M. A., (2021). Association of Continuous Intraoperative Vasopressor Use With Reoperation Rates in Head and Neck Free-Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 147(12), 1059. doi: 10.1001/jamaoto.2021.1841.
- Stevens, M. N., Freeman, M. H., Shinn, J. R., Kloosterman, N., Carr, S., Mannion, K. ma Rohde, S. L., (2022). Preoperative Predictors of Free Flap Failure. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 019459982210919. doi: 10.1177/01945998221091908.
- Kinzingler M. R., Bewley A. F. Perioperative care of head and neck free flap patients. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2017. Vol. 25, no. 5. P. 405–410. URL: <https://doi.org/10.1097/moo.0000000000000384>.
- Granzow, J., Li, A. I., Caton, A. ma Boyd, J. B., (2015). Free Flap Survival Following Failure of the Vascular Pedicle. *Annals of Plastic Surgery*. 75(1), 44–48. doi: 10.1097/sap.0000000000000136.
- Robin T Wu., Chih-Hung Lin., Chung-Chen Hsu., Fu-Chan Wei. (2023). Evolution of free flap reconstruction in the upper extremity: perspective from a tertiary plastic and reconstructive institution. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. doi: 10.1177/17531934231181995.
- Asaad, M., Lu, S.-C., Hassan, A. M., Kambhampati, P., Mitchell, D., Chang, E. I., Yu, P., Hanasono, M. M. ma Sidey-Gibbons, C., (2023). The Use of Machine Learning for Predicting Complications of Free-Flap Head and Neck Reconstruction. *Annals of Surgical Oncology*. doi: 10.1245/s10434-022-13053-3.
- Shimbo, K., Shinomiya, R., Sunagawa, T. ma Adachi, N., (2022). Risk assessment in delayed free flap reconstruction for severe lower extremity trauma. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. doi: 10.1007/s00590-022-03467-w.
- Huang, R.-W., Tsai, T.-Y., Hsieh, Y.-H., Hsu, C.-C., Chen, S.-H., Lee, C.-H., Lin, Y.-T., Kao, H.-K. ma Lin, C.-H., (2023). Reliability of Postoperative Free Flap Monitoring with a Novel Prediction Model Based on Supervised Machine Learning. *Plastic & Reconstructive Surgery*. Publish Ahead of Print. doi: 10.1097/prs.00000000000010307.
- Lacey, H., Kanakopoulos, D., Hussein, S., Moyasser, O., Ward, J. ma King, I., (2023). Adjunctive technologies in post-operative free flap monitoring. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. doi: 10.1016/j.bjps.2023.09.015.
- Lower, C. R., Garcia, R. M., Earle, S. A., Hollenbeck, S. T., Erdmann, D. ma Levin, L. S., (2015). Free Flap Reconstruction of the Knee. *Annals of Plastic Surgery*. 74(1), 57–63. doi: 10.1097/sap.0b013e31828d7558.
- Kakarala, K., Emerick, K. S., Lin, D. T., Rocco, J. W. ma Deschler, D. G., (2012). Free flap reconstruction in 1999 and 2009: Changing case characteristics and outcomes. *The Laryngoscope*. 122(10), 2160–2163. doi: 10.1002/lary.23457.
- Kääriäinen M., Halme E., Laranne J. Modern postoperative monitoring of free flaps. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2018. Vol. 26, no. 4. P. 248–253. URL: <https://doi.org/10.1097/moo.0000000000000467>.

USENKO O.Y., SYDIUK O.Y., CHECHIL S.I.

PERIOPERATIVE PREVENTION OF COMPLICATIONS DURING FREE MICROSURGICAL FLAP TRANSPLANTATION IN MILITARY PERSONNEL

Background. Military personnel often suffer severe injuries that can lead to large soft tissue defects requiring complex surgical interventions. Free flap transplantation using microsurgical techniques is one of the main methods for repairing such defects. This makes the perioperative prevention of complications especially important, because the lack of proper control over the healing process can lead to thrombosis, infections, or rejection of the transplanted flap. Consideration of these factors in the peri and postoperative periods and proper planning for complication prevention are key to success.

Aim. The aim of this study is to develop and improve methods of perioperative prevention of complications during free microsurgical flap transplantation in military personnel. This includes risk assessment, development of new approaches to patient preparation for surgery, as well as postoperative monitoring to reduce the likelihood of complications such as tissue necrosis, thrombosis and bleeding from the flap, infections, revascularization disorders, and others.

Materials and methods. This study was conducted at the O.O. Shalimov National Scientific Center for Surgery and Transplantology. In the period from 2022 – 2nd quarter of 2024, 27 servicemen who had deep defects of soft tissues of the upper and lower limbs

underwent a free microsurgical transplantation of a skin-muscle flap. Induction and maintenance doses of anesthetics and analgesics, body temperature in the peri- and postoperative period, use of vasopressors during this surgical intervention, etc. were analyzed. Six patients were experimentally calculated the HALP score according to the formula in the preoperative period to determine the risks of complications.

Results. In 6 (22%) patients, HALP was evaluated preoperatively. Three patients had postoperative complications (thrombosis of the vascular pedicle and bleeding from the flap) – HALP score was <20. Anesthesiological provision of servicemen was carried out according to the scheme – general combined anesthesia with mechanical ventilation. Induction and maintenance doses of anesthetics and analgesics were more stable and varied depending on the patient's age and BMI. In 3 patients (11%) epidural analgesia was additionally performed perioperatively (Bupivacaine 0.25% at a dose of 10 mg/h with Fentanyl 0.005% – 2 µg /ml) continuous infusion. The dosage of IV Fentanyl 0.005% was 1.3 ± 0.1 µg/kg/h, while there were no repeated revisions of the flap. This type of multimodal analgesia improves flap microcirculation and significantly reduces the risk of postoperative complications. During anesthesia, 14 patients (52%) required vasopressor support. The priority of choice is norepinephrine, which does not affect the vascular pedicle and does not disturb the blood supply and trophic conditions of the transplanted flap, and in the perioperative period allows to keep the average blood pressure > 80 mm Hg. Also, one of the important factors is the patient's temperature. Hypothermia negatively affects the transplanted flap and increases the risk of postoperative complications. The body temperature of patients with complications and without repeated surgical interventions was 36.1 ± 0.1 °C and 36.4 ± 0.1 °C, respectively, which indicates the negative effect of hypothermia.

Conclusions. Perioperative prevention of complications during free microsurgical flap transplantation in military personnel is a key stage for successful surgeries and restoration of functional and aesthetic results. Important aspects include the use of regional anesthesia, vasopressor support, and normothermia of the patient during the perioperative period. HALP assessment, which can provide some information about the immunonutritional status of patients and predict peri- and postoperative complications. Another important aspect is to reduce the level of postoperative complications and ensure faster recovery of lost tissue function, which is especially important for military personnel who often have special requirements for recovery from injuries and surgeries. Studying these aspects can increase the effectiveness of treatment, improve the quality of life of patients and shorten the rehabilitation period. New methods of perioperative prevention of complications in free microsurgical flap transplantation should be further explored to reduce the risks and complication rates.

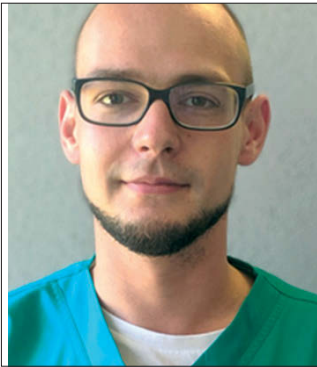
Keywords: free microsurgical flap transplantation, HALP assessment, anesthetic support in plastic and reconstructive surgery.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

УСЕНКО О.Ю. – остаточне затвердження статті;

СИДЮК О.Є. – концепція і дизайн роботи, рецензування статті;

ЧЕЧИЛЬ С.І. – збирання й обробка матеріалів, аналіз даних, написання статті

АНТОНЕНКО В.В.^{1,2}, ДУБРОВ С.О.²

ВПЛИВ ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ НА РОЗВИТОК ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИХ КОГНІТИВНИХ ДИСФУНКЦІЙ У ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ ПІСЛЯ КОРОНАРНОГО ШУНТУВАННЯ НА ПРАЦЮЮЧОМУ СЕРЦІ

¹ ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України»² Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

Вступ. Проблема розвитку когнітивних дисфункцій, як безпосередніх ускладнень анестезіологічного забезпечення кардіохірургічних втручань, а також довгострокових когнітивних змін, що виникають в післяопераційному періоді, набуває дедалі більшого значення через зростання частоти та обсягів кардіохірургічних операцій. Частота виникнення післяопераційних когнітивних дисфункцій залежить від типу операції і є більш вираженою у пацієнтів, які перенесли кардіохірургічну операцію. Етіологія та патогенез ПОКД є предметом активних досліджень. Однією з основних теорій є нейротоксичний вплив анестетиків на нейронні структури.

Мета роботи: вивчити частоту розвитку післяопераційних когнітивних дисфункцій у ранній та відстрочений періоди у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, які перенесли операцію коронарного шунтування на працюючому серці під загальною анестезією, що базувалася на севофлурані та на комбінації севофлурану з дексмететомідиним.

Матеріали та методи. Дослідження проводилося на базі НЦХТ імені О.О. Шалімова у період з 2022 по 2024 рр. У роботу було включено 50 пацієнтів з ішемічною хворобою серця, яким проводили операцію коронарне шунтування на працюючому серці, з яких 46 завершили клінічне спостереження.

Результати та обговорення. Наше дослідження виявило високу частоту післяопераційної когнітивної дисфункції (ПОКД) у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), які перенесли коронарне шунтування на працюючому серці. ПОКД спостерігалася у 45,8 % пацієнтів, яким проводилася анестезія севофлураном, тоді як у групі, де додатково застосовувався дексмететомідин, цей показник був нижчим — 36,6 %. Згодом частота ПОКД поступово зменшувалася. У групі, що отримувала дексмететомідин, її рівень майже повернувся до доопераційних значень (4,5 %), тоді як у групі севофлурану у 16,7 % пацієнтів залишалися стійкі когнітивні порушення. Застосування дексмететомідину дозволяло знизити потребу у фентанілі та рокуронію броміду під час операції.

Висновки. Це клінічне дослідження продемонструвало, що комбінація севофлурану та дексмететомідину знижує частоту післяопераційної когнітивної дисфункції та зменшує потребу в наркотичних анальгетиках і міорелаксантах під час операції у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, які перенесли коронарне шунтування на працюючому серці.

Ключові слова: коронарне шунтування, когнітивна дисфункція, нейрокогнітивне тестування, загальна анестезія

ВСТУП

Проблема розвитку когнітивних дисфункцій, як безпосередніх ускладнень анестезіологічного забезпечення кардіохірургічних втручань, а також довгострокових когнітивних змін, що виникають в післяопераційному періоді, набуває дедалі більшого значення через зростання частоти та обсягів кардіохірургічних операцій.

Частота виникнення післяопераційних когнітивних дисфункцій (ПОКД) залежить від типу операції і є більш вираженою у пацієнтів, які перенесли кардіохірургічну операцію, ніж у пацієнтів, які пе-

ренесли некардіохірургічне оперативне втручання [1]. Ретроспективне дослідження продемонструвало, що втручання на вінцевих артеріях є найчастішою причиною ПОКД після кардіохірургічних операцій з частотою 37,6 % через 7 днів і 20,8 % на 3-му місяці післяопераційного періоду [2].

Післяопераційна когнітивна дисфункція охоплює порушення, зокрема, пам'яті, концентрації уваги та обробки інформації. Захворюваність частіше спостерігається у людей похилого віку і вимірюється за допомогою психометричних тестів. Найбільші прояви зазвичай тривають до тяж-

Для кореспонденції: АНТОНЕНКО Владислав Валерійович – аспірант кафедри анестезіології та інтенсивної терапії НМУ імені О.О. Богомольця, завідувач відділення інтенсивної терапії гнійно-септичних хворих, лікар-анестезіолог ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова» НАМН України, e-mail: antonenkovv93@gmail.com

ня після операції, значно зменшуються і зникають протягом трьох місяців, рідко зберігаючись протягом року. Особливо високий ризик розвитку ПОКД спостерігається у пацієнтів похилого віку [3], що, в свою чергу, може призвести до значного зниження якості життя та підвищення рівня смертності [4], а у пацієнтів з уже існуючими змінами мозку – до деменції, наприклад, клінічно німим перебігом хвороби Альцгеймера [5]. Фактори ризику ПОКД діляться на передопераційні та інтраопераційні. До передопераційних факторів ризику ПОКД належать літній вік [6, 7, 8], нижчий рівень освіти [9], попередні когнітивні порушення [10, 11], носійство генотипу АРОЕ4 [12.], депресія [13] та цукровий діабет [14, 15]. Інтраопераційні фактори ризику включають об'єм хірургічного втручання, використання апарату штучного кровообігу [16], тривалість операції [17, 18] та анестезії [19, 20, 21], рівень середнього артеріального тиску [22], рівень глікемії [23] та інтраопераційна концентрація гемоглобіну [24].

Етіологія та патогенез ПОКД є предметом активних досліджень. Однією з основних теорій є нейротоксичний вплив анестетиків на нейронні структури, зокрема відкладення амілоїдних бляшок у нервових клітинах [25, 26].

Хірургічна операція може спровокувати деградування тучних клітин мозку, активацію мікроглії та вивільнення запальних цитокінів, що призводить до пошкодження нейронів, а активовані тучні клітини мозку можуть індукувати апоптоз нейронів [27]. Зв'язок між підвищеними рівнями плазматичних медіаторів запалення (інтерлейкіну-1, інтерлейкіну-6, фактора некрозу пухлин- α , С-реактивного білка) та когнітивною дисфункцією був виявлений у післяопераційних пацієнтів, що в кінцевому підсумку може прогнозувати майбутнє зниження когнітивних функцій [28].

Севофлуран, популярний інгаляційний анестетик, часто використовується для підтримки загальної анестезії, і його потенційний зв'язок з ПОКД у пацієнтів похилого віку є загальноновизнаним [29]. Ще одним анестетиком, що викликає дискусії, є пропофол. Дослідження демонструють, що пропофол може сприяти апоптозу нейронів, особливо в умовах різних стадій розвитку та за наявності певних патологічних станів, а його дія нейропротекції або нейротоксичності залежить від конкретного вибору анестезії та її схеми [30].

В свою чергу використання севофлурану може бути пов'язане з підвищеною частотою ПОКД у пацієнтів похилого віку [31], в той час як інші рандомізовані контрольовані дослідження вказують на меншу частоту ранніх когнітивних порушень при використанні пропофолу порівняно з севофлураном [32].

Механізми розвитку ПОКД ще не до кінця зрозумілі, але науковці продовжують шукати способи

зменшення частоти їх виникнення. Одне з нових досліджень, проведене Glumac та колегами, вказує на можливу роль запалення та стресу у розвитку ПОКД. Застосування дексаметазону під час хірургічних втручань може знижувати частоту ПОКД, зменшуючи запальні процеси [33].

Ще одним перспективним підходом є використання дексметомідину, селективного агоніста альфа2-адренорецептора, який має цілу низку позитивних ефектів у періопераційному періоді. Зокрема, він знижує потребу в опіоїдних анальгетиках, зменшує дозу наркотичних засобів і навіть має нейропротекторні властивості, що було підтверджено в дослідженнях на тваринах [27, 28, 34, 35]. Крім того, дексметомідин виявився ефективнішим за пропофол і мідазолам у запобіганні розвитку делірію та зменшенні системної стресової реакції у відділенні інтенсивної терапії (ВІТ) [36].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Вивчити частоту розвитку післяопераційних когнітивних дисфункцій у ранній та відстрочений періоди у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, які перенесли операцію коронарного шунтування на працюючому серці під загальною анестезією, що базувалася на севофлурані та на комбінації севофлурану з дексметомідиним.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні використано проспективний дизайн, яке проводилося на базі ННЦХТ імені О.О. Шалімова у період з 2022 по 2024 рр. У роботу було включено 50 пацієнтів з ішемічною хворобою серця, яким проводили операцію коронарне шунтування на працюючому серці. Дослідження схвалені комісією з питань біомедичної етики НМУ ім. О.О. Богомольця та проведено згідно з письмовою згодою учасників і відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей» та «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)».

Усім пацієнтам виконано стандартний комплекс передопераційних обстежень, що включав: опитування, антропометричні вимірювання, об'єктивний огляд, лабораторні дослідження, електрокардіографію, ехокардіографію, коронарентрикулографію, ультразвукове дослідження магістральних артерій та вен, дуплексне сканування судин ший, а також езофагогастроуденофіброскопію. Кожен пацієнт також проходив огляд невропатолога з метою виключення неврологічних порушень.

До дослідження не були включені пацієнти, які мали такі критерії виключення:

- Анамнез кардіохірургічних або нейрохірургічних втручань.
- Гемодинамічно значущі стенози сонних артерій.

- Наявність неврологічних розладів або підтвердженої алкогольної чи наркотичної залежності.
- Необхідність тривалої штучної вентиляції легень або повторної стернотомії з хірургічних причин.
- Пацієнти, які з яких-небудь причин відмовились брати участь у дослідженні.

Пацієнти були рандомізовані методом конверта та поділені на дві групи. Першу групу позначено як група S (пацієнти, яким під час операції анестезія підтримувалась фентанілом і севофлураном), друга – група SD (пацієнти, яким під час операції анестезія забезпечувалась фентанілом, севофлураном і дексметомідіном).

Демографічні дані (стать, вік, індекс маси тіла (ІМТ) та клінічні характеристики (статус за шкалою ASA, хірургічний діагноз та анамнез хвороби) пацієнтів були зібрані напередодні операції. Передопераційна оцінка когнітивної функції проводилася за допомогою кількох методик: шкала MMSE; Trail Making Test Parts A and B.

Анестезіологічне забезпечення. Пацієнти групи S отримували севофлуран у дозі 0,7 – 1,0 МАС. У групі SD, окрім севофлурану, також застосовували дексметомідин у дозі: навантажувальна доза – 1 мкг/кг протягом 15 хвилин, підтримуюча – 0,3 мкг/кг/год.

Усі дві групи отримували фентаніл у дозі 0,1–0,2 мг під час індукції та 0,1 мг шляхом інтервального болюсного введення для забезпечення анестезії. Рокуроній бромід на індукцію 1мг/кг та в подальшому вводили за потреби під контролем моніторингу TOF. Під час операції контроль за анестезією здійснювався за допомогою біспектрального індексу (BIS), який підтримувався в межах 40–60.

Системний артеріальний тиск (САТ) контролювався в межах 20 % від початкового рівня, а частота серцевих скорочень (ЧСС) підтримувалася в межах від 50 до 100 уд/хв. У разі необхідності корекції гемодинаміки застосовували норадреналін для підвищення САТ.

Гемодинамічні показники реєстрували кожні 5 хвилин протягом всієї анестезії. Після завершення операції пацієнти переводилися до відділення інтенсивної терапії (ВІТ) для відновлення свідомості та подальшого динамічного спостереження.

Оцінка післяопераційних когнітивних функцій

Для оцінки когнітивних функцій пацієнтів в післяопераційному періоді через 1 день, 3 дні, 7 днів, 30 днів та 90 днів після операції використовувалися кілька тестів: MMSE, TMT part A та B.

MMSE (Міні-опитувальник психічного стану) – це 30-бальний тест, який включає завдання, пов'язані з часом, місцем, математичними операціями, мовленнєвими навичками та розумінням. Вищі бали свідчать про кращі когнітивні функції [37].

TMT A та B (Тест встановлення послідовності цифр та літер частина А і В) використовується для вимірювання візуально-просторових і виконавчих здібностей, а також для скринінгу когнітивних порушень [38, 39].

Статистичну обробку здійснювали за допомогою програмного пакету IBM SPSS Statistics v. 23.0. Розподіл кількісних даних перевіряли за критерієм Колмогорова – Смірнова. Порівняння кількісних показників проводили за допомогою Т-критерію Вілкоксона або Т-критерію Стьюдента. Для порівняння абсолютної і відносної частот якісних показників використано таблиці спряження з оцінюванням за критерієм χ^2 Пірсона.

Результати. З 2022 по 2024 рік для участі в дослідженні було відібрано 50 пацієнтів, з яких 46 завершили клінічне спостереження. Учасники були випадковим чином розподілені на дві групи: 24 пацієнти отримали севофлуран (група S), а 22 пацієнти – севофлуран у поєднанні з дексметомідіном (група SD). Протягом 90 днів після операції жоден пацієнт не помер та не був втрачений для спостереження.

Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів не мали статистично значущих відмінностей між групами (Таблиця 1). Середній вік був $70,15 \pm 5,4$ р в групі S і $69,23 \pm 6,1$ р серед пацієнтів групи SD. Переважала чоловіча стать (66,6 % та 63,6 %). Серед основних факторів ризику в обох групах гіпертонічна хвороба (66 % і 68 %) та цукровий діабет 2 типу (16,6 % та 22,7 % відповідно).

За вихідними даними оцінювання за шкалою MMSE $27,52 \pm 2,51$ балів та $27,48 \pm 2,49$ балів. Результати тесту TMT part A показали, що на виконання пацієнти у доопераційному періоді витрачали в середньому $29,11 \pm 1,45$ с та $29,21 \pm 1,35$ с. TMT part B продемонстрував подібні значення $68,94 \pm 3,21$ с та $69,11 \pm 3,12$ с. Це свідчить, що у доопераційному періоді порушень когнітивних функцій в обох групах не виявлено. (Таблиця 2).

Порівняння періопераційних гемодинамічних показників не показало значних відмінностей між групами S та SD (Таблиця 3). Середня тривалість анестезії $194,2 \pm 65,3$ хв та $183,1 \pm 59,8$ хв, тривалість операції $175,4 \pm 71,4$ хв та $174,7 \pm 75,2$ хв. Інтраопераційна інфузія розчинів подібна в обох групах – $1280,7 \pm 823,1$ мл та $1103,4 \pm 693,6$ мл. Крововтрата в середньому $7,6 \pm 3,6$ мл/кг в групі S і $7,1 \pm 2,3$ мл/кг в групі SD. Кількість сечі $14,1 \pm 2,1$ мл та $12,9 \pm 2,3$ мл.

Середній артеріальний тиск (САТ) вимірювався інвазивним методом і був налагоджений в свідомості при поступленні пацієнта в операційну. Було поділено на основні етапи анестезіологічного забезпечення – поступлення в операційну, інтубація, розріз шкіри, кінець операції, екстубація та середні значення за весь період загальної анестезії, які фіксувались кожні 5 хв. В групі пацієнтів S при першо-

Таблиця 1. Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів.

Характеристика	Група S (n=24)	Група SD (n=22)	P value
Вік (середнє ±)	70,15 ± 5,4	69,23 ± 6,1	p≤0,05
Стать (чоловіки, %)	16 (66,6%)	14 (63,6%)	p≤0,05
Індекс маси тіла (ІМТ)	23,42 ± 3,14	23,62 ± 3,21	p≤0,05
ASA (класифікація)			p≤0,05
II	6 (25%)	5 (22,7%)	
III	18 (75%)	17 (77,3%)	
NYHA (клас)			p≤0,05
I	5 (20,8%)	6 (27,2%)	
II	11 (45,8%)	9 (40,9%)	
III	8 (33,3%)	7 (31,8%)	
Гіпертонічна хвороба (%)	16 (66%)	15 (68,1%)	p≤0,05
Діабет 2.тип (%)	4 (16,6%)	5 (22,7%)	p≤0,05

Таблиця 2. Результати нейрокогнітивного оцінювання хворих у передопераційному періоді (абс., M±m).

	Група S (n=24)	Група SD (n=22)	P value
Шкала MMSE (середнє ± бали)	27,52 ± 2,51	27,48 ± 2,49	p≤0,05
TMT part A (середнє ± с)	29,11±1,45	29,21±1,35	p≤0,05
TMT part B (середнє ± с)	68,94±3,21	69,11±3,12	p≤0,05

Таблиця 1. Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів.

Параметр	Група S (n=24)	Група SD (n=22)	P value
Тривалість анестезії (хв)	194,2 ± 65,3	183,1 ± 59,8	p≤0,05
Тривалість операції (хв)	175,4 ± 71,4	174,7 ± 75,2	p≤0,05
Інтраопераційна інфузія (мл)	1280,7 ± 823,1	1103,4 ± 693,6	p≤0,05
Крововтрата (мл\кг)	7,6 ± 3,6	7,1 ± 2,3	p≤0,05
Кількість сечі (мл\кг)	14,1 ± 2,1	12,9 ± 2,3	p≤0,05
CAT (мм рт. ст.)			
Поступлення в операційну	92,8 ± 11,4	95,0 ± 10,2	p≤0,05
Інтубація	82,5 ± 8,8	84,5 ± 6,9	p≤0,05
Розріз шкіри	84,6 ± 9,2	83,3 ± 9,2	p≤0,05
Кінець операції	86,7 ± 9,7	84,8 ± 8,3	p≤0,05
Екстубація	95,6 ± 10,3	93,7 ± 11,6	p≤0,05
Під час операції	82,6 ± 10,6	81,7 ± 9,2	p≤0,05

му вимірюванні CAT 92,8 ± 11,4 мм рт. ст., в групі SD – 95,0 ± 10,2 мм рт. ст. На момент індукції анестезії (інтубації) – 82,5 ± 8,8 мм рт. ст. та 84,5 ± 6,9 мм рт. ст. відповідно. Етап розрізу шкіри 84,6 ± 9,2 мм рт. ст. та 84,5 ± 6,9 мм рт. ст. На кінець операції 86,7 ± 9,7 мм рт. ст. та 84,8 ± 8,3 мм рт. ст., екстубація пацієнта 95,6 ± 10,3 мм рт. ст. та 93,7 ± 11,6 мм рт. ст. Середні значення CAT за весь період анестезії – 82,6 ± 10,6 мм рт. ст. та 81,7 ± 9,2 мм рт. ст.

Пацієнти групи S потребували значно більшої кількості фентанілу (0,8 ± 0,1 мкг) та рокуронію броміду (150 ± 20 мг) під час інтраопераційного періоду порівняно з групою SD, у якій дози цих препаратів становили 0,5 ± 0,1 мкг та 100 ± 50 мг відповідно (Таблиця 4).

На 1-й день після операції ПОКД спостерігалася у 41,3 % – 19 з 46 пацієнтів. У групі S частота розвитку ПОКД була вищою, ніж у групі SD (45,8 % проти 36,6 %). Через 3 доби після операції ПОКД було виявлено у 32,6 % (15 з 46) пацієнтів. Пацієнти групи S продовжували демонструвати вищу частоту ПОКД порівняно з групою SD (33,3 % (8 з 24) проти 27,3 % (6 з 22)). Через 7 діб після операції ПОКД спостерігалася у 21,7 % (10 з 46) пацієнтів. У групі S частота ПОКД становила 25 %, тоді як у групі SD – 18,2 %. Через 30 днів після оперативного втручання в групі S – 4 (16,7 %) пацієнта мали порушення когнітивних функцій, які зберіглись до 90 дня. В групі SD через 30 днів – 2 (9,1 %), а на 90 день 1 пацієнт мав ПОКД (4,5 %).

Таблиця 4. Використання наркотичних анальгетиків та міорелаксантів під час операції.

Препарат	Група S (n = 24)	Група SD (n = 22)
Фентаніл	0,8 ± 0,1 мкг	0,5 ± 0,1 мкг
Рокуронію бромід	150 ± 20 мг	100 ± 50 мг

Таблиця 5. Частота розвитку ПОКД після операції.

Час після операції	Група S (n = 24)	Група SD (n = 22)	P value
1 доба	11 (45,8%)	8 (36,6%)	p ≤ 0,05
3 доби	8 (33,3%)	6 (27,3%)	p ≤ 0,05
7 доба	6 (25%)	4 (18,2%)	p ≤ 0,05
30 днів	4 (16,7%)	2 (9,1%)	p ≤ 0,05
90 днів	4 (16,7%)	1 (4,5%)	p ≤ 0,05

У 36,3 % (4 з 11) хворих із ПОКД в групі S рівень когнітивних функцій не відновлюється у повному, доопераційному обсязі, в групі SD лише у 1 з 11 пацієнтів (12,5 %) виявились залишкові явища когнітивних порушень (Таблиця 5).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Результати нашого дослідження продемонстрували високу частоту післяопераційної когнітивної дисфункції (ПОКД) у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), які перенесли коронарне шунтування на працюючому серці. У групі, де застосовувався севофлуран, ПОКД розвинулася у 45,8 % пацієнтів, тоді як у групі, де використовувалася комбінація севофлурану з дексметомідіном, цей показник був нижчим – 36,6 %.

З часом частота ПОКД поступово зменшувалася. У групі дексметомідину вона майже повернулася до доопераційного рівня (4,5 %), тоді як у групі севофлурану залишалися стійкі когнітивні порушення у 16,7 % пацієнтів.

Крім того, пацієнти, які отримували дексметомідин, потребували меншої кількості фентанілу та рокуронію броміду під час операції, що свідчить про потенційну перевагу цієї комбінації у зменшенні потреби в анестетиках.

ПОКД – це розлад психіки, який є оборотним і флукуаційним синдромом гострого психічного розладу, що виникає протягом декількох днів після загальної анестезії [40]. Кардіохірургія має ознаки важкої травми, стресової реакції, післяопераційного болю та тяжкої системної запальної реакції, а пацієнти, які проходять хірургічне втручання, як правило, страждають від цілого ряду періопераційних ускладнень. Це особливо помітно у пацієнтів похилого віку через їх зниження фізіологічних функцій [41, 42]. У пацієнтів похилого віку, прооперованих на грудній клітці, частота виникнення ПОКД становить 10,6 – 36,54 %, згідно з опублікованими даними [43]. Результати нашого дослідження продемонстрували, що ПОКД протягом

однієї доби після операції розвинулася у 41,3 %. Частота розвитку ПОКД у групі S становила 45,8 %, що аналогічно даним попередніх досліджень, де пацієнтам проводили анестезію севофлураном.

Потенційні прояви вищого рівня захворюваності на ПОКД у групі S не з'ясовані, що може бути пов'язано зі зміною цілісності гематоенцефалічного бар'єру (ГЕБ). Дослідження на тваринах показали, що цілісність ГЕБ пов'язана з біологічним старінням і з віком відбувається зменшення кількості цільних з'єднань білків, що спричиняє підвищення проникності [44, 45]. Синхронно з цим, висока концентрація севофлурану додатково викликає більш серйозну внутрішньомозкову реакцію окисного стресу. Подальші результати показали, що ПОКД у пацієнтів групи SD мав суттєву різницю з показниками групи S через 7 днів, 30 днів і 90 днів після хірургічного втручання.

Стратегії, спрямовані на зменшення запалення та окисативного стресу, можуть мати позитивний вплив на когнітивні функції пацієнтів, які перенесли кардіохірургічну операцію. Одним з таких засобів є дексметомідин – селективний агоніст альфа2-адренорецепторів, який має седативний та анестезуючий ефекти, не викликаючи пригнічення дихання, при цьому стабілізує гемодинамічні показники та забезпечує нейропротекцію. Цей препарат також може знижувати системну запальну реакцію в періопераційному періоді.

Дексметомідин здатен пригнічувати вивільнення сироваткових запальних маркерів, таких як ІЛ-6, ФНП-α [46, 47]. Кореляційний аналіз показує, що існує негативний зв'язок між оцінками за шкалою MMSE та рівнями експресії цих запальних маркерів [48]. У даному дослідженні частота розвитку когнітивних порушень у групі з дексметомідіном (група SD) була значно нижчою, ніж у групі з севофлураном (S) 36,6 % проти 45,8 %. Через 90 днів після оперативного втручання у 87,5 % пацієнтів з висхідними ПОКД у групі SD рівень когнітивних порушень відновився до доопе-

раційного, в групі S – 63,6 %. Це свідчить про те, що дексметомідин може покращити когнітивні функції, оцінювані за шкалою MMSE.

