

# Health

SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL



# Здоров'я чоловіка

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№1 (96) '2026

# of man

ISSN 2786-7323 (Online)

ISSN 2786-7315 (Print)

**TREATMENT FOR MIXED GENESIS ERECTILE  
DYSFUNCTION ACCOMPANIED BY CHRONIC  
PELVIC PAIN OR PREMATURE EJACULATION  
IN MEN WITH COMBAT INJURY** 6

**DIGITAL LONELINESS AND MEN'S MENTAL  
WELLBEING: BROADENING THE SCOPE  
OF MEN'S HEALTH (SYSTEMATIC REVIEW)** 13

**PELVIC LYMPH NODE DISSECTION IN PATIENTS  
WITH PROSTATE CANCER: CURRENT STATUS  
(LITERATURE REVIEW)** 29

**ERECTILE DYSFUNCTION: FREQUENCY  
OF ITS PSYCHOLOGICALLY AND SOMATICALLY  
CAUSED VARIANTS AND THEIR DIFFERENTIAL  
CLINICAL DIAGNOSTICS** 58

**APPLICATION OF PHENOTYPING PRINCIPLES  
IN THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH  
CHRONIC PROSTATITIS / CHRONIC PELVIC  
PAIN SYNDROME** 62

## ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКА 1 (96)/2026

### ЗАСНОВНИКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я  
УКРАЇНИ імені П.Л. ШУПИКА

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ УРОЛОГІЇ  
імені АКАДЕМІКА О.Ф. ВОЗІАНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «ВСЕУКРАЇНСЬКА  
АСОЦІАЦІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ  
ЛІКАРІВ ТА ФАРМАЦЕВТІВ»

ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ  
«АСОЦІАЦІЯ СЕКСОЛОГІВ ТА АНДРОЛОГІВ УКРАЇНИ»

*Згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України  
02.10.2025 № 1415 науково-практичний журнал  
«Здоров'я чоловіка» включено до Категорії «А» Переліку  
наукових фахових видань України, в яких можуть  
публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття  
наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня  
доктора філософії (спеціальність: 222 – Медицина)*

*Журнал «Здоров'я чоловіка» реферується Інститутом  
проблем реєстрації інформації НАН України.*

*Журнал «Здоров'я чоловіка» включено у реферативну  
базу «Україніка наукова», а також у міжнародні  
наукометричні та пошукові бази.*

*Статтям журналу «Здоров'я чоловіка» присвоюється DOI.*

*Журнал «Здоров'я чоловіка» надає відкритий доступ  
(open access).*

*Науково-практичний журнал «Здоров'я чоловіка»  
індексовано та представлено у міжнародній наукометричній  
базі даних SCOPUS (з 2022 року)*

### РЕКОМЕНДОВАНО

Наказ від 27.03.2026 № 1203 “Про введення в дію рішення  
вченої ради НУОЗ України імені П. Л. Шупика від 25.03.2026”

Підписано до друку 31.03.2026.

Статті, що публікуються в журналі «Здоров'я чоловіка», –  
рецензовані.

Відповідальність за достовірність фактів та інших  
відомостей у публікаціях несуть автори.

Журнал розміщує рекламно-інформаційні матеріали про  
лікарські засоби, що не внесені до переліку заборонених для  
рекламування, відповідно до статті 21 Закону України  
«Про рекламу». Відповідальність за зміст реклами, а також  
відповідальність наведених у рекламі відомостей несуть  
рекламодавці.

Думка редакції може не збігатися з думкою авторів публікації.  
Передрук матеріалів – тільки з письмового дозволу редакції.  
При передруці посилання на журнал «Здоров'я чоловіка»  
обов'язкове.

### АДРЕСА ДЛЯ КОРЕСПОНДЕНЦІЇ

Україна, 03039, м. Київ, а/с 61

### ТЕЛЕФОНИ РЕДАКЦІЇ ТА ВИДАВЦЯ

Тел.: +38(044) 257-27-27, +38 (068) 509-62-39

E-mail: [yevhenija.semak@professional-event.com](mailto:yevhenija.semak@professional-event.com)

ГО «ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ  
ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ЛІКАРІВ ТА ФАРМАЦЕВТІВ»  
04053, м. Київ, вул. Січових Стрільців, буд. 21/27, офіс 405  
E-mail: [asprofosvit@gmail.com](mailto:asprofosvit@gmail.com)

З питань передплати або придбання журналу звертатися  
до редакції або на сайт: [www.health-man.com.ua](http://www.health-man.com.ua)

Тираж – 2000 прим.

Періодичність видання – 4 номери на рік.

Реєстраційний номер у Реєстрі суб'єктів у сфері медіа  
Національної ради України з питань телебачення та  
радіомовлення – R30-03216.

### Фотовід і друк

«Наша друкарня» ФОП Симоненко О.І.

Київська обл., м. Бориспіль, вул. Київський шлях, 75, кв. 63.

Тел. +38(067) 172-86-37

© Національний університет охорони здоров'я України імені  
П.Л. Шупика, 2026

© ДУ «Інститут урології імені академіка О.Ф. Возіанова  
Національної академії медичних наук України», 2026

© ГО «Всеукраїнська асоціація безперервної професійної  
освіти лікарів та фармацевтів», 2026

© ВГО «Асоціація сексологів та андрологів України», 2026

© Professional-Event, 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
імені П.Л. ШУПИКА

ДУ «ІНСТИТУТ УРОЛОГІЇ імені АКАДЕМІКА О.Ф. ВОЗІАНОВА  
НАМН УКРАЇНИ»

ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ  
ЛІКАРІВ ТА ФАРМАЦЕВТІВ

АСОЦІАЦІЯ СЕКСОЛОГІВ ТА АНДРОЛОГІВ УКРАЇНИ

## ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКА HEALTH OF MAN

Всеукраїнський науково-практичний журнал

Офіційне видання Асоціації сексологів та андрологів України

ВИДАЄТЬСЯ ЗА ПІДТРИМКИ  
УКРАЇНСЬКОГО ІНСТИТУТУ СЕКСОЛОГІЇ І АНДРОЛОГІЇ

**Почесний президент видання**

**С. О. Возіанов** – академік НАМН України, доктор мед. наук, професор

**Головний редактор**

**І. І. Горпинченко** – доктор мед. наук, професор

**Заступники головного редактора**

**О. С. Щербінська** – доктор мед. наук, професор

**К. Р. Нуріманов** – канд. мед. наук

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

П.-А. Абрахамсон

Ю. М. Гурженко

Р. Джинович

Р. О. Данилець

М. О. Колесник

Ф. І. Костев

Г. С. Кочарян

В. М. Лісовий

О. Д. Нікітін

С. П. Пасечніков

Т. В. Порошина

Х. П. Редорта

А. І. Сагалевич

В. П. Стусь

О. С. Федорук

Д. Г. Хатціхрісту

А. Чхотуа

О. В. Шуляк

### РЕДАКЦІЙНА РАДА

**Голова ради – С. О. Возіанов**

Б. М. Ворник

С. В. Головки

А. Г. Драннік

В. Є. Дріянська

Н. М. Жердьова

С. В. Кушніренко

З. С. Маршанія

В. В. Спиридоненко

О. Хелая

Д. Чен

С. М. Шамраєв

Ю. В. Щербакова

О. О. Хаустова

### ДИРЕКТОР ПРОЄКТУ

О. С. Щербінська

### РЕКЛАМА

О. М. Бондар

В. М. Коршук

К. О. Панова

### ДИРЕКТОР З РЕКЛАМИ

І. М. Лукавенко

### ЛІТЕРАТУРНИЙ РЕДАКТОР

І. А. Горденко

### ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Є. М. Семак

### ДИЗАЙН ТА ВЕРСТКА

В. М. Семак

## FOUNDERS

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE

STATE INSTITUTION «ACADEMICAN O.F. VOZIANOV INSTITUTE OF UROLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE»

PUBLIC ORGANIZATION «ALL-UKRAINIAN ASSOCIATION OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF DOCTORS AND PHARMACISTS»

ALL-UKRAINIAN PUBLIC ORGANIZATION «ASSOCIATION OF SEXOLOGISTS AND ANDROLOGISTS OF UKRAINE»

*According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 1415 dated 02.10.2025 scientific and practical journal «Health of man» is included in Category «A» of the List of scientific professional publications of Ukraine, in which the results of dissertations for the degree of Doctor of Sciences, Candidate of Sciences and Doctor of Philosophy can be published (specialty: 222 - Medicine)*

*Journal «Health of man» is reviewed by the Institute of Information Recording of NAS of Ukraine*

*Journal «Health of man» is included in the abstracts database «Ukrainika naukova», in the international scientometric and search databases.*

*Articles of the journal «Health of man» are assigned DOI.*

*The journal «Health of man» provides open access.*

*Scientific and practical journal «Health of man» is indexed and presented in the international scientometric database SCOPUS (since 2022)*

## RECOMMENDED BY

Order dated March 27, 2026 No. 1203 «On the implementation of the decisions of the Academic Council Shupyk National Healthcare University of Ukraine from March 25, 2026»

Passed for printing 31.03.2026.

Articles published in the journal «Health of man» – reviewed. Authors are responsible for accuracy of the facts and other information in the publication.

The journal publishes advertising and information materials about medicines that are not included in the list of prohibited for advertising, in accordance with Article 21 of the Law of Ukraine On Advertising. Advertisers are responsible for the content of the advertisement, as well as for the information provided in the advertisement.

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors of the publication. Reprinting material only with the written permission of the publisher.

When reprinting reference to the journal «Health of man» is obligatory.

## ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Ukraine, 03039, Kyiv, p/b 61

## EDITORIAL AND PUBLISHER TELEPHONES

Tel: +38(044) 257-27-27, +38 (068) 509-62-39

E-mail: yevheniia.semak@professional-event.com

PO «ALL-UKRAINIAN ASSOCIATION OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF DOCTORS AND PHARMACISTS» 04053, Kyiv, Sichovykh Striltsiv St., building 21/27, office 405  
E-mail: asprofosvit@gmail.com

To subscribe or purchase – please contact journal office or website: [www.health-man.com.ua](http://www.health-man.com.ua)

Circulation – 2000 copies  
Periodicity – 4 issues per year

Registration number in the Register of media subjects of The National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine – R30-03216

## Imagewriter and Printing

“OUR PRINTING” FOP Simonenko OI  
Kyiv region Boryspil, street Kyivsky Shliakh, 75, apt. 63.  
Tel. +38 (067) 172-86-37

© Shupyk national healthcare university of Ukraine, 2026

© SI «Acad. O.F. Vozianov institute of urology NAMS of Ukraine», 2026

© PO «All-ukrainian Association of continuing professional education of doctors and pharmacists», 2026

© PO «Association of sexologists and andrologists of Ukraine», 2026

© Professional-Event, 2026

SHUPYK NATIONAL HEALTHCARE UNIVERSITY OF UKRAINE

SI «ACADEMICAN O.F. VOZIANOV INSTITUTE OF UROLOGY OF THE NATIONAL ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES OF UKRAINE»

PO «ALL-UKRAINIAN ASSOCIATION OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION OF DOCTORS AND PHARMACISTS»

ASSOCIATION OF SEXOLOGISTS AND ANDROLOGISTS OF UKRAINE

# HEALTH OF MAN

## ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКА

Ukrainian scientific and practical journal

Official journal of the Association of Sexologists and Andrologists of Ukraine

PUBLISHED WITH THE SUPPORT OF UKRAINE INSTITUTE OF SEXOLOGY AND ANDROLOGY

## Honourable president of the publication

**S. O. Vozianov** – academician of the NAMS of Ukraine, Dr. med. sciences, professor

## Editor-in-chief

**I. I. Gorpynchenko** – Dr. med. sciences, professor

## Deputies of chief editor

**O. S. Shcherbinska** – Dr. med. sciences, professor

**K. R. Nurimanov** – MD, PhD

## EDITORIAL BOARD

Per-Anders Abrahamsson

Yuriy Gurzhenko

Rados Djinovic

Rostyslav Danylets

Mykola Kolesnyk

Fedir Kostyev

Garnik Kocharyan

Volodymyr Lisovy

Oleh Nikitin

Sergiy Pasiechnikov

Tatiana Poroshina

Juan Palou Redorta

Andriy Sagalevich

Viktor Stus

Olexandr Fedoruk

Dimitrios G. Hatzichristou

Archil Chkhotua

Oleksandr Shulyak

## EDITORIAL COUNCIL

**Head of Council –  
Sergiy Vozianov**

Borys Vornyk

Serhii Golovko

Anna Drannik

Victoria Driyanska

Nadiia Zherdova

Stella Kushnirenko

Zurab S. Marshaniia

Volodymyr Spyrndonenko

Alexander Khelaia

Juza Chen

Sergiy Shamraev

Yuliia Shcherbakova

Olena Khaustova

## PROJECT DIRECTOR

O. S. Shcherbinska

## ADVERTISING DIRECTOR

I. M. Lukavenko

## RESPONSIBLE SECRETARY

Ye. M. Semak

## ADVERTISING

O. M. Bondar

V. M. Korshuk

K. O. Panova

## LITERARY EDITOR

I. A. Gordenko

## DESIGN AND LAYOUT

V. M. Semak

# TABLE OF CONTENTS №1 (96)/2026

## TOPICAL ISSUES

---

**Treatment for mixed genesis erectile dysfunction accompanied by chronic pelvic pain or premature ejaculation in men with combat injury**  
M. Z. Vorobets, D. Z. Vorobets, R. V. Fafula,  
A. S. Besedina, M. Ye. Kushynska,  
Z. D. Vorobets, O. M. Chemerys ..... 6

**Digital loneliness and men's mental well-being: broadening the scope of men's health (Systematic review)**  
O. A. Cherepiekhina, D. D. Kovalenko,  
V. A. Bulanov, A. V. Turubarova,  
T. V. Kravchenko ..... 13

**Pelvic lymph node dissection in patients with prostate cancer: current status (Literature review)**  
S. V. Holovko ..... 29

## UROLOGY

---

**Urethroplasty in the treatment of male urethral strictures: results of a multicenter study (106 cases)**  
A. A. Kobirnichenko, M. V. Vikarchuk,  
V. V. Nerovnyi ..... 37

**Comparison of outcomes of open and robot-assisted laparoscopic transvesical prostatectomy in patients with benign prostatic hyperplasia**  
R. G. Tserkovniuk, V. I. Horovyi,  
V. O. Shaprynskyi, M. D. Sosnin,  
R. P. Moraru-Burlesku, O. M. Chaika,  
S. A. Omelianchuk, S. K. Livakovskiy,  
M. A. Verba..... 43

**Does obesity affect the perioperative results of radical prostatectomy in prostate cancer?**  
A. P. Kondratenko..... 50

## SEXOLOGY AND ANDROLOGY

---

**Erectile dysfunction: frequency of its psychologically and somatically caused variants and their differential clinical diagnostics**  
G. S. Kocharyan ..... 58

**Application of phenotyping principles in the management of patients with chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome**  
V. I. Zaitsev ..... 62

## FOR PRACTICING PHYSICIANS

---

**The clinical use of fosfomycin in modern urological practice: literature review**  
O. D. Nikitin, P. O. Samchuk,  
M. O. Yasynetskyi, H. I. Kryvorchuk,  
O. Yu. Krasiuk ..... 68

**The quality of life assessment and psychological and emotional state of patients with diabetes mellitus and cardiovascular disease in war conditions**  
T. I. Krytskyy, N. V. Pasyechko,  
L. V. Naumova, I. P. Savchenko,  
I. V. Smachylo, A. I. Khomitska ..... 75

**Mathematical model for predicting complications in acute small bowel obstruction: a retrospective study**  
V. V. Bedykt, V. M. Bahrii, B. O. Migenko,  
I. I. Smachylo, P. V. Hoshchynskiy,  
V. H. Dzhyvak..... 82

# ЗМІСТ №1 (96)/2026

## АКТУАЛЬНІ ТЕМИ

---

**Treatment for mixed genesis erectile dysfunction accompanied by chronic pelvic pain or premature ejaculation in men with combat injury**

M. Z. Vorobets, D. Z. Vorobets, R. V. Fafula, A. S. Besedina, M. Ye. Kushynska, Z. D. Vorobets, O. M. Chemerys ..... 6

**Digital loneliness and men's mental well-being: broadening the scope of men's health (Systematic review)**

O. A. Cherepiekhina, D. D. Kovalenko, V. A. Bulanov, A. V. Turubarova, T. V. Kravchenko ..... 13

**Тазова лімфодисекція у хворих на рак передміхурової залози: сучасний стан проблеми (Огляд літератури)**

С. В. Головка ..... 29

## УРОЛОГІЯ

---

**Уретропластика у лікуванні стриктур чоловічої уретри: результати мультицентрового дослідження (106 випадків)**

A. A. Кобірніченко, М. В. Вікарчук, В. В. Неровний ..... 37

**Порівняння результатів виконання відкритої та лапароскопічної робот-асистованої черезміхурової простатектомії у хворих із доброякісною гіперплазією передміхурової залози**

Р. Г. Церковнюк, В. І. Горовий, В. О. Шапринський, М. Д. Соснін, Р. П. Морару-Бурлеску, О. М. Чайка, С. А. Омелянчук, С. К. Ліваковський, М. А. Верба ..... 43

**Чи має вплив ожиріння на періопераційні результати радикальної простатектомії при раку передміхурової залози?**

А. П. Кондратенко ..... 50

## СЕКСОЛОГІЯ ТА АНДРОЛОГІЯ

---

**Еректильна дисфункція: частота психічно і соматично обумовлених її варіантів та їх диференціальна клінічна діагностика**

Г. С. Кочарян ..... 58

**Використання принципів фенотипування у веденні пацієнтів із хронічним простатитом / синдромом хронічного тазового болю**

В. І. Зайцев ..... 62

## НА ДОПОМОГУ ЛІКАРЮ-ПРАКТИКУ

---

**Використання фосфоміцину в сучасній урологічній практиці: огляд літератури**

О. Д. Нікітін, П. О. Самчук, М. О. Ясинецький, Г. І. Криворчук, О. Ю. Красюк ..... 68

**The quality of life assessment and psychological and emotional state of patients with diabetes mellitus and cardiovascular disease in war conditions**

T. I. Krytskyy, N. V. Pasyechko, L. V. Naumova, I. P. Savchenko, I. V. Smachylo, A. I. Khomitska ..... 75

**Mathematical model for predicting complications in acute small bowel obstruction: a retrospective study**

V. V. Benedykt, V. M. Bahrii, B. O. Migenko, I. I. Smachylo, P. V. Hoshchynskyi, V. H. Dzhyvak ..... 82

# Професору Ігорю Івановичу Горпинченку – 80 років!

Ігор Іванович Горпинченко народився 8 лютого 1946 року. Після закінчення Київського медичного інституту у 1969 р. («Лікувальна справа») усю свою трудову діяльність присвятив роботі в ДУ «Інститут урології ім. акад. О. Ф. Возіанова НАМН України», пройшовши шлях від клінічного ординатора до завідувача відділу сексопатології та андрології. Наукова діяльність Ігоря Івановича розпочалася із захисту кандидатської (1977 р.) та докторської (1987 р.) дисертацій, присвячених сексуальним розладам при хронічному простатиті та патогенезу сексуальних дисфункцій у чоловіків літнього віку. У 1992 р. отримав вчене звання професора.

Професор І. І. Горпинченко став піонером в Україні, уперше застосувавши сучасні інструментальні методи дослідження судин статевого члена та механізмів еректильної дисфункції. Це дозволило запропонувати класифікацію судинної форми еректильної дисфункції та розробити ефективні методи її лікування.

Ігор Іванович активно займався розробкою нових і вдосконаленням відомих методів ранньої діагностики й раціонального лікування сексологічних та андрологічних захворювань. Під його безпосереднім керівництвом вирішувалися актуальні проблеми чоловічого безпліддя, зокрема у ліквідаторів аварії на ЧАЕС. Проводилась порівняльна оцінка ефективності різноманітних методів лікування – від рефлексотерапії до складних хірургічних втручань та пластичних операцій при андрологічній патології.

Окремої уваги заслуговує його феноменальна працездатність і педагогічний талант. Професор багато років читав лекції на спеціалізованих курсах, а під його керівництвом підготовлено та захищено понад 30 кандидатських та докторських дисертацій. Його учні сьогодні успішно працюють у різних регіонах України та за її межами.

Результати наукових досліджень вченого опубліковано у майже 1000 наукових працях, 3 підручниках, 11 монографіях, 17 винаходах та 15 раціоналізаторських пропозиціях. Під його редакцією видано перший в Україні підручник «Сексологія та андрологія».

І. І. Горпинченко – визнаний лідер галузі. Він є Президентом «Асоціації сексологів та андрологів України» (з 2005 р.), організатором численних з'їздів та конференцій, а також членом Європейського товариства



сексуальної медицини. У 2003 р. він організував та очолював науково-практичний журнал «Здоров'я чоловіка». Понад 20 років Ігор Іванович обіймав посаду головного позаштатного спеціаліста МОЗ України за фахом «Сексопатологія», ефективно координуючи роботу фахівців по всій країні.