Зважаючи на те, що ПОКД корелює з рівнями експресії запальних маркерів [46, 47], можна припустити, що дексметомідин може зменшити частоту розвитку ПОКД у літніх пацієнтів, які перенесли кардіохірургічну операцію, через модуляцію специфічних запальних факторів. Однак це припущення потребує подальшої перевірки в майбутніх клінічних дослідженнях [49].

ВИСНОВКИ

За результатами оцінки когнітивних порушень за допомогою нейрокогнітивних тестів MMSE та Trail Making Test у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, які перенесли коронарне шунтування на працюючому серці, максимальне зниження когнітивних функцій спостерігалось на першу добу після операції, з поступовим відновленням до сьомої доби.

Проте у 36,3 % пацієнтів групи S когнітивні функції не відновилися повністю до передопераційного рівня, тоді як у групі SD залишкові когнітивні порушення зберігалися лише у 12,5 % пацієнтів.

Комбінація севофлурану та дексметомідину сприяє зниженню частоти післяопераційної когнітивної дисфункції та зменшенню потреби у наркотичних анальгетиках та міорелаксантах в інтраопераційному періоді у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, які перенесли коронарне шунтування на працюючому серці.

Перспектива подальших досліджень полягає у визначенні предикторів та факторів, які впливають на виникнення ПОКД, та їх прогнозування та запобігання у кардіохірургічних хворих

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 16.01.2025

Після доопрацювання / Revised: 27.02.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Jungwirth B, Zieglsänsberger W, Kochs E, Rammes G. Anesthesia and postoperative cognitive dysfunction (POCD) Mini Rev Med Chem. 2009;9(14):1568–1579. doi: 10.2174/138955709791012229.
- Ge Y, Ma Z, Shi H, Zhao Y, Gu X, Wei H. Incidence and risk factors of postoperative cognitive dysfunction in patients underwent coronary artery bypass grafting surgery. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2014;39(10):1049–1055. doi: 10.11817/j.issn.1672-7347.2014.10.011.
- Steinmetz J, Christensen KB, Lund T, et al. Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. Anesthesiology. 2009;110:548–55
- Wu CL, Hsu W, Richman JM, Raja SN. Postoperative cognitive function as an outcome of regional anesthesia and analgesia. Reg Anesth Pain Med. 2004;29(3):257–68
- KLETEČKA Jakub, Kateřina SOUMAR a Jan BENEŠ, 2017. Kognitivní poruchy v perioperační a intenzivní péči. Anesteziologie a intenzivní medicína. 2017; 28:297-304
- Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, et al. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. Anesthesiology. (2008) 108:18–30. doi: 10.1097/01.anes.0000296071.19434.1e,
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction. Lancet. (1998) 351:857–61. doi: 10.1016/s0140-6736(97)07382-0,
- Greaves D, Ross TJ, Ghezzi ES, Keage HAD, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. (2020) 9:e017275. doi: 10.1161/JAHA.120.017275
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction. Lancet. (1998) 351:857–61. doi: 10.1016/s0140-6736(97)07382-0,
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction. Lancet. (1998) 351:857–61. doi: 10.1016/s0140-6736(97)07382-0
- Silbert B, Evered L, Scott DA, McMahon S, Choong P, Ames D, et al. Preexisting cognitive impairment is associated with postoperative cognitive dysfunction after hip joint replacement surgery. Anesthesiology. (2015) 122:1224–34. doi: 10.1097/ALN.0000000000000671
- Leis RG, Krieger JE, Pereira AC, Schmidt AP, Carmona MJ, Oliveira SA, et al. Apolipoprotein E4 genotype increases the risk of postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. J Cardiovasc Surg (Torino). (2006) 47:451–6
- Greaves D, Ross TJ, Ghezzi ES, Keage HAD, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. (2020) 9:e017275. doi: 10.1161/JAHA.120.017275
- Greaves D, Ross TJ, Ghezzi ES, Keage HAD, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. (2020) 9:e017275. doi: 10.1161/JAHA.120.017275
- Lachmann G, Feinkohl I, Borchers F, Ottens TH, Nathoe HM, Sauer A-M, et al. Diabetes, but not hypertension and obesity, is associated with postoperative cognitive dysfunction. Dement Geriatr Cogn Disord. (2018) 46:193–206. doi: 10.1159/000492962
- Bayram H, Erer D, Iriz E, Zor MH, Gulbahar O, Ozdogan ME. Comparison of the effects of pulsatile cardiopulmonary bypass, non-pulsatile cardiopulmonary bypass and off-pump coronary artery bypass grafting on the inflammatory response and S-100beta protein. Perfusion. (2011) 27:56–64. doi: 10.1177/0267659111424639
- Greaves D, Ross TJ, Ghezzi ES, Keage HAD, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. (2020) 9:e017275. doi: 10.1161/JAHA.120.017275
- Sun Y, Feng H, Zou T, Hou M, Gu C, Wang Y, et al. Assessment of risk factors for postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass surgery: a single-center retrospective cohort study. Biosci Rep. (2021) 41:BSR20190719. doi: 10.1042/BSR20190719
- Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction. Lancet. (1998) 351:857–61. doi: 10.1016/s0140-6736(97)07382-0
- Greaves D, Ross TJ, Ghezzi ES, Keage HAD, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. (2020) 9:e017275. doi: 10.1161/JAHA.120.017275
- Hou R, Wang H, Chen L, Qiu Y, Li S. POCD in patients receiving total knee replacement under deep vs light anesthesia: a randomized controlled trial. Brain Behav. (2018) 8:e00910. doi: 10.1002/brb3.910
- Czok M, Pluta MP, Putowski Z, Krzych LJ. Postoperative neurocognitive disorders in cardiac surgery: investigating the role of intraoperative hypotension. a systematic review. Int J Environ Res Public Health. (2021) 18:1–15. doi: 10.3390/ijerph18020786
- [Kurnaz P, Sungur Z, Camci E, Sivriköz N, Orhun G, Sentürk M, et al. [The effect of two different glycemic management protocols on postoperative cognitive dysfunction in coronary artery bypass surgery]. Rev Bras Anestesiol. (2017) 67:258–65. doi: 10.1016/j.bjan.2016.01.007
- Sun Y, Feng H, Zou T, Hou M, Gu C, Wang Y, et al. Assessment of risk factors for postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass surgery: a single-center retrospective cohort study. Biosci Rep. (2021) 41:BSR20190719. doi: 10.1042/BSR20190719

25. Cui RS, Wang K, Wang ZL. Sevoflurane anesthesia alters cognitive function by activating inflammation and cell death in rats. *Exp Ther Med*. 2018;15:4127–30.
26. Qiu Y, Wang Y, Wang X, Wang C, Xia ZY. Role of the hippocampal 5-HT1A receptor-mediated cAMP/PKA signalling pathway in sevoflurane-induced cognitive dysfunction in aged rats. *J Int Med Res*. 2018;46:1073–85.
27. Guo Y, Sun L, Zhang J, Li Q, Jiang H, Jiang W. Preventive effects of low-dose dexmedetomidine on postoperative cognitive function and recovery quality in elderly oral cancer patients. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8:16183–90.
28. Ding L, Zhang H, Mi W, Wang T, He Y, Zhang X, et al. Effects of dexmedetomidine on anesthesia recovery period and postoperative cognitive function of patients after robot-assisted laparoscopic radical cystectomy. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8:11388–95.
29. Tang N, Ou C, Liu Y, et al. Effect of inhalational anaesthetic on postoperative cognitive dysfunction following radical rectal resection in elderly patients with mild cognitive impairment. *J Int Med Res*. 2014;42:1252–61.
30. Li WX, Luo RY, Chen C, et al. Effects of propofol, dexmedetomidine, and midazolam on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients: a randomized controlled preliminary trial. *Chin Med J (Engl)*. 2019;132(4):437–45.
31. Geng YJ, Wu QH, Zhang RQ. Effect of propofol, sevoflurane, and isoflurane on postoperative cognitive dysfunction following laparoscopic cholecystectomy in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2017;38:165–71.
32. Bryson GL, Wyand A, Wozny D, Rees L, Taljaard M, Nathan H. A prospective cohort study evaluating associations among delirium, postoperative cognitive dysfunction, and apolipoprotein E genotype following open aortic repair. *Can J Anaesth*. 2011;58(3):246–55.
33. Glumac S, Kardum G, Sodic L, et al. Longitudinal assessment of preoperative dexamethasone administration on cognitive function after cardiac surgery: a 4-year follow-up of a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):129.
34. Chen W, Liu B, Zhang F, Xue P, Cui R, Lei W. The effects of dexmedetomidine on post-operative cognitive dysfunction and inflammatory factors in senile patients. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8:4601–5.
35. Chen J, Yan J, Han X. Dexmedetomidine may benefit cognitive function after laparoscopic cholecystectomy in elderly patients. *Exp Ther Med*. 2013;5:489–94.
36. Djaiani G, Silvertown N, Fedorko L, et al. Dexmedetomidine vs propofol sedation reduces delirium after cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2016;124(2):362–8.
37. Zhang M, He Y, Wu W et al. *Manual of Psychiatric Rating Scales*[M]. Changsha: Hunan Science and Technology; 2015:280–3.
38. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, et al. *Neuropsychological Assessment*. 4th ed. New York, NY, US: Oxford University Press; 2004.
39. Korte KB, Horner MD, Windham WK. The trail making test, part B: cognitive flexibility or ability to maintain set? *Appl Neuropsychol*. 2002;9(2):106–9.
40. Hansen MV. Chronobiology, cognitive function and depressive symptoms in surgical patients. *Dan Med J*. 2014;61:B4914.
41. Zhu A, Shen L, Xu L, et al. Suppression of Wnt5a, but not wnts, relieves chronic post-thoracotomy pain via anti-inflammatory modulation in rats. *Biochem Biophys Res Commun*. 2017;493:474–80.
42. Evered L, Silbert B, Knopman DS, et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018. *Br J Anaesth*. 2018;121(5):1005–12.
43. Guo L, Lin F, Dai H, et al. Impact of Sevoflurane Versus Propofol Anesthesia on Post-operative Cognitive Dysfunction in Elderly Cancer patients: a doubleblinded Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit*. 2020;26:e919293.
44. Hu N, Guo D, Wang H, et al. Involvement of the blood-brain barrier opening in cognitive decline in aged rats following orthopedic surgery and high concentration of sevoflurane inhalation. *Brain Res*. 2014;1551:13–24.
45. Yue T, Shanbin G, Ling M, et al. Sevoflurane aggregates cognitive dysfunction and hippocampal oxidative stress induced by beta-amyloid in rats. *Life Sci*. 2015;143:194–201.
46. Ran J, Bai X, Wang R, Li X. Role of Dexmedetomidine in early POCD in patients undergoing thoracic surgery. *Biomed Res Int*. 2021;2021:8652028.
47. Wang Z, Shen Z, Wang H, Zhang L, Dong R. Effect of dexmedetomidine on the cognitive function of patients undergoing gastric cancer surgery by regulating the PI3K/AKT signaling pathway. *Oncol Lett*. 2020;19(2):1151–6.
48. Hao J, Qiao Y, Li T, et al. Investigating changes in the serum inflammatory factors in Alzheimer's Disease and their correlation with cognitive function. *J Alzheimers Dis*. 2021;84(2):835–42.
49. Chen W, Liu B, Zhang F, Xue P, Cui R, Lei W. The effects of dexmedetomidine on post-operative cognitive dysfunction and inflammatory factors in senile patients. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(3):4601–5.

ANTONENKO V.V.^{1,2}, DUBROV S.O.¹

THE EFFECT OF GENERAL ANESTHESIA ON THE DEVELOPMENT OF POSTOPERATIVE COGNITIVE DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE AFTER OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING

Introduction. The problem of cognitive dysfunction development as a direct complication of anesthetic support for cardiac surgery, as well as long-term cognitive changes that occur in the postoperative period, is becoming increasingly important due to the increasing frequency and volume of cardiac surgery. The incidence of postoperative cognitive dysfunction depends on the type of surgery and is more pronounced in patients who have undergone cardiac surgery. The etiology and pathogenesis of POCD is the subject of active research. One of the main theories is the neurotoxic effect of anesthetics on neural structures.

Objective. Investigate the incidence of postoperative cognitive dysfunction in the early and delayed periods in patients with coronary heart disease who underwent off-pump coronary artery bypass grafting under general anesthesia based on sevoflurane and a combination of sevoflurane and dexmedetomidine.

Materials and methods. The study was conducted based on Shalimov National Science Center of Surgery and Transplantology of National Academy of Medical Sciences of Ukraine in the period from 2022 to 2024. The study included 50 patients with coronary artery disease who underwent off-pump coronary artery bypass grafting.

Results and Discussion. Our study revealed a high incidence of postoperative cognitive dysfunction (POCD) in patients with coronary heart disease who underwent off-pump coronary artery bypass grafting. POCD was observed in 45.8 % of patients undergoing sevoflurane anesthesia, while in the group where dexmedetomidine was additionally used, this figure was lower – 36.6 %. Over time, the incidence of POCD gradually decreased. In the dexmedetomidine group, its level almost returned to preoperative values (4.5 %), while in the sevoflurane group, 16.7 % of patients had persistent cognitive impairment. The use of dexmedetomidine reduced the need for fentanyl and rocuronium bromide during surgery.

Conclusions. This clinical study demonstrated that the combination of sevoflurane and dexmedetomidine reduces the incidence of postoperative cognitive dysfunction (POCD) and reduces the need for analgesics and muscle relaxants during surgery in patients with coronary artery disease who underwent off-pump coronary artery bypass grafting.

Keywords: coronary artery bypass grafting, cognitive dysfunction, neurocognitive testing, general anesthesia

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

АНТОНЕНКО В.В. – дизайн статті, назва роботи, збір даних, аналіз та інтерпретація даних, написання та редагування статті.
ДУБРОВ С.О. – дизайн статті, науковий інтерес і керівництво роботою, назва роботи.

КУЧИН Ю.Л.¹, КУЗНЕЦОВ А.Д.^{1,2}

ОСОБЛИВОСТІ ФАНТОМНОГО БОЛЮ У ПАЦІЄНТІВ З АМПУТАЦІЯМИ КІНЦІВОК ПІСЛЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ У РАНЬОМУ ТА ВІДДАЛЕНОМУ ПЕРІОДАХ ЛІКУВАННЯ

¹ Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна² Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», Київ, Україна

Фантомний біль є складним клінічним явищем, що виникає у значної частини пацієнтів після ампутації кінцівок. Цей біль, який відчувається у відсутній частині тіла, може суттєво знижувати якість життя пацієнтів і ускладнювати реабілітацію. Згідно з даними літератури, до 85 % пацієнтів після ампутацій стикаються з фантомним болем. В умовах війни в Україні кількість таких пацієнтів значно зросла через високу частоту вогнепальних поранень, що призводять до ампутацій. Окрім соматичних аспектів, фантомний біль тісно пов'язаний із психоемоційними розладами, такими як депресія та посттравматичний стресовий розлад (ПТСР). Ці стани не лише впливають на інтенсивність болю, але й ускладнюють його лікування, посилюючи хронізацію больового синдрому. Зважаючи на це, ефективне лікування фантомного болю вимагає комплексного підходу, що враховує як соматичні, так і психоемоційні фактори, включаючи медикаментозну терапію, фізіотерапевтичні методи та психосоціальну підтримку.

Мета роботи. Вивчити особливості протікання фантомного болю у пацієнтів з ампутаціями кінцівок внаслідок вогнепальних поранень у ранньому та віддаленому періодах для вдосконалення підходів його лікування.

Методи. Дослідження було проведено у Національному військово-медичному клінічному центрі – «Головний військовий клінічний госпіталь». Усі пацієнти з ампутуваними кінцівками внаслідок вогнепальних поранень ($n=175$) були розподілені на дві групи: група 1 ($n=101$): отримували стандартне лікування у поєднанні з інформаційною анкету про медикаментозні та немедикаментозні методи і способи, які можна використати для зменшення фантомного болю згідно останніх рекомендацій, група 2 ($n=74$) – отримували лише стандартне лікування без додаткової інформаційної підтримки. Параметри дослідження включали: інтенсивність болю в балах за шкалою ВАШ, наявність нейропатичного компонента в балах по опитувальнику DN4, оцінку психоемоційного стану (DEPS, МШПТСР (військовий варіант)). Для аналізу даних використовували критерій Манна-Уїтні, тест Шапіро-Уїлка, багатфакторну логістичну регресію.

Результати дослідження. У ранньому періоді після ампутації пацієнти демонстрували високий рівень інтенсивності болю. Середній показник за ВАШ становив $7,48 \pm 1,35$ у першій групі та $7,20 \pm 1,40$ у другій групі ($p=0,18$). Значення DN4 були високими у обох групах: $5,34 \pm 1,46$ у першій групі та $4,96 \pm 1,16$ – у другій ($p=0,12$). Ці дані свідчать про значний нейропатичний компонент болю у ранньому періоді. Через 3 місяці після ампутації інтенсивність болю за ВАШ знизилася до $4,2 \pm 1,8$ у першій групі та до $5,1 \pm 2,0$ – у другій ($p=0,03$). Через 6 місяців показники становили $4,0 \pm 1,5$ та $4,8 \pm 1,7$ відповідно ($p=0,04$). Частота хронічного болю через 6 місяців була значно нижчою у першій групі (28 % проти 52 %, $p=0,02$). Показники DEPS і МШПТСР у віддаленому періоді також свідчили про кращий психоемоційний стан у першій групі. Рівень депресії за DEPS знизився до $5,0 \pm 1,5$ у першій групі та залишався на рівні $6,7 \pm 2,0$ у другій ($p=0,01$). Рівень ПТСР за МШПТСР у першій групі становив $82,8 \pm 7,4$, у другій – $87,2 \pm 10,2$ ($p=0,03$).

Висновки. Якісний підхід у лікуванні пацієнтів з фантомним болем та психоемоційними розладами, які втратили кінцівки внаслідок вогнепальних поранень, повинен включати перш за все всебізнаність пацієнта про методи і способи досягнення контролю над болем, оскільки такі травми супроводжуються не тільки фізичним болем, але й можуть супроводжуватись посттравматичними та депресивними розладами, що значною мірою впливає на результати лікування такої категорії пацієнтів. Пацієнти, які були проінформовані про способи та методи контролю

Для кореспонденції:

КУЗНЕЦОВ А.Д. – Національний військово-медичний клінічний центр "Головний військовий клінічний госпіталь", старший ординатор відділення реанімації та інтенсивної терапії для медичної евакуації та лікування болю, підполковник медичної служби, вул. Госпітальна, 18, м. Київ, 01133, Україна; e-mail: oldmenkuza@gmail.com

над болем та психоемоційними розладами, мали кращі результати лікування на стаціонарному етапі в період між етапними хірургічними обробками та на момент виписки зі стаціонару, або переведенні в інший лікувальний заклад, а також у віддаленому періоді.

Ключові слова: лікування болю, фантомний біль, вогнепальні поранення, ампутація, посттравматичні стресові розлади, депресія, знеболення, опіюєні анальгетики.

ВСТУП

Фантомний біль, який з'являється внаслідок ампутації кінцівки, є однією з найбільш складних проблем військової медицини сьогодення. Це стан, коли людина відчуває біль при відсутності будь-якого фізичного подразника або залишків частини тіла [1, 4, 8]. Такий біль є важким і складним для лікування та може призвести до значної психологічної та емоційної травми у пацієнтів, які стикаються з цією проблемою [2, 3, 10-12]. За оцінками фантомний біль у кінцівках вражає від 40 до 80 % людей з ампутаціями серед цивільного населення, в той час як серед військовослужбовців, які виконували бойові завдання, цей показник сягає 85-87 % [3, 8, 9]. Знеболення пацієнтів з фантомним болем є важливою задачею для медичної практики. Щоб досягти успіху в лікуванні фантомного болю, необхідно використовувати комплексний підхід, який включає в себе не тільки фармакотерапію, але і фізіотерапію, психотерапію та інші методи. Останні дослідження демонструють, що психічні захворювання, такі як депресія, тривога та розлади настрою, мають більшу поширеність серед військовослужбовців, які перенесли ампутацію кінцівок [11, 12]. Проте, медикаментозна терапія залишається однією з основних стратегій у лікуванні фантомного болю [11, 12].

Дані літературних джерел звертають увагу на тяжкість і складність лікування таких пацієнтів [8, 10, 12]. Останні дані свідчать, що серед військовослужбовців з 100 випадків ампутацій нижніх кінцівок фантомний біль зустрічається у 84 %, при ампутації верхньої кінцівки – 87 %. Також в літературі зустрічаються дані про те, що люди з порушеннями психіки, черепно-мозковими травмами, а також діти до 15 років рідко страждають від фантомного болю, а люди, які відчувають психоемоційний стрес у передопераційний період, більш схильні до розвитку такого болю [1, 5, 6, 10].

МЕТА РОБОТИ

Вивчити особливості протікання фантомного болю у пацієнтів з ампутаціями кінцівок внаслідок вогнепальних поранень у ранньому та віддаленому періодах для вдосконалення підходів його лікування.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведене у Національному військово-медичному клінічному центрі «Голов-

ний військовий клінічний госпіталь» (НВМКЦ «ГВКГ»). Усі 175 пацієнтів були з ампутуваними кінцівками внаслідок отриманого поранення під час війни з росією. Для збору інформації використана карта лікування болю, яка затверджена начальником центру, та містить інформацію про вік, стать, масу тіла пацієнта, назву відділення, дату та час. Окрім того, там відображена інформація про локалізацію болю, його інтенсивність в балах по ВАШ, оцінку наявності нейропатичного компонента в балах згідно опитувальника DN4, та містить інформацію про лікарські призначення для зменшення та лікування фантомного болю у таких пацієнтів. Усі консультації та подальші спостереження ми доповнювали показниками значень в балах посттравматичних стресових розладів по МШПТСР (військовий варіант), а також значенням в балах наявності депресії згідно шкали DEPS. Усі 175 пацієнтів, які втратили кінцівки внаслідок вогнепальних поранень, були розділені на 2 групи: група 1 (n=101) – ми використали розроблені на базі відділення інтенсивної терапії для медичної евакуації та лікування болю інформаційні анкети, які містили інформацію про методи медикаментозної та немедикаментозної терапії на протязі всього лікування та реабілітації, для полегшення або досягнення контролю над фантомним болем та психоемоційними розладами згідно міжнародних протоколів та рекомендацій. У групі 2 (n=74) пацієнти отримували призначення згідно листка лікувальних призначень, який не відрізнявся від початкових призначень у групі 1. Слід зазначити, що у пацієнтів для зменшення інтенсивності фантомного болю використовували на верхніх кінцівках регіонарні блокади – розчином бупівакаїну 0,5 % 20 мл; на нижніх кінцівках – пролонгована епідуральна аналгезія розчином бупівакаїну 0,25 % зі швидкістю 4-8 мл/год.

Збір даних здійснювався за допомогою сформованої бази даних в Excel. Для статистичного аналізу результатів дослідження був використаний статистичний пакет EZR v. 1.35 (R statistical software version 3.4.3, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У дослідженні представлений власний клінічний досвід знеболення 175 пацієнтів з фантомним болем після ампутації кінцівок внаслідок вогнепальних поранень.

Таблиця 1. Загальна характеристика пацієнтів з фантомними болями після поранень (указано середні величини (M) та стандартна похибка (SE)).

Показник	Група 1 (n=101)	Група 2 (n=74)	Рівень значимості відмінності, p
Вік (роки)	35,16±11,6	33,9±10,4	>0,05
Маса тіла (кг)	78±2	79±1,8	>0,05
Кількість операцій	5,5±0,4	5,4±0,5	>0,05
Кількість спостережень	5,5±0,4	5,4±0,5	>0,05
Тривалість лікування (дів)	21±2,7	15±2,1	>0,05

Дані загальної характеристики двох груп пацієнтів з фантомними болями після ампутацій кінцівок наведена в таблиці 1.

При проведенні аналізу не було виявлено статистично значущої різниці у групах за віком, масою тіла, кількістю оперативних етапних втручань та кількістю спостережень ($p > 0,05$). Для порівняння різниці в групі використаний коефіцієнт Стюдента. На початку лікування пацієнти демонстрували високий рівень інтенсивності фантомного болю. У першій групі середній показник за шкалою ВАШ становив $7,48 \pm 1,35$, тоді як у другій групі він був дещо нижчим – $7,20 \pm 1,40$ ($p = 0,18$). Це свідчить про високий рівень болю у всіх пацієнтів незалежно від отриманої інформаційної підтримки. Показники DN4 також були підвищеними. У першій групі середнє значення DN4 становило $5,34 \pm 1,46$, тоді як у другій групі – $4,96 \pm 1,16$ ($p = 0,12$). Це підтверджує значний нейропатичний компонент фантомного болю у всіх досліджуваних пацієнтів. Рівень депресії за шкалою DEPS у першій групі становив $8,0 \pm 1,7$, тоді як у другій групі – $8,5 \pm 2,0$ ($p = 0,14$). Це вказує на порівняно однаковий рівень депресивних симптомів у обох групах. Рівень ПТСР за шкалою МШПТСР також був високим у всіх пацієнтів: $86,0 \pm 7,9$ у першій групі та $88,5 \pm 8,4$ у другій групі ($p = 0,015$). Це свідчить про значний психоемоційний вплив фантомного болю на пацієнтів у ранньому періоді після ампутації. Дані середніх значень показників ВАШ, опитувальника DN4, МШПТСР (військовий варіант), шкали DEPS у пацієнтів з фантомними болями після ампутації групи 1 та 2 представлені в таблиці 2.

При оцінці результатів лікування на момент переведення пацієнтів з фантомним болем на наступний етап лікування виявлено суттєві відмінності

між групами пацієнтів з ампутаціями кінцівок, які отримували стандартне лікування (група 2) і ті, хто додатково отримував інформаційну підтримку (група 1). На момент виписки середній рівень інтенсивності фантомного болю за ВАШ у пацієнтів групи 1 був значно нижчим ($6,2 \pm 1,3$) порівняно з групою 2 ($6,8 \pm 1,5$), $p = 0,05$. У групі 2, де такі методи не застосовувалися, інтенсивність болю залишалася вищою, що свідчить про недостатність лише стандартної терапії для ефективного контролю фантомного болю. Рівень депресивних симптомів на момент виписки також демонстрував суттєву різницю між групами. У групі 1 середній показник за шкалою DEPS становив $8,4 \pm 1,7$, тоді як у групі 2 цей показник був вищим – $9,2 \pm 2,0$, $p = 0,03$. Посттравматичний стресовий розлад залишався важливою проблемою для обох груп. Проте у групі 1 середній показник за шкалою МШПТСР становив $85,3 \pm 6,8$ балів, тоді як у групі 2 він був значно вищим – $88,9 \pm 7,5$, $p = 0,02$. Порівняльний аналіз між групами за опитувальником DN4 на момент переведу пацієнтів з фантомним болем виявив суттєві відмінності в інтенсивності нейропатичного компоненту болю. У групі 1, де пацієнти отримували інформаційну підтримку та були ознайомлені з методами самоконтролю болю, середній показник за шкалою DN4 становив $4,2 \pm 1,1$. Цей результат свідчить про зниження нейропатичного компоненту болю порівняно з початковими показниками. У групі 2, яка отримувала лише стандартне лікування без додаткових заходів підтримки, середній показник за шкалою DN4 становив $4,8 \pm 1,3$. Статистичний аналіз показав, що різниця між двома групами є статистично значущою ($p = 0,04$).

Через 6 місяців (таблиця 4) після ампутації відзначалося значне зниження інтенсивності фантом-

Таблиця 2. Показники інтенсивності фантомного болю та психоемоційних розладів на початку лікування, указано середні величини (M) та стандартна похибка (SE).

Показник (бали)	Група 1 (n=101)	Група 2 (n=74)	Рівень значущості відмінності, p
ВАШ	7.48 ± 1.35	7.20 ± 1.40	0.18
DN4	5.34 ± 1.46	4.96 ± 1.16	0.12
DEPS	8.0 ± 1.7	8.5 ± 2.0	0.14
МШПТСР	86.0 ± 7.9	88.5 ± 8.4	0.015

Таблиця 3. Показники інтенсивності фантомного болю та психоемоційних розладів на момент переведення на наступний етап лікування, указано середні величини (M) та стандартна похибка (SE).

Показники (бали)	Група 1 (n=101)	Група 2 (n=74)	Рівень значущості відмінності, p
ВАШ	4.2 ± 1.8	5.1 ± 2.0	0.04
DN4	3.7 ± 1.5	4.3 ± 1.6	0.03
DEPS	10.4 ± 2.7	12.1 ± 3.2	0.02
МШПТСР	82.8 ± 7.4	87.2 ± 10.2	0.03

Таблиця 4. Показники інтенсивності фантомного болю та психоемоційних розладів через 6 місяців від початку лікування, вказано середні величини (M) та стандартна похибка (SE).

Показники (бали)	Група 1 (n=101)	Група 2 (n=74)	Рівень значущості відмінності, p
ВАШ	6,2 ± 1,3	6,8 ± 1,5	0,04
DN4	4,2 ± 1,1	4,8 ± 1,3	0.008
DEPS	8,4 ± 1,7	9,2 ± 2,0	0.001
МШПТСР	85,3 ± 6,8	88,9 ± 7,5	0.001

ного болю у пацієнтів обох груп. Середній показник за шкалою ВАШ у першій групі становив $4,2 \pm 1,8$, тоді як у другій групі він був дещо вищим – $5,1 \pm 2,0$ ($p=0,04$). Ці дані свідчать про те, що пацієнти, які отримували інформаційну підтримку, демонстрували більш виражене зниження інтенсивності болю. Показники DN4 також продемонстрували позитивну динаміку. У першій групі середнє значення за опитувальником DN4 через 6 місяців становило $3,7 \pm 1,5$, тоді як у другій групі – $4,3 \pm 1,6$ ($p=0,03$). Це вказує на те, що додаткова інформаційна підтримка сприяла зменшенню нейропатичного компоненту фантомного болю. Оцінка психоемоційного стану показала значну різницю між групами. Рівень депресії за шкалою DEPS у першій групі становив $10,4 \pm 2,7$, тоді як у другій групі – $12,1 \pm 3,2$ ($p=0,02$). Це підтверджує ефективність інтегрованого підходу в лікуванні фантомного болю, що включає не лише медикаментозну терапію, а й психоемоційну підтримку. Рівень ПТСР за шкалою МШПТСР також був нижчим у першій групі ($82,8 \pm 7,4$), порівняно з другою групою ($87,2 \pm 10,2$) ($p=0,03$). Це свідчить про те, що психоемоційний стан пацієнтів, які отримували додаткову інформаційну підтримку, був стабільнішим у віддаленому періоді.

ОБГОВОРЕННЯ

Фантомний біль після ампутації є складним клінічним явищем, що включає нейропатичний, ноцицептивний та психоемоційний компоненти. Дослідження свідчать, що його інтенсивність і характер змінюються залежно від індивідуальних особливостей пацієнта та отриманого лікування (Kuchyn et al., 2021). Наші результати узгоджуються з даними Bhatnagar et al. (2015), які вказують на значний вплив посттравматичних стресових розладів на рівень фантомного болю та якість життя

пацієнтів. Застосування інформаційної підтримки у лікуванні фантомного болю продемонструвало позитивний вплив на зниження його інтенсивності та поліпшення контролю над нейропатичним компонентом. Подібні результати відзначалися в дослідженнях Collins et al. (2018), які підкреслюють важливість освітніх програм і когнітивно-поведінкової терапії в управлінні фантомним болем. Окрім цього, результати нашого дослідження підтверджують роль депресивних розладів у формуванні хронічного больового синдрому, що узгоджується з висновками Abeyasinghe et al. (2012). Пацієнти, які отримували комплексне лікування, включаючи психосоціальну підтримку, демонстрували кращу адаптацію та менший рівень депресії через 6 місяців після ампутації. Це підкреслює необхідність мультидисциплінарного підходу, що поєднує фармакологічні, психологічні та реабілітаційні методи (Holbrook et al., 2010).