З 2003 р. професор І. І. Горпинченко очолював новостворений Український інститут сексології та андрології, де успішно поєднував наукову роботу з практичною діяльністю в клініці.

За значний внесок у розвиток медичної науки та освіти, високий професіоналізм Ігор Іванович нагороджений Почесними грамотами НАМН України, йому присвоєно почесне звання «Заслужений лікар України». Він є повним кавалером ордена «За заслуги».

## **Вельмишановний Ігорю Івановичу!**

Сильний характер та наполеглива праця допомогли Вам здобути заслужену шану колег, безмежну вдячність пацієнтів та авторитет фахівця найвищого рівня. Ваш багатий життєвий досвід, душевна мудрість, впевненість і творче натхнення є надзвичайно цінними для всіх нас.

Зичимо Вам довгих та насичених літ, бадьорості духу й невичерпної молодості душі. Нехай у Вашому житті завжди залишається простір для сміливих мрій, а доля дарує лише світлі та радісні дні!

*З глибокою повагою та найщирішими побажаннями Вас вітають  
колектив ДУ «Інститут урології ім. акад. О. Ф. Возіанова НАМН України»,  
Редакція науково-практичного журналу «Здоров'я чоловіка», учні, колеги, друзі та члени родини!*

# Treatment for mixed genesis erectile dysfunction accompanied by chronic pelvic pain or premature ejaculation in men with combat injury

M. Z. Vorobets, D. Z. Vorobets, R. V. Fafula, A. S. Besedina, M. Ye. Kushynska, Z. D. Vorobets, O. M. Chemerys

SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”

Participants in hostilities often face long-term effects of severe injuries, which can markedly impair both quality of life and sexual function.

**The objective:** to assess the effectiveness of treatment for mixed genesis erectile dysfunction (ED) accompanied by chronic pelvic pain (CPP) or premature ejaculation (PE) in men with combat injury.

**Materials and methods.** The examination of 60 men aged 20–53, participants in hostilities, with sexual dysfunction was performed. The main complaints were ED accompanied by CPP or PE. According to the form of ED, patients were divided into groups: Group 1 included patients with ED of mixed etiology associated with CPP (n = 32); Group 2 consisted of patients with ED of mixed origin accompanied by PE (n = 28).

**Results.** It has been demonstrated that lifestyle modification is an effective treatment method for ED, which is accompanied by CPP in men with a combat injury. 62.5% of patients have a significant improvement in erectile function, and 31.2% have a slight improvement. The efficacy of treatment of ED associated with PE is linked to serotonin reuptake inhibitors (SRIs), confirming the key role of the neurotransmitter serotonin in the modulation of ejaculation. Significant improvement in this group was observed in 53.6% of patients, and insignificant in 39.3%.

**Conclusions.** The most effective method of treatment is lifestyle modification for patients injured as a result of hostilities, with ED of mixed genesis, accompanied by the leading syndrome of CPP. This group demonstrated an improvement in International Index of Erectile Function (IIEF)-5 score from  $13.5 \pm 2.3$  to  $21.6 \pm 2.1$  ( $p < 0.05$ ). Serotonin is a key neurotransmitter involved in the regulation of ejaculation in patients with ED and coexisting PE, as treatment with SRIs prolongs intravaginal ejaculatory latency. This group also demonstrated an improvement in IIEF-5 score from  $13.8 \pm 2.1$  to  $22.0 \pm 1.9$  ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** erectile dysfunction, combatants, combat trauma, chronic pelvic pain, premature ejaculation, treatment.

## Лікування еректильної дисфункції змішаного генезу, що супроводжується хронічним тазовим болем або передчасною еякуляцією, у чоловіків із бойовими травмами

М. З. Воробець, Д. З. Воробець, Р. В. Фафула, А. С. Беседіна, М. Є. Кушинська, З. Д. Воробець, О. М. Чемерис

Учасники бойових дій зазнають довготривалих наслідків тяжких поранень, які суттєво впливають на якість життя та статеву функцію.

**Мета дослідження:** оцінка ефективності лікування еректильної дисфункції (ЕД) змішаного генезу, що супроводжується хронічним тазовим болем (ХТБ) або передчасною еякуляцією (ПЕ), у чоловіків із бойовими травмами.

**Матеріали та методи.** У дослідження включено 60 чоловіків віком 20–53 років – учасників бойових дій із сексуальною дисфункцією. Основною скаргю була ЕД, що супроводжувалася ХТБ або ПЕ. Залежно від клінічної форми ЕД пацієнтів розподілено на дві групи: 1-ша група – 32 пацієнти з ЕД змішаного генезу, що супроводжується ХТБ; 2-га група – 28 чоловіків з ЕД змішаного генезу та ПЕ.

**Результати.** Встановлено, що модифікація способу життя є ефективним методом лікування ЕД, яка супроводжується ХТБ, у чоловіків із бойовими пораненнями: у 62,5% пацієнтів відзначено значне покращення еректильної функції, у 31,2% – незначне покращення. Ефективність лікування ЕД, що супроводжується ПЕ, пов'язана із застосуванням інгібіторів зворотного захоплення серотоніну (ІЗЗС), що підтверджує ключову роль нейромедіатора серотоніну в модуляції еякуляції. У цій групі значне покращення спостерігалось у 53,6% пацієнтів, незначне – у 39,3%.

**Висновки.** Модифікація способу життя є найефективнішим методом лікування у пацієнтів із бойовими травмами та ЕД змішаного генезу, що супроводжується провідним синдромом ХТБ. У цій групі відзначено покращення показника Міжнародного індексу еректильної функції (МІЕФ)-5 – з  $13,5 \pm 2,3$  до  $21,6 \pm 2,1$  ( $p < 0,05$ ). Серотонін відіграє провідну роль у модуляції еякуляції у пацієнтів з ЕД та ПЕ, оскільки застосування ІЗЗС сприяє збільшенню інтравагінального латентного часу. У цій групі також зафіксовано покращення показника МІЕФ-5 – з  $13,8 \pm 2,1$  до  $22,0 \pm 1,9$  ( $p < 0,05$ ).

**Ключові слова:** еректильна дисфункція, комбатанти, бойова травма, хронічний тазовий біль, передчасна еякуляція, лікування.

Most combat-related injuries are polytraumatic, often involving the lower abdomen and pelvic organs, especially the genitals, which can result in long-term structural dysfunction. Military personnel often face long-term consequences of severe injuries, which can substantially affect their overall quality of life and sexual function [1, 2]. A growing body of evidence indicates that post-traumatic stress disorder (PTSD) caused by trauma leads to increased rates of erectile dysfunction (ED), reduced sexual desire, and premature ejaculation (PE) [2–4]. Men who have participated in combat experience, among other things, have decreased libido, difficulty maintaining arousal, and problems achieving orgasm, and overall sexual health complications [1, 3, 4]. Combat-related injuries can also significantly affect male fertility, as they often occur during the peak reproductive years. Such injuries may impair reproductive function through hormonal disturbances, or psychological stress, potentially leading to long-term fertility challenges [2].

The elucidation of the mechanisms of ED development indicates the predominant secondary nature of sexual disorders. Among the numerous pathological conditions that can precede or worsen sexual dysfunction, neurotic mental disorders, metabolic disturbances, vascular diseases, and partial androgen deficiency are the most prevalent, particularly contributing to ED in combatants [5–10]. Injury should be considered both a physical and a psychological trauma, which is often stretched over time. Libido and erectile function can also be affected by medications prescribed by a doctor, which must be taken into account. PTSD, depressive disorders, chronic post-traumatic pain, and PE may develop as a consequence of combat injuries or even as a result of participation in hostilities and affect sexual function [1–4].

**The objective** of this study was to assess the effectiveness of treating mixed-etiology ED associated with chronic pelvic pain (CPP) or PE in men who sustained combat injuries.

## MATERIALS AND METHODS

The study was based on the results of the examination and treatment of 60 men aged 20–53, participants in hostilities, with sexual dysfunction and the leading complaints of ED.

Members of the commission on ethics in scientific research, experimental development, and scientific works of the SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University” did not find any violations of moral and ethical norms (protocol No. 7 dated June 26, 2023). Measures were taken to ensure patient safety, respect for their rights, human dignity, and moral and ethical standards in accordance with the principles of the Helsinki Declaration on Human Rights, the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine, and the relevant laws of Ukraine.

**Inclusion criteria:** patients with ED accompanied by CPP or PE due to combat injuries (shrapnel and bullet wounds, mostly multiple), aged between 20 and 53 years and with minimum chronicity of PE of 3 months. **Exclusion criteria:** clinically significant comorbidity: hepatic, neurological, oncological or endocrine, history of retroperitoneal surgery or radiotherapy, consumption of medications that affect ejaculation, abuse or dependence on psychoactive substances.

All patients underwent a comprehensive laboratory, clinical and instrumental examination at the urology clinic

of the SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University” after undergoing treatment and rehabilitation for combat trauma, with complaints of ED persisting for more than 1 month and who consented to participate in the research. All patients underwent a thorough medical history, physical, clinical and psychological examination.

The division of patients into groups was carried out taking into account the data provided in European Association of Urology Guidelines on Sexual and Reproductive Health [11] and in papers [12, 13]. Patients were divided into groups according to the form of ED: Group 1 included patients with combat-related ED of mixed etiology associated with CPP. The group comprised individuals diagnosed with endothelial dysfunction, metabolic syndrome, coronary heart disease, and late-onset hypogonadism (n = 32); Group 2 consisted of patients with combat-related ED of mixed origin accompanied by PE. This group included individuals with endothelial dysfunction, metabolic syndrome, coronary artery disease, and late-onset hypogonadism (n = 28).

A multilevel probabilistic approach was used. Patient outcomes were analyzed based on grouping according to the type of ED. Treatment for all individuals with sexual dysfunction was carried out individually, considering the specifics of their combat injuries, the etiopathogenesis of underlying conditions, and the development and progression of predominant sexological syndromes, in accordance with standardized treatment protocols [11].

The International Index of Erectile Function (IIEF) was used to evaluate the effectiveness of treatment [14, 15]. Question 16 of the questionnaire was based on the patient's subjective overall self-assessment of erectile function and was the first differential criterion for different severity of ED: “Do you consider yourself a man who (a) has no problems with erection; (b) has minimal problems achieving erections; (c) has moderate ED; (d) has severe ED / complete absence of erections?” The assessment system for evaluating sexual, somatic, and mental health in patients with sexual disorders, as well as for measuring treatment effectiveness, is based on a comprehensive, multifaceted approach. It includes: listening to patient complaints, collecting detailed medical and sexological histories, conducting interviews using the IIEF-5 questionnaire and the Erection Hardness Score, administering the Medical Outcomes Study Short Form 36, and performing physical, instrumental, and laboratory examinations. Patient management is carried out according to the established diagnosis and a structured algorithm for the classification and treatment of sexual disorders. The therapeutic process also focuses on the restoration of marital relationships and the adaptation of sexual behavior, achieved through cognitively oriented psychotherapeutic methods.

Treatment of patients with ED of mixed genesis with CPP, standardized, included [16]:

- 1) rational and explanatory psychotherapy, sildenafil (50–100 mg, taken 1 hour before sexual activity), tamsulosin (0.4 mg/day), tizanidine (2 mg 3 times daily), and lornoxicam (4 mg twice daily). Sildenafil was administered on demand, with a minimum of 8 doses per month;
- 2) during the initial assessment, reversible risk factors for ED were identified. Addressing these factors

through lifestyle modifications was implemented either prior to or alongside the treatment of ED. Recommended interventions included weight reduction, regular physical activity, consultation of psychosocial services, review of potential side effects from prescribed or over-the-counter medications, and evaluation for hypogonadism as a reversible factor contributing to ED;

- 3) antibacterial therapy (for a minimum of 14 days) was administered only when patients were diagnosed with prostatitis of category II or category IIIA (CPP syndrome), according to the National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases / National Institutes of Health classification [16, 17]. Antibacterial therapy was tailored to the identified causative pathogen and its antibiotic sensitivity whenever feasible. The treatment regimen included azalides, fluoroquinolones, and tetracyclines.

Treatment of patients with a mixed form of ED and concomitant PE included [16]:

- 1) rational and explanatory psychotherapy, on-demand sildenafil (50–100 mg taken 1 hour before sexual activity), and lifestyle modifications;
- 2) use of serotonin reuptake inhibitors (SRIs);
- 3) antibacterial therapy for a minimum of 14 days was administered only when prostatitis was confirmed as an organic contributor to the development of PE. Whenever possible, treatment was guided by the identified pathogen and its antibiotic sensitivity, using azalides, fluoroquinolones, or tetracyclines.

The improvement criteria were determined according to the data obtained from validated questionnaires. To assess the effectiveness of treatment mixed genesis ED in men with combat injury, the obtained digital data were processed by statistics methods using parametric and non-parametric multiple comparison methods. All data were analyzed using descriptive statistical methods. The normality of the distribution of quantitative variables was assessed using the Shapiro–Wilk test. When the data met

*Table 1*  
**Mean pretreatment demographic and clinical values of patients**

Variables	Patients with combat-related ED of mixed genesis, accompanied by CPP (Group 1)	Patients with combat-related ED of mixed genesis and PE (Group 2)
Patients, n	32	28
Age, years	39.2 ± 8.5	35.4 ± 6.2
BMI, kg/m <sup>2</sup>	25.4 ± 3.2	24.2 ± 3.5
Testosterone, nmol/L	9.5 ± 2.8	9.8 ± 1.8
IIEF-5	13.5 ± 2.3	13.8 ± 2.1

*Notes:* BMI – body mass index; ED – erectile dysfunction; CPP – chronic pelvic pain; PE – premature ejaculation; IIEF-5 – International Index of Erectile Function.

the assumption of normality, the results were presented as mean ± standard deviation, and group comparisons were performed using Student’s t-test. Correlation analysis was conducted using Pearson’s correlation coefficient. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ . Results are presented as absolute values (n) and relative rates (%). Data processing was performed in Microsoft Excel 365.

## RESULTS AND DISCUSSION

The demographic and clinical characteristics of the patients are summarized (Table 1). There was a significant negative correlation between the age and testosterone level ( $r = -0.42, p < 0.05$ ). There were no significant differences in demographic and clinical data between both groups.

The results of treatment of men injured as a result of hostilities, with mixed ED and leading syndrome of CPP, including patients with chronic prostatitis II, IIIa, IIIb categories of Group 1 are presented (Table 2).

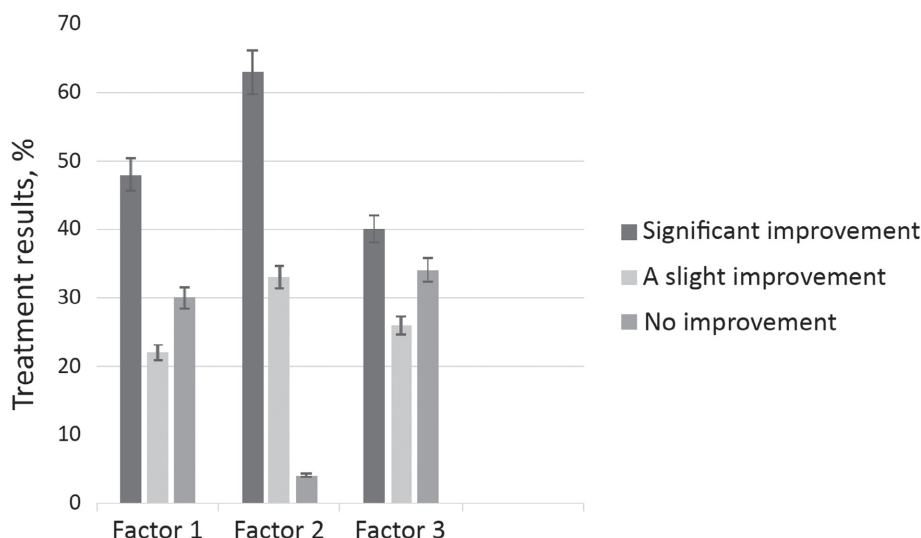
The effectiveness of treatment in patients with ED that developed against the background of CPP is presented (Fig. 1). Based on the collected data, lifestyle modification is the most effective method of treatment. At the same

**Treatment outcomes in Group 1 patients with mixed-origin ED with the leading syndrome of CPP (n = 32)**

*Table 2*

Treatment method	Patients for whom a therapeutic approach was applied (persons, %)	Significant improvement in erectile and sexual performance (persons, % of all men in the subgroup)*	Significant improvement in erectile and sexual function (persons, % of men treated with this technique)*	Slight improvement in erectile function (persons, %)*	Slight improvement in erectile and sexual function (persons, % of men treated with this technique)*
Rational and explanatory psychotherapy; sildenafil (50–100 mg, 1 hour before sexual activity); tamsulosin 0.4 mg/day; tizanidine 2 mg 3 times daily; and lornoxicam 4 mg twice daily	32 (100)	15 (46.9)	15 (46.9)	8 (25)	8 (25)
Lifestyle modification	21 (65.6)	13 (40.6)	20 (62.5)	6 (18.7)	10 (31.2)
Antibacterial therapy for at least 14 days	14 (43.7)	6 (18.7)	13 (40.1)	4 (12.5)	9 (28.1)

*Notes:* \* – overall effectiveness of the treatment regimen in patients evaluated 1 month after initiation of therapy; ED – erectile dysfunction; CPP – chronic pelvic pain.



**Fig. 1. Treatment outcomes in Group 1 patients with ED of mixed genesis with leading syndrome of CPP (n = 32)**

Notes: factor 1 – rational and explanatory psychotherapy, sildenafil, tamsulosin, tizanidine, lornoxicam; factor 2 – lifestyle modification; factor 3 – antibacterial therapy; ED – erectile dysfunction; CPP – chronic pelvic pain.

time, 62.5% of patients experienced a significant improvement in erectile function, and 31.2% experienced a slight improvement. Patients of Group 1 showed an improvement in IIEF-5 from  $13.5 \pm 2.3$  to  $21.6 \pm 2.1$  ( $p < 0.05$ ).

Until now, the absence of an effective standardized method of the gold standard in the treatment of sexual disorders associated with prostatitis of various categories, regardless of pathogenetic therapy, as well as the frequent lack of improvement of sexual function with successful elimination of the inflammatory process and pain in the prostate, once again demonstrates the complex etiology of pathological processes in this group of patients.

The results of treatment of 28 patients with ED and accompanying PE of Group 2 are presented (Table 3).

The effectiveness of ED treatment with concomitant PE is graphically displayed (Fig. 2). Significantly worse indicators of treatment of sexual dysfunction, in particular ED and the organic component of PE caused by chronic prostatitis, are observed. Patients of Group 2

showed an improvement in IIEF-5 from  $13.8 \pm 2.1$  to  $22.0 \pm 1.9$  ( $p < 0.05$ ). These data are consistent with the results of ED treatment for CPP (Group 1).

In men with sexual dysfunction, as a rule, sexual motivation is disturbed: instead of focusing on the process of love play, patients are focused on the fact that sexual intercourse may end prematurely. Instead of positive emotions, they experience tension and anxiety. Taking this into account, patients' ability to learn to clearly navigate their sensations and to apply a functional training option in a timely manner in order to prevent the triggering of the ejaculatory reflex is an important component of the treatment success in all groups of men.

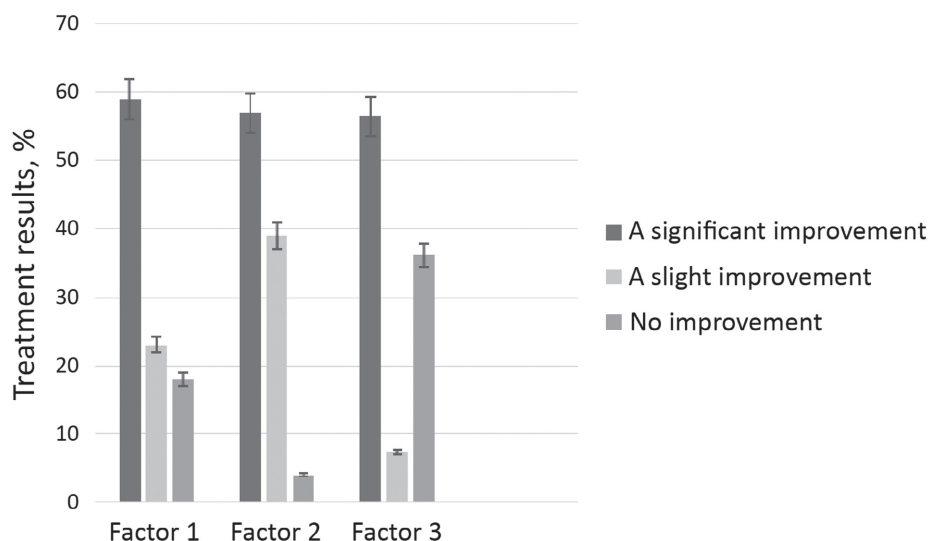
Thus, the results of the study indicate a significant prevalence of neurogenic (psychogenic) PE among men of various ages, which, as a rule, disturbs as a result of received combat injuries. The study demonstrates that the neurotransmitter serotonin is crucial in regulating ejaculation, as the use of SRIs prolongs intravaginal ejaculatory latency.

Table 3

**Treatment outcomes in Group 2 patients with ED and accompanying PE (n = 28)**

Treatment method	Patients for whom a therapeutic approach was applied (persons, %)	Significant improvement in erectile and sexual performance (persons, % of all men in the subgroup)*	Significant improvement in erectile and sexual function persons, % of men treated with this technique)*	Slight improvement in erectile function (persons, %)*	Slight improvement in erectile and sexual function persons, % of men treated with this technique)*
Rational and explanatory psychotherapy, on-demand sildenafil (50–100 mg taken 1 hour before sexual activity), and lifestyle modifications	28 (100)	16 (57.1)	16 (57.1)	7 (25)	7 (25)
SRI (trazodone)	17 (60.6)	10 (35.6)	15 (53.6)	6 (21.4)	11 (39.3)
Antibacterial therapy for at least 14 days	11 (39.3)	6 (21.4)	15 (53.6)	1 (3.6)	3 (10.7)

Notes: \* – overall effectiveness of the treatment regimen in patients evaluated 1 month after initiation of therapy; ED – erectile dysfunction; SRI – serotonin reuptake inhibitor.



**Fig. 2. Treatment outcomes in Group 2 patients with ED and PE (n = 28)**

Notes: factor 1 – rational and explanatory psychotherapy, sildenafil (50–100 mg taken 1 hour before sexual activity), and implementation of lifestyle modifications; factor 2 – SRI; factor 3 – antibacterial therapy; ED – erectile dysfunction; PE – premature ejaculation; SRI – serotonin reuptake inhibitor.

Recent research has consistently shown that ED not only impairs sexual function but also reduces overall life satisfaction [4, 18, 19]. Erectile function is increasingly recognized as an indicator of a man's general health [8, 20, 21], as well as an important marker of vascular diseases [5, 22, 23]. The potential success of lifestyle modification is particularly important in individuals with ED and co-morbid cardiovascular or metabolic diseases such as diabetes mellitus, hypertension and, especially, in patients with combat trauma [5, 24–28]. The benefits of lifestyle modifications extend beyond improving erectile function, contributing also to enhanced cardiovascular health, normalized metabolic processes, and better mental well-being. Recent studies highlight the importance of lifestyle normalization for improving both ED and overall well-being [28]. Patients are encouraged to adopt lifestyle changes whether or not they are receiving phosphodiesterase type 5 (PDE-5) inhibitor therapy. Evidence suggests that the effectiveness of PDE-5 inhibitors may be enhanced when other coexisting risk factors are addressed or eliminated [27, 28].

Sildenafil was primarily prescribed in cases of psychogenic ED of various origins to enhance the effects of psychotherapy, helping patients gain confidence in their ability to achieve firm erections, and to prevent the onset of endothelial dysfunction [29–33]. In groups 1 and 2, they tried not to use the PDE-5 inhibitor for more than 1 month, to prevent the patient from becoming psychologically dependent on medication.

Tamsulosin has been used in ED accompanied by CPP since it selectively and competitively blocks postsynaptic  $\alpha$ 1-adrenoceptors ( $\alpha$ 1A and  $\alpha$ 1D) in smooth muscle of the prostate gland, bladder neck, etc. [34]. Tizanidine ( $\alpha$ 2-adrenoceptor agonist) was also used for CPP [33]. In the treatment of this pathology, lornoxicam was also used. It is a non-steroidal anti-inflammatory drug with an analgesic, anti-inflammatory and antipyretic effect due to increased inhibition of prostaglandin synthesis [35]. It should be noted that CPP can also occur as a result of prostatic

hyperplasia. Chronic prostatitis / CPP syndrome is a common urological disease that is the most common clinical form of chronic prostatitis. The combination of chronic inflammation of the prostate gland and chronic pain in its pathogenesis creates difficulties in diagnosis and treatment. There is pressure on the urinary tract, urination disorders, constant or periodic pain in the pelvic area, perineum, lower back, and genitals [36–38].

In the treatment of ED accompanied by PE, trazodone (a drug of the class of SRIs) was used. It is used for the treatment of depressive disorders, generalized anxiety disorder, panic states, as well as improving the patient's condition with PTSD, which is characteristic of combatants [39, 40].

## CONCLUSIONS

The most effective method of treatment is lifestyle modification for patients injured as a result of hostilities, with ED of mixed genesis, accompanied by the leading syndrome of CPP. Patients with combat-related ED of mixed genesis, accompanied by CPP demonstrated an improvement in IIEF-5 score from  $13.5 \pm 2.3$  to  $21.6 \pm 2.1$  ( $p < 0.05$ ).

The study results reveal a high prevalence of neurogenic (psychogenic) PE across men of different age groups, which, as a rule, is disturbing as a result of received combat injuries. The study confirms that serotonin is a key neurotransmitter in regulating ejaculation among patients with ED and coexisting PE, as treatment with SRIs prolongs intravaginal ejaculatory latency. Patients with combat-related ED of mixed genesis and PE showed an improvement in IIEF-5 score from  $13.8 \pm 2.1$  to  $22.0 \pm 1.9$  ( $p < 0.05$ ).

**Funding.** The article was published with the support of the National Research Fund grant “Improvement of diagnosis and treatment of disorders of sexual and reproductive functions of men suffered as a result of hostilities” (state registration number 123U105170).

**Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest.

**Information about the authors**

- Vorobets Mykola Z.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: urovorobets@gmail.com*  
ORCID: 0000-0002-6104-5769
- Vorobets Dmytro Z.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: dv@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-8431-5151
- Fafula Roman V.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: roman\_fafula@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-0121-9093
- Besedina Anna S.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: annabes@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-5152-219X
- Kushynska Mariia Ye.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: kushynskam@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-8322-7945
- Vorobets Zinovii D.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: vorobetsz@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-6016-0186
- Chemerys Orest M.** – SNPC “Danylo Halytsky Lviv National Medical University”. *E-mail: rector@meduniv.lviv.ua*  
ORCID: 0000-0001-8550-6980

**Відомості про авторів**

- Воробець Микола Зіновійович** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: urovorobets@gmail.com*  
ORCID: 0000-0002-6104-5769
- Воробець Дмитро Зіновійович** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: dv@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-8431-5151
- Фафула Роман Володимирович** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: roman\_fafula@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-0121-9093
- Беседіна Анна Сергіївна** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: annabes@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-5152-219X
- Кушинська Марія Євгенівна** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: kushynskam@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-8322-7945
- Воробець Зіновій Дмитрович** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: vorobetsz@ukr.net*  
ORCID: 0000-0001-6016-0186
- Чемерис Орест Мирославович** – ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».  
*E-mail: rector@meduniv.lviv.ua*  
ORCID: 0000-0001-8550-6980

**REFERENCES**

- Banti M, Walter J, Hudak S, Soderdahl D. Improvised explosive device-related lower genitourinary trauma in current overseas combat operations. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80(1):131-4. doi: 10.1097/TA.0000000000000864.
- Castillo O, Chen IK, Amini E, Yafi FA, Barham DW. Male sexual health related complications among combat veterans. *Sex Med Rev.* 2022;10(4):691-7. doi: 10.1016/j.sxmr.2022.06.002.
- Bird ER, Piccirillo M, Garcia N, Blais R, Campbell S. Relationship between post-traumatic stress disorder and sexual difficulties: A systematic review of veterans and military personnel. *J Sex Med.* 2021;18(8):1398-426. doi: 10.1016/j.jsxm.2021.05.011.
- Letica-Crepulja M, Stevanović A, Protuder M, Popović B, Salopek-Žiha D, Vondraček S. Predictors of sexual dysfunction in veterans with post-traumatic stress disorder. *J Clin Med.* 2019;8(4):432. doi: 10.3390/jcm8040432.
- Erkan A, Balci M, Tuncel A, Yigit-turk G, Aslan Y, Senel C, et al. The role of androgen receptors in erectile dysfunction due to diabetes mellitus: An experimental study. *Insight Urol.* 2019;40(2):19-28.
- Fan D, Mao W, Wang G, Shi H, Wu Z, Xie J, et al. Study on the relationship between sex hormone changes and erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Ann Palliat Med.* 2021;10(2):1739-47. doi: 10.21037/apm-20-985.
- Ho JH, Adam S, Azmi S, Ferdousi M, Liu Y, Kalteniece A, et al. Male sexual dysfunction in obesity: The role of sex hormones and small fibre neuropathy. *PLoS One.* 2019;14(9):e0221992. doi: 10.1371/journal.pone.0221992.
- Kumar S, Khurana NK, Lohana S, Khamuani MK, Memon MK, Memon S, et al. Comparison of the prevalence of erectile dysfunction between hypertensive and normotensive participants: A case-control study. *Cureus.* 2020;12(12):e12061. doi: 10.7759/cureus.12061.
- Ma M, Yu B, Qin F, Yuan J. Current approaches to the diagnosis of vascular erectile dysfunction. *Transl Androl Urol.* 2020;9(2):709-21. doi: 10.21037/tau.2020.03.10.
- Salman M, Shehzaadi N, Khan MT, Islam M, Amjad S, Afzal O. Erectile dysfunction: prevalence, risk factors and involvement of antihypertensive drugs intervention. *Trop J Pharm Res.* 2016;15(4):869-76. doi: 10.4314/tjpr.v15i4.29.
- Salonia A, Bettocchi C, Boeri L, Capogrosso P, Carvalho J, Cilesiz NC, et al. European Association of Urology Guidelines on Sexual and Reproductive Health-2021 Update: Male Sexual Dysfunction. *Eur Urol.* 2021;80(3):333-57. doi: 10.1016/j.eururo.2021.06.007.
- Li HJ, Kang DY. Prevalence of sexual dysfunction in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A meta-analysis. *World J Urol.* 2016;34(7):1009-17. doi: 10.1007/s00345-015-1720-3.
- Wu X, Zhang Y, Zhang W, Liu G, Jiang H, Huang H, et al. Erectile Dysfunction in Multiple Sclerosis: A Prevalence Meta-Analysis and Systematic Review. *J Sex Med.* 2022;19(8):1255-68. doi: 10.1016/j.jsxm.2022.05.002.
- Kessler A, Sollie S, Challacombe B, Briggs K, Van Hemelrijck M. The global prevalence of erectile dysfunction: a review. *BJU Int.* 2019;124:587-99. doi: 10.1111/bju.14813.
- Neijenhuijs KI, Holtmaat K, Aaronson NK, Holzner B, Terwee CB, Cuijpers P, et al. The International Index of Erectile Function (IIEF)-A systematic review of measurement properties. *J Sex Med.* 2019;16(7):1078-91. doi: 10.1016/j.jsxm.2019.04.010.
- Vorobets MZ, Vorobets DZ, Melnyk OV, Fafula RV, Chemerys OM. Treatment of men injured in combat operations (combat trauma) with various forms of erectile dysfunction. *Health Man.* 2025;1(92):6-13. doi: 10.30841/2786-7323.1.2025.326324.
- Laksier J, El Bete H, Bellouki O, Boughaleb A. Müllerian cyst: Uncommon etiology of chronic pelvic pain syndrome in men. *Cureus.* 2023;15(11):e49046. doi: 10.7759/cureus.49046.
- Onufrovych OK, Fafula RV, Vorobets MZ, Besedina AS, Melnyk OV, Vorobets DZ, et al. Parameters of oxidative, nitrasive and anti-oxidative status in men with erectile dysfunction due to combat trauma. *Regul Mech Biosys.* 2024;15(1):97-101. doi: 10.15421/022414.
- Reed-Maldonado AB, Lue TF. A syndrome of erectile dysfunction in young

- men? *Transl Androl Urol.* 2016;5(2):228-34. doi: 10.21037/tau.2016.03.02.
20. Carneiro A, Saito OC, Miranda EP. Standardization of penile hemodynamic evaluation through color duplex-doppler ultrasound. *Rev Assoc Med Bras.* 2020;66(9):1180-86. doi: 10.1590/1806-9282.66.9.1180.
21. Leslie SW, Sooriyamoorthy T. Erectile Dysfunction [Internet]. In: StatPearls Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562253/>.
22. Minhas AS, Goerlich E, Corretti MC, Arbab-Zadeh A, Kelle S, Leucker T, et al. Imaging assessment of endothelial function: an index of cardiovascular health. *Front Cardiovasc Med.* 2022;9:778762. doi: 10.3389/fcvm.2022.778762.
23. Wang H, Guo J, Chung E. Metabolic syndrome-associated erectile dysfunction: Multiple vascular endothelial dysfunction mechanisms and potential therapeutic targets. *Int J Biol Sci.* 2025;21(13):5842-58. doi: 10.7150/ijbs.120980.
24. Alkan E, Ugan RA, Basar MM, Halici Z, Karakus E, Balbay MD, et al. Role of endothelin receptors and relationship with nitric oxide synthase in impaired erectile response in diabetic rats. *Andrologia.* 2017;49(2). doi: 10.1111/and.12607.
25. Birowo P, Deswanto IA, Rasyid N. Epidemiology of erectile dysfunction: A cross sectional web-based survey conducted in an Indonesian national referral hospital. *F1000Research.* 2019;8:817. doi: 10.12688/f1000research.18930.1.
26. Elzanaty S, Rezanezhad B, Wilenheimer R, Borgquist R. Association between erectile function and biomarkers of subclinical atherosclerosis: a study based on middle-aged healthy men from the general population. *Curr Urol.* 2016;9(3):119-23. doi: 10.1159/000442865.
27. Gökçe Mİ, Yaman Ö. Erectile dysfunction in the elderly male. *Turk J Urol.* 2017;43:247-251. doi: 10.5152/tud.2017.70482.
28. Rastrelli G, Maggi M. Erectile dysfunction in fit and healthy young men: psychological or pathological? *Transl Androl Urol.* 2016;6(1):9-90. doi: 10.21037/tau.2016.09.06.
29. Andersson KE. PDE5 inhibitors – pharmacology and clinical applications 20 years after sildenafil discovery. *Br J Pharmacol.* 2018;175(13):2554-65. doi: 10.1111/bph.14205.
30. Vorobets DZ, Vorobets MZ, Fafuła RV, Chaplyk W. Pathogenetic mechanisms of sexual dysfunction in men with combat trauma and its correction. *Lviv: Novyi Svit;* 2025. 220 p.
31. Kim S, Cho MC, Cho SY, Chung H, Rajasekaran MR. Novel emerging therapies for erectile dysfunction. *World J Mens Health.* 2021;39(1):48-64. doi: 10.5534/wjmh.200007.
32. Ostroff L. Oral PDE5 inhibitors for erectile dysfunction. *US Pharm.* 2018;43(6):29-33.
33. Zhu LL, Wang YH, Zhou Q. Tizanidine: advances in pharmacology & therapeutics and drug formulations. *J Pain Res.* 2024;17:1257-71. doi: 10.2147/jpr.s461032.
34. Gandhi J, Weissbart SJ, Smith NL, Kaplan SA, Dagur G, Zumbo A, et al. The impact and management of sexual dysfunction secondary to pharmacological therapy of benign prostatic hyperplasia. *Transl Androl Urol.* 2017;6(2):295-304. doi: 10.21037/tau.2017.03.57.
35. Najem MM, Mukilan D, Jayakumari S. Safety and efficacy of lornoxicam and diclofenac in patients with post traumatic pain – a review. *J Evolution Med Dent Sci.* 2020;9(24):1827-33. doi: 10.14260/jemds/2020/399.
36. Nurimanov K. Metabolic aspects of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Health Man.* 2024;(3):68-72. doi: 10.30841/2786-7323.3.2024.316664.
37. Gorpynchenko II, Nurimanov KR, Poroshina TV, Savchenko VS, Leonenko AM, Drannik GM, et al. Clinical, laboratory and ultrasonographic correlates of prostate calcifications in patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Cent European J Urol.* 2024;77(2):225-34. doi: 10.5173/ceju.2022.222.
38. Nurimanov K, Nedogonova O, Sherban M. Clinical and laboratory characteristics of chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome. *Health Man.* 2022;(1-2):42-8. doi: 10.30841/2307-5090.1-2.2022.263906.
39. Ibrahim AE, Elhenawee M, Saleh H, Sebaiby MM. Erectile dysfunction and premature ejaculation drugs: Mode of action and analytical methods literature review. *J Drug Res Dev.* 2021;7(1):1-7. doi: 10.16966/2470-1009.163.
40. Vorobets M, Vorobets D, Chaplyk V, Melnyk O, Onufrovych O, Vorobets Z, et al. Effectiveness of treatment of sexual dysfunction in men with premature ejaculation, injured as a result of hostilities. *Wiad Lek.* 2025;78(2):265-72. doi: 10.36740/WLek/197136.

*Стаття надійшла до редакції 08.01.2026. – Дата першого рішення 16.01.2026. – Стаття подана до друку 12.02.2026*

# Digital loneliness and men's mental well-being: broadening the scope of men's health (Systematic review)

O. A. Cherepiekhina<sup>1</sup>, D. D. Kovalenko<sup>2</sup>, V. A. Bulanov<sup>3</sup>, A. V. Turubarova<sup>3</sup>, T. V. Kravchenko<sup>4</sup>

<sup>1</sup>PHEI "Dnipro Technological University "STEP""

<sup>2</sup>National University Zaporizhzhia Polytechnic

<sup>3</sup>MIHE "Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia

<sup>4</sup>MI "Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education" of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia

Digital loneliness among men emerges in the context of rapid digital transformation and cannot be reduced to either social isolation or digital deprivation. The article demonstrates that digital loneliness is an independent psychosocio-technological phenomenon affecting men's mental and somatic health and arises through the interaction of sociocultural and technological factors of digital environment.

The article proposes a systematization of interdisciplinary approaches to digital loneliness as a determinant of men's health, its distinction from related constructs, and a working definition and research framework for diagnostic, preventive, and intervention strategies.

A systematic selection and thematic synthesis of 66 sources was conducted (Scopus, Web of Science, PubMed, etc., 2015–2025). Comparative analysis addressed related constructs, including digital deprivation, digital/media isolation, cyber-loneliness, and digital solitude.

Digital loneliness among men is identified as a multidimensional socio-psychological state marked by reduced quality of social ties and diminished emotional attunement in digitally mediated communication. A distinction is clarified between digital solitude (voluntary restorative solitude) and digital loneliness (undesired emotional impoverishment despite high online engagement). The study proposes a theoretical matrix and an "intervention pyramid" ranging from structural policy and platform design to hybrid offline–online practices. The phenomenon varies across cultural, age, and professional contexts. The main mechanisms are compensatory use of social media, digital burnout, and substitution of deep support with superficial ties.

This article establishes a conceptual framework for examining digital loneliness among men as a distinct research domain, systematizes the relevant terminology, and outlines an architecture of potential interventions.

**Keywords:** digital loneliness, men's mental health, social isolation, digital alienation, digital deprivation, cyber loneliness, digital literacy, online environment, media isolation, digital burnout, social networks, neurobiology of loneliness, AI companions, digital well-being.

## Цифрова самотність і психічне благополуччя чоловіків: розширення меж чоловічого здоров'я (Систематичний огляд)

O. A. Черепехіна, Д. Д. Коваленко, В. А. Буланов, А. В. Турубарова, Т. В. Кравченко

Феномен цифрової самотності чоловіків формується в умовах інтенсивної цифрової трансформації суспільства і не є тотожним ні соціальній ізоляції, ні цифровій депривації. У статті показано, що цифрова самотність є самостійним психосоціотехнологічним явищем, яке впливає на психічне й соматичне здоров'я чоловіків і формується внаслідок взаємодії соціокультурних чинників та технологічних параметрів цифрового середовища.

У статті запропоновано систематизацію міждисциплінарних підходів до розуміння цифрової самотності як детермінанти чоловічого здоров'я, відмежування її від суміжних понять, а також робоче визначення й дослідницьку рамку для розроблення діагностичних, профілактичних та інтервенційних стратегій.

Проведено систематичний відбір і тематичний синтез 66 літературних джерел (SCOPUS, Web of Science, PubMed та ін., 2015–2025 рр.). Використано порівняльний аналіз споріднених категорій: цифрова депривація, цифрова/медійна ізоляція, кіберсамотність, цифрова солітюдність.

Продемонстровано, що цифрова самотність чоловіків є самостійним багатовимірним соціально-психологічним станом, який характеризується зниженням якості соціальних зв'язків і емоційної налаштованості в умовах цифрової комунікації. Уточнено відмінність між digital solitude (добровільна відновлювальна усамітненість) та digital loneliness (небажане емоційне збіднення при підвищеній онлайн-активності). Запропоновано теоретичну матрицю та «піраміду інтервенцій»: від структурної політики й дизайн-рішень до гібридних офлайн/онлайн-практик. Показано, що феномен варіює залежно від культурних, вікових і професійних чинників. Основними механізмами є компенсаторне використання соціальних мереж, цифрове вигорання та заміщення глибоких соціальних зв'язків поверхневими.