ВИСНОВОК

Результати дослідження підтверджують, що фантомний біль у пацієнтів після ампутації кінцівок є складним багатофакторним феноменом, що поєднує соматичні та психоемоційні аспекти. Висока інтенсивність болю та значний нейропатичний компонент у ранньому періоді свідчать про необхідність комплексного підходу до лікування. Застосування інформаційної підтримки в лікуванні фантомного болю сприяє більш вираженому зниженню його інтенсивності та покращенню контролю над нейропатичним компонентом. Пацієнти, які отримували додаткову інформацію про методи знеболення та самоконтролю болю, демонстрували значно кращі показники за шкалами ВАШ, DN4, DEPS і МШПТСР через 6 місяців після початку лікування. Покращення психоемоційного стану

у групі пацієнтів з додатковою інформаційною підтримкою свідчить про важливість мультидисциплінарного підходу, що включає не лише медикаментозну терапію, але й психосоціальні методи реабілітації. Зниження рівня депресії та ПТСР у цій групі підкреслює роль психологічної адаптації у процесі відновлення після ампутації. Таким чином, результати дослідження доводять, що пацієнти, які отримували інформаційну підтримку, мали нижчий рівень хронічного фантомного болю, кращий контроль над його нейропатичним компонентом та більш стабільний психоемоційний стан у віддаленому періоді. Це підкреслює необхідність інтеграції освітніх програм для пацієнтів у стандартні протоколи лікування фантомного болю. Запропонований підхід може стати основою для подальшого вдосконалення стратегії лікування фантомного болю у пацієнтів з ампутаціями кінцівок, що сприятиме покращенню їхньої якості життя та ефективності реабілітації.

Фінансування / Funding
Немає джерела фінансування / There is no funding source.
Конфлікт інтересів / Conflicts of interest
Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /
All authors report no conflict of interest
Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /
This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 12.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 13.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Frescos N. What causes wound pain? *J Foot Ankle Res.* 2011 May 20;4(Suppl 1):P22. doi: 10.1186/1757-1146-4-S1-P22. PMID: PMC3102997.
2. Kuchyn Iu.L., Horoshko V.R. (2021). Predictors of treatment failure among patients with gunshot wounds and post-traumatic stress disorder. *BMC Anesthesiol.* 21, 263. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01482-8>
3. Kuchyn Iu.L., Horoshko V.R. (2021). Pain syndrome in patients with gunshot wounds of the limbs and post-traumatic stress disorders. *EMERGENCY MEDICINE.* 17(7), 24–31. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.17.7.2021.244591>
4. Beecher HK. Pain in Men Wounded in Battle. *Ann Surg.* 1946 Jan;123(1):96-105. PMID: 17858731; PMCID: PMC1803463.
5. Beecher HK. Relationship of significance of wound to pain experienced. *JAMA.* 1956;161(17):1609–1613. doi:10.1001/jama.1956.02970170005002
6. Tegegne BA, Lema GF, Fentie DY, Bizuneh YB. Severity of Wound-Related Pain and Associated Factors Among Patients Who Underwent Wound Management at Teaching and Referral Hospital, Northwest Ethiopia. *J Pain Res.* 2020; 13:2543-2551. <https://doi.org/10.2147/JPR.S276449>
7. Riley J, Eisenberg E, Müller-Schwefe G, Drewes AM, Arendt-Nielsen L. Oxycodone: a review of its use in the management of pain. *Curr Med Res Opin.* 2008 Jan;24(1):175-92. doi: 10.1185/030079908x253708. PMID: 18039433.
8. Ueberall MA, Mueller-Schwefe GH. Efficacy and tolerability balance of oxycodone/naloxone and tapentadol in chronic low back pain with a neuropathic component: a blinded end point analysis of randomly selected routine data from 12-week prospective open-label observations. *J Pain Res.* 2016 Nov 11;9:1001-1020. doi: 10.2147/JPR.S112418. PMID: 27881925; PMCID: PMC5115682.
9. Collins KL, Russell HG, Schumacher PJ, Robinson-Freeman KE, O'Connor EC, Gibney KD, Yambem O, Dykes RW, Waters RS, Tsao JW. A review of current theories and treatments for phantom limb pain. *J Clin Invest.* 2018 Jun 1;128(6):2168-2176. doi: 10.1172/JCI94003. Epub 2018 Jun 1. PMID: 29856366;
10. Bhatnagar, V., Richard, E., Melcer, T., Walker, J., & Galarneau, M. (2015). Lower-limb amputation and effect of posttraumatic stress disorder on Department of Veterans Affairs outpatient cost trends. *Journal of rehabilitation research and development*, 52(7), 827–838. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2014.11.0288>
11. Abeyasinghe, N. L., de Zoysa, P., Bandara, K. M., Bartholameuz, N. A., & Bandara, J. M. (2012). The prevalence of symptoms of Post-Traumatic Stress Disorder among soldiers with amputation of a limb or spinal injury: a report from a rehabilitation centre in Sri Lanka. *Psychology, health & medicine*, 17(3), 376–381. <https://doi.org/10.1080/13548506.2011.608805>
12. Holbrook, T. L., Galarneau, M. R., Dye, J. L., Quinn, K., & Dougherty, A. L. (2010). Morphine use after combat injury in Iraq and post-traumatic stress disorder. *The New England journal of medicine*, 362(2), 110–117. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0903326>
13. Horoshko, V. (2023). Value of the number of injured anatomical parts of the body and surgeries for pain chronicity in patients with gunshot wounds and blast injuries. *EMERGENCY MEDICINE*, 19(3), 141–143. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.19.3.2023.1572>

KUCHIN Iu.L.¹, KUZNETSOV A.D.^{1,2}

FEATURES OF PHANTOM PAIN IN PATIENTS WITH LIMB AMPUTATIONS DUE TO GUNSHOT WOUNDS IN THE EARLY AND LATE TREATMENT PERIODS

Summary. The task in the field of anesthesiology and pain medicine becomes even more important and complex in the context of veterans who suffered amputations during the war with Russia. Amputations caused by gunshot wounds have not only physical and medical consequences, but also deep-rooted psychological and emotional challenges. Soldiers who lose their limbs experience more than just the loss of a part of their body – they undergo physical and mental restructuring and are forced to deal with the problems of self-identification and ordering their new reality. War not only disrupts their physical integrity, but also incurably affects their psyche, leaving traces that can take the form of physical and emotional pain. Leaving the military arena, they plunge into a new battle – with the pain that accompanies physical suffering and uncertainty of the future. In addressing this issue, we need to perceive amputation not only as a medical case, but also as a socio-cultural phenomenon that combines the interaction of pain, traumatic experiences and mental resilience. Therefore, the ability to control phantom pain by the patient is an important component of the treatment process.

Objective. To compare the efficacy of opioid analgesics in the complex therapy of pain relief in servicemen with phantom pain at the specialized stage of medical care in Main Military Medical Clinical Center «GVKG».

Materials and methods. The results of treatment of phantom pain among military personnel who lost limbs because of gunshot wounds were evaluated using the visual analog scale, the neuropathic pain questionnaire, the Mississippi Scale for Posttraumatic Stress Disorders (military version), and the DEPS Depressive Disorder Scale. The study involved 175 patients with amputated limbs because of combat trauma.

Results of the study. According to the VAS, a significant statistical difference was found between group 1 and 2 ($p < 0.05$). The data of the DN4 questionnaire indicate that group 1 had statistically better results than group 2 ($p < 0.05$). Patients in both groups had a high risk of post-traumatic and depressive disorders, but despite the decrease in these indicators at the end of inpatient treatment in the conditions of the NMMCG «GVKG», no statistical difference between groups 1 and 2 was found ($p < 0.05$).

Conclusions. A qualitative approach to the treatment of patients with phantom pain and psycho-emotional disorders who have lost limbs due to gunshot wounds should primarily include patient awareness of methods and strategies for achieving pain control. Such injuries are accompanied not only by physical pain but also by post-traumatic and depressive disorders, which significantly impact treatment outcomes for this patient category. Patients who were informed about methods of controlling pain and psycho-emotional disorders demonstrated better treatment outcomes at the inpatient stage during the period between staged surgical procedures, at discharge from the hospital or transfer to another medical facility, as well as in the long-term period.

Key words: pain treatment, phantom pain, gunshot wounds, amputation, post-traumatic stress disorder, depression, pain relief, opioid analgesics.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

КУЗНЕЦОВ А.Д. – концепція і дизайн дослідження;

КУЗНЕЦОВ А.Д. – збір, обробка матеріалів, аналіз отриманих даних, написання тексту, оформлення статті.

МАСУДІ А.В.^{1,2}, ДЗЮБА Д.О.^{1,2}

РЕГІОНАРНА АНЕСТЕЗІЯ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНИХ ОПЕРАЦІЯХ З ПРИВОДУ ОБЛІТЕРУЮЧОГО АТЕРОСКЛЕРОЗУ НИЖНІХ КІНЦІВОК

¹ КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», м. Київ, Україна² Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Вступ. Сучасна медична література висвітлює передові методи регіонарної анестезії, які є придатними для пацієнтів із високим хірургічним ризиком, яким проводяться операції на нижніх кінцівках. Велика кількість досліджень проводилась в травматології, але бракує даних щодо пацієнтів з облітеруючим атеросклерозом нижніх кінцівок.

Мета. Мета дослідження полягала у порівнянні ефективності різних методів анестезіологічного забезпечення при проведенні реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Зокрема, ми порівняли ефективність спінальної анестезії та регіонарної анестезії, з метою визначення оптимального підходу для досягнення кращого анагетичного ефекту та зниження післяопераційних небажаних явищ.

Матеріали та методи. 60 пацієнтів, які мали показання до проведення реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок, віком $64,85 \pm 7,32$ років, III – IV клас за ASA. Група СА (30 пацієнтів) отримувала гіпербаричний 0,5 % бупівакаїн об'ємом 3 мл без додавання ад'юванта, група РА (30 пацієнтів) – вводили розчин бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % 20 мл з додаванням ад'юванта дексаметазону 4 мг та 100 мг лідокаїну для блокади n. femoralis та n. ischiadicus в кожному. Окремо 5 мл бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % для блокади n. obturatorius та інфільтрацією шкіри розчином лідокаїну в місці гінеофеморальних нервових гілок. Оцінювали тривалість анагезії, час початку та регресії сенсорної та моторної блокади, оцінки за шкалою ВАШ, та небажані явища були зафіксовані.

Результати та обговорення. Тривалість анагезії була значно подовжена в групі РА ($1171,63 \pm 172,1$ хвилин) порівняно з групою СА ($238,33 \pm 32,27$ хвилин) ($p < 0,0784$). Початок сенсорної і моторної блокади не мали значущих відмінностей між групами. Оцінка за шкалою ВАШ була нижчою в групі РА через 6 та 24 години після операції ($p < 0,00001$). У групі СА була вища частота виникнення післяопераційної нудоти та блювання, гіпотензії, а у групі РА неприємні відчуття в місці операції. Пригнічення дихання не виникало. Застосування опіоїдів спостерігалось значно менше у групі РА.

Висновки. Регіонарна анестезія значно зменшує потребу в опіоїдах, запобігає розвитку центральної сенситизації і зменшує ризик хронічного післяопераційного болю. Блокади периферичних нервів нижньої кінцівки забезпечують хірургічну анестезію з мінімальними гемодинамічними ефектами без зниження регіонарного кровотоку нижньої кінцівки. Можуть бути альтернативним методом анестезіологічного забезпечення у пацієнтів високого анестезіологічного ризику.

Ключові слова: ускладнення; регіонарна анестезія; бупівакаїн, лікування болю низькоопіоїдна анестезія; спінальна анестезія, епідуральна анагезія, моніторинг, анагезія.

ВСТУП

Історично так склалося, що блокади нервів нижніх кінцівок використовувалися менш широко, ніж нейроаксіальна анестезія. Це може бути пов'язано з тим, що анестезія нижньої кінцівки вимагає блокади кількох різних нервів, тоді як нейроаксіальні блоки можуть забезпечити інтраопераційну ане-

стезію та післяопераційну анагезію за допомогою одного місця пункції. Однак такі фактори, як збільшене використання антитромбоемболічної профілактики та впровадження ультразвукового контролю, призвели до відновлення інтересу до регіонарної анестезії нижніх кінцівок. У 2005 році журнал Regional Anesthesia and Pain Medicine

Для кореспонденції: МАСУДІ АННА ВАСИЛІВНА, аспірант кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, лікар-анестезіолог відділення АІТ та ЕД, КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», вулиця Івана Сірка 45/2, місто Бровари, Київська область, Україна, 07400; e-mail: apantas@ukr.net; контактний тел.: +38 (097) 158 55 64

опублікував оглядову статтю, в якій узагальнено основи сучасного розуміння блоkad периферичних нервів нижніх кінцівок [1, 2].

Це відродження мотивоване зусиллями подолати опіоїдну кризу та зростанням витрат на охорону здоров'я. Епідемія опіоїдів залишається гострою проблемою в США та в усьому світі та наша країна не є виключенням, що спонукає анестезіологів та хірургів вживати проактивних заходів. Периферичні блокади нижніх кінцівок продемонстрували свій потенціал у зниженні післяопераційної потреби в опіоїдах. Встановлено, що методи регіональної блокади перевершують загальну анестезію щодо післяопераційної аналгезії та пригнічення відповіді на хірургічний стрес, який призводить до гіперкоагуляції. Також у більшості випадків пацієнти судинної хірургії приймають антикоагулянти або тромболітики, що ставить під сумнів безпеку спінальної та епідуральної анестезії [3]. Європейське товариство анестезіологів рекомендує у таких випадках використовувати регіонарні блокади, зокрема стегнові або дистальні блокади сідничного нерву, які можуть застосовуватися при антикоагулянтній терапії. Знеболювальний ефект комбінованої стегнової та сідничної блокади є хорошим вибором для анестезіологів. Ця комбінація забезпечує 12-13-годинну післяопераційну аналгезію, що може бути надзвичайно корисним без ризику ускладнень, пов'язаних із загальною та нейроаксіальною анестезією в таких умовах [4]. Мета-аналіз операцій на колінному суглобі показав, що блокада кількох нервів, зокрема комбінована блокада стегнового та сідничного нерва, забезпечує оптимальні результати щодо полегшення болю, зменшення споживання опіоїдів і покращення діапазону рухів [5]. Рання мобілізація є важливою для мінімізації ризику ускладнень, таких як венозна тромбоемболія та пролежні, і сприяє швидкому прогресу в фізіотерапії [6, 7, 8].

Регіонарна анестезія (РА) також відкрила нову еру в анестезіологічному забезпеченні хірургічних втручань в умовах військових конфліктів, розширивши можливості хірургії та підвищивши виживаність пацієнтів. Її стратегічні переваги включають скорочений час відновлення, чудовий контроль післяопераційного болю, прискорений обіг пацієнтів, що є життєво важливим у сценаріях масових жертв, а також оптимізований розподіл медичних ресурсів [16, 17, 18].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Полягала у порівнянні ефективності різних методів анестезіологічного забезпечення при проведенні реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Зокрема, ми порівняли ефективність спінальної анестезії

(контрольна група) та регіонарної анестезії (блокади стегнового, сідничного та затульного нервів), з метою визначення оптимального підходу для досягнення кращого аналгетичного ефекту та зниження післяопераційних небажаних явищ.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Після отримання затвердження етичного комітету ми залучили пацієнтів, які мали показання до проведення реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок, у віковій категорії старше 51 року з фізичним статусом III та IV за класифікацією Американського товариства анестезіологів та наявністю супутньої патології (див таб. 2). Всі пацієнти, які дали згоду на участь у дослідженні та використання їхніх даних для наукових цілей, підлягали подальшому обстеженню. Наше дослідження є проспективним, рандомізованим, проведеним у повній відповідності до принципів Хельсінкської декларації в період з вересня 2021 року по вересень 2024 року.

Пацієнти з вираженими коагулопатіями, протипоказаннями до спінальної анестезії, наявністю цукрового діабету, алергією на місцеві анестетики та опіоїди були виключені з дослідження. Пацієнти були випадковим чином розподілені на 2 групи методом закритих конвертів.

Група СА (30 пацієнтів) отримувала 3 мл (15 мг) гіпербаричного 0,5 % бупівакаїну гідрохлориду, група РА (30 пацієнтів) – отримувала розчин бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % 20 мл з додаванням ад'юванту дексаметазону 4 мг та 100 мг лідокаїну (для прискорення розвитку анестезії) для блокади n. femoralis та n. ischiadicus відповідно. Окремо 5 мл бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % для блокади n. obturatorius та інфільтрацією шкіри розчином лідокаїну в місці гінетофеморальних нервових гілок.

Після ретельної передопераційної оцінки пацієнтам пояснювалась шкала ВАШ (Visual Analog Scale) для оцінки болю. В операційній оцінювались базові параметри та встановлено внутрішньовенний доступ 18 G катетером, після чого пацієнтам проводили інфузію 20 мл/кг збалансованими кристалоїдними розчинами протягом оперативного втручання. В асептичних умовах була проведена спінальна анестезія на рівні L III – L IV (гіпербаричним розчином бупівакаїну 0,5 % – 15 мг) у групі СА. У групі РА блокади n. femoralis, n. ischiadicus, n. obturatorius під контролем УЗ-візуалізації. Оцінка сенсорного блоку проводилася за допомогою холодового тесту в каудо-цефалічному напрямку. Було визначено час початку сенсорного блоку (відсутність чутливості на дерматомі T10 у групі СА та дерматомах нижньої кінцівки у групі РА), час досягнення максимального рівня сенсорного блоку та загальна тривалість сенсорного

блоку. Оцінка моторного блоку проводилась за модифікованою шкалою Бромажа (0 = без паралічу, здатність згинати стегна/коліна/щиколотки; 1 = здатність рухати колінами, нездатність піднімати випрямлені ноги; 2 = здатність згинати щиколотки, нездатність згинати коліна; 3 = нездатність рухати будь-якою частиною нижньої кінцівки) [26]. Був визначений час досягнення максимального рівня моторного блоку та загальна тривалість моторного блоку. Оцінки сенсорного та моторного блоків проводились кожні 2 хвилини протягом 10 хвилин після введення анестезії.

Основні параметри фіксувалися до початку анестезії та через 30 хвилин від початку операції, після завершення операції, 6, 24 та 48 годин після операції. Зниження середнього артеріального тиску більш ніж на 20 % від початкового значення, або до < 60 мм рт. ст., визначалося як гіпотонія. Зниження частоти серцевих скорочень до < 50 уд/хв вважалося брадикардією і коригувалося введенням 0,5 мг атропіну. Падіння сатурації кисню до < 93% визначалося як гіпоксія та коригувалося подачею кисню через маску.

ВАШ для оцінки болю була визначена перед операцією, після завершення операції, 6, 24 та 48 годин після операції. Післяопераційне знеболювання проводилось розчином декскетопрофену 50 мг 3 рази на добу, з подальшим введенням морфіну гідрохлориду при інтенсивному больовому синдромі. Загальна тривалість анальгезії оцінювалася від моменту початку анестезії до моменту, коли пацієнт вимагав першу дозу допоміжного знеболювального засобу.

Пацієнти спостерігалися на наявність несприятливих явищ (гіпотонія, брадикардія, післяопераційна нудота і блювання, затримка сечовипускання, свербіж чи головний біль, пригнічення дихання чи післяопераційне тремтіння) протягом 48 годин після операції.

Основною метою дослідження було порівняти тривалість анальгезії між двома групами. У рам-

ках цього дослідження було оцінено ефективність спінальної анестезії та регіонарної анестезії, як виду анестезіологічного забезпечення при реконструктивних операціях з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Ми вивчали наступні параметри поширення анестезії, інтенсивність болю, якість післяопераційного знеболення, періопераційну потребу в наркотичних та ненаркотичних анальгетиках, частоту виникнення небажаних явищ.

Для статистичного аналізу використовувалося програмне забезпечення Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Для аналізу даних застосовувалися тест Шапіро-Уїлка для визначення розподілу вибірки, парний та непарний t-тести, тест Манна-Уїтні. Дані представлені як середнє $\pm$ стандартне відхилення, і значення $P < 0,05$ вважалося статистично значущим.

РЕЗУЛЬТАТИ

Всі учасники завершили дослідження. За демографічними характеристиками між групами не було виявлено значущих статистичних відмінностей (таб.1). Всі пацієнти мали супутню патологію (таб.2).

Після введення місцевих анестетиків інтратекально або проведення регіонарної анестезії ми фіксували середній час для виникнення моторного та сенсорного блоку, їх регресії та тривалість анальгезії. Ці дані наведені у таблиці 3.

Після інтратекального введення бупівакаїну гідрохлориду середній час до виникнення сенсорної блокади на рівні дерматому T10 у групі СА становив $4,16 \pm 0,62$ хв у групі РА на рівні дерматому ноги $14,51 \pm 4,49$ хв після здійснення блокади. Статистичної різниці не було виявлено ($p = 0,2149$). Час настання максимального сенсорного блоку (у хвиликах) становив $27,18 \pm 8,13$ хв у групі РА та $10,42 \pm 1,99$ хв у групі СА. ($p = 0,2584$) (таб. 3). Час регресії сенсорної блокади був суттєво довшим у групі РА ($1155,04 \pm 174,3$ хв) порівняно з групою СА

Таблиця 1. Демографічний профіль пацієнтів.

Параметри	Група СА	Група РА	Значення p
Кількість пацієнтів	30	30	
Вік, роки	$64,5 \pm 7,24$	$65,23 \pm 7,5$	0,9203
Стать Ч/Ж	24/6	22/8	NS
Вага, кг	$74,8 (\pm 18,3)$	$76,5 (\pm 8,3)$	0,1285
Стадія за класифікацією Фонтейна III/IV	20/10	22/8	NS
Вид операції: СПШ/ ПГШ/ТЕК	24/5/1	17/3/12	NS
ASA III/IV*	29/1	26/4	NS
Тривалість операції, хв	$147,2 \pm 58,50$	$138,77 \pm 43,25$	0,5227

Примітка. * ASA – American Society of Anaesthesiologists, NS -Non significant СПШ/ ПГШ/ТЕК- стегново-підколінне шунтування/ підколінно-гомількове шунтування/тромбектомія

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів за супутньою патологією.

Нозологія	Група СА	Група СА+Б	Група КСЕА	Група РА
	N/%	N/%	N/%	N/%
Ішемічна хвороба серця (ІХС)	25/83,33%	26/86,67%	27/90%	27/90%
Інфаркт міокарда в анамнезі	4/13,3%	5/16,67%	4/13,3%	8/26,67
Порушення ритму	7/23,33%	4/13,3%	3/10,00%	4/13,3%
Стенокардія напруги	7/23,33%	8/26,67%	4/13,3%	11/36,67%
Гіпертонічна хвороба	22/73,33%	27/90,00%	27/90,00%	25/83,33%
Серцева недостатність	17/56,67%	11/36,67%	10/33,33%	13/43,33
Вади серця	2/6,67%	4/13,3%	1/3,33%	3/0,00%
Аневризма верхівки лівого шлуночка	1/3,33%	0/0%	0/0%	1/3,33%
ГПМК в анамнезі	3/10,00%	1/3,33%	3/10,00%	3/10,00%
Онкологічне захворювання	3/10,00%	0/0%	0/0%	0/0%
Хронічний бронхіт курця, стадія ремісії	25/83,33%	27/90,00%	28/93,33%	24/80%
Посттромбофлебітичний с-м(ПТФС) н/к	1/3,33%	0/0%	0/0%	0/0%
Імплантований ЕКС	1/3,33%	0/0%	0/0%	0/0%
Знижена фракція викиду лівого шлуночка (ФВЛШ)	1 / 3,33%	1/3,33%	0/0%	2/6,67%
Стан після протезування ЧВА	0/0%	1/3,33	2/6,67%	0/0%

Таблиця 3. Характеристики сенсорного та моторного блоку, рівня анестезії та тривалості оперативного втручання та адекватності блоку.

Параметр	Група СА (n=30)	Група РА (n=30)	Значення р-
Час початку сенсорної блокади (хв)	4,16±0,62	14,51 ±4,49	0,2149
Час до максимального сенсорного блоку (хв)	10,42±1,99	27,18±8,13	0,2584
Час регресії сенсорної блокади (хв)	227,71±39,07	1155,04±174,3	0,0177
Початок моторного блоку Bromage 3(хв)	4,48±0,65	17,34±4,66	0,2757
Регресія моторного блоку Bromage 0 (хв)	202,11±30,07	1089,18±140,4	0,0801
Тривалість аналгезії (хв)	238,33±32,27	1171,63±172,1	0,0784
Тривалість операції (хв)	142,25±58,50	138,77±43,25	0,5287
Адекватна нервова блокада	27 (90%)	24 (80%)	-
Неадекватна нервова блокада та потреба в додатковому знеболюванні (напочатку або в кінці операції)	3(10%)	6(20,0%)	-
Потреба в загальній анестезії	0(0%)	0(0%)	-

Наведені середні значення показників та $\pm$ стандартні відхилення.

(227,71 $\pm$ 39,07 хв) (р = 0,0177). На момент вимірювання не спостерігалось достовірних відмінностей у показника початку моторного блоку за шкалою Bromage 3 (хв). У групі пацієнтів СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, цей показник становив 4,48 $\pm$ 0,65 хв, у групі РА – 17,34 $\pm$ 4,66 хвилини (р = 0,2757) (табл. 3).

У групі пацієнтів СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, показник регресії моторного блоку до рівня Bromage 0 (хв.), становив 202,11 $\pm$ 30,07 хв, а в групі РА він був суттєво довшим 1089,18 $\pm$ 140,4 хв (р = 0,0801). Тривалість аналгезії у групі пацієнтів СА становила 238,33 $\pm$ 32,27 хв, а в групі РА була суттєво довшою та становила 1171,63 $\pm$ 172,1 хв

(р = 0,0784) (табл. 3). Якість регіонарного блоку оцінювалась відповідно до потреби в додаткових внутрішньовенних анальгетиках і седації: адекватна нервова блокада – не потребувала седації або анальгетиків для проведення операції; неадекватна нервова блокада – потреба в додатковому знеболюванні (в/в болус фентанілу) або седацію, необхідні для завершення операції; невдала блокада нерву – загальна анестезія необхідна для завершення операції. В дослідженні продемонстровано, що у групі СА потреба в додатковому знеболюванні в кінці операції виникла у 3 пацієнтів (10 %), а у групі РА навпаки потреба була напочатку оперативного втручання у 6 пацієнтів (20 %). Тривалість опера-

тивного втручання не мала статистично значущих відмінностей. Усі оперативні втручання виконувались трьома бригадами досвідчених хірургів з приблизно однаковим рівнем кваліфікації. У групі пацієнтів СА тривалість операції становила $142,25 \pm 58,50$ хв, а у групі РА цей показник дорівнював $138,77 \pm 43,25$ хвилини ($p = 0,5287$) (табл. 2). Таким чином, у нашій роботі продемонстровано достовірне подовження тривалості регресії сенсорної блокади, моторної блокади та тривалості аналгезії в групі РА. Час початку моторного та сенсорного блоку також мав тенденцію відрізнятись у часі, але не достовірно.

Для оцінки впливу досліджуваних методів знеболювання на гемодинаміку в періопераційному періоді проводилося вимірювання основних показників гемодинаміки, а саме значень систолічного та діастолічного артеріального тиску (АТс, АТд) та частоти серцевих скорочень (ЧСС) до проведення знеболювання, інтраопераційно через 30 хвилин після анестезії, після операції, а також через 6, 24 і 48 годин.

Між групами не було виявлено різниці між систолічним артеріальним тиском (АТс) до операції: у групі СА він становив $157,4 \pm 16,46$ мм рт. ст., а в групі РА – $160,1 \pm 18,40$ мм рт. ст. ($p = 0,8103$). Під час операції АТс у контрольній групі становив $131,8 \pm 17,81$ мм рт. ст. та $146,6 \pm 14,70$ мм рт. ст. у групі РА на 30-й хвилині травматичного етапу операції. Це демонструє, що після проведення анестезіологічного забезпечення не було значного зниження АТс у групі РА ($p = 0,0013$). АТс після операції у групі РА був вище, ніж у групі СА, але різниця не була статистично значущою ($p = 0,3575$). Це може свідчити про стабільність гемодинаміки у групі РА без різких змін її показників.

Подібні дані були отримані при вимірюванні АТс через 6 та 24 години після операції. Рівні тиску не є високими, і можна припустити, що вимірювання проводилися після введення знеболювальних препаратів або регіонарна анестезія ще мала

залишкові явища у групі РА. Також порівнюючи АТ через 48 год після операції у групі пацієнтів СА АТс становив $148,3 \pm 9,42$ мм рт. ст., а в групі РА – $152,5 \pm 8,53$ мм рт. ст. ($p = 0,1187$). Зниження АТс під час операції більше, ніж на 20 % було у більшій кількості хворих – 6 (20 %) у групі СА, порівнюючи з групою РА- 1 (3,33 %) пацієнт.

Середнє значення АТс у групі РА було сталим, що може свідчити про відсутність значного впливу РА на гемодинаміку. Цю тенденцію демонструє зниження АТс під час операції більше, ніж на 20 % у групі РА тільки в одного пацієнта – 3,3 %. Водночас, слід зазначити, що зниження систолічного артеріального тиску у пацієнтів після спінальної анестезії також не було суттєвим.

Досягнення регіонарної анестезії на сьогоднішній день зробили його одним із найбезпечніших методів хірургічної анестезії та лікування болю. Постійне удосконалення та розробка нових технік і підходів блокування периферичних нервів підвищує потенціал успіху, швидкого післяопераційного відновлення та безпеки пацієнтів. Це особливо актуально для пацієнтів з облітеруючим атеросклерозом нижніх кінцівок. У пацієнтів групи РА інтенсивність болю перед операцією була порівняною з групою СА і становила $8,46 \pm 1,52$ та $8,26 \pm 1,55$ відповідно. Однак статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p = 0,6965$). Пацієнти з критичною ішемією зазвичай мають дуже виражений больовий синдром, що підтверджується високими показниками інтенсивності болю, як це видно в таблиці 3. Інтенсивність болю за шкалою ВАШ після операції у пацієнтів групи СА становила $2,43 \pm 2,04$, тоді як у групі РА, цей показник був значно нижчим – $0,58 \pm 0,76$ ($p < 0,00001$). Ці дані свідчать про зменшення інтенсивності болю в групі РА, що може бути пов'язане з більш тривалим ефектом аналгезії регіонарної блокади.

Інтенсивність болю за шкалою ВАШ через 6 годин після операції у пацієнтів групи СА становила $6,33 \pm 2,02$, а у групі РА, – $2,30 \pm 1,59$. Ця різниця до-

Таблиця 4. Динаміка параметрів систолічного артеріального тиску.