У статті обґрунтовано концептуальну рамку вивчення цифрової самотності чоловіків як самостійного об'єкта наукового аналізу, систематизовано понятійний апарат та окреслено архітектуру можливих інтервенцій.

**Ключові слова:** цифрова самотність, психічне здоров'я чоловіків, соціальна ізоляція, цифрове відчуження, цифрова депривація, кіберсамотність, цифрова грамотність, онлайн-середовище, медійна ізоляція, цифрове вигорання, соціальні мережі, нейробіологія самотності, AI-компаньйони, цифрове благополуччя.

In the modern digital world, where technology permeates all aspects of life, the phenomenon of digital loneliness is becoming increasingly relevant, particularly among men. Despite the vast opportunities for online interaction, many men experience emotional isolation and a lack of deep social connections. Social media often creates an illusion of communication; however, superficial interactions fail to meet profound emotional needs. Constant self-comparison with idealized images of other users can lead to decreased self-esteem and heightened feelings of loneliness. Moreover, excessive use of digital platforms may replace real social contacts, further deepening isolation. Online toxicity, including cyberbullying and negative comments, can negatively impact men's mental health, reducing their self-confidence and willingness to interact with others. This underscores the importance of developing digital literacy and emotional regulation skills to maintain psychological well-being in the online environment.

At the same time, the digital space provides opportunities for self-development and emotional resilience. Participation in thematic online communities can facilitate finding like-minded individuals and forming supportive connections. However, it is crucial to use digital technologies consciously, balancing virtual and real-world interactions to prevent feelings of isolation. Therefore, understanding and recognizing the impact of the digital environment on health and emotional well-being is essential for overcoming digital loneliness among men. This requires the development of critical thinking skills, emotional literacy, and active pursuit of authentic social interactions both online and offline.

**The objective** of this review is to establish the issue of men's digital loneliness as a scientific and practical problem through a systematic interdisciplinary literature review on the impact of digital loneliness on men's mental and physical health.

**Methodology.** Databases: Scopus, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore, PsycINFO, Google Scholar. Types of sources and time frame: meta-analyses, empirical studies, review articles in Ukrainian and English (2015–2025). Inclusion criteria: peer-reviewed empirical and conceptual studies addressing digital loneliness, digital well-being, or technology-mediated social isolation, with a focus on men or containing data applicable to male populations. The review also included interdisciplinary research exploring the impact of digital technologies on mental, social, or physical health outcomes relevant to men's well-being. Exclusion criteria: publications unrelated to digital communication or social connectivity (e.g., studies on general internet use without psychosocial context), as well as duplicate reports and non-academic sources (news articles, blogs). Analytical methods: thematic content analysis and comparative synthesis across biological sex, age, and cross-cultural dimensions to identify patterns and conceptual frameworks shaping digital loneliness and men's health.

#### **The historical origins of the term “digital loneliness”**

The emergence of the internet and social media has given rise to a new body of research on loneliness in the digital era. As early as the late 1990s and 2000s, scholars began to observe what became known as the “Internet paradox”: despite increased online communication, users

often reported fewer offline contacts and a heightened sense of loneliness [1]. A classical expression of this paradox was coined by Sherry Turkle as “alone together” – describing individuals who are constantly connected but emotionally distanced, which undermines the depth of real-life attachments [2].

Nevertheless, other studies have emphasized the positive aspects of digital technologies, highlighting their capacity to expand social capital – for example, through online communities, social media friendship networks, and virtual support groups. Early academic discourse thus revealed 2 competing perspectives: one attributing the loneliness epidemic to the digital environment, the other underscoring its potential to foster novel forms of connection [1].

The term *digital loneliness* emerged in this scholarly context, capturing a new form of isolation specific to an era of ubiquitous digital communication. Today, digital loneliness is recognized as a growing social concern, particularly as online interactions increasingly substitute – but do not fully satisfy – the human need for emotionally meaningful connection [2].

#### **Theoretical and methodological frameworks**

The concept of digital loneliness is addressed across multiple academic disciplines. In psychology, loneliness is primarily conceptualized as a subjective perception of insufficiently satisfying relationships, in contrast to objective social isolation [1]. Foundational psychological models include the cognitive discrepancy model (Peplau & Perlman) and Cacioppo's evolutionary theory of loneliness, both of which emphasize the adverse effects of unmet social needs despite the presence of nominal contacts [3–5].

Sociological approaches emerged later, viewing loneliness as a consequence of changing social structures and norms [4]. Contemporary sociology increasingly regards loneliness not merely as a personal affliction, but as an indicator of broader social disintegration – from weakened community ties to the cultural dominance of individualism. At the intersection of sociology and media linguistics, digital loneliness is examined in the context of social media's impact on social integration.

Key communication theories applied to this field include the displacement hypothesis, which posits that digital interactions displace in-person relationships, and the opposing stimulation hypothesis, suggesting that the internet can enhance social life. Critical theory has also contributed to this discourse. For instance, K. Jacobs analyzes digital loneliness through the lens of recognition theory, framing it as a symptom of disrupted social acknowledgment in the digital age [6]. Her critique warns that technological attempts to *solve* loneliness – such as artificial intelligence (AI) companions – may merely *digitize* the problem, without addressing its structural roots.

Methodologically, research on digital loneliness ranges from large-scale surveys and psychometric assessments to neurobiological investigations (e.g., hormonal assays, neuroimaging) and digital behavioral analytics (e.g., tracking online engagement). This interdisciplinary approach enables a holistic understanding of the phenomenon – from subjective emotional experiences to objective social and biological markers of loneliness in a digitally mediated world.

## Deep analysis of theoretical approaches to digital loneliness among men

A comprehensive analysis of existing scientific theories and concepts has allowed us to identify 8 fundamental theoretical approaches that explain the phenomenon of digital loneliness among men. Understanding this phenomenon relies on several key theories of social communication, cognitive psychology, and media studies. These theoretical frameworks explain why digital technologies, while expanding communication opportunities, do not always facilitate deep social connections and may, in some cases, even intensify feelings of isolation.

### 1. Social Presence Theory (Short, Williams & Christie, 1976).

The Social Presence Theory suggests that the degree of perceived presence of another person in a communication process depends on the communication channel. The more nonverbal cues (facial expressions, gestures, tone of voice) transmitted, the higher the level of social presence [7]. In digital communication settings (e.g., text messaging, social media, video conferencing), social presence is often lower than in face-to-face interactions, potentially contributing to feelings of loneliness. Empirical research supports this claim: individuals who communicate primarily through text-based interactions report higher levels of emotional isolation than those who engage in face-to-face or video-based interactions [8].

### 2. Hyperpersonal Communication Theory (Walther, 1996).

The Hyperpersonal Communication Theory posits that online communication can appear more idealized than real-life interaction because users control their self-presentation and can carefully curate responses, avoiding immediate reactions [9]. While this may enhance initial attraction and perceived intimacy, it results in superficial social connections that lack depth and do not provide emotional support. Studies confirm that men are more likely to use digital platforms for informational exchange rather than deep interpersonal relationships, potentially contributing to their digital loneliness [10].

### 3. Social Determinism and Gender Roles (Connell, 2005).

R. W. Connell's theory of hegemonic masculinity explains how men are socialized to suppress emotional openness and help-seeking behaviors [11]. This social pattern partly explains why men may experience digital loneliness even when actively engaging online. Empirical studies show that men tend to use digital platforms less for emotional disclosure or support and more for information or entertainment purposes, which contributes to a weaker sense of social belonging. Evidence from recent research on men's mental health during the COVID-19 pandemic confirms that men report higher rates of depressive symptoms and social withdrawal, despite the growing use of virtual communication tools [12].

### 4. Media Dependency Model (Ball-Rokeach & DeFleur, 1976).

This model explains how media dependency arises when digital technologies become the dominant medium for information, interaction, and emotional regulation [13]. Algorithmic personalization fosters digital echo chambers, reinforcing users' existing beliefs while narrowing their social exposure. Empirical evidence supports this mechanism

among men: research shows that men experiencing loneliness tend to increase their time on social media in an effort to find connection, yet such engagement often intensifies psychological distress rather than alleviates it [14]. This dynamic illustrates how overreliance on digital environments can deepen men's sense of isolation, particularly when offline social bonds are weak.

### 5. Social Identity Theory (Tajfel & Turner, 1979).

The Social Identity Theory explains how group membership affects self-esteem and social interactions [15]. Within the context of digital loneliness, this theory highlights how online communities can either reduce isolation or exacerbate it. Men who actively engage in professional or social digital networks can develop strong group identities, which reduce feelings of loneliness [16]. However, as R. Tietjen notes, certain groups of men who experience profound loneliness – such as members of the online involuntary celibate (*incel*) community may transform their feelings of social exclusion into antagonistic emotions. Within these digital subcultures, loneliness is not alleviated but intensified, fostering resentment, misogyny, and ideological radicalization that deepen social alienation and polarization [17].

### 6. Social Learning Theory (Bandura, 1977).

In line with Bandura's Social Learning Theory, individuals may internalize social norms and relational expectations through observation of digital behavior [18]. In digital environments, increased social media use has been strongly associated with greater perceived social isolation (PSI) among young adults. According to a large-scale U.S. survey, participants in the highest quartiles of social media usage reported significantly higher levels of PSI compared to those with minimal engagement, suggesting a linear relationship between screen time and subjective loneliness [19]. Furthermore, passive consumption of digital content (e.g., learning new skills without engaging in discussions) can create an illusion of social interaction, which fails to replace real social support [8].

### 7. Social Capital Theory (Putnam, 2000; Lin, 2001).

Social Capital Theory emphasizes that strong, trust-based offline relationships are essential for well-being, social cohesion, and civic engagement [20, 21]. In contrast, digital environments often cultivate weak or superficial ties that lack emotional reciprocity. A recent meta-analysis on digital technology interventions found limited and statistically insignificant effects on reducing loneliness among adults, particularly in older populations [22]. These findings suggest that current digital interventions may fail to replicate the relational depth and sense of belonging that emerge through offline, trust-based interactions.

### 8. Cognitive Load Theory (Sweller, 1988).

Cognitive Load Theory posits that individuals possess a limited capacity for cognitive processing; when this capacity is exceeded, both learning and decision-making become impaired [23]. Although initially formulated within the domain of instructional design, the theory provides a valuable framework for understanding how constant multitasking in complex digital environments can reduce attentional resources needed to interpret social cues and sustain meaningful connections.

**Comparative characteristics of digital solitude and digital loneliness among men (developed by the authors based on systematic review data)**

Aspects	Digital solitude	Digital loneliness
<b>Volitional Nature</b>	Intentional, self-directed withdrawal from digital communication for rest, reflection, or focus	Unintentional and often externally driven state resulting from weakened offline connections or social exclusion
<b>Psychological Impact</b>	Positive: promotes cognitive reset, emotional balance, and self-awareness	Negative: evokes emotional distress, anxiety, depressive symptoms, and loss of motivation
<b>Social Function</b>	Temporary disengagement enabling mental recovery and improved quality of future interactions	Chronic reliance on digital environments as a substitute for real social relationships
<b>Health Outcomes</b>	Associated with lower cortisol levels, improved sleep, and enhanced cognitive clarity	Linked to chronic stress, dysregulated cortisol, increased risk of depression, and cardiovascular strain
<b>Behavioral Patterns</b>	Mindful disconnection, digital minimalism, time-limited technology use	Excessive screen exposure, compulsive social media engagement, passive content consumption
<b>Gendered Tendencies</b>	More adaptive among men who consciously structure solitude for cognitive recovery	More prevalent among men who suppress emotional expression and seek digital compensation for social deficits

Recent evidence indicates that younger men experiencing loneliness tend to increase their time spent on social media, yet this behavior paradoxically intensifies psychological distress rather than alleviates it [14]. This pattern exemplifies a maladaptive digital coping mechanism shaped by masculine norms of self-reliance and emotional restraint-traits that inhibit help-seeking and foster prolonged digital isolation.

The analysis of digital loneliness among men through the lens of socio-psychological and communication theories demonstrates that this phenomenon is multidimensional, shaped by individual cognitive processes, gendered identity patterns, and evolves forms of digital socialization.

The Social Presence and Hyperpersonal Communication theories explain the emotional detachment and superficiality of men’s online interactions, while Social Determinism and the Media Dependency Model reveal how algorithmic environments and masculine socialization reinforce emotional restraint and online segregation. The Social Capital framework underscores the erosion of strong, trust-based ties in digital contexts, and the Cognitive Load Theory clarifies how cognitive overload and multitasking hinder men’s ability to engage in meaningful digital relationships.

Taken together, these frameworks position digital loneliness as both a psychological and structural construct – one rooted in cognitive and emotional mechanisms as well as in broader socio-technological systems. Understanding these interrelated mechanisms is critical for advancing the study of digital loneliness within the broader paradigm of men’s mental health.

Furthermore, the distinction between *digital solitude* (intentional withdrawal for restoration or focus) and *digital loneliness* (unwanted disconnection and emotional deprivation) offers an important conceptual contribution. Recognizing this difference enables the development of more precise diagnostic and intervention strategies aimed at enhancing men’s digital well-being-particularly among those with high exposure to professional or social digital environments.

**Conceptual distinctions**

The differentiation between *digital solitude* and *digital loneliness* lies in the volitional aspect, psychological outcomes, and adaptive consequences associated with each state (Table 1).

1. Digital solitude (constructive digital seclusion).

Definition: a self-imposed, intentional state of disengagement from digital interactions, aimed at enhancing personal well-being, self-reflection, creativity, or mental recovery.

Psychological implications: digital solitude is associated with positive cognitive and emotional outcomes, such as enhanced mindfulness, increased creativity, and reduced cognitive overload. Unlike forced isolation, digital solitude fosters a sense of autonomy, allowing individuals to regain control over their information consumption.

Examples: a professional deliberately disconnects from notifications to engage in deep work or creative writing; digital detox practices, including scheduled screen-free time, serve as a form of restorative solitude.

2. Digital loneliness (pathological digital isolation).

Definition: a state of involuntary social disconnection characterized by unfulfilled social needs, emotional isolation, and a reliance on digital communication that fails to provide meaningful interpersonal connection.

Psychological and health implications: digital loneliness is associated with negative emotional states, including anxiety, depression, and emotional exhaustion. Men, in particular, may experience exacerbated alexithymic tendencies, where they struggle to articulate emotional distress, leading to higher rates of digital dependency without seeking real-world social support.

Examples: spending excessive hours engaging with social media “likes” and virtual conversations, but feeling emotionally disconnected; high social media activity paradoxically increasing self-perceived isolation rather than mitigating loneliness.

The comparative analysis presented in Table 1 highlights the dual nature of digital connectivity in men’s lives. While *digital solitude* may function as a self-regulatory strategy that supports cognitive recovery and stress reduction, *digital loneliness* emerges as an involuntary psychosocial state driven by emotional suppression, reduced offline intimacy, and overreliance on digital interaction. These contrasting modes reflect the broader continuum between adaptive and maladaptive digital engagement. The data suggest that fostering men’s capacity for structured digital solitude-through digital-wellbeing education, reflective

self-awareness practices, and time-bound disconnection can mitigate the neuropsychological risks associated with chronic digital loneliness.

### Implications for men's health

Men's experiences of digital solitude and digital loneliness diverge due to sociocultural, cognitive, and neurobiological factors. Empirical evidence shows that men, unlike women, tend to use digital platforms primarily for information acquisition and instrumental purposes rather than for emotional self-expression [24]. This communication pattern limits opportunities for affective reciprocity and makes men more vulnerable to digital loneliness when offline social connections weaken.

Among older men, loneliness has been shown to mediate the relationship between interpersonal strain and depressive symptoms, whereas spousal and familial support serves as strong protective factors [25]. These findings highlight the need for gender-sensitive approaches to digital mental-health interventions that encourage emotional openness and adaptive help-seeking behaviors.

Prolonged exposure to digital loneliness is also linked to neurobiological dysregulation, manifested through elevated cortisol secretion and chronic stress responses, which contribute to higher cardiovascular and metabolic risks. Conversely, structured digital solitude-intentional and time-limited disconnection from online environments may have a restorative function by enabling cognitive reset and reducing stress reactivity [26].

Collectively, these insights underscore that men's digital well-being cannot be addressed solely through behavioral change or increased connectivity. Instead, it requires *integrative biopsychosocial strategies* that combine digital-literacy training, cognitive-behavioral interventions, and relational support systems designed to counteract emotional restraint and foster authentic connection.

Understanding the distinction between digital solitude and digital loneliness is essential for developing targeted interventions aimed at reducing the negative consequences of digital engagement on men's mental health. While digital solitude represents a proactive and constructive disengagement, digital loneliness signifies a pathological state of emotional emptiness exacerbated by unfulfilling online interactions. Future research should focus on integrating wearable biosensors to objectively measure the physiological impact of digital loneliness, as well as exploring gender-specific coping mechanisms for mitigating its effects. Additionally, digital literacy programs that educate men on the importance of balanced online-offline interactions could serve as preventive strategies against digital loneliness.

### Digital loneliness as a socio-psychological phenomenon

Digital loneliness, as a socio-psychological phenomenon, remains insufficiently explored within the modern terminological framework of social and behavioral sciences. Despite a significant number of studies dedicated to traditional loneliness and its effects on mental and physical health, the concept of "digital solitude" has not yet received an established definition and scientific understanding. This is especially true regarding its connection to men's health, where the problem has been virtually unexplored in high-ranking international journals. However, some research traditions related to this topic can be found in studies examining wil-

derness solitude, digital connectivity, re-conceptualizing solitude in the digital era, digital and loneliness, solitude scale, social media solitude, digital isolation, online solitude, digital and solitude, and mental health.

Academic scientometric databases (SCOPUS, Web of Science, PubMed, IEEE Xplore, PsycINFO, Google Scholar) do not contain publications that directly use this term as a research subject. An analysis of English-language literature indicates that the stable concept of "*digital solitude*" is not well established. Searches such as "*digital solitude and men's health*" on Google Scholar yield a significant number of results (approximately 86,600), yet none of the studies examine digital loneliness as a separate concept or a factor affecting men's health.

Meanwhile, research on digital interaction, Internet addiction, social isolation, and their effects on psychosocial well-being has been actively evolving over the past 2 decades, primarily focusing on adolescent and youth populations [27–39]. These studies have established key foundations for understanding the behavioral mechanisms of digital engagement, such as compulsive Internet use, online gaming, and reduced real-life sociability and their associations with mental health risks including depression, anxiety, and social withdrawal. Although most empirical findings address younger cohorts, the same digital-behavioral mechanisms appear relevant for adult men, suggesting continuity between adolescent patterns of digital dependence and mature forms of digital loneliness. Existing research emphasizes various manifestations of social isolation, internet addiction, and technology overuse, yet these studies remain largely fragmented and predominantly descriptive. Investigations into the impact of digital technologies on adult mental health, though insightful, do not offer a unified conceptual framework for understanding how digital environments shape male-specific experiences of loneliness. The current evidence base focuses mainly on pathological technology use, such as internet or smartphone addiction, and its behavioral and affective outcomes. However, it overlooks the broader socio-psychological and gendered dimensions of digital connectivity. Therefore, developing an interdisciplinary research framework that systematically defines and examines *digital loneliness among men* represents a critical and timely direction for contemporary mental health science.

Given the aforementioned, this study aims to synthesize existing research on digital loneliness and its impact on men's mental and physical health while proposing an interdisciplinary approach to examining this phenomenon. This work represents one of the first systematic analyses of the concept of digital loneliness specifically within the male population and its interconnection with key biopsychosocial factors.

### Comparison with related concepts

In adjacent academic and popular discourses, several terms have emerged that are closely related to *digital loneliness*, though subtle distinctions between them are essential for conceptual clarity.

#### 1. Digital deprivation.

Digital deprivation typically refers to the lack of access to digital communication and information technologies. In the context of loneliness, this concept describes situations

in which individuals are excluded from online interaction. For instance, older adults with limited digital literacy or populations residing in areas with insufficient internet infrastructure. Empirical findings confirm that digital exclusion correlates with increased loneliness, as restricted access to technology limits opportunities for social communication, civic participation, and professional integration. According to studies based on the Relative Digital Deprivation Theory, unequal access to digital resources reinforces social inequality and psychological isolation, particularly among socioeconomically disadvantaged groups [38].

In a broader sense, the notion of digital deprivation may also include *intentional disconnection* or short-term abstinence from online activity (digital detox). Although temporary withdrawal can initially evoke anxiety or discomfort, it often contributes to improved mood and reduced stress when replaced with meaningful offline interactions. However, unlike structural deprivation, such voluntary digital breaks represent a self-regulatory practice rather than a form of social exclusion.

### 2. Digital solitude.

The notion of *digital solitude* was introduced to denote intentional withdrawal from digital communications. In contrast to enforced loneliness, solitude is typically voluntary and often regarded as beneficial. We advocate for a clear distinction between these phenomena: *digital solitude* constitutes a constructive form of self-imposed disconnection, allowing individuals to focus on introspection, offline hobbies, and psychological restoration. Digital detox practices may thus promote personal growth and mental balance.