Параметри гемодинаміки	СА	РА	Значення p
Кількість пацієнтів в групах	30	30	
АТс до операції, мм рт. ст.	$157,4 \pm 16,46$	$160,1 \pm 18,40$	0,8103
АТс під час операції, мм рт. ст.	$131,8 \pm 17,81$	$146,6 \pm 14,70$	0,0013
АТс після операції, мм рт. ст.	$143,7 \pm 15,51$	$147,73 \pm 17,5$	0,3575
АТс 6 годин після операції, мм рт. ст.	$146,1 \pm 11,89$	$142,5 \pm 12,29$	0,3030
АТс 24 години після операції, мм рт. ст.	$139,1 \pm 10,20$	$141,7 \pm 11,69$	0,4593
АТс 48 годин після операції, мм рт. ст.	$148,3 \pm 9,42$	$152,5 \pm 8,53$	0,1187
Зниження АТс під час операції більше ніж на 20%, кількість хворих (відсоток) **	6 (20%)	1 (3,33%)	

Примітка: АТс – артеріальний тиск систолічний.

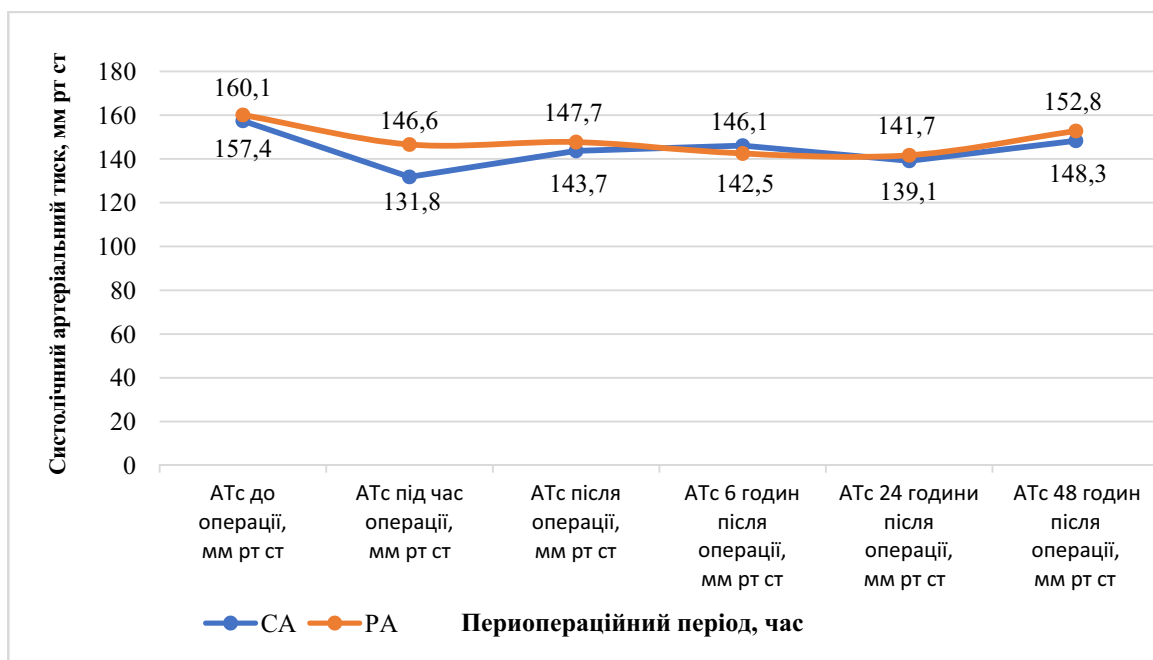


Рисунок 1. Динаміка змін систолічного артеріального тиску.

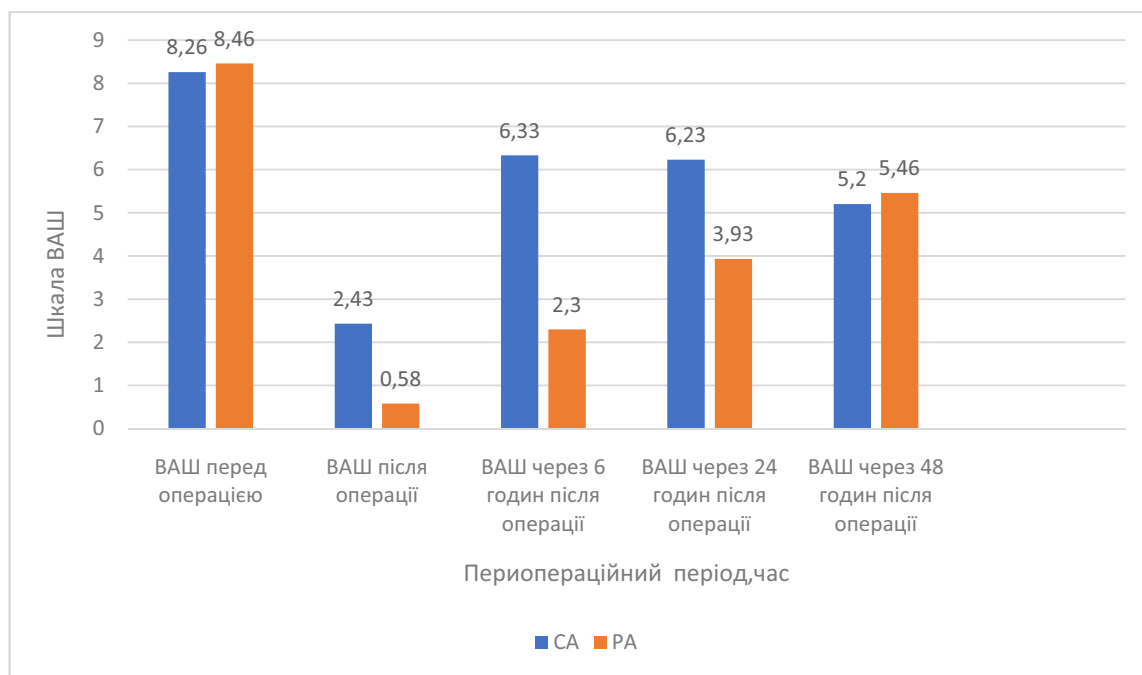


Рисунок 2. Інтенсивність болю за шкалою ВАШ.

стовірна ($p < 0,00001$). На рис. 2 можна спостерігати статистичну різницю між групами CA та PA через 24 години після операції. У обох групах пацієнти відчували біль середньої інтенсивності, але в групі CA він був більш виражений.

Ми бачимо у нашому дослідженні значне подовження сенсорної блокади та анальгезії. Інтенсивність болю за ВАШ через 48 годин після опе-

рації у групі CA становила $5,20 \pm 1,70$, а в групі PA – $5,46 \pm 1,56$ ($p = 0,0208$).

В передопераційному періоді всі пацієнти групи CA отримували розчин декскетопрофену. 24 (80 %) пацієнти не потребували застосування наркотичних анальгетиків. 6 (20 %) пацієнтів мали інтенсивний больовий синдром і отримували внутрішньом'язову ін'єкцію морфіну гідрохло-

риду. Кількість пацієнтів, які потребували розчин декскетопрофену в період до 48 годин після операції без введення морфіну гідрохлориду, склала 27 (90 %). Три пацієнти (10 %) потребували введення морфіну гідрохлориду в післяопераційному періоді в групі СА.

У групі РА перед операцією 10 (33,33 %) пацієнтів потребували введення морфіну гідрохлориду. У той же час, 20 (66,67 %) пацієнтів цієї групи отримували розчин декскетопрофену без введення опіоїдних анальгетиків до операції. Більшість пацієнтів у групі РА потребували знеболювання після закінчення дії регіонарної анестезії. Кількість пацієнтів, які потребували розчину декскетопрофену в період з 24 до 48 годин після операції без введення морфіну гідрохлориду, склала у різні часові періоди після закінчення регіонарної блокади (96,67 %). Один пацієнт (3,3 %) не потребував знеболювання. Основний час введення нестероїдних протизапальних препаратів та морфіну був у період після 19-24 годин після операції, але в незначній кількості, тому що шкала ВАШ відобразила незначний рівень болю. 1 пацієнт (3,33 %) потребував введення морфіну гідрохлориду в післяопераційному періоді у групі РА. У групі РА не вдалось повністю уникнути використання опіоїдних анальгетиків у післяопераційному періоді, але вдалось мінімізувати їх вживання до 1 (3,3 %) пацієнта одноразово.

Під час кожного оперативного втручання, а також анестезіологічного забезпечення можуть виникнути небажані явища, побічні ефекти та ускладнення. Дані частоти виникнення різних небажаних явищ у групі СА та РА представлені у таблиці 5.

Як продемонстровано в таблиці 5, частота виникнення всіх небажаних явищ була порівняною у групах СА та РА. Слід зазначити, що післяопераційна нудота та блювання (ПОНБ) найчастіше спостерігалася в групі СА. У групі РА ПОНБ не спостерігалось. Більшість пацієнтів почали харчуватись упродовж перших 2 год після операції. З метою профілактики післяопераційного тремтіння

кожному пацієнту після проведення інтратекальної ін'єкції анестетика внутрішньом'язово вводили розчин нефопаму гідрохлорид. На початку операції 6 (20 %) пацієнтів з групи РА відчували неприємні відчуття в рані, що потребувало введення анальгетиків. Важливо ефективно лікувати післяопераційний біль.

Пацієнти, які відчують сильний біль у ранньому післяопераційному періоді, мають ризик розвитку хронічного болю, який може різко вплинути на якість їхнього життя і збільшити витрати на медичне обслуговування. У спробі посилити лікування післяопераційного болю люди часто лікуються опіоїдами, які пов'язані з побічними ефектами, такими як пригнічення дихання, нудота, блювання, закріп і свербіж. Адекватне лікування пацієнтів із болем за допомогою блокади периферичних нервів може призвести до зменшення споживання опіоїдів і шкоди, пов'язаної з опіоїдами [25].

ОБГОВОРЕННЯ

Сучасна медична література висвітлює передові методи регіонарної анестезії, які є придатними для пацієнтів із високим хірургічним ризиком, яким проводяться операції на нижніх кінцівках. Ці техніки часто передбачають поєднання блоkad надпахвової клубової фасції або блоkad поперекового сплетення з блокадами крижового сплетення [9, 10, 11, 12, 13]. Виконуючи блокаду крижового або поперекового сплетення під ультразвуковим контролем, лікарі повинні враховувати такі ризики, як ненавмисне пошкодження внутрішніх органів, пункція судини та необхідність кваліфікованого гемостазу, що вимагає високого рівня навичок у регіональній анестезії. Ці запобіжні заходи є критично важливими для забезпечення максимальної безпеки пацієнта та успіху процедури [14]. Підхід, що поєднує блокаду стегнового, латерального шкірного, сідничного та затульного нервів, може бути технічно життєздатною та безпечнішою альтернативою [6].

Yazigi A. та співавт. описали серію випадків, де пацієнти успішно перенесли хірургічне втручання

Таблиця 5. Частота виникнення небажаних явищ у досліджуваних групах.

Небажані явища	СА	РА
ПОНБ	4(13,33%)	0(0%)
Брадикардія	10(33,33%)	3(10%)
Тремтіння	1(3,33%)	0(0%)
Гіпотензія	9(30%)	1(3,33%)
Неприємні відчуття в рані під час операції та потреба в знеболюванні та додаткова седация	3(10%)	6(20%)
Високий блок	1(3,33%)	0(0%)
Утруднене сечовипускання	3(10%)	0(0%)

нижче пахвинної зв'язки з комбінованою блокадою стегнового та сідничного нервів, доповнену внутрішньовенним введенням мідазоламу. Спостерігалась вражаюча гемодинамічна стабільність. Серед цих пацієнтів лише двоє потребували вазопресорної підтримки, і жоден пацієнт не потребував переходу на загальну анестезію [15].

Mehrotra S. та співавт. у своєму дослідженні серед травматологічних пацієнтів, яким проводили оперативне втручання під РА зазначили, що середній час початку блоку становив 19 хвилин, а початок хірургічної анестезії відбувався протягом 14-35 хвилин [19]. У нашому дослідженні ці дані були співставними (14,51-27,18 хв), але час для початку хірургічного втручання у деяких наших пацієнтів був недостатній, що призвело до застосування опіоїдних анальгетиків інтраопераційно.

В дослідженні, яке проведене Regnier J. та співавт., де оцінювали спінальну та регіонарну анестезію в операційній невідкладній травматології, виявили успішність регіонарних блокувань у 85 % [20].

Vijayamoohan M. та співавт. у дослідженні повної заміни колінного суглоба під комбінованою блокадою стегнового та сідничного нервів безпечно пройшли операцію на нижніх кінцівках без будь-якої гемодинамічної нестабільності та ускладнень. Для порівняння, блокади периферичних нервів нижньої кінцівки забезпечують хірургічну анестезію з мінімальними гемодинамічними ефектами та без зниження регіонального кровотоку нижньої кінцівки [21]. Baddoo H. та співавт. також дійшов висновку, що блокади периферичних нервів є ефективним методом анестезії при ампутації нижніх кінцівок у пацієнтів з діабетом, що забезпечує стабільність серцево-судинної системи, а також хорошу післяопераційну аналгезію [22]. Подібним чином Tantry T. та співавт. провели дослідження за участю пацієнтів, які отримували антикоагулянти, з тяжким ураженням клапанів під комбінованою блокадою стегнового та сідничного нервів без будь-яких ускладнень [23]. Загальна динаміка АТср і АТд, у досліджуваних групах нашого дослідження, мала схожу тенденцію.

До розчину місцевого анестетика ми в дослідженні додавали дексаметазон 4 мг як ад'ювант. Zufferey P. та співавт. у систематичному огляді рандомізованих контрольованих досліджень 2024 року, які оцінювали внутрішньовенний або периневральний дексаметазон, як допоміжний засіб для односторонньої блокади периферичних нервів у дорослих. Ці симуляційні дослідження показали, що 4 мг периневрального дексаметазону збільшили середню тривалість аналгезії місцевими анестетиками тривалої дії з 11,1 години до 16,5 години і вдвічі знизили частоту післяопераційної нудоти та блювання. Подібний ефект спостерігався при внутрішньовен-

ному введенні 8 мг дексаметазону [24]. Можливо, введення дексаметазону у нашій роботі стало профілактикою такого небажаного явища, як ПОНБ.

ВИСНОВКИ

Регіонарна анестезія може забезпечити ефективне зменшення болю та знизити ризики в інтра- та післяопераційному періоді. Регіонарна анестезія значно зменшує потребу в опіоїдах та запобігає розвитку центральної сенситизації.

Блокади периферичних нервів нижньої кінцівки забезпечують хірургічну анестезію з мінімальними гемодинамічними ефектами та знижують появу небажаних явищ в періопераційному періоді. Можуть бути альтернативним методом анестезіологічного забезпечення у пацієнтів високого анестезіологічного ризику.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень / This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшло до редакції / Received: 17.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 17.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Enneking FK, Chan V, Greger J, et al. Lower-extremity peripheral nerve blockade: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med.* 2005; 30:4–35.
2. Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, et al. Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2019; 44:143–180.
3. Guimarães J de F, Angonese CF, Gomes RK, Junior VM, Farias C. Anesthesia for lower extremity vascular bypass with peripheral nerve block. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017; 67:626–631. doi: 10.1016/j.bjan.2015.12.003.
4. Bansal L, Attri JP, Verma P. Lower limb surgeries under combined femoral and sciatic nerve block. *Anesth Essays Res.* 2016; 10:432–436. doi: 10.4103/0259-1162.177186.
5. Rodziewicz TL, Patel S, Garmon EH. Lower Extremity Blocks. [Updated 2023 Oct 18]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470184/>
6. Bugada D, Bellini V, Lorini LF, Mariano ER. Update on Selective Regional Analgesia for Hip Surgery Patients. *Anesthesiol Clin.* 2018 Sep;36(3):403–415.
7. Sinha SK, Suter S. New blocks for the same old joints. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2018 Oct;31(5):630–635.
8. Mayich DJ. Wide-Awake Local Anesthetic No Tourniquet Surgery of the Foot and Ankle. *Orthop Clin North Am.* 2023 Oct;54(4):471–483.
9. Hall MR, Kalbaugh CA, Tsujimoto THM, McGinagle KL. Regional anaesthesia alone is reasonable for major lower extremity amputation in high risk patients and may initiate a more efficacious enhanced recovery programme. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;60(5):747–751. doi:10.1016/j.ejvs.2020.06.034.
10. Zhao J, Huang Y, Fu M, Tao F. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block combined with a sacral plexus block for lower extremity surgery: a case report. *Medicine.* 2020;99(35): e21921. doi:10.1097/MD.00000000000021921.
11. DeLong L, Krishna S, Roth C, et al. Short communication: lumbar plexus block versus supra-inguinal fascia iliaca block to provide analgesia following hip and femur surgery in pediatric-aged patients – an analysis of a case series. *Local Reg Anesth.* 2021; 14:139–144. doi:10.2147/LRA.S334561.

12. Genc C, Akdeniz S, Canikli S, et al. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block as part of anesthesia management for lower extremity surgeries: a single-center retrospective cohort feasibility study. *Cureus*. 2023;15(10):e47795. doi:10.7759/cureus.47795.
13. Bravo D, Layera S, Aliste J, et al. Lumbar plexus block versus supra-inguinal fascia iliaca block for total Hip arthroplasty: a single-blinded, randomized trial. *J Clin Anesth*. 2020; 66:109907. PMID: 32502775. doi:10.1016/j.jclinane.2020.109907
14. Liang L, Zhang C, Dai W, He K. Comparison between pericapsular nerve group (PENG) block with lateral femoral cutaneous nerve block and supra-inguinal fascia iliaca compartment block (S-FICB) for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Anesth*. 2023 Aug;37(4):503-510.
15. Yazigi A, Madi-Gebara S, Haddad F, et al. Combined sciatic and femoral nerve blocks for infrainguinal arterial bypass surgery: a case series. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005;19(2):220-221.
16. Wu JJ, Lollo L, Grabinsky A. Regional anesthesia in trauma medicine: review article. *Anesthesiol Res Pract*. 2011;7. doi: 10.1155/2011/71328.
17. Buckenmaier C. Battlefield regional anesthesia: evolution and future concepts. In: *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. Elsevier; 2012.
18. Tarmey N, Park C, McFarland C, Mahoney P. Field anesthesia and military injury. In: Smith C, editor. *Trauma Anesthesia*. Cambridge: Cambridge University Press; 2015:640–656. doi:10.1017/CBO9781139814713.04.
19. Mehrotra S, Mehrotra M. Regional Block Anaesthesia – How Effective is it for Extremity Trauma? *Med J Armed Forces India*. 2002 Jul;58(3):205-209. doi: 10.1016/S0377-1237(02)80130-7.
20. Regnier JM, Rossignol B, Genco G, Picart F, Egretieu JP. Evaluation of locoregional anaesthesia in an emergency-traumatology operating room. *Cah Anesthesiol*. 1994;42(4):545-548.
21. Mohan V, Jithendra, Dhanan B, Sugath S. TKR under combined femoral and sciatic nerve blocks. *Kerala J Orthop*. 2014; 27:104-106.
22. Baddoo H.K. Sciatic and femoral nerve block. *Ghana Med J*. 2009; 43:24-28.
23. Tantry TP, Kadam D, Shetty P, Bhandary S. Combined femoral and sciatic nerve blocks for lower limb anaesthesia in anticoagulated patients with severe cardiac valvular lesions. *Indian J Anaesth*. 2010; 54:235-238.
24. Zufferey PJ, Chaux R, Lachaud PA, Capdevila X, Lanoiselée J, Ollier E. Dose-response relationships of intravenous and perineural dexamethasone as adjuvants to peripheral nerve blocks: a systematic review and model-based network meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2024 May;132(5):1122-1132. doi: 10.1016/j.bja.2023.12.021.
25. Pehora C, Pearson AM, Kaushal A, Crawford MW, Johnston B. Dexamethasone as an adjuvant to peripheral nerve block. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Nov 9;11(11):CD011770. doi: 10.1002/14651858.CD011770.pub2.
26. Оцінка моторної блокади за шкалою Bromage. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1965; 16: 55-69

MASOODI A., DZIUBA D.

REGIONAL ANESTHESIA FOR LOWER LIMBS PERIPHERAL VASCULAR DISEASE RECONSTRUCTIVE SURGERIES

Background: Modern medical literature highlights advanced methods of regional anesthesia that are suitable for patients with high surgical risk undergoing lower limb surgeries. Many studies have been conducted in trauma surgery, but there is a lack of data regarding patients with peripheral artery disease of the lower limbs.

Methods and materials: Sixty patients, aged 64.85±7.32 years, classified ASA III-IV, who required reconstructive surgery for peripheral artery disease of the lower limbs, were included in the study. The SA group (30 patients) received hyperbaric 0.5% bupivacaine (3 ml), while the RA group (30 patients) was administered 20 ml of 0.5% bupivacaine hydrochloride solution with 4 mg of dexamethasone and 100 mg of lidocaine to block the femoral and sciatic nerves. Additionally, 5 ml of 0.5% bupivacaine hydrochloride was used for the obturator nerve block, along with infiltration of the skin with lidocaine solution at the site of the genitofemoral nerve branches. The duration of analgesia, the time of onset and regression of sensory and motor block, visual analog scale (VAS) scores, and any adverse effects were recorded.

Results: The duration of analgesia was significantly longer in the RA group (1171.63±172.1 minutes) compared to the SA group (238.33±32.27 minutes) ($p < 0.0784$). The onset of sensory and motor block did not show significant differences between the groups. The VAS score was lower in the RA group at 6 and at 24 hours post-operation ($p < 0.00001$). In the SA group, there was a higher incidence of postoperative nausea and vomiting, hypotension, while in the RA group, there were more unpleasant sensations at the surgical site. Respiratory depression did not occur. The use of opioids was significantly lower in the RA group.

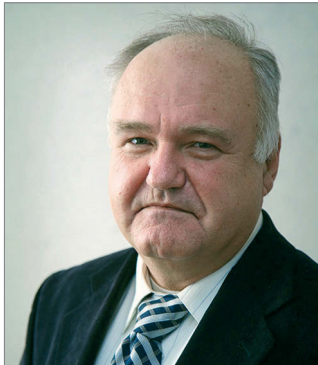
Conclusions: Regional anesthesia significantly reduces the need for opioids, prevents the development of central sensitization, and decreases the risk of chronic postoperative pain. Peripheral nerve blocks of the lower limb provide surgical anesthesia with minimal hemodynamic effects, without reducing regional blood flow to the lower limb. They can serve as an alternative method of anesthetic management for patients at high anesthetic risk.

Keywords: Complications, regional anesthesia, bupivacaine, pain management, Low-opioid anesthesia, spinal anesthesia, epidural anesthesia, monitoring, analgesia.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Дзюба Д.О. – концепція та дизайн,

Масуді А.В. – збір інформації та написання тексту.



СНІСАРЬ В.І., КРАВЕЦЬ О.В., ПЛОЩЕНКО Ю.О.

ТЕМПЕРАТУРНИЙ БАЛАНС У ДІТЕЙ В ІНТРАОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Актуальність. Інтраопераційна гіпотермія (ІГ) є серйозною проблемою дитячої анестезіології. Незважаючи на наявність численних технічних розробок для зігрівання хворих на операційному столі, рутинне їх застосування не завжди повністю вирішує проблему ІГ. Причиною цього є недостатня ефективність, технічна складність, недостатня безпека для пацієнтів та увага медичного персоналу. На сьогодні, жоден з відомих методів профілактики гіпотермії не має абсолютної ефективності, тому пошуки альтернатив продовжуються у всьому світі.

Мета дослідження: вивчити особливості розвитку інтраопераційної гіпотермії та її вплив на перебіг загальної анестезії у дітей.

Матеріали та методи. Для вивчення впливу гіпотермії на перебіг анестезії, 100 пацієнтів віком в межах 2-12 років, але 90 % обстежених пацієнтів були віком 5-10 років, розділені на 2 групи: Контрольна група складала 50 дітей, яким протягом оперативного втручання проводилось зігрівання. Основна група складала 50 обстежуваних дітей, яким не проводилось зігрівання. Для активного зігрівання використовували ковдру BARRIER EasyWarm з підігрівачем The Bair Hugger Normothermia System. Температура тіла вимірювалася за допомогою інфрачервоного термометра Gamma Thermo Scan. Газообмін у обстежених дітей оцінювався на підставі показників вимірювання сатурації (SpO_2), парціального тиску CO_2 наприкінці видиху (EtCO_2). Стан гемодинаміки контролювався на підставі показників ЧСС та систолічного, діастолічного і середнього артеріального тиску. Вираженість післяопераційного холодового тремтіння – з використанням шкали BSAS.

Результати. В цілому в обох групах в інтраопераційному періоді відмічалась динаміка зниження температури, але більша тенденція спостерігалась у дітей, яких не зігрівали. Діти, підігрів у яких був відсутній, в кінці оперативного втручання мали температуру, де медіана цього показника та міжквартильний розмах складала $35,5^\circ\text{C}$ [35-35,5]. В контрольній групі, де використовували активні методи обігріву під час анестезії, реєстрували найменш виражене зниження температури тіла. Мінімальне значення температури за медіаною склало $36,3^\circ\text{C}$ [36,2-36,4]. Щодо загальної анестезії в цілому, то у всіх дітей вона протікала гладко, ускладнень не визначалося. Але в групі пацієнтів, яким обігрів не використовувався, в кінці оперативного втручання SpO_2 була на рівні 93 %.

Висновки. При недотриманні умов обігріву дитини під час загальної та регіонарної анестезії спостерігається гіпотермія тіла, що викликає післяопераційне тремтіння. В умовах, коли дитина не зігрівається під час оперативного втручання температура тіла знижується до 1°C за годину. Навіть при умовах її обігріву температура тіла може помірно знижуватися за рахунок введення не зігрітих інфузійних розчинів. Обігрів пацієнта в післяопераційний період такий само важливий, особливо при зниженні температури та виникненні тремтіння.

Ключові слова: діти, інтраопераційна гіпотермія, анестезія.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Незважаючи на те, що інтраопераційна гіпотермія у дітей є відомим і поширеним ускладненням загальної анестезії, ця проблема досі є важливою. Це може бути наслідком як особливостей фізіології педіатричної популяції, так і недостатнього інтраопераційного зігрівання. На жаль, більшість дослід-

жень у дітей повідомляють лише про випадки післяопераційної гіпотермії, тоді як інтраопераційна гіпотермія зустрічається частіше. У найбільшому ретроспективному дослідженні з 6737 дітьми [1] гіпотермія спостерігалась у 45 % хворих. Інше дослідження повідомляє про 52 % випадків гіпотермії у 717 дітей [2]. Внутрішню температуру вимірю-

Для кореспонденції:

ПЛОЩЕНКО Юлія Олександрівна, доцент кафедри анестезіології, інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів ФПО, Дніпровський державний медичний університет.
Дніпро, вул. Вернадського 9, 49000, 0679210016, ploshchenko@ukr.net

вали лише у 74 % пацієнтів, і лише близько 50 % отримували активне зігрівання. У кількох інших дослідженнях у новонароджених і немовлят повідомлялося про суперечливі результати. У ретроспективному дослідженні за участю недоношених дітей, яким проводили лапаротомію з приводу некротичного ентероколіту періопераційну гіпотермію спостерігали у 85 % [3]. Подібним чином, у іншому ретроспективному дослідженні частота гіпотермії у новонароджених становила 82 % [4]. У невеликому дослідженні серед немовлят, яким проводили лікування краніосиностозу, частота гіпотермії становила 83 % [5]. Однак у великому дослідженні, що оцінювало 933 немовлят, яким проводили відкрити або ендоскопічну краніектомію для лікування краніосиностозу, частота важкої інтраопераційної гіпотермії становила 22 % і 26 % відповідно [6]. З іншого боку, деякі дослідження демонструють, що за умов додержання протоколів інтраопераційного зігрівання частота гіпотермії може бути нижчою за 10 % [7-10], навіть у недоношених немовлят [11]. Таким чином, можливо, що частота періопераційної гіпотермії більше залежить від фактичної стратегії зігрівання, ніж від особливостей пацієнта, незалежно від віку чи хірургічної процедури.

Перерозподіл тепла є основною причиною періопераційної гіпотермії після індукції анестезії, але зменшена теплопродукція сприяє подальшому зниженню внутрішньої температури [12].

Незалежно від типу анестезії, анестетики впливають на автономний контроль терморегуляції, зменшуючи вазоконстрикцію та пороги тремтіння [13]. Препарати для внутрішньовенної анестезії пригнічують систему терморегуляції. Інгаляційні анестетики впливають на гіпоталамус і спинний мозок головним чином нелінійно, залежно від концентрації [14]. Пропофол знижує температуру ядра лінійно, залежно від концентрації [15]. Опіоїди також послаблюють терморегуляцію залежно від концентрації, але частота післяопераційного тремтіння може відрізнитися [16]. Кетамін має найменший вплив на терморегуляцію, оскільки він підтримує тонус периферичних судин і, отже, обмежує перерозподіл крові [17]. Міорелаксанти не проникають через гематоенцефалічний бар'єр і тому не впливають на терморегуляцію. Препарати, що використовуються для анестезії, знижують терморегуляційний поріг вазоконстрикції приблизно до 34,5 °C залежно від концентрації.

Ступінь зниження температури під час перерозподілу тепла від ядра до периферії після індукції загальної анестезії залежить від кількох факторів. Важливу роль відіграють морфологія тіла та гемодинамічний статус пацієнта. Наприклад, перерозподіл відбувається швидше у пацієнтів з високим серцевим викидом або більшою периферичною вазодилатацією. Найважливішим фактором є

температура периферії перед індукцією анестезії. Чим нижчий температурний градієнт між ядром і периферією, тим менший перерозподіл тепла і менше зниження температури ядра. Худіші, менші пацієнти з більшою крововтратою охолоджуються сильніше та швидше [18, 19].

Приблизно через годину після введення в анестезію зниження температури сповільнюється і стає більш лінійним. Хоча перерозподіл менш важливий на цій фазі, переважають втрати тепла через випромінювання і конвекцію. Швидкість метаболізму знижується приблизно на одну третину від початкової [12].

Седативні препарати мають подібні до загальних анестетиків ефекти. Концентраційна залежність пояснює менший вплив менших доз седативних засобів на терморегуляцію і температуру тіла. Вплив дексметомідину на пороги терморегуляції можна порівняти з ефектом пропофолу [20, 21].

Гіпотермія може змінювати фармакокінетику препаратів, порушуючи активність ферментів, тим самим знижуючи та уповільнюючи метаболізм і подовжуючи дію препаратів, що використовуються для індукції або підтримки анестезії [22, 23].

Пропофол є одним із найбільш використовуваних препаратів для індукції та підтримки анестезії. У фізіологічних умовах пропофол зв'язується з білками на 98 % і в основному метаболізується в печінці [24, 25]. Зниження внутрішньої температури призводить до збільшення концентрації пропофолу в плазмі в основному в результаті зниження кровотоку в печінці [26-28]. Інтраопераційна гіпотермія впливає також на ефективність інгаляційних анестетиків, знижуючи МАК севофлурану та ізофлурану на 5 % на 1 °C зниження внутрішньої температури. Крім того, тканинна розчинність інгаляційних анестетиків підвищується при гіпотермії, що призводить до затримки виходу з анестезії [30]. Концентрація фентанілу, опіоїду, який широко використовується в анестезії, підвищується приблизно на 5 % на кожні 1 °C зниження внутрішньої температури [31]. Гіпотермія також впливає на дію міорелаксантів, змінюючи розподіл та/або швидкість метаболізму та виведення препаратів. Зниження внутрішньої температури тіла на два градуси Цельсія може подвоїти тривалість нервово-м'язової блокади [32].

Загалом, періопераційна гіпотермія пов'язана із затримкою виходу з анестезії [29].