*Digital loneliness*, by contrast, is an involuntary and adverse condition in which individuals feel socially disconnected despite being digitally connected. Put simply: solitude reflects being alone without suffering from it, whereas digital loneliness is characterized by emotional isolation amidst persistent online interactions, which is often contrary to one's wishes [39].

### 3. Cyber loneliness.

The term *cyber loneliness* (often interchangeably used with *virtual loneliness*) emerges primarily in the field of cyberpsychology and is frequently discussed alongside phenomena such as internet addiction, cyber victimization, and cyberbullying [42]. It reflects a paradoxical condition in which individuals engage intensively in online communication yet experience emotional detachment, impaired empathy, and reduced real-life social competence.

Empirical studies among university students indicate that excessive involvement in online environments correlates with diminished sensitivity to cyberbullying and lower scores on the *virtual sharing* dimension of loneliness scales [40]. This suggests that persistent immersion in digital interaction can desensitize users to the emotional quality of online relationships.

Conceptually, *cyber loneliness* differs from *digital loneliness* only in scope and disciplinary framing: while digital loneliness encompasses the broader socio-psychological effects of mediated communication, *cyber loneliness* emphasizes the addictive, compulsive, and dependency-based aspects of digital interaction. With the expansion of immersive digital ecosystems, such as metaverse and virtual reality platforms – this form of loneliness may intensify,

reinforcing the *illusion of connectedness* while deepening emotional isolation.

### 4. Technological (media) isolation and digital alienation.

The concepts of *technological isolation* and *digital alienation* extend the understanding of digital loneliness into the domains of philosophy, cultural studies, and critical theory. They emphasize that excessive mediation through technology can distance individuals not only from others but also from their authentic experiences and embodied reality.

In his seminal work “*The Condition of Digitality*” describes digital alienation as a systemic form of detachment arising from the logic of digital capitalism, where individuals pursue a “digital ideal” that can never be fully realized. This pursuit fosters passivity and fragmentation of human agency, as interactions, identities, and emotions are increasingly structured by automated, networked systems rather than direct human intention [41]. Within this framework, alienation is not merely a psychological symptom but a cultural and economic condition embedded in the architecture of digital life.

Similarly, the notion of *media isolation* reflects the progressive replacement of direct interpersonal interaction with mediated communication. While such mediation expands access to information and global connectivity, it simultaneously amplifies feelings of existential disconnection and emotional discontinuity.

Both constructs intersect conceptually with *digital loneliness*: they illuminate how technological mediation transforms not only social relations but also the very *structure of human presence and connection* in digital environments. Thus, technological isolation and digital alienation can be regarded as *macro-level correlates* of digital loneliness, translating individual psychological experiences into collective socio-cultural phenomena.

### 5. Digital addiction and burnout.

Although not direct synonyms of loneliness, *digital addiction* and *digital burnout* are closely intertwined phenomena. *Digital burnout* is a state of emotional and physical exhaustion resulting from excessive digital engagement [4]; it is frequently reported alongside *digital loneliness*. Individuals become overwhelmed by the constant information flow and may find themselves lacking the emotional capacity for genuine offline relationships.

Empirical studies on cyber addiction and virtual loneliness demonstrate that increased sensitivity to online interaction often coexists with decreased emotional reciprocity and social sharing, suggesting that excessive connectivity paradoxically undermines authentic communication [42]. Moreover, dependence on smartphones and social media creates a feedback loop: rising anxiety and loneliness lead individuals to check notifications and social feeds more often. These behaviors offer only fleeting distraction and no true sense of connection, thereby reinforcing the experience of loneliness.

This cycle illustrates the deep entanglement of digital overuse and emotional disconnection, where the search for digital relief gradually transforms into a mechanism of self-perpetuating isolation.

### Psychological aspects of digital loneliness

Digital loneliness is increasingly conceptualized as a paradoxical experience of emotional isolation that emerges

despite active engagement in online communication. A growing body of evidence highlights a strong association between excessive social media use and heightened feelings of loneliness. For instance, a cross-sectional survey involving 220 patients revealed that younger individuals who spend more time on social media platforms exhibit significantly higher levels of subjective loneliness and anxiety [43].

Young adults appear particularly vulnerable, often engaging in constant social comparison with curated and idealized representations of others on platforms such as Instagram and Facebook. This comparison dynamic tends to intensify feelings of inadequacy and social detachment, thereby reinforcing the cycle of loneliness [1].

Importantly, the quantity of online interactions does not compensate for the lack of meaningful offline relationships. Individuals may have hundreds of digital “friends” and yet feel profoundly misunderstood or emotionally disconnected. Clinical observations confirm this phenomenon, with digital loneliness now being proposed as a novel diagnostic construct in psychiatric assessment, given the increasing number of patients reporting technology-induced social isolation [43].

The psychological consequences of digital loneliness are substantial and include increased levels of anxiety, depressive symptoms, lowered self-esteem, and sleep disturbances, particularly among those immersed in virtual environments. Digital loneliness has been identified as a mediating factor between excessive online activity and declining mental well-being, functioning as a crucial link that explains how constant but superficial connectivity may lead to deteriorating psychological health.

Notably, the impact of online time on loneliness is moderated by the quality of digital interactions. While emotionally supportive and meaningful engagement – such as participation in interest-based online communities – can mitigate loneliness, passive scrolling, consumption of content without reciprocity; and lack of genuine communication tend to foster a false sense of connection and deepen emotional isolation. As a result, many members of the so-called “digitally native” generation are reporting a paradoxical pattern: despite being constantly connected, they increasingly experience emotional detachment and an absence of authentic closeness [2].

#### **Neurobiological and physiological aspects**

Recent research on loneliness has expanded into the domain of neurobiology, identifying characteristic physiological changes among individuals experiencing digital loneliness. A core mechanism underlying this phenomenon is chronic stress resulting from PSI. It is well established that loneliness activates the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, leading to elevated secretion of the stress hormone cortisol. Notably, this physiological response appears to be more pronounced in men. For instance, a recent study of older adults revealed that high levels of both emotional and social loneliness were associated with increased morning and diurnal cortisol concentrations in men, whereas no such correlation was observed in women [44].

Similar patterns are increasingly reported among younger men facing digital loneliness. Chronic stress affects multiple physiological systems, including immune and cardiovascular functioning, and is also linked to hormonal

imbalances in males. Of particular concern is the documented decrease in testosterone levels among men who spend excessive time engaged with screens and experience persistent online isolation. This effect may be mediated by 2 interrelated mechanisms: first, the suppression of gonadal hormone production due to elevated cortisol levels; second, the sedentary lifestyle, lack of offline physical activity, and disturbed circadian rhythms commonly associated with nocturnal internet use.

Experimental studies reinforce these associations. For example, long-term daily exposure to mobile phone radiation in animal models resulted in a significant reduction in serum testosterone levels and impaired reproductive parameters [45]. In humans, testosterone deficiency has been linked to symptoms such as fatigue, apathy, reduced libido, and lowered fertility-complaints frequently reported by men experiencing digital burnout.

Beyond hormonal dysregulation, researchers are exploring the role of neuropeptides and neurotransmitters in digital loneliness. Face-to-face social interactions typically trigger the release of oxytocin, a neuropeptide associated with bonding, trust, and emotional regulation. However, such mechanisms are largely absent during virtual communication. The lack of physical presence, eye contact, and touch fails to stimulate the oxytocin system, resulting in a neurochemical void that may explain why prolonged engagement with social media rarely yields feelings of closeness or fulfillment [46].

Thus, from a neurobiological perspective, digital loneliness resembles a state of chronic stress and attachment deprivation characterized by elevated cortisol, suppressed androgen levels in men, oxytocin deficiency, and dopaminergic overstimulation without adequate emotional reward. These findings underscore the urgency of identifying objective biomarkers of digital loneliness (e.g., hormonal profiles, neuroimaging indicators) and integrating them into intervention strategies aimed at mitigating its adverse health outcomes.

#### **Social aspects and consequences of digital loneliness**

At the societal level, the phenomenon of digital loneliness reflects the paradoxes of contemporary hyperconnected life. On the one hand, digital platforms have enabled individuals to maintain long-distance connections, find like-minded communities across the globe, and overcome geographic isolation. On the other hand, the quality of social bonds has often declined. Studies report that active online presence can lead to social disengagement, as individuals increasingly avoid the complexities of in-person interaction in favor of the controllable environment of digital communication, where one can disconnect at will [1].

Over time, this dynamic contributes to a reluctance toward offline encounters and a growing fear of emotional intimacy, as digital interactions lack the interpersonal risk, vulnerability, and accountability inherent in face-to-face communication. Sociologists further associate digital loneliness with broader processes of societal atomization. In urban environments, where community ties were already weakened prior to technological mediation, the shift toward virtual communication has intensified anonymity and generational fragmentation.

Table 2

Comparative aspects of digital loneliness

No.	Aspects	Key manifestations	Typical risk groups	Mechanisms of influence
1	Biological	Sleep disturbances, elevated cortisol levels, reduced testosterone	IT specialists, gamers, e-sports participants, middle-aged men	Chronic stress → hormonal changes → somatic symptoms
2	Psychological	Anxiety, depressive symptoms, decreased self-esteem	Youth, active social media users, individuals with low life engagement	Online dependency → reduced quality of emotional life
3	Social	Loss of offline connections, social atomization, stigmatization	Urban residents, migrants, socially isolated individuals	Replacement of offline communication with fragmented digital ties

Note: IT – information technology.

Interest-based online communities frequently substitute traditional, place-based networks, yet these digital forms of belonging are often fragile. For instance, Generation Z reports significantly more communication through messaging platforms than in-person interaction, which has been linked by educators and psychologists to underdeveloped empathy skills and challenges in building lasting friendships. Another notable factor is the stigmatization of loneliness. Historically, loneliness has been perceived as a shameful state of “social failure”, particularly among men, due to normative ideals of masculine independence and self-sufficiency [16].

While the digital era has begun to reduce this stigma, loneliness is now openly discussed and recognized by institutions such as the World Health Organization as a public health risk; however many individuals remain reluctant to admit they feel alone. Men, in particular, are more likely to mask their loneliness or compensate through excessive digital immersion-ranging from video games to compulsive online browsing. As a result, a kind of “digital curtain” emerges, concealing real emotional deprivation behind a screen of constant activity.

The societal consequences of digital loneliness are far-reaching. These include reduced civic engagement, when individuals feel isolated, disconnected from their communities, and thus contribute less to collective social capital. There are also potential demographic effects, as lonely men are statistically less likely to form families, exacerbating trends related to declining marriage rates and family cohesion.

Some researchers have drawn connections between digital loneliness and the emergence of destructive online subcultures. The *incel* (involuntary celibate) phenomenon, for example, is viewed by some scholars as a radicalized response to persistent loneliness and sexual frustration. These emotional states are often channeled into toxic ideologies and behaviors in digital spaces, contributing to new forms of social fragmentation.

In this way, the social landscape shaped by digital loneliness is characterized by weakened interpersonal bonds, a growing population of isolated individuals, and the rise of subcultures defined by alienation and detachment (Table 2).

**The emergence of digital technologies and social isolation**

The advent of digital technologies has fundamentally transformed social behavior. Simultaneously with the expansion of communication opportunities, there has been a rise in social isolation and loneliness, particularly among men. *Digital loneliness* is a phenomenon that arises due to

the use of digital technologies, which replace real social connections and lead to emotional isolation. According to studies by Ukrainian scholars [47, 48], loneliness itself can have severe consequences for both mental and physical health, including depression, anxiety disorders, sleep disturbances, cardiovascular diseases, hormonal changes, and metabolic disorders, regardless of gender and age.

In this regard, English-language scientific publications [49–53] predominantly address the relationship between loneliness and health outcomes, with particular emphasis on older adults. These studies explore loneliness as a factor contributing to physiological dysregulation, cardiovascular and immune changes, and increased morbidity and healthcare utilization. The research corpus includes both conceptual analyses of loneliness as a biopsychosocial construct [49, 50] and empirical investigations of its public health implications in aging populations [51–53]. Thus, the English-language literature mainly highlights health-related mechanisms and consequences of loneliness in later life, while digital and gender-specific dimensions remain less represented. Other studies emphasize the social aspects, such as the spread of loneliness due to the COVID-19 pandemic [54–56].

The terminological landscape and scientific context of the topic “*digital loneliness in men*” can be framed by synonymous terms such as digital solitude, social isolation, *technologically mediated isolation*, *cyberloneliness*, *digital alienation*. This review article considers the broad context, relevance of the issue, interdisciplinarity, and prospective directions of research into digital loneliness among men. This topic extends beyond an individual’s psychological state to encompass *sociocultural, gender, cognitive, medical, behavioral, and technological* dimensions. A deeper analysis should consider these key perspectives, namely: neurobiological, biomedical, psychophysiological, psychological, economic, evolutionary, social, behavioral, sexological, sociological, political, professional, cultural and ethnic.

**The gendered nature of digital loneliness**

Analyzing gender aspects of digital loneliness reveals key insights:

1. Studies suggest that individuals who experience loneliness may increasingly rely on digital platforms for social interaction, yet this usage can inadvertently deepen isolation when it substitutes offline emotional connection [8]. This pattern may be particularly relevant to men, who are often less encouraged by societal norms to seek emotional support, including in digital contexts.

2. Differences in digital technology usage: gendered patterns of online behavior have been observed, with men more

likely to use digital platforms for pleasure, whereas women tend to seek social and informational engagement online [24].

3. Gendered trajectories of radicalization through online communities: philosophical analyses reveal that socially isolated men may be particularly susceptible to engagement in radical digital communities (e.g., *incel* groups), not as a means of resolving their loneliness, but as environments where feelings of exclusion are collectively reinterpreted and intensified through resentment. Rather than providing emotional relief, such communities amplify perceived rejection and foster antagonistic worldviews, contributing to affective radicalization and gendered hostility [17].

4. Emerging evidence suggests that men may exhibit distinct patterns of digital isolation, particularly in relation to problematic social networking site use (PSNSU) and sleep quality. Gender-specific analyses indicate that, unlike women, men with good sleep quality experience heightened loneliness when they display a stronger preference for online social interaction (POSI), whereas among men with poor sleep quality, higher self-regulation deficits in digital use correlate with lower loneliness. These patterns reflect complex gendered dynamics of digital coping and emotional expression, shaped by both psychosocial and physiological factors [36].

#### Digital loneliness across different age groups

Digital loneliness manifests with particular intensity among young men aged 18 to 25, who are increasingly exposed to the psychological effects of prolonged digital engagement. One of the central contributing mechanisms is the fear of missing out (FOMO) – a digitally reinforced anxiety linked to constant exposure to curated online content and social comparisons.

A nationally representative U.S. study found that individuals in the highest quartile of social media use were 2 to 3 times more likely to report PSI than those with lower use, revealing a linear and robust association between screen time and loneliness in young adults [22]. Although the study did not disaggregate by gender, young men, who are prominent users of platforms such as Instagram, Twitch, and TikTok, are considered a high-risk subgroup within this demographic.

Furthermore, research during the COVID-19 pandemic showed that digital strategies used by young men to cope with social distancing including increased gaming and passive social media consumption often failed to provide emotional relief. Instead, these behaviors mediated higher levels of loneliness, particularly among those with limited offline support-seeking behaviors [37]. This paradox underscores the importance of gender-sensitive approaches to digital mental health interventions, particularly during periods of enforced isolation.

The experience of digital loneliness among men manifests differently across age cohorts, shaped by distinctive psychosocial and technological dynamics.

*Young men (18–25 years)* constitute one of the most vulnerable groups. A significant contributor is FOMO, intensified by algorithm-driven social media platforms. Primack et al. revealed a robust positive association between high social media use and PSI among young adults [35]. Frequent exposure to idealized digital content on platforms such as Instagram or Twitch fosters upward so-

cial comparisons, contributing to anxiety and depressive symptoms. Moreover, Lisitsa et al. identified that during periods of enforced isolation-such as the COVID-19 pandemic-young men who turned to digital spaces for social connection paradoxically reported heightened loneliness, especially those active in gaming communities, where interaction often lacks emotional reciprocity [37].

*For men aged 26–50*, digital loneliness is frequently associated with demanding professional routines, prolonged screen time, and a deficit of offline social ties. According to Ellison et al., professionals in digital-intensive fields (e.g., IT, finance, analytics) often report a decline in social wellbeing due to chronic online engagement and blurred boundaries between work and personal life [12]. This pattern contributes to emotional exhaustion and symptoms of burnout. Shah et al. further demonstrated that remote digital work correlates with decreased physical activity and reduced offline interaction, both of which are significant risk factors for depression and anxiety in middle-aged men [22]. Notably, digital interventions targeting loneliness in this group show limited efficacy due to their inability to substitute authentic interpersonal contact.

*For men aged 50+*, the role of digital competence becomes particularly salient. Contrary to the common perception that digital communication tools necessarily exacerbate feelings of loneliness, recent conceptual work by Dwyer highlights their potential to foster meaningful connections-provided that users possess the necessary digital competence [16]. Although not gender-specific, this analysis is particularly relevant to older men, who often face a combination of emotional isolation and low digital literacy. The author emphasizes that the quality of interaction, rather than the medium itself, defines its impact on loneliness, and calls for greater attention to be paid to the concept of “meaningful connection” in digital design and policy interventions. Within this context, initiatives aimed at improving digital literacy among adults aged 50+ including older men, could play a crucial role in mitigating digital loneliness and promoting sustained social engagement in later life.

*Older men (60+)* represent a distinct high-risk group, particularly due to digital exclusion. Barriers such as low digital literacy, limited access to devices, and cognitive or physical impairments constrain their engagement in online spaces. While Jones et al. found that internet use can help reduce loneliness among older men living independently, they also noted that the effectiveness is contingent on users’ ability to meaningfully integrate digital tools into their daily lives [57]. Importantly, evidence suggests that although information and communication technologies (ICTs) can facilitate social connectedness, they are not universally accessible and require tailored support structures to bridge the digital divide.

At the same time, those with at least basic digital competence can use digital technologies as tools for maintaining social connections (Table 3).

#### Individualistic vs collectivist societies digital loneliness among men

The prevalence of digital loneliness among men varies substantially across cultural contexts, particularly between individualistic and collectivist societies. In individualistic cultures such as the USA, Canada, and the

Age-specific drivers and health implications of digital loneliness among men

Age group, years	Key factors of digital loneliness	Impact on mental and physical health	Suggested interventions
18–25	Excessive engagement in social media, FOMO, cyberbullying, constant comparison with idealized digital personas (Primack et al., 2017; Lisitsa et al., 2020)	Elevated anxiety levels, depressive symptoms, decreased self-esteem, disrupted emotional regulation	Psychoeducational programs on digital well-being, structured digital detox strategies, development of media literacy and resilience
26–50	High-intensity online work routines, dominance of remote and digital communication, limited access to emotionally supportive offline networks (Ellison et al., 2021; Shah et al., 2021)	Professional burnout, cognitive overload, increased risk of hypertension, sleep disturbances, and emotional exhaustion	Work-life balance support policies, promotion of physical and social offline engagement, integration of mental health resources into workplace settings
50+	Low digital literacy, technostress, restricted access to modern ICTs, reduced digital inclusion, and erosion of traditional social circles (Jones et al., 2015; Shah et al., 2021). Additional barriers, such as cognitive or physical impairments, further constrain engagement in online spaces	Social withdrawal, heightened vulnerability to loneliness-related cognitive decline, increased risk of depression and dementia. The effectiveness of internet use in reducing loneliness is contingent on users' ability to meaningfully integrate digital tools into their daily lives. ICTs are not universally accessible and require tailored support structures to bridge the digital divide	Lifelong digital literacy education, age-sensitive community-based digital support programs, facilitation of hybrid (online/offline) social activities. Tailored support structures are required to bridge the digital divide, with a focus on accessible ICT infrastructure

Notes: ICTs – information and communication technologies; FOMO – fear of missing out.

UK, digital loneliness tends to be more pronounced due to the emphasis on autonomy, self-reliance, and a reduction in sustained interpersonal bonds. According to Primack et al., young men in these settings frequently use social media to seek interaction, yet paradoxically report heightened feelings of isolation [35]. This pattern is further supported by Nowland et al., who argue that digital communication in such societies often fails to compensate for the erosion of real-life social interactions, thereby amplifying feelings of disconnection among men [8]. The absence of traditional social structures in individualistic societies exacerbates this issue. Western norms of self-sufficiency limit the availability of communal or familial support systems, which previously acted as buffers against isolation. Nowland et al. highlight that American men, in particular, experience increased digital dependency in the absence of these support structures, intensifying their experience of social isolation [8]. Cekini et al. analyzing data collected during the COVID-19 pandemic, confirmed that digital loneliness increased disproportionately among men in Western countries compared to those in collectivist cultures [58]. This discrepancy is attributed to the relative weakness of offline social networks in individualistic societies, which left many men psychologically vulnerable during periods of digital confinement.