Всі дані про негативну роль пері-, інтра- та післяопераційної гіпотермії вказують на необхідність поглибленого вивчення даного явища, способів його попередження та усунення [33].

На сьогодні, жоден з відомих методів профілактики гіпотермії не має абсолютної ефективності, тому пошуки альтернатив продовжуються у всьому світі.

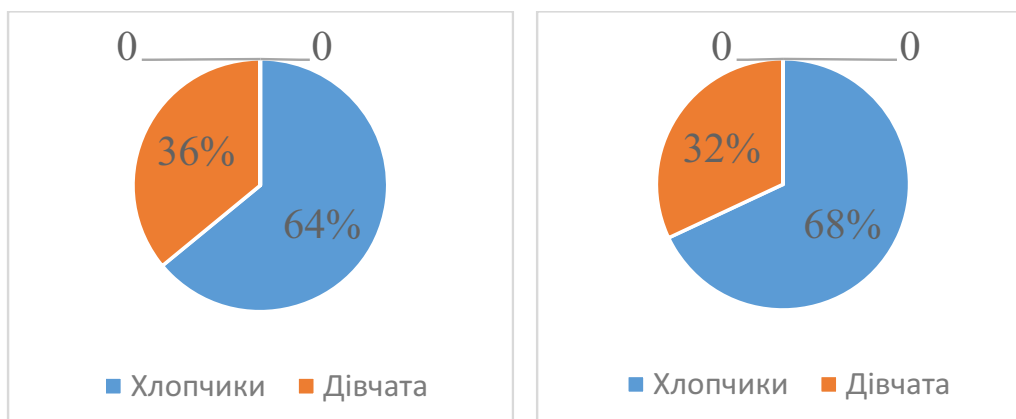


Рис. 1. Розподіл дітей за статтю (А) контрольна група (Б) основна група.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Вивчити особливості розвитку інтраопераційної гіпотермії та її вплив на перебіг загальної анестезії у дітей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вибір об'єктів та методів дослідження для виконання дослідницької частини цієї роботи здійснювався відповідно до поставленої мета, яка передбачала вивчення перебігу загальної анестезії у дітей в умовах впливу гіпотермії, що розвивається інтраопераційно в порівнянні з пацієнтами, яких зігрівали під час операції.

До дослідження було залучено 100 пацієнтів віком від 1 до 17 років, без хронічної патології та порушень системи терморегуляції.

У цьому клінічному дослідженні пацієнти, які мали прооперуватися під загальним знеболенням, були випадковим чином розподілені на дві групи. Контрольна група складала 50 обстежуваних, яких

протягом оперативного втручання проводилось зігрівання. Основна група складала 50 обстежуваних дітей. Дана група характеризувалася тим, що протягом оперативного втручання не проводилось зігрівання. Структура пацієнтів за статтю в контрольній та основній групі наведена на рисунку 1.

За віком і патологією обстежені групи дітей були також репрезентативні (таблиця 1, рис. 1). Вік дітей в обох групах був в межах 2-12 років, але 90 %

Таблиця 1. Розподіл дітей за віком.

Вік (роки)	Група 1, основна	Група 2, контрольна
2-4	4	4
5-6	10	8
7-8	14	17
9-10	20	19
11-12	2	2

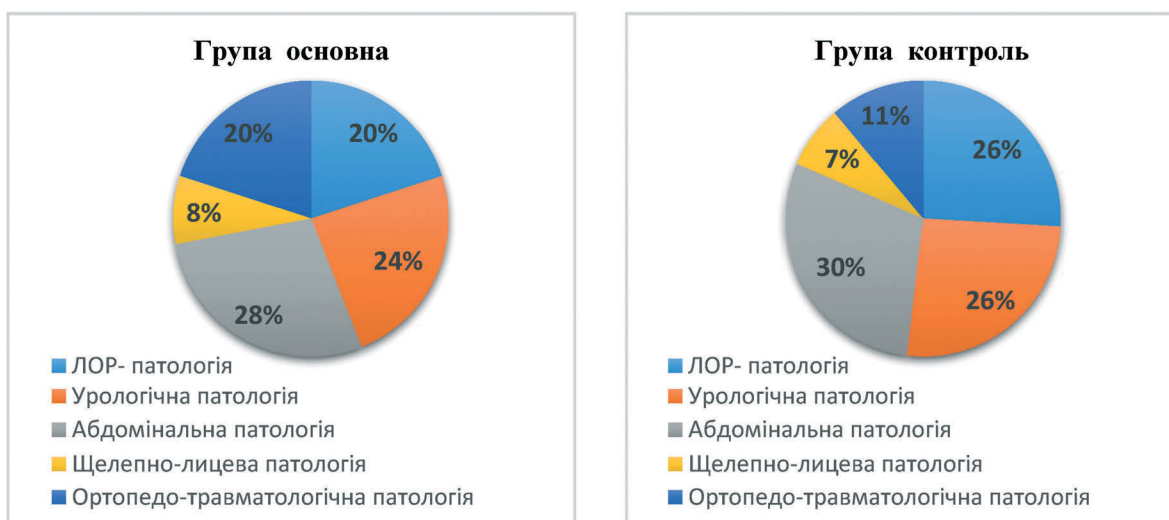


Рис. 2. Розподіл дітей за патологією.

обстежених пацієнтів були віком 5-10 років, що давало можливість в контрольній групі використовувати активне зігрівання за допомогою одноразової ковдри BARRIER EasyWarm з підігрівачем The Bair Hugger Normothermia System з температурним режимом 38 °C. Температура в операційній була в межах 20-22 °C ($21,0 \pm 0,11$ °C). Тривалість оперативного втручання була $1,45 \pm 0,33$ часу.

Усім учасникам дослідження здійснили клінічне обстеження та анестезію за протоколом надання стаціонарної допомоги. Дослідження здійснили, дотримуючись основних етичних принципів щодо виконання наукових медичних досліджень за участю дитини.

Температура тіла вимірювалася за допомогою інфрачервоного термометра Gamma Thermo Scan. Газообмін у обстежених дітей оцінювався на підставі показників вимірювання сатурації (SpO_2), парціального тиску CO_2 наприкінці видиху ($EtCO_2$). Вимірювання сатурації проводилось за допомогою монітора пацієнта Nihon Kohden VISMO PVM-2700. Вимірювання парціального тиску CO_2 наприкінці видиху ($EtCO_2$) проводилось за допомогою вбудованого капнографу наркозно-дихального апарату Maquet Flow-I.

Стан гемодинаміки контролювався на підставі показників ЧСС та систолічного, діастолічного і середнього артеріального тиску. Вимірювання ЧСС та АТ – за допомогою монітора пацієнта Nihon Kohden VISMO PVM-2700 та Biolight Meditech cardio S12.

Вимірювання перелічених показників проводилось на 4-х етапах: за 30 хв до операції, на початку операції, через 30-60 хв після початку операції та наприкінці операції. Порівняння результатів проводилось за першим і четвертим етапом між контрольною і основною групами. Виключенням був показник $EtCO_2$, який порівнювався на другому та четвертому етапах. В післяопераційному періоді протягом 4 годин з моменту надходження із операційної оцінювалось наявність та вираженість післяопераційного холодового тремтіння з використанням шкали BSAS (Bedside Shivering Assessment Scale) – приліжкова шкала оцінки холодового тремтіння.

Анестезіологічне забезпечення включало багатокomпонентну загальну анестезію і регіонарні методи знеболення. Як компонент загальної анестезії зі штучною вентиляцією легень через ендотрахеальну трубку використовувалися фентаніл з пропофолом. З регіонарних методів, як правило, використовували центральний вид блокади бупівакаїном – епідуральна анестезія.

У такому варіанті регіонарна анестезія посилювала аналгетичний компонент та вегетативну блокаду в зоні операції, а надалі забезпечувала аналгезію у післяопераційному періоді.

Обробка даних наукових досліджень проводилася з використанням ліцензійної програми Excel 2013 версії 15.0. 5545.1000. Перед застосуванням статистичних критеріїв проводилася перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу випадкових величин (за критерієм Шапіро-Уїлка). Зважаючи на те, що розподіл кількісних змінних у групах часто не відповідав нормальному закону, порівняльний аналіз проводили за допомогою непараметричного U – критерію Мана-Уїтні.

Для наглядного опису змін досліджуваних показників використані також медіана та інтерквартильний розмах (Me, 25 %; 75 %). Порівняння якісних показників здійснювали за критерієм Хі-квадрат (χ^2) Пірсона.

Для оцінки асоціації між категоріальними змінними розраховувалися критерії фі-квадрат (ϕ) при аналізі таблиць 2x2. Міри асоціації оцінювалися у діапазоні від 0 – повна відсутність зв'язку до 1 – максимально сильний зв'язок та інтерпретували відповідно до рекомендацій Rea & Parker, коли при значеннях критерію $<0,1$ сила асоціативного зв'язку вважається несуттєвою; від 0,1 до 0,2 – слабкою; від 0,2 до 0,4 – середньою; від 0,4 до 0,6 – відносно сильною; від 0,6 до 0,8 – сильною; від 0,8 до 1,0 – дуже сильною. Для оцінки асоціації між категоріальними змінними додатково розраховувалося відношення шансів (ВШ) з 95 % ДІ.

Результати. Частоту гіпотермії в інтраопераційному періоді ми спостерігали в групі дітей без підігріву у 88 % пацієнтів, тоді як у групі з підігрівом зниження температури тіла також відбувалося, але

Шкала BSAS

Бали	Ступінь вираженості тремтіння	Клінічні прояви
0	Відсутнє	Тремтіння не визначається як візуально, так і при пальпації грудної клітки.
1	Легке тремтіння	Тремтіння локалізується при пальпації тільки на шиї і/або грудній клітці; віддзеркалюється на ЕКГ при кардіомоніторингу.
2	Помірне тремтіння	Тремтіння охоплює верхні кінцівки в доповнення до тремтіння на шиї та грудній клітці.
3	Виражене тремтіння	Тремтіння охоплює все тіло, верхні та нижні кінцівки.

Таблиця 2. Динаміка температури в інтраопераційному періоді у дітей.

Група	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C
Основна(n=25)	36,4	36,0	35,5	35,5
Контрольна(n=25)	36,5	36,5	36,4	36,3
Me ₁ (Q ₁ ; Q ₃)	36,4[36,2;36,7]	36,0[35,8;36,1]	35,5[35,2;35,8]	35,5[35,2;35,8]
Me ₂ (Q ₁ ; Q ₃)	36,5[36,3;36,7]	36,4[36,3;36,4]	36,3[36,3;36,5]	36,3[36,2;36,4]
IQR ₁ – міжквартильний розмах	0,20	0,30	0,30	0,50
IQR ₂ – міжквартильний розмах	0,2	0,1	0,2	0,2
m ₁ – стандартна похибка	0,03	0,039	0,04	0,06358
m ₂ – стандартна похибка	0,022	0,029	0,055	0,0550
p	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

це було лише 44 % пацієнтів, що статистично значимо менше: $\chi^2 = 10,78$ ($p < 0,05$). Асоціативний зв'язок між відсутністю підігріву і вірогідністю розвитку гіпотермії відносно сильний: фі-коефіцієнт $\phi = 0,46$. Відношення шансів виникнення гіпотермії у групі з підігрівом в порівнянні з групою без підігріву складає ВШ = 9,33 при 95 % ДІ (2,21 – 39,46), що свідчить про те, що вірогідність розвитку гіпотермії в групі без підігріву в 9,33 рази вища, ніж у групи з підігрівом.

В контрольній та основній групах дітей показник температури за 30 хв. до операції був нормальним та дорівнював 36,5 (36,3-36,7) °C та 36,4 (36,2-36,7) °C відповідно ($p > 0,05$). Наприкінці операції наявність підігріву зменшували втрати тепла і показник температури в співвідношенні з доопераційним періодом 36,3 °C [36,2-36,4]. Діти, підігрів у яких був відсутнім, в кінці оперативного втручання мали температуру 35,5 °C (35,2 – 35,8) ($p < 0,05$) (таблиця 2, рис. 3). Зниження температури у дітей, які мали підігрів, мабуть було тому, що вимір проводився на шкірі обличчя (на лобі), що не зовсім відбивало рівень температури ядра тіла. Однак її менша динаміка говорила про те, що загальна температура тіла якщо і трохи знижувалася, то не набагато. До того ж, ми не використовували підігріті інфузійні розчини, що також впливало на негативну динаміку температури тіла.

Аналіз показників ЧСС, АТс, АТд, АТср під час анестезії демонструє, що в усіх групах на всіх етапах анестезії підтримувалась стабільна гемодинаміка. Коливання всіх показників не перевищували 20 % від початкових значень, а частота серцевих скорочень знаходилась в межах фізіологічного інтервалу значень, що визначало адекватність проведеної анагезії.

На всіх етапах анестезії не спостерігалось статистично достовірних відмінностей. Медіани значень АТ, ЧСС практично на всіх етапах були схожі між основною і контрольною групами.

Середній артеріальний тиск на всіх етапах анестезії підтримувався в межах 70 і 95 мм. рт.

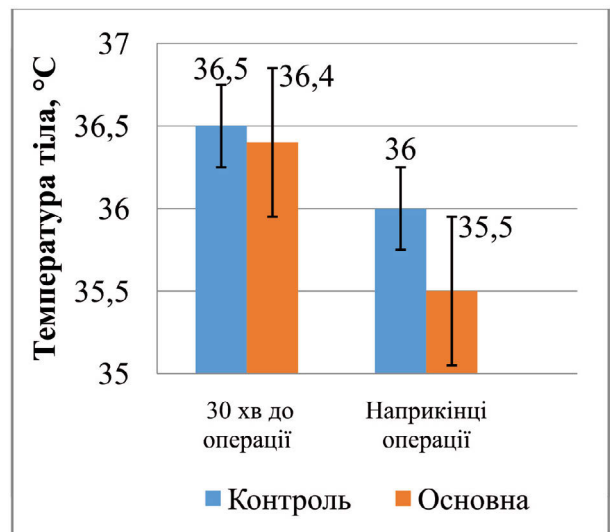


Рис. 3. Динаміка змін температури тіла у групах.

ст, що свідчить про відсутність в ході анестезії як епізодів вираженої гіпотензії, так підвищення АТ вище фізіологічних значень. В динаміці середній артеріальний тиск мав тенденцію до зниження протягом всього оперативного втручання в обох групах. Але показники АТср були в середньому на $6,1 \pm 0,02$ мм.рт.ст. ($p > 0,05$) нижчими в групі з підігрівом (рис. 4). Під час анестезії не було зафіксовано епізодів порушень серцевого ритму у обстежених пацієнтів.

Моніторинг рівня насичення гемоглобіну киснем вказував на те, що у хворих при зниженні температури тіла спостерігалось повільне зменшення SpO₂. Даний показник у дітей цієї групи коливався в межах 92-97 %, але середнє його значення було на рівні $93,2 \pm 5,1$ %. (рис. 5) ($p < 0,05$). Ми вважали, що така динаміка SpO₂ була пов'язана скоріше з периферичним холодовим вазоспазмом, а не з інтраопераційними ускладненнями і якістю самого знеболення.

Більшість хворих були інтубовані та їм проводилася штучна вентиляція легень дихальними апаратами наркозних станцій Leon (Löwenstein

Group) та Maquet. Апаратні режими вентиляції встановлювалися залежно від віку та показань рівня респіраторної підтримки. Якість легеневої вентиляції та газообміну контролювалася за допо-

могою показників SpO₂ і EtCO₂, які контролювалися моніторами наркозних апаратів та монітором пацієнта Nihon Kohden протягом усього періоду анестезії (рис. 6).

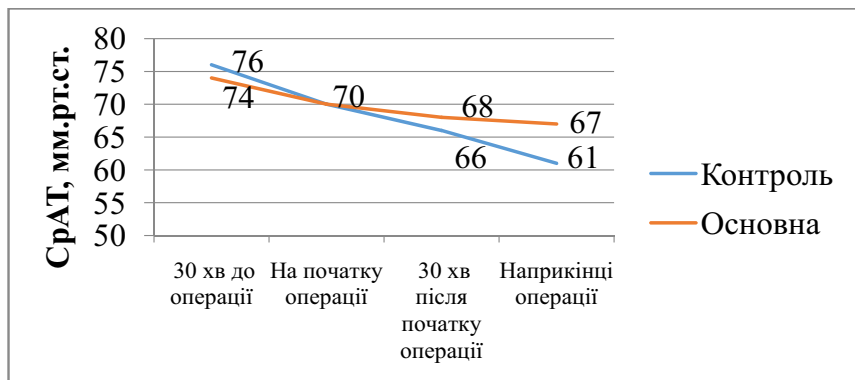


Рис. 4. Динаміка середніх показників АТср в групах.

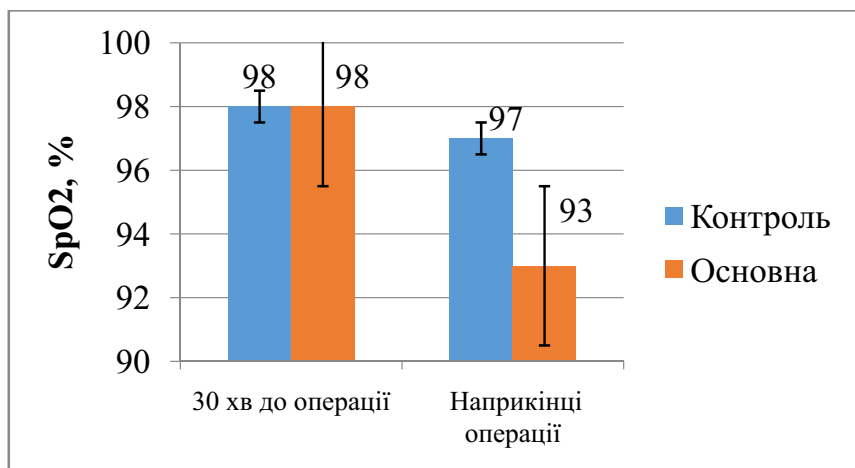


Рис. 5. Динаміка змін сатурації оксигемоглобіну у обстежених групах.

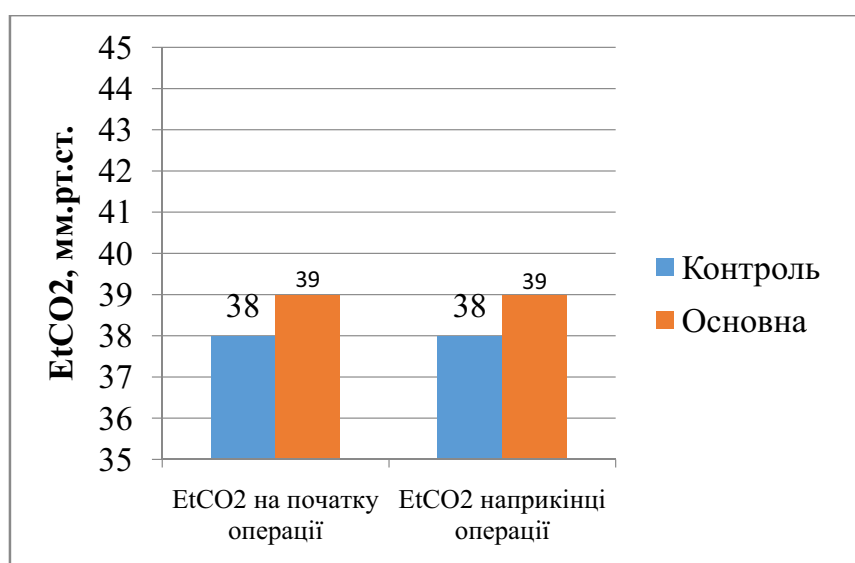


Рис. 6. Середні показники EtCO₂ у групах.

Таблиця 3. Вираз післяопераційного холодового тремтіння за шкалою BSAS(бали).

Показники	Основна (n=25)	Контрольна (n=25)
M	2	0,4
Me(Q ₁ -Q ₃)	2[2;2]	0[0;1]
IQR	0,00	1
m	0,1154	0,1154
p		<0,05

При аналізі виразності післяопераційного тремтіння по шкалі BSAS було виявлено достовірне зниження балів в контрольній групі в порівнянні з основною групою ($p < 0,05$). Медіана показника в групі, де діти інтраопераційно зігрівалися складає 0 балів [0-1; IQR = 1] в порівнянні з групою без обігріву- 2 бал [IQR = 0, m=0,11], де ступінь вираженості тремтіння складав більше 50 %. Тривалість часу для досягнення нормотермії був на 8 – 10 хвилин меншим у дітей, у яких післяопераційна температура складала 36,3 °C ($p < 0,05$).

Виразеність післяопераційного тремтіння в основній групі відзначено нижчі значення по шкалі BSAS, що обумовлено більш вираженою гіпотермією в наслідок пригнічення механізмів терморегуляції за рахунок анестезії (таблиця 3).

Слід зазначити, що загальне самопочуття у дітей контрольної групи під час та після оперативного втручання було значно кращим, ніж у дітей основної групи. У них не виникало вираженого синдрому м'язового тремтіння та нудоти, на відміну від дітей основної групи, де у 100 % виникало м'язове тремтіння.

Таким чином, проблема інтраопераційної гіпотермії залишається досі важливою. Причин цьому чимало. Зокрема, зниження температури тіла хворої дитини під час операції часто залишається непоміченим або не сприймається медичним персоналом як серйозне ускладнення.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Таким чином, певна інтраопераційна гіпотермія спостерігається у всіх дітей. Однак ступінь її вираженості залежить від умов, в яких знаходиться дитина під час операції. Ненавмисна гіпотермія буде залежати від багатьох факторів, тому зовнішній підігрів не завжди може повністю компенсувати втрати тепла. В цілому в обох групах в інтраопераційному періоді відмічалась динаміка зниження температури, але більша тенденція спостерігалась в основній групі, що дозволяє класифікувати розвинуту інтраопераційну гіпотермію як м'яку, де медіана показника та міжквартильний розмах склали 35,5 °C [35-35,5]. В контрольній групі, де використовували активні методи обігріву під час ане-

стезії, реєстрували найменш виражене зниження температури тіла. Мінімальне значення температури за медіаною склало 36,3 °C [36,2-36,4]. Проте, навіть м'яка гіпотермія асоціюється зі збільшенням ризику розвитку періопераційних ускладнень [34]. Враховуючи достовірну відмінність між групами 1 і 2 за складом груп і методикам анестезії, де в основній групі переважала комбінована анестезія (40 %), в порівнянні з контрольною групою в котрій переважала ТВА (36 %), що обумовили розвиток ненавмисної гіпотермії, менша вираженість ненавмисної інтраопераційної гіпотермії в контрольній групі свідчить про ефективність активних методів зігрівання і менший вплив анестезії на розвиток гіпотермії у дітей. Динаміка зниження температури тіла і відсутність чітко вираженої фази плато відповідає типовій картині прогресування гіпотермії, що характерно при поєднанні загальної анестезії і нейроаксіального блоку.

Не використання підігрітих внутрішньовенних розчинів буде впливати на інтраопераційну температуру тіла пацієнтів, не зважаючи на його підігрів під час хірургічного втручання. Це також буде викликати у них післяопераційний озноб та скорочувати період відновлення. Враховуючи потенційні ризики, пов'язані з гіпотермією, використання таких методів профілактики гіпотермії може бути дуже ефективним для запобігання ознобу, продовження періоду відновлення та інших потенційних ускладнень. Тому анестезіологам слід використовувати цей метод як профілактичний захід інтраопераційної гіпотермії у дітей [35].

Аналіз показників гемодинаміки під час анестезії демонструє, що у всіх групах на всіх етапах анестезії підтримувалась стабільна гемодинаміка, тобто коливання не перевищували 20 %. На всіх етапах анестезії не спостерігалось статистично достовірних відмінностей ($p > 0,05$). Таким чином розвиток помірної гіпотермії не впливав на якість проведення знеболення у обстежених дітей.

Зниження показника SpO₂ на 6,6 % ($P < 0,05$) у дітей, у яких виявлялась інтраопераційна гіпотермія, особливо на IV етапі дослідження, ми пояснювали як розвиток периферичного шкірного вазоспазму, тому що всім пацієнтам під час знеболювання проводилась механічна вентиляція легень з фракцією 0,3-0,4. Показання пульсоксиметра можуть бути менш точними за більш низьких температур [36].

Післяопераційне тремтіння у дітей з температурою менше 36 °C було на протязі 10-15 хвили і залежала від максимального зниження температури тіла. Виразність післяопераційного тремтіння в основній групі було обумовлено більш вираженою гіпотермією в наслідок пригнічення механізмів терморегуляції за рахунок анестезії.

Слід зазначити, що загальне самопочуття у дітей контрольної групи під час та після оперативного втручання було значно кращим, ніж у дітей основної групи. У них не виникало вираженого синдрому м'язового тремтіння та нудоти, на відміну від дітей основної групи, де у 100 % виникало м'язове тремтіння в порівнянні з контрольною групою в якій м'язове тремтіння реєструвалось у 36 % дітей.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проблема інтраопераційної гіпотермії залишається досі важливою. Зниження температури тіла хворої дитини під час операції часто залишається непоміченим або не сприймається медичним персоналом як серйозне ускладнення. При недотриманні умов обігріву дитини при загальній та регіонарній анестезії спостерігається у неї гіпотермія тіла, що викликає післяопераційне тремтіння. В умовах, коли дитина не зігрівається під час оперативного втручання температура тіла знижується до 1 °C за годину. Навіть при умовах її обігріву температура тіла може помірно знижуватися за рахунок введення не зігрітих інфузійних розчинів. Обігрів пацієнта в післяопераційний період так само важливо, особливо при зниженні їх температури та виникнення тремтіння.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 31.01.2025

Після доопрацювання / Revised: 04.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Zhang MQ, Ying PD, Wang YJ, Zhao JL, Huang JJ, Gong FQ. Intraoperative hypothermia in the neonate population: risk factors, outcomes, and typical patterns. *Clin Monit Comput*. 2023 Feb;37(1):93-102. doi: 10.1007/s10877-022-00863-9. Epub 2022 Apr 22.
- AST Guidelines for Best Practice in Maintaining Normothermia in the Perioperative Patient. November 14, 2019; 14:1-32. https://www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_US/ASTGuidelinesNormothermia.pdf
- Yoo JH, Ok SY, Kim SH, Chung JW, Park SY, Kim MG, Cho HB, Song SH, Cho CY, Oh HC. Efficacy of active forced air warming during induction of anesthesia to prevent inadvertent perioperative hypothermia in intraoperative warming patients: Comparison with passive warming, a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Mar 26;100(12):e25235. doi: 10.1097/MD.00000000000025235.
- Dankiewicz J, Cronberg T, Lilja G, et al. Hypothermia versus normothermia after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2021;384:2283-94. doi: 10.1056/NEJMoa2100591.
- Lee C, Lee C, Lee J, Jang G, Kim B, Park S. Comparison of Core Body Temperatures in Patients Administered Remimazolam or Propofol during Robotic-Assisted and Laparoscopic Radical Prostatectomy. *Medicina (Kaunas)*. 2022 May 23;58(5):690. doi: 10.3390/medicina58050690.
- Mozdalefa Azarkane, Tim W.H. Rijnhout, Isa A.L. van Merwijk, Tjarda N. Tromp, Edward C.T.H. Tan Impact of accidental hypothermia in trauma patients: A retrospective cohort study. *Injury*. Volume 55, Issue 1, January 2024, 110973. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.110973>
- Wang KS, Cummings J, Stark A, Houck C, Oldham K, Grant C, Fallat M; Optimizing Resources in Children's Surgical Care: An Update on the American College of Surgeons' Verification Program. Section on surgery, committee on fetus and newborn, section on anesthesiology and pain medicine. *Pediatrics*. 2020 May;145(5):e20200708. doi: 10.1542/peds.2020-0708. Epub 2020 Apr 20.
- Marcus Nemeth, Clemens Miller, Anselm Bräuer. Perioperative Hypothermia in Children *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jul 15;18(14):7541. doi: 10.3390/ijerph18147541
- Carvalho H., Najafi N., Poelaert J. Intra-operative temperature monitoring with cutaneous zero-heat-flux-thermometry in comparison with oesophageal temperature: A prospective study in the paediatric population. *Paediatr Anaesth*. 2019;29:865-871. doi: 10.1111/pan.13653.
- Garceau C, Cosgrove MS, Gonzalez K. Inadvertent Perioperative Hypothermia. *AANA J*. 2023 Aug;91(4):303-309. PMID: 37527171
- Link T. Guidelines in Practice: Hypothermia Prevention. *AORN Journal*. 2020;111(6):653-666. doi: 10.1002/aorn.13038
- Sessler DJ. How three linked clinical observations led to an understanding of perioperative heat balance: A personal reflection on the scientific process. *Clin Anesth*. 2024 Sep;96:111496. doi: 10.1016/j.jclinane.2024.111496. Epub 2024 May 10. PMID: 38733707 Review
- Brozanski BS, Piazza AJ, Chuo J, Natarajan G, Grover TR, Smith JR, Mingrone T, McClead RE, Rakesh R, Rintoul N, Guidash J, Bellflower B, Holston M, Richardson T, Pallotto EK STEPP IN: Working Together to Keep Infants Warm in the Perioperative Period. *Pediatrics*. 2020 Apr;145(4):e20191121. doi: 10.1542/peds.2019-1121. Epub 2020 Mar 19.
- Hiroki Shimaoka, Takahiko Shiina, Hayato Suzuki, Yuuki Horii, Kazuhiro Horii, Yasutake Shimizu. Successful induction of deep hypothermia by isoflurane anesthesia and cooling in a non-hibernator; the rat *J Physiol Sci*. 2021 Mar 30;71:10. doi: 10.1186/s12576-021-00794-1
- Jonathan V. Roth, Leonard E. Braitman, Lacy H. Hunt. Induction techniques that reduce redistribution hypothermia: a prospective, randomized, controlled, single blind effectiveness study *BMC Anesthesiology* (2019) 19:203 <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0866-8>
- Sung-Ae Cho1, Seok-Jin Lee, Woojin Kwon, Ji-Yoon Jung, Hwang-Ju Yoo, Si-eun Yoon, Tae-Yun Sung1. Effect of Remimazolam on the Incidence of Intraoperative Hypothermia Compared with Inhalation Anesthetics in Patients Undergoing Endoscopic Nasal Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial *International Journal of Medical Sciences* 2024; 21(13): 2510-2517. doi: 10.7150/ijms.100262
- Jiayi Wu, Daiqiang Liu, Jiayan Li, Jia Sun, Yujie Huang, Shuang Zhang, Shaojie Gao and Wei Mei. Central Neural Circuits Orchestrating Thermogenesis, Sleep-Wakefulness States and General Anesthesia States. *Curr Neuropharmacol*. 2022;20(1):223-253. doi: 10.2174/1570159X19666210225152728.
- Smith B. Thermoregulation of the Extremely Low Birth Weight Neonate. *Neonatal Netw*. 2024 Jan 1;43(1):12-18. doi: 10.1891/NN-2023-0020.
- Lai L.-L., See M.H., Rampal S., Ng K.-S., Chan L. Significant factors influencing inadvertent hypothermia in pediatric anesthesia. *J. Clin. Monit*. 2019;33:1105-1112. doi: 10.1007/s10877-019-00259-2
- Daniel Sessler, Lijian Pei, Kai Li, Shusen Cui, Matthew et.al. Aggressive intraoperative warming versus routine thermal management during non-cardiac surgery (PROTECT): a multicentre, parallel group, superiority trial. *The Lancet*. Volume 399, Issue 10337, 7-13 May 2022, Pages 1799-1808. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00560-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00560-8)
- Felipe Aparecido Ferreira da Cruz, Luiz Fernando dos Reis Falcão, José Luiz Gomes do Amaral, Helga Cristina Almeida da Silva, Evaluation of dexmedetomidine anesthesia-related temperature changes: preliminary retrospective observational study *Braz J Anesthesiol*. 2021 Jun 29;72(2):232-240. doi: 10.1016/j.bjane.2021.02.062
- Simon Rauch, Clemens Miller, Anselm Bräuer, Bernd Wallner, Matthias Bock and Peter Paal. Perioperative Hypothermia—A Narrative Review *Journal: Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2021 Volume: 18 Number: 8749. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168749>
- Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021 Nov 14;72:103059. doi: 10.1016/j.amsu.2021.103059. eCollection 2021 Dec.
- Fatma Kavak Akelma, Jülide Ergil, Derya Özkan, Emine Arık, İlkey Baran Akkış, Gözde Bumin Aydı. The effect of preoperative warming on perioperative hypothermia in transurethral prostatectomies. *Gulhane Med J* 2020;62:114-20. DOI: 10.4274/gulhane.galenos.2020.956
- Simon Rauch, Clemens Miller, Anselm Bräuer, Bernd Wallner, Matthias Bock, Peter Paal. Perioperative Hypothermia—A Narrative Review *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug 19;18(16):8749. doi: 10.3390/ijerph18168749

26. Sari S, Aksoy SM, But A. *Int J The incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anesthesia and an examination of risk factors. Clin Pract.* 2021 Jun;75(6):e14103. doi: 10.1111/ijcp.14103. Epub 2021 Feb 28.
27. Rauch S, Miller C, Bräuer A, Wallner B, Bock, M, & Paal P. *Perioperative Hypothermia-A Narrative Review. International journal of environmental research and public health.* 2021;18(16):8749. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168749>
28. Karen Leys, Marina-Stefania Stroe, Pieter Annaert, Steven Van Cruchten, Sebastien Carpentier, Karel Allegaert & Anne Smits (2023): *Pharmacokinetics during therapeutic hypothermia in neonates: from pathophysiology to translational knowledge and physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) modeling, Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*, DOI: 10.1080/17425255.2023.2237412
29. Mendonça FT, Ferreira JDS, Guilardi VHF, Guimarães GMN. *Prevalence of Inadvertent Perioperative Hypothermia and Associated Factors: A Cross-Sectional Study. Ther Hypothermia Temp Manag.* 2021 Dec;11(4):208-215. doi: 10.1089/ther.2020.0038
30. AnnaMary Jose, Aryan Rafieezadeh, Muhammad Zeeshan, Jordan Kirsch, Gabriel Froula, Kartik Prabhakaran, Bardiya Zangbar. *Hypothermia on admission predicts poor outcomes in adult trauma patients. Injury Available online 3 December 2024, 112076.* <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.112076>
31. Güven B, İbrahimoglu Ö, Kuş İJ. *Inadvertent Perioperative Hypothermia in Ambulatory Surgery Patients: Incidence, Risk Factors, and Prevention Initiatives. Perianesth Nurs.* 2023 Oct;38(5):792-798. doi: 10.1016/j.jopan.2023.02.002.
32. Joshi M, Muneer J, Mbuagbaw L, Goswami I. *Analgesia and sedation strategies in neonates undergoing whole-body therapeutic hypothermia: A scoping review. P LoS One.* 2023 Dec 7;18(12):e0291170. doi: 10.1371/journal.pone.0291170.
33. J. Ross Renewl, Robert Ratzlaff, Vivian Hernandez-Torres, Sorin J. Brulll, and Richard C. Prielipp. *Neuromuscular blockade management in the critically ill patient. Renewl. Journal of Intensive Care* (2020) 8:37. <https://doi.org/10.1186/s40560-020-00455-2>.
34. Zhongpeng S, Dong Y. *Perioperative hypothermia in pediatric patients. Can J Anaesth.* 2023 Aug;70(8):1405-1406. doi: 10.1007/s12630-023-02492-5. Epub 2023 May 25.
35. Yousef Mortazavi, Shahram Seyfi, Hasanali Jafarpoor, Behnam Esbakian, Hemmat Gholinia, Mohammad Esmaeili, Fatemeh Samadi, Hamideh Raei Abbasabadi. *The Effect of Warmed Serum on Shivering and Recovery Period of Patients Under General and Spinal Anesthesia: A Randomized Clinical Trial. Journal of PeriAnesthesia Nursing.* Volume 39, Issue 1, February 2024, Pages 38-43. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2023.05.002>
36. Klaus D. Torp, Pranav Modi, Elizabeth J. Pollard, Leslie V. Simon. *Pulse Oximetry. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. PMID: 29262014 Bookshelf ID: NBK470348*

SNISAR V.I., KRAVETS O.V., PLOSHCHENKO Yu.O.