In contrast, collectivist societies, such as those found in East Asia (e.g., Japan, China, South Korea) tend to foster more resilient offline social connections, which serve as protective factors against digital loneliness. Shah et al. note that even online interactions in collectivist contexts are typically embedded within real-world social norms and expectations, helping to sustain a sense of belonging [22]. These findings are echoed by Liang et al., whose study demonstrated that Chinese men who actively use social media report lower levels of loneliness, as they tend to interpret digital platforms as extensions of existing relationships rather than as replacements for them [32].

Cultural embeddedness also influences the psychological interpretation of online behavior. In collectivist societies, men are more likely to receive emotional regulation and support through intergenerational and community-based interactions. This continuity between online and offline worlds significantly reduces the cognitive dissonance and emotional detachment that men in individualistic contexts often experience [33, 36, 39]. Such findings indicate that digital loneliness is not solely a technological issue but a culturally modulated phenomenon, shaped by broader social norms, support systems, and identity constructs.

The extent of digital loneliness among men across different regions is deeply influenced by cultural norms of socialization and digital adaptation. For example, in Canada, digital loneliness tends to be more prevalent among younger men who lack emotionally supportive face-to-face interactions, particularly in individualistic environments where social ties are often weaker [16]. Conversely, in several East Asian societies, older men may experience digital isolation due to challenges in digital adaptation and limited ICT competence. Although not all regional studies provide conclusive evidence, barriers to meaningful online engagement among older male populations are often linked to generational gaps in digital literacy [59].

In Middle Eastern societies, digital loneliness exhibits distinct gendered characteristics. In traditional cultures with strict social norms, men may face higher levels of digital alienation, as openness in online communication is often culturally discouraged. This social constraint reinforces interpersonal strain and emotional disconnection, which, according to Santini et al. can increase vulnerability to mental health issues through the mediating role of loneliness [25].

These findings underscore that digital loneliness among men is: more pronounced in individualistic cultures, where the fragmentation of social networks reduces perceived connectedness, moderated by digital literacy levels, especially among older adults, shaped by cultural expectations regarding emotional expression and virtual communication norms.

Table 4

Age-specific drivers and health implications of digital loneliness among men

Culture	Digital loneliness level	Main causes	Protective factors
Individualistic (USA, UK, Canada)	High	Lack of stable offline connections, autonomy, self-sufficiency culture	Social media as an attempt to compensate for the lack of offline interactions
Collectivist (China, Japan, South Korea)	Low	Preservation of traditional social structures, constant social support	Family ties, social norms of interaction, community stability

Table 5

Impact of digital loneliness on men's mental health

Psychological aspects	Key research findings
<b>Depression</b>	Elevated depressive symptoms among men due to lack of emotionally supportive offline relationships and excessive reliance on social media platforms. Digital engagement fails to provide affective reciprocity
<b>Anxiety Disorders</b>	Heightened social anxiety and emotional dysregulation linked to virtual overexposure and avoidance of face-to-face interaction
<b>Cognitive Fatigue</b>	Mental overload and reduced executive functioning associated with constant digital multitasking and information saturation, particularly in tech-intensive male occupations
<b>Digital Burnout</b>	Emotional exhaustion and chronic stress resulting from excessive digital engagement, especially among lonely men using online platforms for emotional support

As such, the regional differentiation in digital loneliness reflects a complex interplay between technological adaptation, cultural scripts of masculinity, and access to emotionally resonant social ties (Table 4).

*Depression and anxiety disorders: associations with digital social isolation*

Digital loneliness has been consistently associated with elevated levels of depression and anxiety among men, particularly in young adult populations. Primack et al. found that frequent social media use significantly correlates with PSI in men aged 19–32, which, in turn, predicts depressive symptomatology [35]. Their nationally representative study revealed that participants in the highest quartile of social media use had more than twice the odds of experiencing high levels of perceived isolation compared to those in the lowest quartile.

Lisitsa et al. analyzing mental health during the COVID-19 pandemic, confirmed that increased reliance on digital communication particularly when not accompanied by active support-seeking behaviors intensifies feelings of loneliness and contributes to anxiety and depressive symptoms in young men [37]. These effects are further exacerbated when social media substitutes face-to-face interactions, without providing emotional reciprocity.

Moretta et al. emphasized the role of sleep disturbances as a compounding factor [36]. Their study demonstrated that men with poor sleep quality reported both more severe PSNSU and higher levels of loneliness. Specific PSNSU patterns, such as POSI over offline interaction and deficient self-regulation were especially pronounced among men, contributing to increased depressive vulnerability through neuroendocrine dysregulation and social withdrawal.

**Social media dependency as a reinforcing mechanism**

An emerging body of evidence suggests that men often engage in social media use as a compensatory strategy for offline social deficits. Yet paradoxically, this reliance may deepen their experience of loneliness. According to Baker

and Algorta, sustained engagement with online social networks does not mitigate loneliness but reinforces it, especially in men predisposed to social anxiety or emotional withdrawal [60]. This dynamic was further supported by Nowland et al., who found that excessive digital engagement may displace time spent in meaningful face-to-face interactions, reducing access to authentic social support and weakening emotional connectedness [8].

Together, these findings demonstrate a feedback loop wherein digital loneliness contributes to deteriorating mental health, while maladaptive digital habits exacerbate the very isolation they aim to remedy. This cyclical pattern underscores the necessity of gender-sensitive interventions that address not only the quantity but the quality and intentionality of men's digital social engagement.

**Digital burnout in men: cognitive and emotional consequences**

Emerging research highlights digital burnout as a significant psychosocial consequence of prolonged digital loneliness in men. A study by Magid et al. (2024) demonstrated that lonely male users of digital mental health platforms often experience elevated levels of stress, emotional exhaustion, and reduced psychological well-being. Engagement in such platforms, while offering remote support, does not always mitigate the underlying emotional strain associated with isolation and unmet interpersonal needs [61].

**Key findings and implications**

Digital loneliness in men is strongly associated with burnout, depression, and cognitive fatigue—especially among those with high digital exposure and low emotional reciprocity. Gaming and social media may serve as maladaptive substitutes for social intimacy, inadvertently reinforcing isolation. There is an urgent need to design gender-sensitive interventions that promote digital hygiene, offline engagement, and emotionally resonant social ties for men at risk of digital burnout (Table 5).

**Pyramid of interventions against digital loneliness**

Level	Focus area	Description
6	Genuine human connection	Real-life emotional support, sense of belonging, authentic human bonds
5	Hybrid strategies	Blending online tools with offline group engagement & real meetings
4	Cautious use of emerging tech	Ethical use of AI / VR tools as supplementary – not substitutive – interventions
3	Human-centered platform design	Design platforms to foster deep interactions, not endless scrolling
2	Digital literacy & emotional competence	Digital hygiene, emotional intelligence, mindful communication
1	Structural & policy initiatives	State & community programs, inclusion policies, gender-responsive strategies

Notes: AI – artificial intelligence; VR – virtual reality.

**Digital loneliness as a multidimensional phenomenon**

Digital loneliness represents a multidimensional and cross-disciplinary phenomenon situated at the intersection of psychology, sociology, public health, and digital technology. It has evolved alongside the widespread integration of the Internet and digital media into daily life and is now widely recognized as a pressing challenge to mental and population health. Crucially, the core issue lies not in the technologies themselves, but in the patterns of digital engagement and the social ecosystems in which they are embedded. As noted by Dwyer (2024), digital environments often amplify pre-existing trajectories of isolation, particularly in the absence of emotionally supportive offline interactions [16].

To address this emerging public health concern, a multifaceted framework of interventions is required – one that spans individual behavior, technological design, psychosocial support, and community-level engagement (Table 6).

1. Enhancing digital literacy and emotional competence.

Intervention efforts should prioritize the development of critical digital literacy, equipping individuals, who are particularly men, with skills to engage mindfully with online platforms, interpret idealized content, and complement virtual communication with meaningful in-person interactions. In parallel, psychoeducational and cognitive-behavioral programs may assist users in managing digital dependency, building emotional intelligence, and enhancing social skills necessary for sustained offline relationships.

2. Human-centered technological design.

Digital platforms and apps should be re-engineered to support qualitative social interaction, rather than maximize passive screen time. Features such as interest-based group formation, ethical algorithms promoting supportive connections, or facilitation of offline meetings could reorient digital tools toward social integration rather than fragmentation.

3. Critical evaluation of emerging digital therapies.

Although AI companions, chatbots, and therapeutic virtual reality (VR) simulations are being explored as solutions to loneliness, caution is warranted. There is growing concern that such interventions, when used as substitutes rather than supplements to human connection, may inadvertently deepen emotional detachment by reinforcing the illusion of relational fulfillment in fully virtual spaces.

4. Integrating online and offline approaches.

Promising strategies involve hybrid interventions – for example, using digital tools to facilitate discovery of inter-

est-based communities with the explicit goal of in-person connection. Online peer support groups can serve as initial engagement spaces that transition into real-world mutual aid or hobby networks.

5. Community and policy-level initiatives.

At the structural level, policymakers and public health institutions should support initiatives that foster social infrastructure: from community “interest clubs” to inter-generational mentorship programs, these efforts can restore opportunities for genuine interaction and shared meaning. Importantly, such initiatives should account for gendered patterns of social withdrawal, ensuring that programs are accessible and resonant for men at risk of digital alienation.

Ultimately, the most effective antidote to digital loneliness is not technological sophistication, but relational authenticity. Technology should function as a facilitator of human connection, not a replacement for it. This requires a paradigmatic shift from designing platforms that optimize engagement metrics to those that nurture psychosocial well-being and communal belonging.

**Defining digital loneliness among men**

A core outcome of this systematic review is the identification of definitional ambiguity surrounding the construct of *digital loneliness among men*. In response, we offer a comparative framework that traces the evolution of our conceptual understanding – from the preliminary definition developed prior to this review to a refined, evidence-based formulation grounded in interdisciplinary scholarship.

*Initial conceptualization.* Our initial definition described digital loneliness in men as a persistent psychological state emerging from the dominance of digital communication over offline interactions, resulting in reduced social integration, diminished emotional engagement, and erosion of the perceived significance of interpersonal connections.

*Critical reappraisal and key insights.* Following a systematic synthesis of the literature, we identified several conceptual gaps and areas for refinement:

1. Clarifying conceptual boundaries. The preliminary definition framed digital loneliness as a psychological state, but failed to differentiate between subjective perception and objective social deprivation. The literature suggests digital loneliness may manifest both subjectively (e.g., emotional disconnection despite frequent online activity) and objectively (e.g., measurable decline in face-to-face interactions due to digital overreliance).

2. Distinguishing digital loneliness from social isolation. Although the initial formulation implied causality between digital communication and loneliness, this relationship is more nuanced. Digital loneliness may emerge not only as a consequence of digital dominance, but also as a compensatory response to pre-existing conditions such as disability, geographic isolation, or occupational constraints. Therefore, digital loneliness should be conceptualized as a distinct socio-psychological phenomenon, shaped by algorithmic design, interaction quality, and evolving digital social norms.

3. Accounting for gender-specific mechanisms. The male dimension of digital loneliness was acknowledged in the original definition but not clearly delineated. The review highlights that men may experience digital loneliness differently due to socialized emotional suppression (alexithymia), lower propensity to seek help online, and masculinity norms discouraging emotional vulnerability. As such, gender should not merely be treated as a demographic variable, but as a critical axis for analysis.

#### Refined definition

Drawing upon these insights, we propose the following revised definition: digital loneliness among men is a multidimensional socio-psychological state characterized by reduced quality of social connection, emotional attunement, and relational significance in the context of digitally mediated communication. It is distinct from general social isolation and is shaped by a convergence of neurocognitive, sociocultural, algorithmic, and gender-related factors. Digital loneliness may arise from both subjective experiences of disconnection and objective reductions in interpersonal engagement. Among men, it is further intensified by gender-specific dynamics such as emotional inexpressiveness, reduced online help-seeking, and digital social withdrawal. Consequences include elevated stress, cognitive fatigue, and increased susceptibility to depression and anxiety.

#### Future research directions

Future research on digital loneliness among men should move beyond descriptive analyses toward the development of evidence-based, gender-sensitive interventions. The findings of this systematic review highlight that men's experiences of digital loneliness are mediated by emotional restraint, role expectations, and learned patterns of self-reliance that limit help-seeking behaviors. Addressing these barriers requires combining psychological, educational, and technological approaches that enhance emotional literacy, promote meaningful online interaction, and foster real-world social reconnection.

Evidence from related domains of men's health supports this integrative approach. Studies on infertile male athletes, for instance, demonstrate that men exhibit distinct emotional coping typologies from active realization to destructive denial, indicating the need for personalized psycho-therapeutic and behavioral interventions tailored to male emotional dynamics [62]. Such patterns mirror the digital sphere, where emotionally withdrawn men often turn to technology for control or distraction rather than genuine connection, deepening their isolation.

By contrast, recent research on women's adaptive strategies in stressful environments shows that women tend to engage in socially determined coping mechanisms, developing leadership and self-regulation skills even under

high pressure [63]. This contrast underscores the necessity of differentiated digital mental-health programs: for men, interventions should prioritize emotional awareness, peer-based connection, and balanced digital engagement; for women, initiatives may build upon resilience and leadership capacity to prevent role overload and digital fatigue.

Ultimately, a gender-responsive framework for addressing digital loneliness should bridge digital literacy, psychotherapeutic support, and community-level engagement. Technology must evolve not as a substitute for human presence but as a facilitator of genuine belonging – a tool to help men reconnect with others, themselves, and the broader social world. The Ukrainian context offers a distinctive contribution to global men's health research. Recent evidence demonstrates the effectiveness of integrative rehabilitation approaches for male veterans exposed to extreme psychological and physiological stressors [64].

These programs, combining psychotherapeutic, physical, and social interventions, resulted in significant reductions in post-traumatic stress disorder, anxiety, depression, and somatic symptoms. Such findings suggest that comprehensive, multimodal rehabilitation frameworks that were originally developed for war veterans, may serve as a valuable model for addressing digital loneliness among men in post-crisis societies. The adaptation of these integrative methods to digital environments could enhance resilience, promote emotional regulation, and facilitate social reintegration through both online and offline mechanisms.

Another promising direction for addressing men's digital loneliness involves embodied resilience strategies that bridge psychological support with physical activity. Evidence from sport psychology demonstrates that structured physical routines, peer interaction, and self-regulatory practices can effectively counteract isolation by re-establishing a sense of agency and belonging.

A recent qualitative case study of a veteran judo and sambo athlete illustrated how sport functions as a multidimensional system of psychological stabilization and identity reconstruction among displaced men over 40 years of age [65]. The embodied resilience model for displaced athletes proposed in this study highlights how the integration of cognitive and behavioral strategies, embodied awareness, and systematic health monitoring can mitigate the effects of prolonged stress, displacement, and social disconnection. These findings suggest that sport-based interventions may serve as viable analogues for digital mental-health programs, emphasizing structure, social integration, and bodily engagement as protective factors against loneliness in the digital era. Male digital loneliness is a complex phenomenon that requires further interdisciplinary analysis. Existing academic publications only partially explain its mechanisms and consequences, highlighting the need for new research approaches. Potential future research directions include:

*Integrating wearable technology data* (smartwatches, sensors) to measure stress levels and social activity among men.

*Adapting existing psychological support methodologies* for online assistance to men experiencing digital loneliness.

*Conducting comparative studies* on male versus female digital loneliness.

*Developing standardized scales* to assess male digital loneliness, considering the specifics of their online interactions.

**Can we develop metrics to measure digital loneliness?**

One of the persistent challenges in researching digital loneliness is the absence of standardized and context-specific assessment tools. While traditional instruments such as the UCLA (University of California, Los Angeles) Loneliness Scale offer validated means to measure general loneliness, they fail to capture the unique characteristics of digitally mediated social disconnection.

A recent study by Qirtas et al. highlights the potential of passive sensing technologies and digital behavioral biomarkers in addressing this gap. By analyzing phone usage patterns, location-based data, and frequency of online interactions, the study demonstrated that machine learning algorithms can accurately differentiate between social and emotional loneliness, achieving a predictive accuracy of 78.5% using the XGBoost (eXtreme Gradient Boosting) model [66]. These findings suggest that digital loneliness can be operationalized not only through self-report but also via objective behavioral markers, paving the way for more personalized and data-informed interventions in men's digital mental health.

**CONCLUSIONS**

This study has established digital loneliness among men as a scientifically and practically relevant issue through a systematic interdisciplinary review of the literature on its impact on men's mental and physical health. The key contributions of this review include:

- 1) the formulation of digital loneliness as a distinct phenomenon requiring academic and societal attention;
- 2) an analysis of its implications across multiple disciplines, including psychology, physiology, cognitive science, technology, and cultural studies, and

3) the development of recommendations for researchers, policymakers, and technology companies to mitigate its risks.

The findings demonstrate that digital loneliness is a complex, multi-level phenomenon shaped by social, psychological, neurobiological, and technological factors. The rapid development of digital technologies introduces new challenges to male identity, masculinity, and mental well-being, necessitating an integrative approach that combines scientific research, social initiatives, and technological innovation. Key insights and implications: digital loneliness negatively affects men's mental and physical health, contributing to increased stress levels, depression, sleep disorders, and cardiovascular risks, men in digital professions (e.g., IT, data analytics, esports, programming) are particularly vulnerable due to prolonged screen exposure, low offline interaction, and occupational isolation, VR and AI companions have the potential to alleviate certain aspects of digital loneliness, but long-term effects remain unclear, warranting further empirical research, digital loneliness may hinder men's career development by limiting networking opportunities and reducing professional mobility.

There is an urgent need for objective measurement tools for digital loneliness, integrating biomarkers, social media analytics, and big data methodologies. Addressing digital loneliness among men requires a multi-sectoral response, involving medical, technological, and social policy interventions. Future research should focus on developing standardized assessment frameworks, targeted prevention programs, and digital literacy initiatives to mitigate the risks associated with excessive online engagement and declining offline social interactions.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest.

**Information about the authors**

- Cherepiekhina Olha A.** – PHEI “Dnipro Technological University “STEP””; tel.: (097) 421-28-47. *E-mail:* olga.cherry.2013@gmail.com  
 ORCID: 0000-0001-6970-1217
- Kovalenko Dzhamilya D.** – National University Zaporizhzhia Polytechnic; tel.: (050) 900-69-76. *E-mail:* jasty.zp@gmail.com  
 ORCID: 0009-0009-7879-0093
- Bulanov Valerii A.** – National University Zaporizhzhia Polytechnic; tel.: (066) 299-65-63. *E-mail:* bulanovvalerij67@gmail.com  
 ORCID: 0000-0002-2575-1367
- Turubarova Anastasiia V.** – MIHE “Khortytsia National Educational and Rehabilitational Academy” of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia; tel.: (099) 054-72-89. *E-mail:* turubarovaan@gmail.com  
 ORCID: 0000-0002-4806-4519
- Kravchenko Tetiana V.** – MI “Zaporizhzhia Regional Institute of Continuing Pedagogical Education” of Zaporizhzhia Regional Council, Zaporizhzhia; tel.: (050) 979-22-85. *E-mail:* november74t@gmail.com  
 ORCID: 0000-0003-0436-0882

**Інформація про авторів**

- Черепєхїна Ольга Анатолїївна** – ПЗВО «Дніпровський технологїчний університет «ШАГ»; тел.: (097) 421-28-47. *E-mail:* olga.cherry.2013@gmail.com  
 ORCID: 0000-0001-6970-1217
- Коваленко Джамїла Дмитрївна** – Національний університет «Запорїзька полїтехнїка»; тел.: (050) 900-69-76. *E-mail:* jasty.zp@gmail.com  
 ORCID: 0009-0009-7879-0093
- Буланов Валерїй Анатолїйович** – Національний університет «Запорїзька полїтехнїка»; тел.: (066) 299-65-63. *E-mail:* bulanovvalerij67@gmail.com  
 ORCID: 0000-0002-2575-1367
- Турубарова Анастасїя Володїмирївна** – КЗВО «Хортицька національна навчально-реабїлітаційна академїя» Запорїзької обласної ради, м. Запорїжжя; тел.: (099) 054-72-89. *E-mail:* turubarovaan@gmail.com  
 ORCID: 0000-0002-4806-4519
- Кравченко Тетяна Володїмирївна** – КЗ «Запорїзький обласний інститут післядипломної педагогїчної освїти» Запорїзької обласної ради, м. Запорїжжя; тел.: (050) 979-22-85. *E-mail:* november74t@gmail.com  
 ORCID: 0000-0003-0436-0882

REFERENCES

1. Van der Velde C. Sociology of loneliness: An introduction. *Acta Sociol.* 2025;66(1):3-18. doi: 10.1177/00016993251330960.
2. Turkle S. *Alone together: why we expect more from technology and less from each other* [Internet]. New York: Basic Books; 2011. 360 p. Available from: <https://archive.org/details/alone-togetherwhy0000turk>.
3. Minahan Zucchetto JM. Social isolation and loneliness among adults aged 50 years and older in the United States: An analysis of the cognitive discrepancy theory [dissertation] [Internet]. New York (NY): Fordham University; 2021. Available from: <https://research.library.fordham.edu/dissertations/AAI28495998>.
4. Finley AJ, Schaefer SM. Affective neuroscience of loneliness: Potential mechanisms underlying the association between perceived social isolation, health, and well-being. *J Psychiatr Brain Sci.* 2022;7(6):e220011. doi: 10.20900/jpbs.20220011.
5. Damor N, Yogesh M, Makwana N, Trivedi N, Kagathara J. Prevalence and predictors of loneliness and its association with health-seeking behaviors among the elderly population, Gujarat, A community-based cross-sectional study. *J Family Med Prim Care.* 2024;13(7):2719-23. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc.2012.23.
6. Jacobs KA. Digital loneliness – changes of social recognition through AI companions. *Front Digit Health.* 2024;6:1281037. doi: 10.3389/fgdh.2024.1281037.
7. Short J, Williams E, Christie B. *The social psychology of telecommunications.* London: John Wiley & Sons; 1976. 195 p.
8. Nowland R, Necka EA, Cacioppo JT. Loneliness and social internet use: Pathways to reconnection in a digital world? *Perspect Psychol Sci.* 2018;13(1):70-87. doi: 10.1177/1745691617713052.
9. Walther JB. Computer-mediated communication: Impersonal, interpersonal, and hyperpersonal. *Communication Research.* 1996;23(1):3-43.
10. Cai YL. Strengthening perceptions of virtual team cohesiveness and effectiveness in the new normal: A hyperpersonal communication theory perspective. *Asian Bus Manag.* 2023;1:34. doi: 10.1057/s41291-023-00225-6.
11. Teinmaa T, Unt M. Contradictions of hegemonic masculinity and the (hopeful) potential of old age and caring masculinity in Estonian society and in films *A Friend of Mine* (2011) and *Tangerines* (2013). *J Aging Stud.* 2022;63:101034. doi: 10.1016/j.jaging.2022.101034.
12. Ellison JM, Semlow AR, Jaeger EC, Griffith DM. COVID-19 and MENTal Health: Addressing Men's Mental Health Needs in the Digital World. *Am J Men Health.* 2021;15(4). doi: 10.1177/15579883211030021.
13. Ball-Rokeach S, DeFleur M. A dependency model of mass-media effects. *Comm Res.* 1976;(3):3-21. doi: 10.1177/009365027600300101.
14. Seidler ZE, Wilson MJ, Rice SM, Kealy D, Oliffe JL, Ogrodniczuk JS. Virtual connection, real support? A study of loneliness, time on social media and psychological distress among men. *Int J Soc Psychiatry.* 2022;68(2):288-93. doi: 10.1177/0020764020983836.
15. Tajfel H, Turner JC. An integrative theory of intergroup conflict. In: Austin WG, Worchel S, editors. *The social psychology of intergroup relations.* Monterey (CA): Brooks-Cole; 1979, p. 56-65.
16. Dwyer L. Canadian perspectives on loneliness; digital communication as meaningful connection. *Front Public Health.* 2024;12:1389099. doi: 10.3389/fpubh.2024.1389099.
17. Tietjen RR, Tirkkonen SK. The rage of lonely men: Loneliness and misogyny in the online movement of "Involuntary Celibates" (Incels). *Topoi.* 2023;42:1229-41. doi: 10.1007/s11245-023-09921-6.
18. Krebs P, Norcross JC, Nicholson JM, Prochaska JO. Stages of change and psychotherapy outcomes: A review and meta-analysis. *J Clin Psychol.* 2018;74(11):1964-79. doi: 10.1002/jclp.22683.
19. Shensa A, Escobar-Viera CG, Sidani JE, Bowman ND, Marshal MP, Primmack BA. Problematic social media use and depressive symptoms among U.S. young adults: A nationally-representative study. *Soc Sci Med.* 2017;182:150-7. doi: 10.1016/j.socscimed.2017.03.061.
20. Lin N. *Social capital: A theory of social structure and action.* Cambridge: Cambridge University Press; 2002. 278 p.
21. Putnam RD. *Bowling alone: the collapse and revival of American community.* New York: Simon & Schuster; 2000. 541 p.
22. Shah SGS, Nogueiras D, van Worderden HC, Kiparoglou V. Evaluation of the effectiveness of digital technology interventions to reduce loneliness in older adults: Systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2021;23(6):e24712. doi: 10.2196/24712.
23. Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cogn Sci.* 1988;12(2):257-85. doi: 10.1207/s15516709cog1202\_4.
24. Waterloo SF, Baumgartner SE, Peter J, Valkenburg PM. Norms of online expressions of emotion: Comparing Facebook, Twitter, Instagram, and WhatsApp. *New Media Soc.* 2018;20(5):1813-31. doi: 10.1177/1461444817707349.
25. Santini ZI, Fiori KL, Feeney J, Tyrovolas S, Haro JM, Koyanagi A. Social relationships, loneliness, and mental health among older men and women in Ireland: A prospective community-based study. *J Affect Disord.* 2016;204:59-69. doi: 10.1016/j.jad.2016.06.032.
26. Vitale EM, Smith AS. Neurobiology of loneliness, isolation, and loss: Integrating human and animal perspectives. *Front Behav Neurosci.* 2022;16:846315. doi: 10.3389/fnbeh.2022.846315.
27. Cerniglia L, Zoratto F, Cimino S, Laviola G, Ammaniti M, Adriani W. Internet Addiction in adolescence: Neurobiological, psychosocial and clinical issues. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017;76(PtA):174-84. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.12.024.
28. Saralioğlu A, Atay T, Arikan D. Determining the relationship between loneliness and internet addiction among adolescents during the COVID-19 pandemic in Turkey. *J Pediatr Nurs.* 2022;63:117-24. doi: 10.1016/j.pedn.2021.11.011.
29. Gunuc S. Peer influence in internet and digital game addicted adolescents: Is internet/digital game addiction contagious? *Int J High Risk Behav Addict.* 2017;6(2):e33681. doi: 10.5812/ijhrba.33681.
30. Tateno M, Teo AR, Ukai W, Kanazawa J, Katsuki R, Kubo H, et al. Internet Addiction, Smartphone Addiction, and Hikikomori Trait in Japanese Young Adult: Social Isolation and Social Network. *Front Psychiatry.* 2019;10:455. doi: 10.3389/fpsy.2019.00455.
31. Twenge JM, Haidt J, Blake AB, McAllister C, Lemon H, Le Roy A. Worldwide increases in adolescent loneliness. *J Adolesc.* 2021;93:257-69. doi: 10.1016/j.adolescence.2021.06.006.
32. Lichan LZ, Dan Y, Chunyong S, Aihui B, Yufang B. Gender differences in the relationship between internet addiction and depression: A cross-lagged study in Chinese adolescents. *Comp Hum Behav.* 2016;63:463-70. doi: 10.1016/j.chb.2016.04.043.
33. Mhone C. Effectiveness of digital detox interventions in mitigating the negative effects of social media among adolescents and young adults in Malawi. *International J Psychol.* 2023;8(4):43-52. doi: 10.47604/ijp.2422.
34. Jamil A, Syed J, Kanwal S, Ain QU, Namroz N, Gul A, et al. Loneliness and mental health related impacts of COVID-19: a narrative review. *Int J Adolesc Med Health.* 2022;35(1):21-30. doi: 10.1515/ijamh-2022-0032.
35. Primack BA, Shensa A, Sidani JE, Whaitte EO, Lin LY, Rosen D, et al. Social media use and perceived social isolation among young adults in the U.S. *Am J Prev Med.* 2017;53(1):1-8. doi: 10.1016/j.amepre.2017.01.010.
36. Moretta T, Franceschini C, Musetti A. Loneliness and problematic social networking sites use in young adults with poor vs. good sleep quality: The moderating role of gender. *Addict Behav.* 2023;142:107687. doi: 10.1016/j.addbeh.2023.107687.
37. Lisitsa E, Benjamin KS, Chun SK, Skalisys J, Hammond LE, Mezulis AH. Loneliness among young adults during COVID-19 pandemic: The mediational roles of social media use and social support seeking. *J Soc Clin Psychol.* 2020;39(8):708-26. doi: 10.1521/jscp.2020.39.8.708.
38. Ueno A, Charles D, Dafoulas GA. Digital exclusion and relative digital deprivation: Exploring factors and moderators of internet non-use in the UK. *Technol Forecasting Soc Change.* 2023;197:122935. doi: 10.1016/j.techfore.2023.122935.
39. Campbell SW, Ross MQ. Re-Conceptualizing Solitude in the Digital Era: From "Being Alone" to "Noncommunication". *Comm Theory.* 2022;32(3):387-406. doi: 10.1093/ct/qtab021.
40. Kanbul S, Ozansoy K. Determination of cyber bullying, cyber victimization, cyber sensitivity and virtual loneliness of students and their relationships. *TEM J.* 2019;8(4):1359-65. doi: 10.18421/TEM84-37.
41. Hassan R. *Digital Alienation. In: The Condition of Digitality: A Post-Modern Marxist for the Practice of Digital Life.* London: University of Westminster Press; 2020, p. 159-89. doi: 10.16997/book44.g.
42. Pires da Silva F, Jerónimo HM, Henriques PL, Ribeiro J. Impact of digital burnout on the use of digital consumer platforms. *Technol Forecast Soc Change.* 2024;200:123172. doi: 10.1016/j.techfore.2023.123172.
43. Szawarnoga D, Stasiniewicz A, Fojcik J, Krzystanek M. Digital loneliness as a new diagnostic category in psychiatry: The impact of technology and social media use on psychological well-being. *Front Psychiatry.* 2025;16:1630275. doi: 10.3389/fpsy.2025.1630275.
44. Díaz-Mardomingo MDC, Utrera L, Bailyan S, Garcia-Herranz S, Suárez-Falcón JC, Rodríguez-Fernández R, et al. Sex-related differences in the associations between diurnal cortisol pattern and social and emotional loneliness in older adults. *Front Psychol.* 2023;14:1199405. doi: 10.3389/fpsy.2023.1199405.
45. Hasan I, Amin T, Alam MR, Islam MR. Hematobiochemical and histopathological alterations of kidney and testis due to exposure of 4G cell phone radiation in mice. *Saudi J Biol Sci.* 2021;28(5):2933-42. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.02.028.
46. Templeton Foundation. *Social Media's Hidden Toll (and how to fix it)* [Internet]. Templeton Ideas; 2024. Available from: <https://www.templeton.org/news/social-medias-hidden-toll>.
47. Kulaieva TV. Gender, age, and socio-demographic characteristics of loneliness experienced by adults in crisis situations. *Věda a perspektivy.* 2023;(6):292-303. doi: 10.52058/2695-1592-2023-11(30)-292-302.
48. Vitiuk NR, Bihun TYA. Socio-psychological factors of loneliness in early adolescence. *Scientific Notes Vernadsky*

- Taurida National Uni. Series: Psychology. 2024;(6):82. doi: 10.32782/2709-3093/2024.6/14.
49. Hawkey LC. Loneliness and health. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8(1):22. doi: 10.1038/s41572-022-00355-9.
50. Zawadzki MJ, Gavrilova L. All the lonely people: Comparing the effects of loneliness as a social stressor to non-lonely stress on blood pressure recovery. *Int J Psychophysiol*. 2021;167:94-101. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2021.06.016.
51. Gerst-Emerson K, Jayawardhana J. Loneliness as a public health issue: the impact of loneliness on health care utilization among older adults. *Am J Public Health*. 2015;105(5):1013-9. doi: 10.2105/AJPH.2014.302427.
52. Ong AD, Uchino BN, Wethington E. Loneliness and health in older adults: A mini-review and synthesis. *Gerontology*. 2016;62(4):443-9. doi: 10.1159/000441651.
53. Courtin E, Knapp M. Social isolation, loneliness and health in old age: A scoping review. *Health Soc Care Community*. 2017;25(3):799-812. doi: 10.1111/hsc.12311.
54. Ernst M, Niederer D, Werner AM, Czaja SJ, Mikton C, Ong AD, et al. Loneliness before and during the COVID-19 pandemic: A systematic review with meta-analysis. *Am Psychol*. 2022;77(5):660-77. doi: 10.1037/amp0001005.
55. Horigian VE, Schmidt RD, Feaster DJ. Loneliness, mental health, and substance use among US young adults during COVID-19. *J Psychoactive Drugs*. 2021;53(1):1-9. doi: 10.1080/02791072.2020.1836435.
56. Okruszek L, Aniszewska-Stańczuk A, Piejka A, Wiśniewska M, Żurek K. Safe but lonely? Loneliness, mental health symptoms and COVID-19. *Front Psychol*. 2020;11:579181. doi: 10.3389/fpsyg.2020.579181.
57. Jones RB, Ashurst EJ, Atkey J, Duffy B. Older people going online: its value and before-after evaluation of volunteer support. *J Med Internet Res*. 2015;17(5):e122. doi: 10.2196/jmir.3943.
58. Cekini K, Biondi E, Boldrini C, Passarella A, Conti M. Social Isolation, Digital Connection: COVID-19's Impact on Twitter Ego Network [arXiv preprint 2407.01405]. 2024. Available from: <https://arxiv.org/abs/2407.01405>.
59. Khosravi P, Rezvani A, Wiewiora A. The impact of technology on older adults' social isolation. *Comput Hum Behav*. 2016;63:594-603. doi: 10.1016/j.chb.2016.05.092.
60. Baker DA, Algorta GP. The relationship between online social networking and depression: A systematic review of quantitative studies. *Cyber Psychol Behav Soc Netw*. 2016;19(11):638-48. doi: 10.1089/cyber.2016.0206.
61. Magid K, Sagui-Henson SJ, Sweet CC, Smith BJ, Chamberlain CEW, Levens SM. The impact of digital mental health services on loneliness and mental health: Results from a prospective, observational study. *Int J BehavMed*. 2024;31(3):468-78. doi: 10.1007/s12529-023-10204-y.
62. Cherepiekhina OA, Mazin VM, Bulanov VA, Puchynya OV, Zalevska OY, Rudchenko VY. Personalized psychological and wellness support for male athletes with infertility: a typology of emotional responses to diagnosis. *Health Man*. 2025;2(93):34-47. doi: 10.30841/2786-7323.2.2025.337329.
63. Cherepiekhina O, Deryabina O, Bulanov V, Taran A, Rudchenko N. Forced leadership as a social psychological phenomenon in professionally successful women scientists. *J Intellect Disabil Diagn Treat*. 2021;9(4):397-410. doi: 10.6000/2292-2598.2021.09.04.7.
64. Puchyna OV, Zadorozhna-Knyagnitska LV, Cherepiekhina OA, Netroba MM, Gershanov AM. Features of comprehensive rehabilitation of war veterans. *Clin Prev Med*. 2025;3(41):91-5. doi: 10.31612/2616-4868.3.2025.12.
65. Cherepiekhina O, Rudchenko V. Mental health, embodied resilience, and athletic longevity: a case study of a veteran combat athlete's psychological adaptation under stress, change, and forced migration. *Int J Innov Technol Soc Sci*. 2025;2(46). doi: 10.31435/ijitss.2(46).2025.3304.
66. Qirtas MM, Zafeiridi E, White EB, Pesch D. Unmasking nuances affecting loneliness: using digital behavioural markers to understand social and emotional loneliness in college students. *Sensors (Basel)*. 2025;25(6):1903. doi: 10.3390/s25061903.

*Стаття надійшла до редакції 03.01.2026. – Дата першого рішення 14.01.2026. – Стаття подана до друку 18.02.2026*

# Тазова лімфодисекція у хворих на рак передміхурової залози: сучасний стан проблеми (Огляд літератури)

**С. В. Головка**

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Тазова лімфодисекція (ТЛД) залишається важливим методом точного стадіювання раку передміхурової залози (РПЗ) і може забезпечувати онкологічний бенефіт при видаленні нодальних метастазів. Розширена ТЛД (рТЛД) підвищує точність стадіювання та покращує виявлення уражених лімфатичних вузлів, проте асоційована з підвищеним ризиком періопераційних ускладнень. Роль позитронно-емісійної томографії / комп'ютерної томографії з простатоспецифічним мембранним антигеном (ПСМА ПЕТ / КТ) у первинному стадіюванні РПЗ залишається контроверсійною, особливо щодо рішення про відмову від ТЛД.

**Мета дослідження:** проаналізувати сучасні роботи щодо доцільності виконання ТЛД та рТЛД у пацієнтів із локалізованим РПЗ проміжного й високого ризику, оцінити онкологічний бенефіт, частоту періопераційних ускладнень і порівняти патоморфологічні результати з даними ПСМА ПЕТ / КТ щодо виявлення інвазії лімфатичних вузлів (ЛІВ). **Збір доказів.** Виконано систематичний огляд PubMed, Embase та Scopus із червня 2011 р. до червня 2025 р. Аналізували роботи з обмеженою, стандартною та рТЛД, оцінювали переваги й недоліки різних підходів, а також частоту післяопераційних ускладнень. Для ПСМА ПЕТ / КТ визначали чутливість, специфічність, позитивну (ППЦ) та негативну прогностичну цінність (НПЦ) у виявленні ЛІВ.

**Синтез доказів.** У фінальний синтез включено 59 робіт. У групі високого ризику негативний результат ПСМА ПЕТ / КТ не дає змоги безпечно відмовитися від ТЛД. Загальна чутливість, специфічність, ППЦ та НПЦ ПСМА ПЕТ / КТ для виявлення ЛІВ становили 58, 95, 79 та 87%; у високоризиковій групі – 51, 93, 73 та 81% відповідно.

**Висновки.** Доцільність проведення ТЛД залишається контроверсійною. Європейська асоціація урологів рекомендує ТЛД на підставі категорій ризику із сильними рекомендаціями проведення рТЛД у пацієнтів високого ризику. ПСМА ПЕТ / КТ забезпечує високу точність первинного нодального стадіювання. У низькоризикових пацієнтів висока НПЦ може допомогти уникнути непотрібних ТЛД, тоді як у високоризикових негативний результат ПСМА ПЕТ / КТ не виключає необхідності ТЛД.

**Ключові слова:** рак передміхурової залози, тазова лімфодисекція, простатоспецифічний мембранний антиген, позитронно-емісійна томографія, комп'ютерна томографія, чутливість, специфічність.

## Pelvic lymph node dissection in patients with prostate cancer: current status (Literature review)

**S. V. Holovko**

Pelvic lymph node dissection (PLND) still remains an important method for accurate staging of prostate cancer (PC) and may provide oncological benefits during the removal of lymph node metastases. Extended PLND (ePLND) improves the precision of cancer staging and enhances the detection of involved lymph nodes, but increases the risk of surgery-related complications. The role of prostate-specific membrane antigen positron emission tomography / computed tomography (PSMA PET / CT) in primary staging of PC remains controversial, particularly with regard to the decision to forgo thoracic lymph node dissection.

**The objective:** to analyze current studies exploring the advisability of performing PLND and ePLND in patients with localized intermediate- and high-risk PC, to assess the oncological benefit, the incidence of perioperative complications, and compare pathomorphological findings with data from PSMA PET / CT regarding the detection of lymph node invasion (LNI).

**Evidence acquisition.** A systematic search of PubMed, Embase, and Scopus was made from June 2011 to June 2025. Studies involving limited, standard, and ePLND were analyzed, and the advantages and disadvantages of the various approaches, as well as the incidence of postoperative complications, were evaluated. Sensitivity, specificity, and positive (PPV) and negative predictive values (NPV) of PSMA PET / CT in detecting LNI were assessed.

**Evidence synthesis.** 59 studies were included in the final synthesis. In high risk group, negative results on PSMA PET / CT do not allow clinicians to safely omit PLND. General sensitivity, specificity, PPV, and NPV of PSMA PET / CT for detecting LNI were 58, 95, 79, and 87%, respectively; in high risk group – 51, 93, 73, and 81% respectively.

**Conclusions.** The appropriateness of PLND remains controversial. The European Association of Urology recommends performing PLND primarily based on risk categories, with strong recommendations for ePLND in high-risk patients. PSMA PET / CT demonstrates high accuracy for primary nodal staging in PC. Its high NPV may be clinically useful in low-risk patients to reduce unnecessary biopsies. However, in high-risk patients, negative PSMA PET / CT results cannot justify omitting PLND. In low-risk patients, a high NPV may help avoid unnecessary PLND, whereas in high-risk patients, a negative PSMA PET / CT result does not rule out the need for PLND.

**Keywords:** prostate cancer, pelvic lymph node dissection, prostate-specific membrane antigen, positron emission tomography, computed tomography, sensitivity, specificity.

## 1. Вступ

Необхідність виконання лімфодисекції (ЛД) при раку органів сечостатевої системи має суперечливе значення [1]. Попередні систематичні огляди та метааналізи показали, що розширена тазова ЛД (рТЛД) пов'язана з покращеними онкологічними результатами у хворих на рак сечового міхура [2]. Однак під час аналізу результатів виконання ЛД у хворих на рак нирки онкологічна користь указаної процедури виявилася контрверсійною [3].