TEMPERATURE BALANCE IN CHILDREN IN THE INTRAOPERATIVE PERIOD

Actuality. Intraoperative hypothermia (IH) is a serious problem in pediatric anesthesiology. Despite the availability of numerous technical developments for warming patients on the operating table, their routine use does not always completely solve the problem of IH. The reason for this is insufficient efficiency, technical complexity, insufficient safety for patients and attention of medical personnel. To date, none of the known methods of hypothermia prevention has absolute effectiveness, so the search for alternatives continues all over the world.

The purpose to study the features of the development of intraoperative hypothermia and its impact on the course of general anesthesia in children.

Materials and methods. To study the effect of hypothermia on the course of anesthesia, 100 patients aged 5-10 years were divided into 2 groups: the control group consisted of 50 subjects who were warmed during surgery, the main group consisted of 50 examined children who were not warmed up. For active warming, a BARRIER EasyWarm blanket with The Bair Hugger Normothermia System heater was used. Body temperature was measured using a Gamma Thermo Scan infrared thermometer. Gas exchange in the examined children was evaluated based on indicators of saturation measurement (SpO₂), partial pressure of CO₂ at the end of exhalation (EtCO₂). The state of hemodynamics was monitored based on heart rate and systolic, diastolic and mean arterial pressure. Expression of postoperative cold shivering using the BSAS scale.

The results. In general, in both groups in the intraoperative period, the dynamics of temperature decrease was noted, but a greater trend was observed in children who were not warmed. In the control group where heating was carried out during anesthesia, the least pronounced decrease in body temperature was recorded. The minimum temperature value according to the median was 35,5°C (35,2-35,8) (p < 0,05). In general, anesthesia in all children went smoothly, no complications were identified. In children without heating at the end of surgery, SpO₂ was at the level of 93 %.

Conclusions. The problem of intraoperative hypothermia is still relevant. A decrease in the body temperature of a sick child during surgery often goes unnoticed or is not perceived by the medical staff as a serious complication. To prevent the development of hypothermia, preventive sets of preoperative and intraoperative measures using active methods of warming are necessary.

Key words. children, intraoperative hypothermia, anesthesia.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Снісарь В.І. – концепція та дизайн, збір даних, написання статті,

Кравець О.В. – затвердження статті,

Площенко Ю.О. – аналіз та інтерпретація даних, редагування статті

ПАДАЛКО А. А.¹, ДЗЮБА Д. О.^{2,3}

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ МЕТОДИК ЗАГАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ ПРИ КЕСАРЕВОМУ РОЗТИНІ

¹Медичний центр «Мати та Дитина», м. Київ, Україна²Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна³КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», м. Київ, Україна

Вступ. На даний час у медичній спільноті відсутній єдиний уніфікований алгоритм проведення загальної анестезії для кесаревого розтину. Згідно з науковими джерелами, основними недоліками загальної анестезії при даному хірургічному втручанні є високий ризик виникнення випадкового збереження свідомості пацієнтки під час операції (1:670) та виражена стресова відповідь організму на хірургічну травму.

Мета дослідження. Порівняти ефективність малоопіюдної мультимодальної загальної анестезії з «стандартною» методикою мультимодальної анестезії зі штучною вентиляцією легень при планових кесаревих розтинах.

Матеріали та методи. Нами було проведено проспективне одноцентрове відкрите рандомізоване когортне дослідження, під час якого проаналізовано 60 клінічних випадків. Пацієнтів було рандомізовано (методика запечатаних конвертів) розподілені на дві групи (по 30 осіб у кожній): перша група отримувала «стандартну» мультимодальну методику тотальної внутрішньовенної анестезії зі штучною вентиляцією легень, а у другій групі застосовували малоопіюдну мультимодальну загальну анестезію зі зменшенням інтраопераційних доз анестезіологічних препаратів (фентаніл, тіопентал натрію) та додаванням безперервної внутрішньовенної інфузії лідокаїну після народження дитини. Періопераційне ведення пацієнток та моніторинг відповідали рекомендаціям Американської асоціації анестезіологів із додатковою оцінкою біспектрального індексу та рівнів стрес-індукованих субстанцій (глюкоза, кортизол). Проводився моніторинг оцінки новонароджених за шкалою Апгар, газовий склад пуповинної венозної крові, дозування анестетиків та перебіг періопераційного періоду. Статистична обробка даних проводилася за допомогою двостороннього t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок, а у випадках відсутності нормального розподілу – за допомогою U-критерію Манна-Уїтні. Відмінності визначалися як статистично значимі при p value < 0,05.

Результати. Між двома групами була відсутня статистично значима різниця у вихідних середніх показниках. Отримані результати продемонстрували суттєві переваги малоопіюдної мультимодальної загальної анестезії: кращі показники середнього артеріального тиску, частоти серцевих скорочень та біспектрального індексу після народження дитини ($p < 0,001$); відсутність статистичної різниці в оцінках новонароджених за шкалою Апгар на 1-й та 5-й хвилині ($p > 0,05$); відсутність різниці в показниках кислотно-основного стану (pH , pCO_2 , pO_2) пуповинної венозної крові ($p > 0,05$); нижчі рівні глюкози та кортизолу зафіксовані на етапі закінчення операції ($p < 0,001$). Окрім цього, у пацієнтів групи 2 було відмічено кращий перебіг післяопераційного періоду ($p < 0,001$), що підтверджувалося швидшою активізацією, скороченням тривалості перебування у відділенні анестезіології та інтенсивної терапії, а також вищим рівнем задоволеності анестезією і меншим рівнем больових відчуттів.

Висновки. Таким чином, результати дослідження свідчать, що малоопіюдна мультимодальна загальна анестезія з додаванням ад'ювантів (клонідину, ацетамінофену, лідокаїну) при плановому кесаревому розтині має статистично значущі переваги над стандартною мультимодальною методикою загальної анестезії.

Ключові слова: загальна анестезія, тотальна внутрішньовенна анестезія, штучна вентиляція легень, кесарів розтин, клонідин, парацетамол, лідокаїн, опіюїди.

Для кореспонденції: ПАДАЛКО АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ,
0967344185, and-13@ukr.net, лікар анестезіолог МЦ «Мати та Дитина»,
аспірант кафедри «Анестезіологія та інтенсивна терапія» НУОЗУ ім. П. Л. Шупика.

ВСТУП

Незважаючи на глобальні стратегії щодо зниження частоти кесаревого розтину, дане хірургічне втручання залишається однією з найпоширеніших планових операцій у світі, а його частота виконання продовжує зростати щороку.

Останні роки в Україні характеризуються різною тенденцією до зростання частоти проведення абдомінального розродження. За даними Міністерства охорони здоров'я, у період 2015 – 2020 років частка кесаревого розтину серед загальної кількості пологів зросла до 26,3 % [1].

Відповідно до сучасних наукових підходів, «золотим стандартом» анестезіологічного забезпечення для кесаревого розтину є нейроаксіальні техніки анестезії. Однак, у разі наявності протипоказань до їх застосування використовують загальну анестезію [1, 2].

Основні недоліки загальної анестезії при кесаревому розтині були детально проаналізовані Datta S. та його співавторами. До них належать поверхневий характер анестезії, підвищений ризик інтраопераційного збереження свідомості, а також виражена гемодинамічна реакція організму на операційну травму.

Найвразливішим етапом оперативного втручання щодо розвитку зазначених ускладнень є період до народження дитини, що зумовлено необхідністю використання так званої «поверхневої анестезії» – з одного боку, необхідно забезпечити адекватний рівень анестезії та аналгезії для проведення хірургічного втручання, а з іншого – мінімізувати вплив анестезіологічних препаратів на плід [3].

Іншою, досить актуальною, невирішеною проблемою сучасної медицини є так звана «опіоїдна пандемія». Як зазначають у своїй роботі Alam A. та співавтори, застосування наркотичних анальгетиків у клінічній практиці пов'язане з ризиком розвитку хронічної опіоїдної залежності, яка може формуватись у 8 % пацієнтів після стаціонарного лікування [4].

Сучасні тенденції в анестезіології сприяють переходу від монокомпонентної загальної анестезії до мультимодального підходу. Визначення мультимодальної моделі загальної анестезії було сформульовано Brown E. N. та співавторами, відповідно до якого цей підхід передбачає одночасне застосування двох і більше груп фармакологічних препаратів із різними механізмами дії. Дана стратегія дозволяє забезпечити адекватний анестезіологічний ефект при одночасному зниженні ризику розвитку побічних ефектів та притримуватись стратегії з обмеження застосування наркотичних анальгетиків [5].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Порівняти ефективність мультимодальної методики тотальної внутрішньовенної анестезії зі

штучною вентиляцією легень та мультимодальної малоопіоїдної загальної анестезії при плановому кесарському розтині.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

На базі комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київський обласний перинатальний центр» нами було проведено проспективне одноцентрове відкрите рандомізоване когортне дослідження. Наукова робота проводилась у період з 2021 по 2023 роки після схвалення етичним комітетом НУОЗУ ім. П.Л. Шупика (протокол № 12 від 29.11.2021) та отримання письмової інформованої згоди від пацієнтів. Всього було оцінено 60 пацієнток, у яких плановий кесарів розтин проводився під загальною анестезією, що відповідало медичним показанням. Пацієнти були «рандомним» методом (методика запечатаних конвертів) поділені на дві групи для проведення порівняного аналізу результатів запропонованих методик загальної анестезії.

Група 1 (мультимодальна методика, $n = 30$). За 30 хвилин до планового оперативного втручання внутрішньовенно застосовувались ацетамінофен (1 грам) та клонідин (1,5 мкг/кг, в середньому – 100 мкг).

Індукція в анестезію: кетамін (0,8 мг/кг, в середньому – 50 мг), 1 % тіопентал натрію (5 мг/кг); міорелаксація: прекураризація – атракуріум (10 % розрахункової дози), суksamетоній (1,5 мг/кг). Після народження дитини анестезію підтримували: тіопентал натрію 1 % (100 – 200 мг кожні 15 – 20 хв), кетамін (0,8 мг/кг, в середньому – 50 мг одноразово), фентаніл (навантажувальна доза – 5 мкг/кг, підтримуюча доза – 100 мкг кожні 15 – 20 хв), атракуріум (0,5 мг/кг розрахункова доза).

Група 2 (мультимодальна малоопіоїдна методика, $n = 30$). До народження дитини премедикація та анестезія проводились аналогічно до попередньої схеми, відмінності в анестезіологічному забезпеченні починались після народження дитини. Відмінності включали в себе зменшення доз анестезіологічних препаратів та додавання внутрішньовенної інфузії лідокаїну, а саме: тіопентал натрію 1 % (100 мг кожні 20 – 30 хв.); фентаніл (навантажувальна доза – 2,5 мкг/кг, підтримуюча доза – 100 мкг кожні 20 – 30 хв); безперервна внутрішньовенна інфузія лідокаїну (навантажувальна доза – 1,5 мг/кг, підтримуюча доза – 2 мг/кг/год). При потребі, було передбачено поглиблення анестезії/анальгезії додаванням тіопенталу натрію 1 % (100 мг) і фентанілу (100 мкг), як фракційних болюсів.

Післяопераційне знеболення включало в себе: внутрішньовенне введення ацетамінофен – 1 гр кожні 6 годин (до 4 гр/добу, по графіку), декскетопрофен – 50 мг кожні 8 годин (по графіку), з по-

дальшим переходом на пероральні форми препаратів; внутрішньом'язеве введення морфін – 10 мг при потребі (за показами).

Забезпечення прохідності дихальних шляхів відбувалось за методикою швидкої послідовної індукції/інтубації (Rapid Sequence Induction/intubation). Штучна вентиляція легень проводилась респіратором AEONMED VG 70 («Beijing Aeonmed Co., Ltd.», China) в режимі контролюваному по об'єму із нормовентиляційними параметрами.

Інтраопераційний моніторинг: неінвазивний артеріальний тиск, пульс, частота серцевих скорочень, температура тіла, електрокардіографія, насичення киснем капілярної крові, капнометрія, рівень глибини анестезії (біспектральний індекс). Використані моніторингові девайси: багатокомпонентний монітор пацієнта Philips Efficia CM 150 («Philips Healthcare», USA) та BIS VIEWTM Monitoring System («Aspect Medical Systems», USA).

Підготовка пацієнтів до оперативного втручання та періопераційний менеджмент пацієнтів відповідав рекомендаціям раннього відновлення після кесарського розтину та Американській Асоціації Анестезіологів [6].

Проводились наступні моніторингові дослідження: показники гемодинаміки та глибини анестезії; контроль рівня глюкози крові та кортизолу в періопераційному періоді (до операції, народження дитини, в кінці оперативного втручання); оцінка інтенсивності больових відчуттів в післяопераційному періоді (нумерична рейтингова шкала); час активізації пацієнта та переводу з відділення інтенсивної терапії; рівень постнаркозної седатії (шкала Aldrete, Ramsey); оцінка по короткій шкалі психічного статусу (Mini Mental State Examination); підраховувались інтраопераційні дози препаратів для наркозу і опіоїдів у після операційному періоді. Новонароджені оцінювались по шкалі Апгар, і монітувався газовий аналіз пуповинної крові.

Для складання описової статистики та порівняння якісних змінних проведено: визначення розподілу отриманих даних – тест Шапіро-Уїлка; для порівняння незалежних груп, залежно від отриманих результатів щодо розподілу даних, використовувались параметричні (t-критерій Стюдента) та непараметричні (U-критерій Манна-Уїтні) дослідження. Статистична обробка проводилась за допомогою ліцензійних програмних пакетів: IBM SPSS Statistics 27 та Microsoft Office Excel 2019. Відмінності визначалися як статистично значимі при $p < 0,05$.

Статистично значущі відмінності між дослідними групами були відсутніми ($p > 0,05$) за наступними параметрами: вік, індекс маси тіла, термін гестації, об'єм інтраопераційної крововтрати, тривалість оперативного втручання та часові періоди народження дитини. Отримані результати свідчать про початкову однорідність дослідних груп за відповідними параметрами, що підтверджує коректність їх порівняння та відсутність впливу цих факторів на основні результати дослідження.

Інтраопераційні часові інтервали, пов'язані з народженням дитини, відповідали референтним значенням. Зокрема, згідно з даними наукових джерел, допустимі межі становлять: для інтервалу «індукція – народження дитини» – до 10 хвилин, а для інтервалу «розріз матки – народження дитини» – до 3 хвилин [7].

Також, якісний та кількісний склад інтраопераційної інфузійної програми був однорідним в усіх кейсах, без достовірних відмінностей між групами.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Зміни показників гемодинаміки репрезентовано у вигляді таблиць (таблиця 1, 2), що містять кількісні дані на різних етапах періопераційного періоду.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз динаміки змін середнього артеріального тиску ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ -Me- $Q_{75\%}^{##}$).

Показник	Середній артеріальний тиск (мм. рт. ст.)				
Часовий період	1	2	3	4	5
Група 1 (ММА*)	89,1 $\pm$ 3,3 87,6-90-91,5	98,5 $\pm$ 2,1 97-98-100	103,7 $\pm$ 2,1 102-104,5-105,7	87,3 $\pm$ 1,9 85,6-87-89	95,8 $\pm$ 2,1 94,1-96-97,3
Група 2 (ММОА**)	89,6 $\pm$ 0,9 89-89,3-90,3	98,6 $\pm$ 1,4 97,8-98,3-99,5	103,3 $\pm$ 1,9 102-103,3-104,7	83,3 $\pm$ 1,4 83-83,3-83,8	93,3 $\pm$ 1,07 93-93,3-93,8
Значення p-value***	0,97	0,67	0,37	< 0,001	< 0,001

Примітки:

- $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
- $Q_{25\%}$ -Me- $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
- * – ММА – мультимодальна загальна анестезія;
- ** – ММОА – мультимодальна малоопіоїдна загальна анестезія;

- *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних;
- Часовий період 1 – за 10 хвилин до оперативного втручання;
- Часовий період 2 – після інтубації трахеї/початок операції;
- Часовий період 3 – вилучення новонародженого;
- Часовий період 4 – 20 хв. після вилучення дитини;
- Часовий період 5 – закінчення операції (за 5 хв. до закінчення).

На основі порівняльного аналізу (табл. 1) встановлено, що вихідні значення середнього артеріального тиску в дослідних групах не мали статистично значущих відмінностей ($p = 0,97$), що свідчить про початкову однорідність груп за даним параметром.

У ході дослідження встановлено, що рівні середнього артеріального тиску (САТ) між групами не мали статистично значущих відмінностей на початкових етапах оцінювання (табл. 1). Зокрема, після інтубації трахеї та на початку операції різниця становила $0,1 \pm 0,7$ мм рт. ст. ($p = 0,67$), де в Групі 1 САТ складав $98,5 \pm 2,1$ мм рт. ст., а в Групі 2 – $98,6 \pm 1,4$ мм рт. ст. Під час народження дитини показник відрізнявся на $0,4 \pm 0,2$ мм рт. ст. ($p = 0,37$), з відповідними значеннями: у Групі 1 – $103,7 \pm 2,1$ мм рт. ст., та у Групі 2 – $103,3 \pm 1,9$ мм рт. ст. Відсутність значущих відмінностей на початкових етапах пояснюється застосуванням ідентичних методик загальної анестезії до моменту вилучення новонародженого.

Через 20 хвилин після народження дитини зафіксовано статистично значущі ($p < 0,001$) відмінності між групами, при цьому значення САТ у Групі 1 був вищим, ніж у Групі 2. Різниця між показниками склала $4 \pm 0,5$ мм рт. ст.: середній артеріальний тиск у Групі 1 становив $87,3 \pm 1,9$ мм рт. ст., тоді як у Групі 2 – $83,3 \pm 1,4$ мм рт. ст.

Подальша динаміка САТ (закінчення оперативного втручання) демонструвала аналогічну тенденцію: різниця між групами склала $2,5 \pm 1,03$ мм рт. ст. (Група 1 > Група 2), а середні значення показника становили $95,8 \pm 2,1$ мм рт. ст. у Групі 1 та $93,3 \pm 1,07$ мм рт. ст. у Групі 2 ($p < 0,001$).

Різницю у змінах середнього артеріального тиску після народження дитини можна пояснити включенням до протоколу загальної анестезії внутрішньовенної інфузії лідокаїну в Групі 2 (ММОА),

оскільки, згідно з науковими даними, внутрішньовенне введення лідокаїну має виражену аналгетичну та потенціюючу дію, а також сприяє стабілізації гемодинамічних параметрів [8].

Таким чином, порівняльний аналіз виявив, що до моменту народження дитини середній артеріальний тиск між групами не відрізнявся, потім були зафіксовані статистично значущі відмінності, при цьому значення САТ у Групі 1 був вищими, ніж у Групі 2 (табл. 1).

Наступним параметром гемодинаміки, що підлягав аналізу була частота серцевих скорочень (ЧСС). Динаміка змін даного показника в групах спостереження, представлена в таблиці 2.

На основі даних таблиці 2 встановлено, що початкові середні показники частоти серцевих скорочень (ЧСС) в обох досліджуваних групах були майже ідентичними, без статистично значущих відмінностей ($p = 0,59$), що дозволяє вважати вихідні значення рівноцінними для подальшого порівняння.

Подальший моніторинг та аналіз показників продемонстрували відсутність статистично значущих відмінностей на двох наступних контрольних етапах. Зокрема, після інтубації трахеї та початку операції різниця склала $0,1 \pm 0,1$ уд/хв ($p = 0,95$), де: у Групі 1 ЧСС становила $84,9 \pm 2,8$ уд/хв, а у Групі 2 – $85 \pm 2,9$ уд/хв. Під час народження дитини різниця між показниками склала $0,1 \pm 0,2$ уд/хв ($p = 0,87$), при цьому середні значення ЧСС були: $89,9 \pm 3,1$ уд/хв у Групі 1 та $89,8 \pm 3,3$ уд/хв у Групі 2. Відсутність міжгрупових відмінностей на даних етапах спостереження пояснюється застосуванням ідентичних методик загальної анестезії до моменту вилучення новонародженого.

Однак через 20 хвилин після народження дитини було зафіксовано статистично значущі ($p < 0,001$) міжгрупові відмінності (Група 1 > Група 2).

Таблиця 2. Порівняльна характеристика динаміки частоти серцевих скорочень ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показник	Частота серцевих скорочень (удари/хвилину)				
	1	2	3	4	5
Часовий період					
Група 1 (ММА*)	$76,2 \pm 2,1$ 74-76-78	$84,9 \pm 2,8$ 83,5-84-86	$89,9 \pm 3,1$ 88-90-92	$79,1 \pm 1,3$ 78-79-80	$83 \pm 1,6$ 82-83-84
Група 2 (ММОА**)	$75,9 \pm 2$ 74-76-78	$85 \pm 2,9$ 84-84-86	$89,8 \pm 3,3$ 87,7-89,5-92	$76 \pm 1,4$ 76-76-76,5	$80,2 \pm 1,8$ 79,5-80-82
Значення p-value***	0,59	0,95	0,87	< 0,001	< 0,001

Примітки:

- $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
- $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
- * – ММА – мультимодальна загальна анестезія;
- ** – ММОА – мультимодальна малоопіодна загальна анестезія;

- *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стьюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних;
- Часовий період 1 – за 10 хвилин до оперативного втручання;
- Часовий період 2 – після інтубації трахеї/початок операції;
- Часовий період 3 – вилучення новонародженого;
- Часовий період 4 – 20 хв. після вилучення дитини;
- Часовий період 5 – закінчення операції (за 5 хв. до закінчення).

Так, у Групі 1 середній показник ЧСС становив $79,1 \pm 1,3$ уд/хв, тоді як у Групі 2 – $76 \pm 1,4$ уд/хв, а різниця між групами склала $3,1 \pm 0,1$ уд/хв, що свідчить про вищі значення ЧСС у Групі 1 (табл. 2).

Подібна тенденція зберігалася і наприкінці оперативного втручання, коли міжгрупова різниця складала $2,8 \pm 0,2$ уд/хв (Група 1 > Група 2), а середні значення ЧСС були: $83 \pm 1,6$ уд/хв у Групі 1 та $80,2 \pm 1,8$ уд/хв у Групі 2. Отримані дані мали високий рівень статистичної значущості ($p < 0,001$), що вказує на збереження тенденції до вищих значень ЧСС у Групі 1.

Таким чином, результати порівняльного аналізу, представлені в таблиці 2, свідчать про відсутність статистично значущих відмінностей між дослідними групами за рівнем ЧСС до народження дитини. Однак у подальшому були зафіксовані статистично підтверджені відмінності, що характеризувалися вищими значеннями ЧСС у Групі 1 порівняно з Групою 2.

Дані відмінності можливо зв'язати з анагетичними, гіпотензивними та потенціюючими ефектами системного внутрішньовенного застосування лідокаїну [8].

Іншим невід'ємним компонентом інтраопераційного моніторингу в нашому дослідженні був рівень глибини загальної анестезії (біспектральний індекс). Динаміка змін біспектрального індексу (BIS) підлягала детальному аналізу та порівнянню між досліджуваними групами, результати якого представлені у таблиці 3.

Порівняльний аналіз показав, що рівні глибини анестезії, оцінені за біспектральним індексом (BIS), не мали статистично значущих відмінностей на етапі інтубації трахеї та початку операції ($0,1 \pm 0,9$, $p = 0,48$). Зокрема, середні значення BIS у групі 1 становили $47,4 \pm 1,5$, тоді як у групі 2 – $47,3 \pm 2,4$ (табл. 3).

Згідно з отриманими результатами (таблиця 3), статистично значущі відмінності між групами в рівнях BIS було зафіксовано на етапі вилучення новонародженого, де значення BIS у Групі 1 перевищували відповідні показники групи 2. Так, середній рівень BIS у групі 2 становив $57 \pm 1,4$, тоді як у групі 1 – $57,9 \pm 0,8$. Різниця між групами склала $0,9 \pm 0,6$ та була статистично значущою ($p = 0,006$). Ці відмінності можуть бути зумовлені початком внутрішньовенного введення болосної дози лідокаїну, що потенційно має седативні та анагетичні ефекти (група 2).

Подальший аналіз динаміки BIS у досліджуваних групах підтвердив закономірності змін, за яких рівень BIS у групі 1 залишався вищим, ніж у групі 2 ($p < 0,001$). Через 20 хвилин після вилучення новонародженого середній показник BIS у групі 2 становив $48,2 \pm 1,6$, тоді як у групі 1 – $52,4 \pm 2$. Міжгрупова різниця дорівнювала $4,2 \pm 0,4$.

Наприкінці оперативного втручання відповідні значення становили $53,2 \pm 1,5$ (група 1) та $50,3 \pm 1,5$ (група 2), а міжгрупова відмінність склала 2,9 (табл. 3).

Суттєвою є відсутність випадків перевищення рекомендованого рівня BIS (> 60) у жодній з досліджуваних груп, що свідчить про задовільну глибину анестезії.

Отже, виявлені зміни показників BIS та гемодинамічних параметрів можуть бути пояснені анагетичними, седативними та гемодинамічно стабілізуючими властивостями застосованих ад'ювантів (група 2). Важливо зазначити, що протягом усього дослідження не було зафіксовано епізодів гіпотензії, брадикардії, аритмії або надмірної глибини анестезії, що підтверджує безпеку використаних препаратів.

Для комплексної оцінки впливу застосованих методик загальної анестезії на стан новонародже-

Таблиця 3. Порівняльна характеристика динаміки змін глибини анестезії. ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показник	Біспектральний індекс (BIS)				
Часовий період	1	2	3	4	5
Група 1 (ММА*)	$98,3 \pm 0,4$ 98-98-99	$47,4 \pm 1,5$ 46-48-48	$57,9 \pm 0,8$ 58-58-59	$52,4 \pm 2$ 50-52-54	$53,2 \pm 1,5$ 52-54-55
Група 2 (ММОА**)	$98,3 \pm 0,4$ 98-98-99	$47,3 \pm 2,4$ 46-47-48	$57 \pm 1,4$ 56-57-58	$48,2 \pm 1,6$ 48-48-49	$50,3 \pm 1,5$ 49-50-50,5
Значення p-value***	1	0,48	0,006	< 0,001	< 0,001

Примітки:

- [#] $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
- ^{\#\#} $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
- * – ММА – мультимодальна загальна анестезія;
- ** – ММОА – мультимодальна малоопіюдна загальна анестезія;

- *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних;
- Часовий період 1 – за 10 хвилин до оперативного втручання;
- Часовий період 2 – після інтубації трахеї/початок операції;
- Часовий період 3 – вилучення новонародженого;
- Часовий період 4 – 20 хв. після вилучення дитини;
- Часовий період 5 – закінчення операції (за 5 хв. до закінчення).

Таблиця 4. Порівняльна характеристика стану новонароджених ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показник	Біспектральний індекс (BIS)				
Часовий період	1	2	3	4	5
Група 1 (ММА*)	98,3±0,4 98-98-99	47,4±1,5 46-48-48	57,9±0,8 58-58-59	52,4±2 50-52-54	53,2±1,5 52-54-55
Група 2 (ММОА**)	98,3±0,4 98-98-99	47,3±2,4 46-47-48	57±1,4 56-57-58	48,2±1,6 48-48-49	50,3±1,5 49-50-50,5
Значення p-value***	1	0,48	0,006	< 0,001	< 0,001

Примітки:

1. $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
2. $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподіл даних);
3. * – ММА – мультимодальна загальна анестезія;

4. ** – ММОА – мультимодальна малоопіюдна загальна анестезія;
5. *** – Статистичне порівняння між групами.
6. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних.

них було здійснено багатофакторний моніторинг ключових фізіологічних параметрів. Основну увагу зосереджено на оцінці за шкалою Апгар, яка є стандартизованим методом для швидкого й об'єктивного визначення фізіологічного стану немовлят у перші хвилини після народження. Додатково проведено аналіз газового складу пуповинної крові, що дозволяє отримати об'єктивні дані щодо кисневого обміну та метаболічного стану плода.

Для спрощення інтерпретації отриманих даних, результати порівняльного аналізу стану новонароджених у різних групах дослідження представлено у вигляді таблиці 4.

На основі даних, наведених у таблиці 4, проведено комплексний аналіз стану новонароджених за шкалою Апгар та показниками газового складу пуповинної венозної крові.

Аналіз оцінок за шкалою Апгар не виявив статистично значущих відмінностей між досліджуваними групами ($p > 0,05$). Зокрема, на 1-й хвилині життя середні значення становили $9,2 \pm 0,6$ у групі 1 та $9,2 \pm 0,6$ у групі 2 (p -value = 0,82), а на 5-й хвилині – $9,4 \pm 0,5$ та $9,5 \pm 0,5$ відповідно (p -value = 0,6).

Паралельно проведено аналіз газового складу пуповинної венозної крові, який також не виявив статистично значущих відмінностей між групами ($p > 0,05$). Зокрема, рівень рН становив $7,38 \pm 0,02$ у групі 1 та $7,38 \pm 0,02$ у групі 2 (p -value = 0,79), рівень pCO_2 – $36,5 \pm 2,6$ мм рт. ст. та $36,6 \pm 2,9$ мм. рт. ст. відповідно (p -value = 0,88), а рівень pO_2 – $35,4 \pm 2,1$ мм рт. ст. у групі 1 та $35,4 \pm 2,3$ мм. рт. ст. у групі 2 (p -value = 0,8).

Таким чином, отримані результати свідчать про відсутність статистично підтвердженої різниці між групами за рівнем фізіологічного стану новонароджених та параметрами газообміну. Даний паритет можна пояснити використанням ідентичних схем анестезіологічного забезпечення в обох групах до моменту народження дитини. Важливо підкреслити, що всі показники оцінки стану новонароджених залишалися в межах нормативних значень.

З метою оцінки впливу запропонованих методик загальної анестезії на експресію стрес-індукованих субстанцій проведено аналіз рівнів глюкози та кортизолу в плазмі крові на кожному запланованому етапі дослідження. Результати порівняльного аналізу динаміки змін рівнів стрес-індукованих субстанцій у моніторингових групах представлено в таблиці 5.

Аналіз отриманих даних показав, що вихідні середні рівні глюкози та кортизолу між досліджуваними групами не мали статистично значущих відмінностей. Зокрема, середній плазматичний рівень глюкози (ммоль/л) у групі 1 становив $4,72 \pm 0,14$, а в групі 2 – $4,7 \pm 0,16$, що свідчить про відсутність суттєвих відмінностей ($0,02 \pm 0,02$, $p = 0,35$). Аналогічну тенденцію зафіксовано щодо вихідних рівнів кортизолу плазми крові (нмоль/л): у групі 1 – $700,1 \pm 7,6$, у групі 2 – $701,6 \pm 7,9$, різниця склала $1,5 \pm 0,3$ ($p = 0,89$).

Подальший аналіз змін рівнів досліджуваних маркерів на другому етапі моніторингу (вилучення новонародженого) також не виявив статистично достовірних відмінностей між групами (табл. 5). Так, рівень глюкози плазми крові (ммоль/л) становив: у групі 1 – $5,12 \pm 0,19$, у групі 2 – $5,11 \pm 0,19$. Відносно вихідних показників, підвищення концентрації глюкози склало: у групі 1 – $0,4 \pm 0,05$ ммоль/л, у групі 2 – $0,41 \pm 0,02$ ммоль/л, різниця між групами становила $0,01 \pm 0,03$ (група 1 > група 2) і не була статистично значущою ($p = 0,8$).

Динаміка змін рівнів кортизолу плазми крові мала аналогічний характер (нмоль/л): у групі 1 – $750,5 \pm 35,2$, у групі 2 – $750,2 \pm 37,2$. Підвищення концентрації кортизолу відносно вихідних показників склало: у групі 1 – $50,4 \pm 27,6$ нмоль/л, у групі 2 – $48,6 \pm 29,3$ нмоль/л. Різниця між групами становила $1,8 \pm 1,7$ (група 1 > група 2) і не була статистично значущою ($p = 0,8$).

Таким чином, результати дослідження на початкових етапах спостереження, не виявили достовірних міжгрупових відмінностей у рівнях

Таблиця 5. Порівняльна характеристика динаміки стрес-індукованих субстанцій ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показники	Глюкоза плазма крові (ммоль/л)			Кортизол плазма крові (нмоль/л)		
	1	2	3	1	2	3
Часовий період						
Група 1 (ММА*)	4,72±0,14 4,6-4,72-4,8	5,12±0,19 5-5,1-5,2	5,8±0,08 5,7-5,8-5,9	701,8 ± 7,6 698-701-705,7	750,5 ± 35,2 729,5-742-760,2	802,4 ± 26,2 791,5-796-808,5
Група 2 (ММОА **)	4,7±0,16 4,6-4,7-4,8	5,11±0,19 5-5,1-5,2	5,12±0,27 4,9-5,15-5,3	701,6 ± 7,9 698-701-705,75	750,2 ± 37,2 725-740-762	764 ± 33,4 745-756-773,25
Значення p-value***	0,35	0,8	< 0,001	0,89	0,8	< 0,001

Примітки:

1. $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) ± стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
2. $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
3. * – ММА – мультимодальна загальна анестезія;
4. ** – ММОА – мультимодальна малоопіодна загальна анестезія;

5. *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних;
6. Часовий період 1 – за 10 хвилин до оперативного втручання;
7. Часовий період 2 – вилучення новонародженого;
8. Часовий період 3 – закінчення операції (за 5 хв. до закінчення).

стрес-індукованих субстанцій, що може свідчити про подібний вплив використаних схем загальної анестезії на метаболічну відповідь організму.

Відсутність статистично значущих відмінностей між групами дослідження в рівнях плазмових стрес-індукованих субстанцій на початкових етапах може бути пояснена застосуванням ідентичних методик загальної анестезії до моменту народження дитини в обох групах.

Проте на етапі завершення оперативного втручання зафіксовано подальше зростання концентрації лабораторних маркерів стресової реакції у плазмі крові порівняно з вихідними значеннями (табл. 5).

Зокрема, рівень глюкози в плазмі крові у групі 1 підвищився на 1,08 ммоль/л, досягнувши 5,8±0,08 ммоль/л, тоді як у групі 2 цей показник зріс лише на 0,42±0,11 ммоль/л і становив 5,12±0,27 ммоль/л. Різниця між групами склала 0,68±0,03 ммоль/л (група 1 > група 2) і була статистично значущою ($p < 0,001$).

Аналогічну тенденцію продемонстрував міжгруповий порівняльний аналіз рівнів кортизолу в плазмі крові. У групі 1 концентрація кортизолу підвищилася на 100,6±7,2 нмоль/л, досягнувши 802,4±26,2 нмоль/л, тоді як у групі 2 цей показник зріс лише на 13,8 нмоль/л і становив 764,4±33,4 нмоль/л. Різниця між групами склала 38±7,2 нмоль/л (група 1 > група 2) і також була статистично значущою ($p < 0,001$).

Отже, підвищення рівнів стрес-індукованих субстанцій у плазмі крові було більш вираженим у групі 1 на етапі завершення оперативного втручання. Ці результати свідчать про більш ефективний стрес-протекторний ефект та вищу якість анестезіологічного забезпечення у групі 2.

З метою оцінки впливу запропонованих методик загальної анестезії на перебіг періопераційного періоду проведено ґрунтовний аналіз із деталь-

ною фіксацією доз інтраопераційно використаних анестезіологічних препаратів (тіопентал натрію, фентаніл, морфін) та порівняння ключових параметрів відновлення після оперативного втручання.

Досліджувані показники включали: швидкість відновлення після анестезії (за шкалою Aldrete), ступінь залишкової седатії (за шкалою Ramsey), когнітивні функції (Mini Mental State Examination), рівень больових відчуттів (Нумерична рейтингова шкала оцінки больових відчуттів, NRS), задоволеність пацієнтів анестезією (Нумерична рейтингова шкала оцінки задоволеності анестезією), а також наявність ускладнень. Результати аналізу відображені у таблицях 6 і 7.

Згідно з даними таблиці 6, сумарні дози та кратність застосування анестезіологічних препаратів під час оперативного втручання і в післяпологовому періоді суттєво відрізнялися між досліджуваними групами (група 1 > група 2).

Під час дослідження встановлено, що інтраопераційно застосовані середні дози фентанілу 0,005 % у групі 1 були вищими на 156,7±18 мкг і становили 580±61 мкг порівняно з 423,3±43 мкг у групі 2 ($p < 0,001$). Аналогічну тенденцію зафіксовано щодо інтраопераційного застосування тіопенталу натрію 1 %: середні дози у групі 1 перевищували показники групи 2 на 156,7±16,1 мг і становили 803,3±66,8 мг проти 646,6±50,7 мг ($p < 0,001$).

При аналізі післяопераційного періоду встановлено, що морфіну гідрохлорид 1 % (застосовувався за потребою) був використаний у 83,3 % випадків у групі 1 із загальною дозою 8,3±3,7 мг, тоді як у групі 2 даний препарат застосовували у 43,3 % випадків із середньою дозою 4,33±5 мг. Різниця між групами в застосуванні склала 40 %, 3,97±5 мг і була статистично значущою ($p < 0,001$).

Таким чином, більші дози застосованих препаратів (фентаніл, тіопентал натрію та морфін) у

Таблиця 6. Порівняльна характеристика використання анестезіологічних препаратів ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показники	Фентаніл інтраопераційно (мкг)	Тіопентал натрія інтраопераційно (мг)	Морфін після операції (мг)
Групи			
Група 1 (ММА*)	580±61 500-600-700	803,3±66,8 800-800-825	8,3±3,7 (у 83,3%, n = 25) 10-10-10
Група 2 (ММОА **)	423,3±43 400-400-425	646,6±50,7 600-600-700	4,33±5 (у 43,3%, n = 13) 0-0-10
Значення p-value***	< 0,001	< 0,001	0,001

Примітки:

1. $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
2. $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
3. * – MMA – мультимодальна загальна анестезія;
4. ** – ММОА – мультимодальна малоопіоїдна загальна анестезія;
5. *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних.

групі 1 можуть бути пояснені наявністю в схемі мультимодальної малоопіоїдної анестезії (група 2) внутрішньовенної інфузії лідокаїну гідрохлориду. Це підтверджує ефективність запропонованої методики щодо зменшення фармакологічного навантаження та посилення опіоїд-зберігаючої стратегії.

Результати порівняльного аналізу методик загальної анестезії, представлені в таблиці 7, демонструють статистично значущі відмінності у рівні післяопераційного болю за нумеричною рейтинговою шкалою оцінки болю (NRS) перед переведенням пацієнтів з операційної до відділення інтенсивної терапії (група 1 > група 2). Зокрема, середні значення склали: 6,4±1,7 бала у групі 1

проти 3,7±1,25 бала у групі 2, різниця між групами становила 2,7±0,45 бала ($p < 0,001$). Це підтверджує, що застосування мультимодальної малоопіоїдної анестезії з використанням клонідину, парацетамолу та лідокаїну сприяє достовірному зниженню рівня післяопераційного болю.

Порівняльний аналіз швидкості відновлення після анестезії за шкалою Aldrete не виявив статистично значущих відмінностей між групами ($p = 0,42$, різниця 0,1±0,06 хв). Середні показники часу відновлення склали: 8,4±0,4 хв у групі 1 та 8,3±0,46 хв у групі 2. Це вказує на те, що застосування ад'ювантів у групі 2 не продовжує період відновлення після анестезії.

Таблиця 7. Порівняльна характеристика параметрів перебігу післяопераційного періоду ($M \pm SD^{\#}$, $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}^{\#\#}$).

Показники	Група 2 (ММА*)	Група 3 (ММОА **)	Значення p-value***
Нумерична рейтингова шкала оцінки болю після операції (бали)	6,4±1,7 6-7-8	3,7±1,25 3-3-5	< 0,001
Час від екстубації трахеї до досягнення 9 балів по шкалі Aldrete (хвилини)	8,4±0,4 8-8-9	8,3±0,46 8-8-9	0,42
Шкала Ramsey поступлення у БАІТ (бали)	1,93±0,25 2-2-2	1,83±0,37 2-2-2	0,23
Шкала Ramsey перевід із БАІТ (бали)	1	1	1
Коротка шкала оцінки психічного статусу (Mini Mental State Examination), за 1 год до операції (бали)	29,4±0,56 29-29-30	29,2±0,5 29-29-30	0,2
Коротка шкала оцінки психічного статусу (Mini Mental State Examination), перевід із БАІТ (бали)	29,2±0,52 29-29-30	29,2±0,52 29-29-30	0,79
Нумерична рейтингова шкала задоволеності пацієнта анестезією (NRS satisfaction scale) (бали)	6,56±0,97 6-6,5-7	9,26±0,63 9-9-10	< 0,001
Час активізації пацієнта (години після операції)	8,96±0,71 8-9-9,25	8,43±0,67 8-8-9	0,003
Час переводу пацієнта із БАІТ (години після операції)	10±0,76 9,75-10-10,25	9,43±0,67 9-9-10	0,002

Примітки:

1. $M \pm SD$ – середнє арифметичне (M) $\pm$ стандартне відхилення (SD) (нормальний розподіл даних);
2. $Q_{25\%}$ - Me - $Q_{75\%}$ – медіана (Me), 25 % ($Q_{25\%}$) і 75 % ($Q_{75\%}$) квартилі (відмінний від нормального розподілу даних);
3. * – MMA – мультимодальна загальна анестезія;
4. ** – ММОА – мультимодальна малоопіоїдна загальна анестезія;
5. *** – Статистичне порівняння між групами. Порівняння проводилось за t-критерієм Стюдента та U-критерієм Манна-Уїтні, залежно від розподілу даних.

Аналіз залишкової постнаркозної седатії за шкалою Ramsey також не виявив статистично значущих відмінностей між групами. При госпіталізації у відділення анестезіології та інтенсивної терапії (ВАІТ) середні значення склали: $1,93 \pm 0,25$ бала у групі 1 та $1,83 \pm 0,37$ бала у групі 2 ($p = 0,23$). Перед переведенням із ВАІТ цей показник в обох групах дорівнював 1 ($p = 1$), що свідчить про відсутність впливу додаткових ад'ювантів на триваліст залишкової седатії.

Щодо когнітивних функцій, використовуючи Mini Mental State Examination, не було зафіксовано жодного випадку когнітивної дисфункції в обох групах ($p = 0,79$). Напередодні оперативного втручання середні значення були: $29,4 \pm 0,56$ бала у групі 1 та $29,2 \pm 0,5$ бала у групі 2, а перед переведенням із ВАІТ – $29,2 \pm 0,52$ бала у обох групах. Даний факт підтверджує, що жодна з методик загальної анестезії негативно не впливає на когнітивні функції пацієнтів.

Моніторинг рівня задоволеності пацієнтів анестезією (оцінений за NRS satisfaction scale) продемонстрував статистично значущу різницю між групами ($p < 0,001$), що становила $2,7 \pm 0,34$ бала. Середні значення були: $6,56 \pm 0,97$ бала у групі 1 та $9,26 \pm 0,63$ бала у групі 2, що свідчить про вищий рівень задоволеності пацієнтів групи 2 якістю знеболення.

Аналіз часу активізації пацієнтів після операції показав статистично значущу різницю між групами (група 1 > група 2). У групі 2 середній час активізації був на $0,53 \pm 0,04$ години коротшим, ніж у групі 1 ($p = 0,003$): $8,96 \pm 0,71$ години проти $8,43 \pm 0,67$ години відповідно. Це підтверджує швидше відновлення пацієнтів групи 2 після оперативного втручання.

Також зафіксовано статистично значущі відмінності у часі переведення пацієнтів з ВАІТ ($p = 0,002$). У групі 2 середній час переведення був на $0,57 \pm 0,33$ години коротшим, ніж у групі 1 ($10 \pm 0,76$ год проти $9,43 \pm 0,43$ год).

Жодного випадку анестезіологічних ускладнень в обох групах не було зафіксовано.

За останні два десятиліття безпека загальної анестезії в акушерстві значно зросла, що зумовлено вдосконаленням анестезіологічних технологій та методик. Унаслідок цього загальна анестезія більше не розглядається як незалежний фактор ризику материнської смертності, пов'язаної з проведенням кесаревого розтину [9].

Так, наприклад, у своєму науковому дослідженні J. Hawkins демонструє суттєве зниження ризику ускладнень і летальності при використанні загальної анестезії під час кесаревого розтину. Зокрема, показник ускладнень, пов'язаних із загальною анестезією, зменшився з 6,7 % до 4,6 %, що свідчить

про підвищення рівня безпеки анестезіологічного забезпечення [10].

Створені часом постулати загальної анестезії при кесаревому розтині, особливо до народження дитини, такі як: чіткі регламентовані дози внутрішньовенних анестетиків, відсутність наркотичних анальгетиків, фізіологічні зміни організму вагітної сприяють виникненню так званого феномена «поверхневої анестезії» [11].

Як наслідок феномена «поверхневої» загальної анестезії в акушерській анестезіології, виникають такі небажані ефекти, як випадкове збереження свідомості пацієнтки під час оперативного втручання та анестезії, а також виражена нейроендокринна відповідь організму на хірургічну травму [11].

Згідно з дослідженням Pandit JJ та співавторів, частота випадкового збереження свідомості під час загальної анестезії при кесаревому розтині становить 1:670, що значно перевищує аналогічний показник при інших хірургічних втручаннях, де він складає 1:196 000 [12].

Випадкове збереження свідомості під час оперативного втручання визначається як здатність пацієнтки пригадувати події, що відбувалися під час загальної анестезії, зокрема голоси медичного персоналу, плач новонародженого або біль у ділянці хірургічного втручання. З огляду на специфіку загальної анестезії в акушерстві та фізіологічні зміни в організмі вагітних, частота цього явища значно вища порівняно із загальною популяцією пацієнтів. Дані щодо довготривалого спостереження за такими пацієнтками обмежені, однак цей стан може мати серйозні наслідки, зокрема: розвиток посттравматичного стресового розладу, психічних захворювань, розладів сну та зниження якості повсякденної активності [11].

Ще однією серйозною проблемою є виражена нейроендокринна реакція організму пацієнтки на операційний стрес, що виникає на етапі «індукція—народження дитини» внаслідок недостатньої глибини та знеболення загальної анестезії. Основними тригерами такої реакції є інтубація трахеї, хірургічний розріз та вилучення дитини. Стрес-індукована відповідь супроводжується значним підвищенням потреби міокарда в кисні, що може спричинити розвиток ішемії, серцевих аритмій та серцевої недостатності.

Системна вазоконстрикція та гемодинамічна нестабільність, що виникають внаслідок неконтрольованої стресової відповіді організму, можуть призводити до зниження матково-плацентарної перфузії, що негативно впливає на оксигенацію плода, а також підвищувати ризик розвитку інсульту у пацієнтки [11, 13].

Таким чином, за рахунок своїх особливостей, загальна анестезія при кесарському розтині мі-

стять незахищені етапи, які можуть призводити до негативного впливу як на матір, так і на плід.

В анестезіологічній медичній спільноті наразі відсутній єдиний уніфікований алгоритм проведення загальної анестезії при кесаревому розтині. Жоден із її різновидів не забезпечує повної елімінації ризиків розвитку ускладнень, що зумовлює необхідність індивідуального підходу до вибору анестезіологічної тактики [14].

З метою мінімізації негативних ефектів загальної анестезії в акушерській практиці застосовувалися різні ад'юванти, зокрема: вазодилататори, β -блокатори, сульфат магнію, габапентиніди, опіоїди, α_2 -адреноміметики, внутрішньовенна інфузія лідокаїну, ацетамінофен та інші фармакологічні засоби. Однак результати досліджень щодо їхньої ефективності та безпеки залишаються неоднозначними, що ускладнює розробку єдиної оптимальної стратегії анестезіологічного забезпечення при кесаревому розтині [11].

Маючи на меті мінімізацію негативних ефектів загальної анестезії, в даному науковому дослідженні, в складі мультимодальної малоопіоїдної анестезії ми застосовували ацетамінофен, клонідин, лідокаїн. Дані препарати характеризуються високим профілем безпеки в акушерській практиці та забезпечують комплексний ефект, включаючи анальгетичну, анестетичну та гемодинамічно-стабілізуючу дію [6].

Багато досліджень описують позитивні ефекти застосованих нами ад'ювантів до загальної анестезії при різних хірургічних втручаннях. Однак у випадку кесаревого розтину обсяг наявних наукових даних є обмеженим та вони неоднозначні [15].

Лише незначна кількість авторів досліджували та описували позитивні результати застосування клонідину в дозуванні 2–3 мкг/кг під час кесаревого розтину, зокрема його вплив на гемодинамічні показники та стан новонароджених [16, 17].

У своєму дослідженні ми використовували нижчу дозу клонідину (1,5 мкг/кг), що дозволило мінімізувати теоретичний ризик небажаних ефектів (гіпотензія, брадикардія, вплив на новонародженого тощо), зберігаючи при цьому його седативний, анальгетичний та стабілізуючий вплив на гемодинаміку.

Крім того, у своєму науковому аналізі Sanchez Munoz M. C. et al. наводять дані, що підтверджують протективний ефект клонідину щодо нейроендокринної реакції організму на операційний стрес у загальній популяції пацієнтів [18].

Ще в 2012 році було проведено оцінку ефективності різних нехірургічних заходів у зниженні ризику періопераційної летальності, за підсумками аналізу та погоджувальної конференції, інтраопераційне застосування клонідину визнано одним

із дванадцяти найбільш ефективних інтервенцій щодо зменшення ймовірності летальних випадків у періопераційному періоді [19].

Застосування внутрішньовенної інфузії лідокаїну, на нашу думку, дозволило знизити дози анестезіологічних препаратів і покращити перебіг післяопераційного періоду (Група 2).

При внутрішньовенному введенні лідокаїну ключовим аспектом є уникнення його системної токсичності. Тому, як стверджує Foo I. та співавтори в своєму науковому аналізі, загальноприйнятим постулатом у медичній спільноті є визнання токсичної межі плазмової концентрації лідокаїну на рівні понад 5 мкг/мл. Більшість сучасних рекомендацій при застосуванні внутрішньовенної інфузії лідокаїну, рекомендує дотримуватись певних обмежень: болюсна доза не повинна перевищувати 1,5 мкг/кг протягом 10 хвилин, а підтримуюча інфузія – 1,5 мкг/кг/год з максимальною тривалістю до 24 годин [20].

Водночас, низка наукових досліджень свідчить, що плазмова концентрація лідокаїну після болюсного введення у дозі 2 мкг/кг із подальшою інфузією 2 мкг/кг/год залишається значно нижчою за токсичний поріг [20, 21].

Дослідження, що оцінювали ефективність внутрішньовенної інфузії лідокаїну в акушерській популяції пацієнтів є одиничними, але вони наголошують на ефективності та безпечності даної методики.

Наприклад, згідно з даними El-Tahan M.R. та співавторів, внутрішньовенне введення лідокаїну під час планового кесарського розтину сприяло зниженню гемодинамічної реакції на операційну травму, а також зменшенню рівня стрес-індукованого кортизолу. При цьому не було зафіксовано негативного впливу на стан новонароджених [22].

Також, окрім свого опіоїд-зберігаючого ефекту, лідокаїн, як стверджують Lersch F. і співавтори у своєму науковому огляді, має синергічний вплив на седативну дію пропофолу [23].

Наше наукове дослідження є першим, у якому проводився моніторинг плазмової концентрації стрес-індукованих субстанцій під час тотальної внутрішньовенної анестезії зі штучною вентиляцією легень із додаванням відповідної комбінації ад'ювантів при кесаревому розтині на різних етапах. Отримані плазмові рівні показників стресової відповіді свідчать про більш ефективну та протективну анестезію в групі малоопіоїдної мультимодальної загальної анестезії.

Також, наше наукове дослідження було першим, де проводилось порівняння даних схем мультимодальної анестезії при кесаревому розтині.

Отже, отримані в нашому дослідженні результати дозволяють зробити висновок, що комбіно-

вані мультимодальні методики загальної анестезії які базуються на застосуванні різнонаправлених ад'ювантів, суттєво покращують перебіг періопераційного періоду кесаревого розтину та дозволяють притримуватись стратегії «обмеження застосування наркотичних анальгетиків».

ВИСНОВКИ

Порівняльний аналіз мультимодальної методики загальної анестезії (ММА) та малоопіодної мультимодальної анестезії (ММОА) засвідчив наявність статистично значущих відмінностей у перебігу періопераційного періоду ($p < 0,05$).

Нами було зафіксовано підвищення концентрації біохімічних маркерів стресу наприкінці хірургічного втручання: рівень глюкози в плазмі зріс до $22,8 \pm 1,27$ %, що на $13,9 \pm 1,03$ % перевищувало аналогічний показник у групі ММОА; рівень кортизолу – до $14,3 \pm 2,6$ %, що на $5,5 \pm 1$ % більше, ніж у ММОА ($p < 0,001$).

Також, у групі ММА було відмічено більші використані дози анестезіологічних препаратів (тіопентал натрію, фентані), зокрема, морфін у гідрохлорид застосовували у $83,3$ % пацієнтів після операції, а при проведенні ММОА лише в $43,3$ % ($p < 0,001$).

Післяопераційні больові відчуття у пацієнтів групи ММА були більш вираженими, що підтверджується вищими показниками за шкалою NRS ($6,4 \pm 1,7$ балів), що на $2,7 \pm 0,45$ балів перевищувало відповідні показники у групі ММОА ($p < 0,001$). Відповідно, рівень задоволеності пацієнтів анестезією був нижчим у групі ММА ($6,56 \pm 0,97$ балів за NRS), що на $2,7 \pm 0,34$ балів поступалося рівню задоволеності пацієнтів у групі ММОА ($p < 0,001$).

Реабілітаційний період після кесаревого розтину був тривалішим у пацієнток групи ММА: середній час до активації становив $8,43 \pm 0,67$ год., що на $0,53 \pm 0,04$ год. перевищувало аналогічний показник у групі ММОА ($p = 0,003$); середній час введення з відділення анестезіології та інтенсивної терапії – $10 \pm 0,76$ год., що на $0,57 \pm 0,09$ год. більше, ніж у групі ММОА ($p = 0,002$). Ускладнення анестезії у жодній із груп зафіксовано не було.

Таким чином, результати дослідження демонструють, що мультимодальна методика загальної анестезії асоціюється з менш сприятливими показниками перебігу періопераційного періоду порівняно з малоопіодною мультимодальною анестезією, що впливає на подальший післяопераційний період та комфорт пацієнтів.

Отже, впровадження в практичну діяльність моделі малоопіодної мультимодальної загальної анестезії при плановому кесаревому розтині підвищує ефективність та безпеку анестезіологічного забез-

печення, знижує післяопераційний біль, забезпечує стабільну гемодинаміку та кращий стрес-протекторний ефект. Дана методика сприяє швидшому відновленню породіль після операції, підвищенню їхньої задоволеності та оптимізації фінансових витрат медичного закладу. Отримані результати підтверджують її клінічну ефективність, безпеку та економічну доцільність, що дозволяє рекомендувати її для практичного застосування.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення та впровадження стандартизованого алгоритму загальної анестезії при кесаревому розтині, що дозволить оптимізувати анестезіологічне забезпечення, підвищити його безпеку та ефективність, а також зменшити ризик ускладнень в акушерській практиці.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 10.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 13.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 5 січня 2022 року № 8. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Кесарів розтин». Режим доступу (URL): https://moz.gov.ua/uploads/7/35438-dn_8_05_01_2022_dod.pdf. (дата звернення: 07.01.2024).
2. Mc Glennan A., Mustafa A. General anaesthesia for Caesarean section. Continuing education in anaesthesia. Crit Care Pain. 2009; 9 (5): 148 – 51. doi: 10.1093/bjaceaccp/mkp025.
3. Datta S., Kodali B. S., Segal S. Obstetric Anesthesia Handbook – 5th ed. – New York: Springer-Verlag, 2010. – 488 p. doi: 10.1016/j.ijoa.2010.06.007.
4. Alam A., Gomes T., Zheng H. Long-term analgesic use after low-risk surgery: a retrospective cohort study. Arch. Intern. Med. 2012; 172: 425 – 430. doi: 10.1001/archinternmed.2011.1827.
5. Brown E. N. et al. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. Anesthesia & analgesia, 2018, 127, 5, 1246 – 1258. doi: 10.1213/ANE.0000000000003668.
6. Bollag L., Lim G., Sultan P. et al. Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology: Consensus Statement and Recommendations for Enhanced Recovery After Cesarean. Anesth Analg. 2021 May 1;132(5):1362-1377. doi: 10.1213/ANE.0000000000005257. PMID: 33177330.
7. Kutlesic MS., Kutlesic RM., Mostic-Ilic T. Attenuation of cardiovascular stress response to endotracheal intubation by the use of remifentanyl in patients undergoing Cesarean delivery. J Anesth. 2016 Apr; 30 (2): 274 – 83. doi: 10.1007/s00540-015-2118-5.
8. Eipe N., Gupta S., Penning J. "Intravenous lidocaine for acute pain: an evidence-based clinical update." BJA Education 16 (2016): 292 – 298. doi: 10.1093/bjaed/mkw008.
9. Ring L., Landau R., Delgado C. The Current Role of General Anesthesia for Cesarean Delivery. Curr Anesthesiol Rep. 2021;11(1):18-27. doi: 10.1007/s40140-021-00437-6. Epub 2021 Feb 24.
10. Hawkins J. L. Anesthesia-Related Maternal Mortality in the United States: 1979 – 2002 / J. L. Hawkins, J. Chang, S. K. Palmer // Obstet. Gynecol. – 2011. – Vol. 117, № 1. – P. 69 – 74. doi: 10.1097/AOG.0b013e31820093a9.
11. Kutlesic MS., Kutlesic RM., Mostic-Ilic T. Attenuation of cardiovascular stress response to endotracheal intubation by the use of remifentanyl in patients undergoing Cesarean delivery. J Anesth. 2016 Apr; 30 (2): 274 – 83. doi: 10.1007/s00540-015-2118-5.

12. Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG, et al; Royal College of Anaesthetists; Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. *Br J Anaesth*. 2014 Oct;113(4):549-59. doi: 10.1093/bja/aeu313.
13. Safavi M., Honarmand A., Azari N. Attenuation of the pressor response to tracheal intubation in severe preeclampsia: relative efficacies of nitroglycerine infusion, sublingual nifedipine and intravenous hydralazine. *Anesth. Pain*. 2011; 1: 81 – 9. DOI: 10.5812/kowsar.22287523.1782.
14. Rollins M., Lucero J. Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *Br. Med. Bull.* 2012; 101: 105 – 25. DOI: 10.1093/bmb/ldr050.
15. Morris J, Acheson M, Reeves M, et al. Effect of clonidine pre-medication on propofol requirements during lower extremity vascular surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth*. 2005 Aug; 95 (2): 183 – 8. doi: 10.1093/bja/aei172.
16. Rajabi M., Razavizade MR., Hamidi-Shad M. et al. Magnesium Sulfate and Clonidine; Effects on Hemodynamic Factors and Depth of General Anesthesia in Cesarean Section. *Anesth. Pain Med*. 2020; 10 (5): e100563. doi: 10.5812/aapm.100563.
17. Ebnesahidi A., Mohseni M. Premedication with oral clonidine decreases intraoperative bleeding and provides hemodynamic stability in cesarean section. *Anesth. Pain Med*. 2011; 1 (1): 30 – 33. doi: 10.5812/kowsar.22287523.1337.
18. Sanchez Munoz M. C., De Kock M., Forget P. What is the place of clonidine in anesthesia? Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials. *J. Clin. Anesth*. 2017 May; 38: 140 – 153. doi: 10.1016/j.jclinane.2017.02.003.
19. Landoni G, Rodseth RN, Santini F, et al. Randomized evidence for reduction of perioperative mortality. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012 Oct; 26 (5): 764 – 72. doi: 10.1053/j.jvca.2012.04.018.
20. Foo I, Macfarlane AJR, Srivastava D, et al. The use of intravenous lidocaine for postoperative pain and recovery: international consensus statement on efficacy and safety. *Anaesthesia*. 2021 Feb;76(2):238-250. doi: 10.1111/anae.15270.
21. Saadawy IM, Kaki AM, Abd El Latif AA, et al. Lidocaine vs. magnesium: effect on analgesia after a laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 May; 54 (5): 549 – 56. doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.02165.x.
22. El-Tahan MR, Warda OM, Diab DG et al. A randomized study of the effects of perioperative i.v. lidocaine on hemodynamic and hormonal responses for cesarean section. *J Anesth*. 2009; 23 (2): 215 – 21. doi: 10.1007/s00540-009-0738-3.
23. Lersch F, Correia PC, Hight D, et al. The nuts and bolts of multimodal anaesthesia in the 21st century: a primer for clinicians. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2023 Dec 1; 36 (6): 666 – 675. doi: 10.1097/ACO.0000000000001308.

PADALKO A. A., DZIUBA D. O.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTIMODAL GENERAL ANESTHESIA TECHNIQUES IN CESAREAN SECTION

Introduction: Currently, there is no unified and standardized algorithm for general anesthesia during cesarean section. According to medical scientific literature, the main drawbacks of general anesthesia in the surgical procedure include a high risk of unintended intraoperative awareness (1:670) and a pronounced stress response to surgical trauma.

Purpose: To compare the effectiveness of low-opioid multimodal general anesthesia with the «standard» multimodal anesthesia technique with mechanical ventilation during elective cesarean sections.

Materials and Methods: We conducted a prospective, single-center, open, randomized cohort study, analyzing 60 clinical cases. Patients were randomly assigned (sealed envelope method) to two groups (30 people each): the first group received the «standard» multimodal technique of total intravenous anesthesia with artificial lung ventilation, and the second group used low-opioid multimodal general anesthesia with a reduction in intraoperative doses of anesthetic drugs (fentanyl, sodium thiopental) and the addition of continuous intravenous infusion of lidocaine after childbirth.

Perioperative patient management and monitoring were conducted in accordance with the recommendations of the American Society of Anesthesiologists, with additional assessments of the bispectral index and stress-induced biomarkers (glucose, cortisol). Monitoring included Apgar scores of newborns, umbilical venous blood gas composition, anesthetic dosage, and perioperative course evaluation. Statistical analysis was performed using Student's two-tailed t-test for independent samples, and in cases of non-normal distribution – the Mann-Whitney U test was applied. Differences were considered statistically significant when $p < 0.05$.

Results: There was no statistically significant difference in baseline mean values between the two groups. The obtained results demonstrated significant advantages of low-opioid multimodal general anesthesia, including better mean arterial pressure, heart rate, and bispectral index scores after neonatal delivery ($p < 0.001$). No statistically significant differences were found in Apgar scores at 1 and 5 minutes ($p > 0.05$) or in the acid-base balance parameters (pH, $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$) of umbilical venous blood ($p > 0.05$). Additionally, lower glucose and cortisol levels were recorded at the end of the surgery ($p < 0.001$).

Furthermore, patients in the second group experienced a more favorable postoperative course ($p < 0.001$), as evidenced by earlier mobilization, reduced length of stay in the anesthesiology and intensive care unit, higher satisfaction with anesthesia, and lower postoperative pain levels.

Conclusions: The study results indicate that low-opioid multimodal general anesthesia with adjuvants (clonidine, acetaminophen, lidocaine) during elective cesarean section has statistically significant advantages over the standard multimodal general anesthesia technique.

Keywords: general anesthesia, total intravenous anesthesia, mechanical ventilation, cesarean section, clonidine, acetaminophen, lidocaine, opioids.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

ПАДАЛКО А. А. – дизайн статті, науковий інтерес, критичний аналіз, збір та аналіз даних, написання статті.

ДЗІУБА Д. О. – дизайн дослідження, науковий інтерес, критичний аналіз.

ОСАДЧА В.В.¹, КОБЕЛЯЦЬКИЙ Ю.Ю.²

ЕФЕКТИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНТРАТЕКАЛЬНОГО МОРФІНУ У ПАЦІЄНТОК ПРИ ТОТАЛЬНІЙ АБДОМІНАЛЬНІЙ ГІСТЕРЕКТOMІЇ

¹ КП «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова» ДОР² Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна

Вступ. Гістеректомія є однією з найбільш поширених гінекологічних операцій, поступаючись лише кесарському розтину, що виконується для лікування багатьох захворювань жіночої репродуктивної системи. Тому надважливим є допомога жінкам перенести цю операцію з максимально «лагідним» перебігом пері- та постопераційного періоду.

Метою було визначити та дослідити ефекти інтратекального введення морфіну та зробити висновок, чи покращує інтратекальний морфін якість пері- та післяопераційного періоду.

Матеріали та методи. Досліджені результати хірургічного лікування 38 жінок, які перенесли тотальну абдомінальну гістеректомію з використанням інтратекального морфіну в ДОКЛ ім. І.І. Мечникова ДОР. Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

Результати і обговорення. Включення інтратекального морфіну в дозі 100 мкг як компонента комбінованої анестезії з інгаляційною при тотальній абдомінальній гістеректомії дозволяє скоротити дозу севофлюрану під час анестезії в порівнянні з використанням чисто ендотрахеального наркозу, а також достовірно значно покращує якість перебігу післяопераційного періоду. Встановлення епідурального катетера, як доповнення, дозволяє значно пролонгувати час до першого використання анальгетиків у післяопераційному періоді, виключає застосування внутрішньом'язового морфіну та мінімізує бали за ВАШ, але є більш дорогівартісним.

Висновок. Таким чином, інтратекальне введення морфіну сприяє суб'єктивно більш комфортному для пацієнток перебігу післяопераційного періоду, прискореній реабілітації пацієнток, підвищенню задоволення перебуванням у лікарні.

Ключові слова: гістеректомія, інтратекальні опіоїди, біль, знеболення, епідуральна аналгезія

ВСТУП

Гістеректомія є однією з найбільш поширених гінекологічних операцій [1], поступаючись лише кесарському розтину [2], що виконується для лікування багатьох захворювань жіночої репродуктивної системи. Найчастіше причиною для проведення гістеректомії є симптомні лейоміоми тіла матки та аденоміоз (близько 50 %, але в деяких країнах варіює до 86 %). Тому надважливим є допомога жінкам перенести цю операцію з максимально «лагідним» перебігом пері- та постопераційного періоду.

Перспективним щодо вирішення даної проблеми є застосування інтратекальних опіоїдів. Перші спроби їх використання можна знайти в наукових джерелах ще 1980-х років, але остаточного консенсусу щодо їх використання немає і нині. Тож дослідження у цій сфері дозволять екстраполювати отримані висновки не тільки на акушерсько-гінекологічні операції, а й на всю абдомінальну хірургію [3-7]. Застосування опіоїдів інтратекально не затверджено стандартами медичної допомоги, але є перспективною опцією менеджменту болю і об'єктом численних досліджень.

Для кореспонденції: ОСАДЧА В.В. – лікар-анестезіолог;
КП «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова» ДОР.
Пл. Соборна, 14, м. Дніпро, 49005, Україна, osadchabarbaraanest@gmail.com +380993646470

МЕТА

Визначити та дослідити ефекти інтратекального введення морфіну та зробити висновок, чи покращує інтратекальний морфін якість пері- та постопераційного періоду у пацієнток, яким проводиться тотальна адомінальна гістеректомія.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліджено результати хірургічного лікування 38 жінок, які перенесли тотальну адомінальну гістеректомію в Дніпропетровській обласній клінічній лікарні ім. І.І. Мечникова Дніпропетровської обласної ради у 2024 році. Пацієнтки були випадковим чином розподілені на 2 групи. Усі пацієнтки підписали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні. Дослідження схвалене комісією з питань біомедичної етики ДДМУ (протокол засідання комісії з біомедичної етики ДДМУ №26 від 19.03.2025 року, дослідження проведені відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей» та «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)» Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

Розподіл на групи відбувся таким чином (кількісні данні вказані у форматі $M \pm m$):

- 1) Пацієнтки, у яких анестезіологічне забезпечення в обсязі ендотрахеального наркозу (ЕТН) + інтратекальний морфін: низькопотокова інгаляційна анестезія севофлюраном до досягнення 0,7 МАК, зі стандартними дозами опіодів (фентаніл 0,005% 0,1 мкг/кг/хв), релаксація стандартними болюсними дозами атракуріуму 0,3-0,6 мг/кг з попереднім субарахноїдальним введенням 100 мкг морфіну гідрохлориду (методика пункції субарахноїдального простору: в операційній в асептичних умовах у положенні сидячі за допомогою спінальної голки Репска G25 виконували пункцію субарахноїдального простору на міжхребцевому рівні L3-L4, з наступним болюсним введенням 100 мкг розчину морфіну гідрохлориду) – 19 жінок, середній вік $51,0 \pm 2,7$ роки, вага – $83,0 \pm 4,8$ кг, середня тривалість операції – $114,5 \pm 5,6$ хв.
- 2) Пацієнтки, у яких анестезіологічне забезпечення в обсязі ЕТН+інтратекальний морфін+ епідуральне знеболення (ЕПА) : інгаляційна анестезія севофлюраном до досягнення 0,7 МАК з попереднім субарахноїдальним введенням 100 мкг морфіну гідрохлориду (методика аналогічна 1 групі) та постановкою епідурального катетера та введенням епідурально бупівакаїна 0,25 % – 10,0 (методика постановки епідурального катетера: в операційній в асептичних умовах у положенні сидячі, використовуючи набір

для продовженої епідуральної анестезії, голкою типу Tuohi G18 проведено пункцію епідурального простору на міжхребцевому рівні L3-L4. В епідуральний простір заведено катетер G20 до третьої мітки в краніальному напрямку). Доза опіодів визначалась інтраопераційно, за потребою хворого, враховуючи гемодинамічні та стресові маркери, показники ANI. Релаксація стандартними болюсними дозами атракуріуму. Введення в епідуральний катетер розчину бупівакаїну 0,25 %-10,0 відбувалось на етапі ушивання шкіри – 19 жінок, середній вік $52,3 \pm 2,0$ роки, вага – $87,0 \pm 4,6$ кг, середня тривалість операції – $121,1 \pm 6,5$ хв.

Якість пері- та післяопераційного періоду оцінювалась за показниками:

- лабораторні: показник лейкоцитів після операції, на наступну добу, через 3 дні; кортизол після операції, на наступну добу, через 3 дні; прокальцитонін після операції, на наступну добу, через 3 дні; С-реактивний білок після операції, на наступну добу, через 3 дні – як маркери запалення;
- доза наркотичного анальгетика, доза інгаляційного анестетика, потреба у післяопераційному введенні морфіну в/м, післяопераційне блювання та нудота, показники ANI- та BIS-моніторингу;
- суб'єктивні: ВАШ через 3, 6, 9, 12, 16, 24 та 48 годин, час першої потреби у знеболенні.

Статистичний аналіз проводився за допомогою Microsoft Excel (Office Home Business 2KB4Y-6H9DB-BM47K-749PV-PG3KT) та програмного продукту STATISTICA v.6.1 (Statsoft Inc., США, № ліцензії AGAR909E415822FA).

Статистичний аналіз включав параметричну та непараметричну, описову й аналітичну статистику. Методи застосовувалися в залежності від кількості порівнюваних груп та від наявності/відсутності нормального розподілення кількісних ознак [8, 9, 10, 11, 12, 13, 15].

Перевірку відповідності розподілу кількісних ознак нормальному закону проводили за критерієм Шапіро-Уїлка, Колмогорова-Смірнова, Лілієфорса, перевірку гіпотези про рівність дисперсій – за критерієм Левіна.

Центральні тенденції описувалися за допомогою середньої арифметичної (M), стандартного відхилення (SD), 95 % довірчого інтервалу (95 % ДІ) при нормальному розподілі кількісних ознак; медіани (Me) з інтерквартильним розмахом [25 %; 75 %] [15] або 95 % ДІ медіани у інших випадках. Для порівняння двох незалежних вибірок використовували U-критерій Манна-Уїтні. Для порівняння показників у декількох групах дослідження використовувався параметричний (ANOVA) і не-

параметричний ранговий (критерій Краскела – Уолліса) дисперсійний аналіз з апостеріорними післятестовими порівняння відповідно за критеріями Т'юкі та Данна. Розраховані відносні величини порівнювали за допомогою критерію Хі-квадрат (χ^2) Пірсона (в тому числі з поправкою Йейтса на безперервність для малих частот, значення показника, близьких до 0 або 100).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

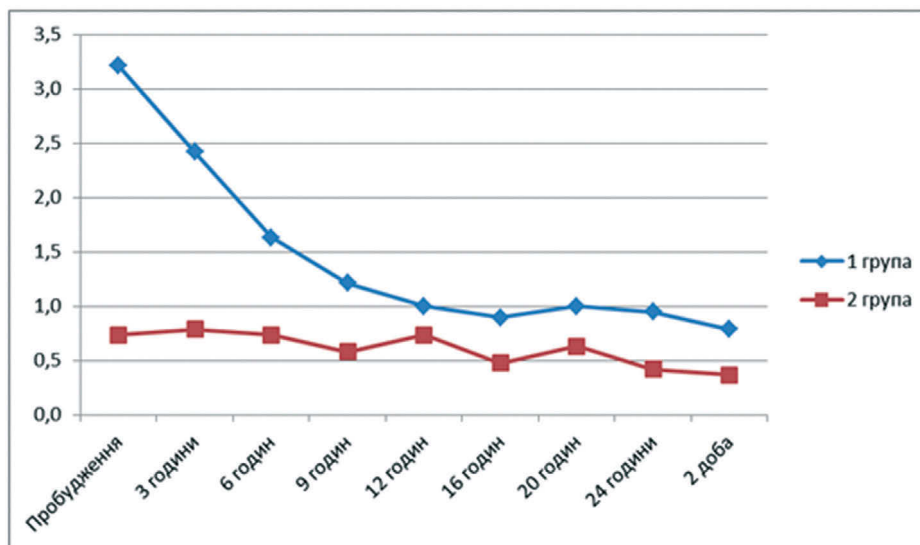
Порівнюючи групи отримані такі результати (статистичні показники вказані у форматі $M \pm m$, рівень p вказаний, згідно рангового дисперсійного аналізу з апостеріорними посттестовими порівняннями ANOVA):

- 1) А) Лейкоцити після операції ($15,4 \pm 0,7$) для 1 першої групи проти ($15,36 \pm 0,83$) для другої групи, що статистично не відрізняється $p=0.069$;
Б) На наступну добу: ($12,23 \pm 0,61$) та ($11,39 \pm 0,65$) – статистично не відрізняються $p=0.907$;
В) Через 3 доби цей показник складав ($9,93 \pm 0,59$) та ($9,31 \pm 0,56$), $p=0.49$ – також не відрізняється у групах.
- 2) Порівнюючи показники кортизолу, прокальцитоніну та С-реактивного протеїну не було знайдено статистично достовірних змін у двох групах, окрім показників прокальцитоніну, що достеменно нижче у II групі: $p=0,01-0,05$.
- 3) Доза наркотичного анальгетика за критерієм Манна-Уїтні однакова у двох у двох групах (табл. 1), тоді як є тенденція до зменшення дози інгалаційного анестетика менша у II групі ($p=0.09$), що сприяє зменшенню побічних дій та небажаних реакцій у II групі пацієнтів.

Таблиця 1. Середні показники (Me [25%;75%]) використаних препаратів для наркозу у обстежених пацієнток при тотальній абдомінальній гістеректомії. p -рівень за критерієм Краскела – Уолліса.

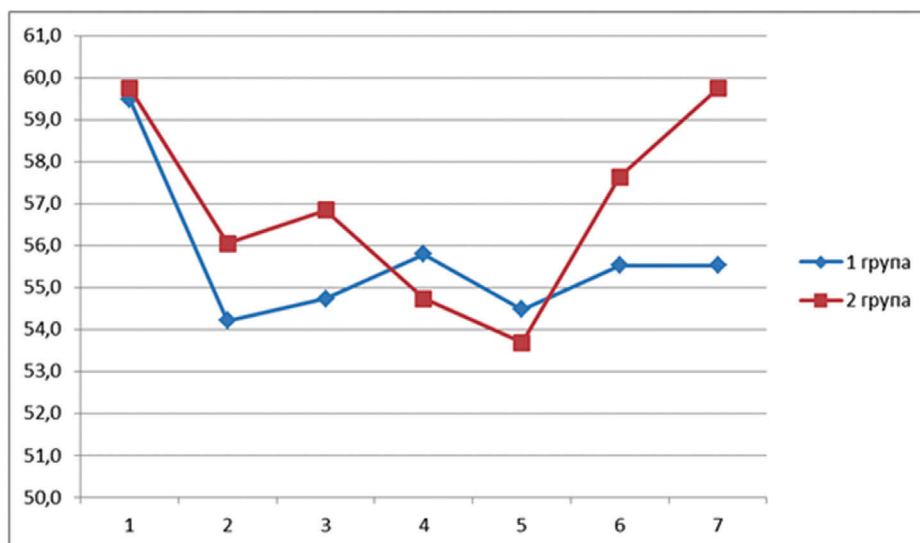
Характеристики	Група I	Група II	p_{I-II}
Доза севофлюрану, мл	47,7 [42; 56]	41,6 [36; 48]	0,09
Доза фентанілу, мл	12,0 [10; 14]	12,0 [10; 16]	0,967

- 4) Пацієнтки першої групи потребували внутрішньом'язевого введення морфіну з метою анагезії у 3 з 19 випадків (15,8 %), тоді як пацієнтки 2 групи – у жодному.
- 5) Післяопераційне блювання у 21,1 % – I група, 0% – II група, різниця є статистично достовірною ($p=0.035$).
- 6) Післяопераційне тремтіння відмічалось у 26,3 % пацієнток I групи, та у 10,5 % пацієнток II групи – статистично незначуща різниця ($p=0.22$).
- 7) ВАШ (графік 1) після пробудження складав ($3,2 \pm 0,2$) та ($0,7 \pm 0,1$) – статистично достовірно менший у II групі, $p=0.0001$;
– через 3 години: ($2,4 \pm 0,2$) та ($0,8 \pm 0,2$) – статистично достовірно менший у II групі, $p=0.001$;
– через 6 годин: ($1,6 \pm 0,1$) та ($0,7 \pm 0,2$) – менший у 2 групі, $p=0.001$.
– далі зберігається така ж тенденція і в наступні години, $p=0,001-0,02$.
- 8) Час першої потреби у знеболенні в 1 групі склав $2,0 \pm 0,2$ години, тоді як у 2 групі – $5,7 \pm 0,3$ години, $p=0.0001$.
- 9) Показники ANI на усіх етапах оперативного втручання статистично не відрізняються у групах дослідження, $p=0,847-0,13$ (графік 2).

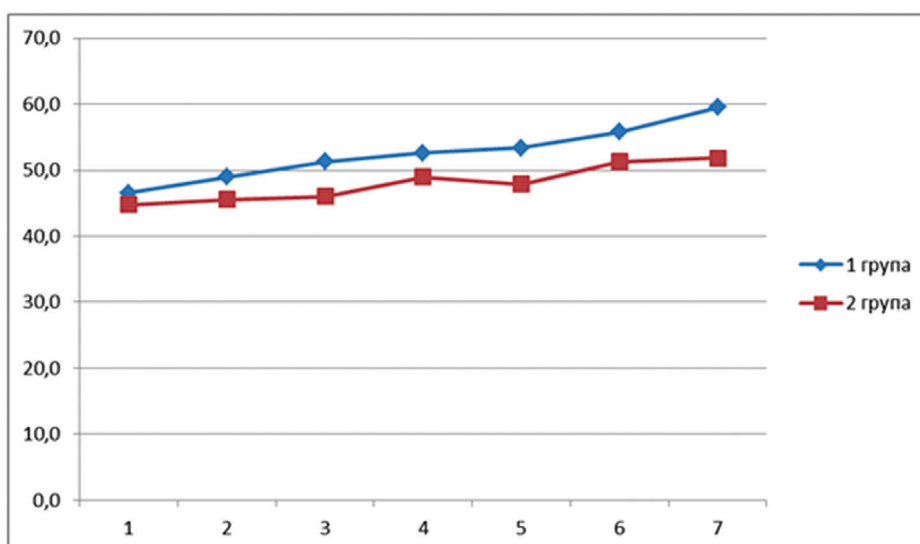


Графік 1. Динаміка показників ВАШ у післяопераційному періоді.

Примітки: вісь абсцис – час після оперативного втручання, вісь ординат – показник болю за шкалою ВАШ (ум.од.)



Графік 2. Динаміка показників ANI у інтраопераційному періоді.



Графік 3. Динаміка показників BIS у інтраопераційному періоді.

Примітки: вісь абсцис – етапи оперативного втручання: 1-до початку, 2-розріз шкіри, 3-лапаротомія, 4-деваскуляризація матки, 5-ектирпація матки, 6-перітонізація, 7-ушивання шкіри; вісь ординат – показник біспектрального індексу (ум.од.)

10) При порівнянні показників BIS-моніторингу не було знайдено статистично достовірної різниці між обстеженими групами, $p=0,37$ (графік 3)

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Отримані результати свідчать, що використання комбінації інтратекального морфіну з епідуральним знеболенням зменшує потребу у застосуванні опіоїдних аналгетиків післяопераційно, що є чинником запобігання розвитку негативних ефектів від їх застосування і є принциповим у моделі малоопіоїдної анестезії.

Ще один позитивний ефект від запропонованої схеми з використанням комбінації інтратекального морфіну з епідуральним знеболенням – це зменшення частоти виникнення післяопераційної нудоти та блювання, що суттєво впливає на суб'єктивне сприйняття пацієнтами якості післяопераційного періоду.

Комбіноване використання інтратекального морфіну з епідуральним знеболенням за методикою, описаною в дослідженні, дозволяє значно відтермінувати час першого введення аналгетич-

них препаратів у післяопераційному періоді, а також призводить до зменшення суб'єктивної оцінки болю за шкалою ВАШ впродовж перших 9 годин після оперативного втручання.

Отримані у дослідженні результати не конфліктують та підтверджують висновки, отримані іншими дослідниками: так, F. Fallon et al [16] показав, що використання регіонарних методик (як субарахноїдального введення опіоїдів, так і епідурального введення бупівакаїну), у якості стратегії мультимодальної анестезії, показало ефективність у лікуванні хронічного післяопераційного болю та контролю гострого болю у ранньому післяопераційному періоді. Дослідження, проведене Archana O'Neill та колегами [17] довело, що використання концепції мультимодальної анестезії з використанням регіонарних методик знеболення, ефективно зменшує використання опіоїдів, та призводить до менших ризиків виникнення негативних ефектів від використання опіоїдних анагетиків (таких як опіоїд-індукована гіпералгезія та звикання). Тож низка досліджень підтверджує репрезентативність отриманих результатів дослідження ефектів інтратекального введення 100 мкг морфіну [18].

ВИСНОВКИ

Найбільш раціональною схемаю анестезіологічного забезпечення тотальної абдомінальної гістеректомії є включення інтратекального морфіну в дозі 100 мкг та епідуральне знеболення розчином бупівакаїну 0,25 %-10,0 як компонента комбінованої анестезії з інгаляційною. Запропонована схема дозволяє скоротити дозу севофлюрану під час анестезії, а також достовірно позитивно впливає на якість перебігу післяопераційного періоду, особливо у першу добу (показник болю за візуальною аналоговою шкалою нижче, час першої потреби у знеболенні більш відтермінований; потреба у внутрішньом'язовому введенні морфіну нижча, небажані ефекти, такі як післяопераційна нудота та блювання виникають рідше, що сприймається пацієнтами більш комфортно). Отже, використання морфіну інтратекально, хоча і є off-label, дозволяє притримуватись концепції мультимодальної анестезії і покращувати результати періопераційного ведення пацієнтів, котрим виконується тотальна абдомінальна гістеректомія.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 13.02.2025

Після доопрацювання / Revised: 19.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. MD William A. Cliby, Total abdominal hysterectomy, PMID: 9155937 DOI: 10.1016/s0950-3552(97)80051-x
2. Godfrey Jacob Chale, Rashid Mohammed Salim, Kelvin Melkizedeck Leshabari Clinical indications for total abdominal hysterectomy among women seen in Dar es Salaam regional referral hospitals, Tanzania: a prospective, observational hospital-based study PMID: 33520079 PMID: PMC7825369 DOI: 10.11604/pamj.2021.38.10.17695
3. Johanna W M Aarts, Theodoor E Nieboer, Neil Johnson, Emma Tavender, Ray Garry, Ben Willem J Mol, Kirsten B Kluivers Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease Cochrane Database Syst Rev 2015 Aug 12;2015(8):CD003677. doi: 10.1002/14651858.CD003677.pub5.
4. Benefit and risk of intrathecal morphine without local anaesthetic in patients undergoing major surgery: meta-analysis of randomized trials Meylan, N. et al. British Journal of Anaesthesia, 2009, Volume 102, Issue 2, 156 – 167 DOI: 10.1093/bja/aen368
5. Zheng Niu MD, Xiuxiu Gao MD, Zeshu Shi MD Tianyu Liu MD, Min Wang M, Lulu Guo MD, Dunyi Qi MD (Associate Professor). Effect of total intravenous anesthesia or inhalation anesthesia on postoperative quality of recovery in patients undergoing total laparoscopic hysterectomy: A randomized controlled trial DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110374
6. Intrathecal hydrophilic opioids for abdominal surgery: a meta-analysis, meta-regression, and trial sequential analysis Volume 125, Issue 3p358-372September 2020
7. Kunst AM, Wulf H, Stegemann B, Fiehn A Intraoperative guidance of anesthesia: Analgesie Nociception Index (ANI) vs. standard care for hysterectomy under anesthesia with sevoflurane : A randomized controlled simple blinded study on intraoperative opioid consumption, postoperative pain and patient satisfaction Die Anaesthesiologie, 07 June 2023, 72(7):477-487 https://doi.org/10.1007/s00101-023-01288-y
8. Shen, C., Panda, S., & Vogelstein, J. T. (2021). The Chi-Square Test of Distance Correlation. Journal of Computational and Graphical Statistics, 31(1), 254–262. https://doi.org/10.1080/10618600.2021.1938585
9. Mishra P, Pandey CM, Singh U, Gupta A, Sahu C, Keshri A. Descriptive statistics and normality tests for statistical data. Ann Card Anaesth. 2019;22(1):67-72. doi: 10.4103/aca.ACA_157_18.
10. Kim TK. T-test as a parametric statistic. Korean J Anesthesiol. 2015;68(6):540-546. doi: 10.4097/kjae.2015.68.6.540.
11. Paudel R, Dogra P, Montgomery-Yates AA, Coz Yataco A. Procalcitonin: A promising tool or just another overhyped test? Int J Med Sci. 2020;17(3):332-337. doi: 10.7150/ijms.39367.
12. Moutachakkir M, Hanchi AL, Baraou A, Boukhira A, Chellak S. Immunoanalytical characteristics of C-reactive protein and high sensitivity C-reactive protein. Ann Biol Clin (Paris). 2017;75(2):225-229. doi: 10.1684/abc.2017.1232.
13. Dexter F. Wilcoxon-Mann-Whitney test used for data that are not normally distributed. Anesth Analg. 2013;117(3):537-538. doi: 10.1213/ANE.0b013e31829ed28f.
14. Le Guen M, Jeanne M, Sievert K, et al. The analgesia nociception index: a pilot study to evaluate a new pain parameter during labor. Int J Obstet Anesth. 2012;21:146-151.
15. Wan, X., Wang, W., Liu, J. et al. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. BMC Med Res Methodol 14, 135 (2014). https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-135
16. Fallon, Frances, Aneurin Moorthy, Conor Skerritt, Gillian G. Crowe, and Donal J. Buggy. 2024. "Latest Advances in Regional Anaesthesia" Medicina 60, no. 5: 735. https://doi.org/10.3390/medicina60050735
17. Multimodal Analgesia O'Neill, Archana et al. Anesthesiology Clinics, 2022, Volume 40, Issue 3, 455 – 468 DOI: 10.1016/j.anclin.2022.04.002
18. Benefit and risk of intrathecal morphine without local anaesthetic in patients undergoing major surgery: meta-analysis of randomized trials Meylan, N. et al. British Journal of Anaesthesia, 2009, Volume 102, Issue 2, 156 – 167 DOI: 10.1093/bja/aen368.

OSADCHA V.V., KOBELYATSKY Y.Y.

EFFECTS OF INTRATHECAL MORPHINE ADMINISTRATION IN PATIENTS UNDERGOING TOTAL ABDOMINAL HYSTERECTOMY

Introduction. Hysterectomy is one of the most common gynecological operations, second only to cesarean section, which is performed to treat many diseases of the female reproductive system. Therefore, it is extremely important to help women undergo this operation with the most «gentle» course of the peri- and postoperative period.

Objective. The aim was to determine and investigate the effects of intrathecal morphine administration and to conclude whether intrathecal morphine improves the quality of the peri- and postoperative period.

Materials and methods. The results of surgical treatment of 38 women who underwent total abdominal hysterectomy with the use of intrathecal morphine in the Dnipro Regional Clinical Hospital named after I.I. Mechnykov of the Dnipropetrovsk Regional Council. The authors declare absent of interests conflict.

Results and discussion. The inclusion of intrathecal morphine at a dose of 100 µg as a component of combined anesthesia with inhalation in total abdominal hysterectomy allows to reduce the dose of sevoflurane during anesthesia compared to the use of purely endotracheal anesthesia, and significantly improves the quality of the postoperative period. The installation of an epidural catheter, as an addition, allows to significantly prolong the time to the first use of analgetics in the postoperative period, eliminates the use of intramuscular morphine and minimizes VAS scores, but is more expensive.

Conclusion: Thus, intrathecal administration of morphine contributes to a subjectively more comfortable postoperative period for patients, accelerated rehabilitation of patients, and increased satisfaction with the hospital stay.

Keywords: hysterectomy, intrathecal opioids, pain, analgesia, epidural analgesia.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:
ОСАДЧА В.В. – концепція дослідження, аналіз даних,
КОБЕЛЯЦЬКИЙ Ю.Ю. – клінічні дослідження, статистичний аналіз.