Відомо, що ЛД є рутинною частиною хірургії раку протягом понад 100 років [4]. При цьому більшість хірургічних втручань, які виконують із приводу раку різних локалізацій, включають видалення регіонарних лімфатичних вузлів (ЛВ). Це ґрунтується на послідовній теорії, яка підтверджує той факт, що зазначені ЛВ є проксимальною локацією поширення метастатичного процесу [5]. Були проведені численні дослідження, в яких порівнювали результати оперативних втручань із виконанням ЛД та без неї, а також ефективність розширеної та обмеженої ЛД при пухлинах підшлункової залози [6], шкіри [7] й новоутвореннях інших локалізацій. Більшість досліджень не виявили статистично значущих відмінностей в онкологічних результатах у групах із проведенням ЛД та без неї [8]. Це дало змогу деяким авторам дійти висновку, що виконання ЛД не покращує канцер-специфічну виживаність [9].

Мета тазової ЛД (ТЛД) при радикальній простатектомії (РПЕ) в умовах сьогодення продовжує змінюватися. Прецизійне стадіювання на підставі рТЛД може оптимально допомогти у виборі тактики лікування в післяопераційному періоді, оскільки наявність метастазів у ЛВ є одним із важливих предикторів несприятливого онкологічного прогнозу. Тому обґрунтований прогностичний аналіз, виконаний з урахуванням рТЛД-патоморфології, може допомогти правильно визначити показання для проведення ад'ювантної терапії з метою покращення канцер-специфічної виживаності [10]. Попри те що Європейська асоціація урологів (European Association of Urology – EAU) підтримує застосування поширових традиційних візуалізацій під час визначення стадії пухлин передміхурової залози високого ризику, рТЛД у сучасних умовах залишається базовим методом нодального стадіювання [11].

Відбір хворих для виконання ТЛД набуває все більшого значення. Протягом останніх 20 років відзначається активне використання валідованих номограм із метою коректної селекції хворих для виконання рТЛД. Сучасні номограми ґрунтуються на аналізі передопераційної інформації та здатні зменшити недоліки традиційних візуалізаційних методів (комп'ютерної томографії (КТ), магнітно-резонансної томографії (МРТ)) щодо їхньої чутливості. Наразі запропоновано кілька номограм, що допомагають, з одного боку, збільшити кількість хворих з обґрунтованою підозрою на ураження регіонарних ЛВ (N1-статус) та, з іншого боку, уникнути рутинної ТЛД у кожного пацієнта без відповідних показань [12].

Історично доведено, що при ймовірності ураження тазових ЛВ на рівні 5–7% ЛД не показана. Також існує можливість уникнути виконання рТЛД у 80% випадків

у хворих без значного ризику пропустити позитивні ЛВ, які можуть бути виявлені гістологічно приблизно у 6% хворих [12].

Останнім часом впроваджуються нові номограми, які включають в аналіз новітні методи візуалізації (МРТ, позитронно-емісійна томографія / КТ з простатоспецифічним мембранним антигеном (ПСМА ПЕТ / КТ)), що дозволяє покращити селекцію хворих і значно зменшити кількість рТЛД [13, 14]. Новітні візуалізаційні технології також оптимізують селекцію хворих на рак передміхурової залози (РПЗ) для обґрунтованого виконання ТЛД. ПСМА ПЕТ / КТ характеризується високою негативною предиктивною цінністю у випадках, коли ризик інвазії ЛВ є достатньо низьким [15]. Отже, у сучасних умовах є можливість уникнути виконання рТЛД, якщо ризик ураження тазових ЛВ залишається низьким та дані ПСМА ПЕТ / КТ є негативними [16, 17]. З іншого боку, у певній категорії хворих високого ризику негативні дані ПСМА ПЕТ / КТ не є підставою щодо відмови від проведення рТЛД [15].

Отже, хірурги мають можливість розглядати проведення рТЛД у вибраних хворих високого ризику з агресивним РПЗ, в яких можлива наявність мікротастатичної інвазії тазових ЛВ. Це може бути особливо актуальним у випадках, коли негативні результати ПСМА ПЕТ / КТ означають, що клініцист повинен визначити можливі переваги детекції нодального ураження низького об'єму (шляхом проведення рТЛД) та як вони впливають на післяопераційне лікування порівняно з ризиками ускладнень і побічних ефектів, які пов'язані з рТЛД [15].

## 2. Збір доказів

Ми виконали систематичний огляд ролі ЛД у стадіюванні РПЗ з використанням PubMed, Embase та Scopus із червня 2011 до червня 2025 р. включно. Також проведений систематичний огляд ролі ПСМА ПЕТ / КТ, а також стандартної (сТЛД), обмеженої (оТЛД) та рТЛД у стадіюванні РПЗ. Проаналізовано докази доцільності виконання ТЛД у терапевтичному плані, переваги та недоліки застосування ТЛД, ускладнення ТЛД. Додатково оцінено чутливість, специфічність, позитивну (ППЦ) та негативну прогностичну цінність (НПЦ) ПСМА ПЕТ / КТ у детекції інвазії ЛВ (ІЛВ). Роботи з недостатньо доведеними даними були виключені з нашого дослідження.

## 3. Синтез доказів

### 3.1. Доцільність виконання ТЛД в еру ПСМА ПЕТ / КТ

ТЛД забезпечує найбільш точну інформацію щодо стадіювання та прогнозу [18]. Однак наразі даних літератури недостатньо, щоб довести покращення онкологічних результатів після виконання зазначеної процедури [19]. Європейське мультицентрове ретроспективне дослідження, проведене Preisser et al. [20], не виявило покращення онкологічних результатів у хворих, яким виконували ТЛД, порівняно з пацієнтами без виконання ТЛД. Крім того, було підтверджено, що навіть рТЛД не має переваг у показниках канцер-специфічної та загальної виживаності на відміну від результатів інших ретроспективних робіт із меншою вибіркою [20]. Так, R. A. Pathak et al. вважають, що висока вірогідність

ураження ЛВ має певну прогностичну та терапевтичну цінність, а частота ЛВ навіть у хворих проміжного ризику може досягати 63% [21]. Традиційні пошарові візуалізації показали обмежену інформативність у стадіюванні РПЗ [22]. Тому в сучасних умовах впроваджуються новітні методики візуалізації, що здатні оптимізувати показання для виконання ТЛД, включно з рТЛД [23]. Роль ПСМА ПЕТ / КТ у первинному стадіюванні наразі залишається не до кінця з'ясованою [15]. Показано, що ПСМА ПЕТ / КТ є неінвазивним методом із помірною чутливістю та високою специфічністю (95%) для виявлення нодальних метастазів (шляхом молекулярної візуалізації; m1N1) у хворих проміжного та високого ризику. Чутливість, специфічність, ППЦ та НПЦ ПСМА ПЕТ / КТ для ЛВ були, відповідно, 58% (95% довірчий інтервал (ДІ): 50–68%), 95% (95% ДІ: 93–97%), 79% (95% ДІ: 72–85%) та 87% (95% ДІ: 84–89%). При підгруповому аналізі відповідно до передопераційних груп ризику чутливість, специфічність, ППЦ та НПЦ дорівнювали 51, 93, 73 та 81% у групі високого ризику [15]. У дослідженні Pienta et al. чутливість застосування ПСМА ПЕТ / КТ у групі хворих на РПЗ високого ризику становила 40,3% (95% ДІ: 28,1–52,5%) при специфічності 97,9% (95% ДІ: 94,5–99,4%) [24]. Норе et al. також показали, що ПСМА ПЕТ / КТ має високу специфічність із негативною предиктивною цінністю, що досягає 80% [25]. При цьому автори відмітили, що більшість пропущених метастазів мали малий об'єм (тобто малу кількість уражених ЛВ, а також малий розмір ЛВ) [25]. Можливість методу ПСМА ПЕТ / КТ ідентифікувати додаткові уражені ЛВ після традиційних візуалізацій у сучасних умовах зменшує різницю в результатах візуалізаційного та патоморфологічного стадіювання. Це додатково змінює співвідношення ризик/клінічна користь щодо доцільності виконання рТЛД. Під час проведення об'єданого метааналізу 9 досліджень для хворих високого ризику, 1 дослідження для хворих проміжного ризику та 15 досліджень для хворих міх-когорти була продемонстрована чутливість 54, 93 та 58% для кожної групи відповідно. Об'єднаний метааналіз із застосуванням моделі рандом-ефекту також виявив, що специфічність у групі високого ризику сягала 95%, у групі проміжного ризику – 96%, у міх-когорти – 94% [15].

Однак недостатня чутливість може обмежувати використання ПСМА ПЕТ / КТ як основного методу первинного стадіювання РПЗ. Це, своєю чергою, може призвести до неправильного визначення стадії, а саме гіпостадіювання. Roberts et al. пропонують комплексне використання калькуляторів і ПСМА ПЕТ / КТ з метою виключення рутинної рТЛД [16]. Stabile et al. також вважають, що у хворих із номограмно розрахованим межовим ризиком ЛВ може бути корисним урахування даних НПЦ (87%) ПСМА ПЕТ / КТ, що підвищує вірогідність відміни виконання ТЛД [15]. Roberts et al. вважають, що в разі негативних передопераційних результатів ПСМА ПЕТ / КТ рТЛД не є обов'язковою навіть у хворих високого ризику [16]. З іншого боку, для пацієнтів високого ризику може бути корисним аналіз зменшення НПЦ, що може вказувати на недоцільність відмови від ТЛД та сприяти

пропущенню позитивних ЛВ і застосуванню некоректної післяопераційної тактики [15]. Хоча проведення ад'ювантної променевої терапії, спрямованої на тазові ЛВ (ТЛВ), може бути ефективнішим порівняно з рТЛД [18].

Надалі необхідні подальші дослідження, спрямовані на вивчення специфічності ПСМА ПЕТ / КТ у хворих на РПЗ проміжного ризику. Це пояснюється недостатньою кількістю пацієнтів проміжного ризику, що проаналізовані в окремих дослідженнях із застосуванням ПСМА ПЕТ / КТ-стадіювання [15]. Також слід відзначити, що використання ПСМА ПЕТ / КТ може бути обмежене підвищеною вартістю, недоступністю обладнання або відповідних трейсерів [15]. Крім того, доцільно розглянути потенційну опцію комбінованого застосування ПСМА ПЕТ / КТ та рТЛД для покращення результатів нодального стадіювання РПЗ [16]. Цікаво, що наразі не проведено жодного дослідження, в якому проаналізовано взаємозв'язок між локалізацією патологічних ЛВ за даними ПСМА ПЕТ / КТ та фінальними даними рТЛД [15].

Позиція рекомендацій EAU, Європейського товариства ядерної медицини (European Association of Nuclear Medicine – EANM), Європейського товариства радіотерапії та онкології (European Society for Radiotherapy & Oncology – ESTRO), Європейського товариства урологічної радіології (European Society of Urogenital Radiology – ESUR), Міжнародного товариства урологічної патології (International Society of Urological Pathology – ISUP) та Міжнародного товариства гериатричної онкології (International Society of Geriatric Oncology – SIOG) поступово змінюється. Попередні «сильні» рекомендації виконувати рТЛД у зв'язку з можливістю вказаного методу точно стадіювати онкологічний процес останнім часом піддаються додатковому перегляду на підставі нових доказів доцільності й аналізу співвідношення ризик/переваги. Зміни в рекомендаціях 2024 р. були спрямовані на рішення посилення ролі ПСМА ПЕТ / КТ у передопераційному стадіюванні та наступному лікуванні. Попри певні переваги патоморфологічного стадіювання, наразі важко визначити, які саме хворі будуть мати доцільність виконання рТЛД, враховуючи відсутність доказів щодо онкологічної користі на тлі значного ризику відомих ускладнень [12]. Хоча логічно вважати, що більша кількість ЛВ та, відповідно, ад'ювантна променева терапія можуть бути пов'язаними зі зниженням канцер-специфічної смертності. Тому кожен клініцист повинен використовувати індивідуальний підхід до конкретного випадку та обговорювати з хворим можливі переваги й недоліки проведення рТЛД [12].

### 3.2. Ускладнення

Деякі автори вважають, що виконання ТЛД супроводжується низьким рівнем ускладнень [26]. Однак слід зазначити, що навіть у сучасних умовах виконання ТЛД може мати певні технічні складнощі. Наразі періопераційні ризики й ускладнення ретельно вивчені [27]. Ускладнення та побічні дії (до 20%) включають триваліший час операції (з відповідним анестезіологічним і позиційним ризиком, тромбоемболічними ускладненнями, що підвищуються в 6–10 разів), формування лімфоцеле та потенційно більшу тривалість госпіталізації [18, 28, 29]. Врахування факторів ризику

та ускладнень, що пов'язані з виконанням рТЛД під час РПЕ, може допомогти в селекції хворих, які будуть мати практичні переваги в разі виконання зазначеного варіанта ЛД. Наприклад, інтраопераційні ускладнення ЛД, що проводили за лапароскопічним методом, досягали 4%. З них кількість тяжких ускладнень становила 7,3%. Тромбоемболічні ускладнення виявлені у 2,4% випадків. При цьому тромбоемболічні ускладнення та лімфоцеле виникали навіть у віддаленому післяопераційному періоді (> 30 діб) [30]. Цікаво, що проспективне дослідження, проведене Grande et al., не виявило статистично значущих відмінностей у частоті розвитку лімфоцеле в групі хворих, яким застосовували титанові кліпси, та групі, де використовували біполярну коагуляцію лімфатичних судин при проведенні робот-асистованої РПЕ [31].

Нещодавно Patel et al. опублікували рандомізоване дослідження, що показало зменшення симптоматичної венозної тромбоемболії при застосуванні її фармакологічної профілактики. Слід відзначити, що 7 хворих із венозною тромбоемболією виконували рТЛД. Але тип профілактики та її тривалість наразі потребують подальшого вивчення [32]. У дослідженні Castro et al. проаналізовано також тяжкі періопераційні ускладнення, що включали уросепсис, інфіковане лімфоцеле (з перкутанним дренажуванням або лапароскопічною марсупіалізацією), венозну тромбоемболію з летальним наслідком, бронхоскопічну санацію після декомпресійної колоноскопії з летальним наслідком. Castro et al. зазначили, що частота післяопераційних ускладнень не була пов'язана з післяопераційним показником ISUP, хірургічним доступом, тривалістю операції, об'ємом крововтрати, кількістю вилучених ЛВ, кількістю нодулярних метастазів, екстрапростатичною інвазією, інвазією сім'яних пухирців, позитивним хірургічним краєм та стадією TNM (Tumor, Nodes, Metastasis) [30]. З іншого боку, Agarwal et al. повідомляють, що при аналізі результатів лікування 3317 хворих на РПЗ, яким виконано робот-асистовану РПЕ з ТЛД, предикторами виникнення періопераційних ускладнень були вік, індекс Глісона та гастроєзофагеальний рефлюкс [33]. Sebben et al. відмічають, що повторна госпіталізація була частішою у хворих із ТЛД при застосуванні робот-асистованої РПЕ. Пацієнти, яким виконували робот-асистовану РПЕ з ТЛД, мали повторну госпіталізацію в 4,4% випадків порівняно з 0,8% хворих без виконання ТЛД [34].

Частота вторинної лімфедми нижніх кінцівок після ТЛД коливається від 0 до 14% [35]. У 5 дослідженнях аналізували виникнення лімфедми нижніх кінцівок залежно від обраної тактики: рТЛД або оТЛД. Однак тільки Morizane et al. виявили статистично значущі відмінності в частоті її виникнення після рТЛД (6%) порівняно з оТЛД (1%,  $p < 0,001$ ) [36]. Clinckaert et al. також повідомляють, що після виконання рТЛД з наступною ад'ювантною променевою терапією малого таза частота лімфедми нижніх кінцівок і зовнішніх статевих органів збільшується до 18–29% та 2–22% відповідно [35].

У сучасних умовах більшості ускладнень (за винятком лімфоцеле) можна запобігти завдяки ретельному

анатомічному препаруванню тканин під час ТЛД та покращеній передопераційній підготовці хворого. Це стоїть насамперед наперед пошкодження тазових органів, тромбозу нижніх кінцівок і сексуальної дисфункції [27, 37].

### 3.3. рТЛД проти оТЛД

Попри впровадження новітніх методів візуалізації, рТЛД залишається найточнішим методом стадіювання в групі проміжного та високого ризику [38]. Touijer et al. провели дослідження, в якому порівняли результати розширеної проти обмеженої ЛД після виконання РПЕ з приводу локалізованого РПЗ. Було рандомізовано близько 1500 хворих із періодом спостереження, що перевищував 5,5 року. Результати підтвердили подібні дані виживаності без біохімічного рецидиву (БХР) в обох групах. Однак дослідження продемонструвало перевагу в групі рТЛД за показниками виживаності без метастазування. Крім того, зазначене дослідження забезпечило рівень 1 доказів, що підтверджують посилення ролі рТЛД як онкологічного контролю у хворих із клінічно локалізованим РПЗ [39]. Furubayashy et al. також засвідчили позитивну онкологічну користь рТЛД [40]. Briganti et al. відзначили покращення канцер-специфічної виживаності у пацієнтів із РПЗ, яким проводили ад'ювантну променевою терапію навіть у випадках виявлення тільки 2 нодальних метастазів [41]. Lestingy et al. провели проспективне, одноцентрове дослідження III фази у хворих із клінічно локалізованим РПЗ проміжного та високого ризику. Було рандомізовано 300 хворих (150 виконана оТЛД та 150 – рТЛД). Автори зазначили, що рТЛД забезпечує кращий рівень патологічного стадіювання. Було показано, що рТЛД виявляє метастази в тазові ЛВ у 6 разів частіше, ніж оТЛД [42]. При цьому не отримано ніякого терапевтичного ефекту, тому що частота БХР була подібною в обох групах, а рівень періопераційних ускладнень був вищим у групі рТЛД. Кількість ЛВ при проведенні сТЛД була меншою (у середньому 3) порівняно з кількістю ЛВ при виконанні рТЛД (у середньому 17). При цьому частота сальважної терапії була кількісно вищою в групі сТЛД [42]. Середній термін спостереження в дослідженні Touijer et al. серед хворих, в яких не розвинулося жодних метастатичних вогнищ, становив 5,4 року. Автори довели статистично значущий протективний ефект рТЛД відносно метастатичного ураження будь-якої локалізації (відношення ризиків (ВР) 0,82; 95% ДІ [0,71–0,93],  $p = 0,003$ ) та дистантних метастазів (ВР 0,75; 95% ДІ [0,64–0,88],  $p < 0,001$ ). Десятирічна виживаність без метастазування сягала 85% (95% ДІ: 81–89%) у групі оТЛД проти 88% (95% ДІ: 84–91%) у групі рТЛД ( $p = 0,5$ ). Автори не виявили статистично значущих відмінностей у часі призначення сальважної терапії в групі БХР та нодальної когорти [39]. Середня швидкість підвищення простатоспецифічного антигену (ПСА) була 0,11 нг/мл/рік та 0,10 нг/мл/рік для групи оТЛД і рТЛД відповідно. Також було проаналізовано, чи залежать результати виконання оТЛД та рТЛД від різних хірургів. У цьому дослідженні не було виявлено статистично значущих відмінностей у частоті виникнення БХР ( $p = 0,9$ ), будь-яких метастазів ( $p > 0,9$ ) і дистантних метастазів ( $p > 0,9$ ) [39].

Цікаве анатомічне обґрунтування важливості рТЛД. Відомо, що наявність позитивних ЛВ в ямці Marcille у хворих на РПЗ часто супроводжується негативними ЛВ в інших ділянках [43], що вказує на важливу асоціацію між ЛВ у зазначеній зоні та вірогідністю множинних метастазів у ЛВ інших локалізацій [44]. Це, своєю чергою, доводить певні докази щодо високої важливості ролі сторожових ЛВ для РПЗ в ямці Marcille, що забезпечують основний лімфатичний дренаж від тканин РПЗ [43, 44].

Таким чином, Touijer et al. підтвердили, що рТЛД зменшує частоту метастазування порівняно з оТЛД у хворих, яким виконували хірургічне лікування РПЗ. Це підтверджується ефектом подальшого лікування, а саме зменшення частоти метастазування протягом 10 років на 3% при проведенні рТЛД порівняно з оТЛД [39]. Хоча результати Touijer et al. перебувають у контрверсії з даними інших авторів і попередніми рандомізованими дослідженнями, що не продемонстрували статистично значущих відмінностей в онкологічних результатах між проведенням ЛД та без ЛД, а також між сТЛД, оТЛД та рТЛД [45–47]. Також слід зазначити, що наразі є недостатньо доказів рандомізованих досліджень, які показують онкологічну доцільність рТЛД [39]. Touijer et al. не виявили доказів у статистичних відмінностях не тільки відносно частоти БХР (ВР 1,05; 95% ДІ [0,97–1,13],  $p = 0,3$ ). Також не було виявлено статистично значущої різниці в рівні ПСА-персистенції після РПЕ між групою оТЛД та рТЛД як у когорті N0-хвороби (5% проти 5,3%;  $p > 0,9$ ) або N1-статусу (42% проти 43%;  $p > 0,9$ ). При цьому кількість видалених ЛВ у першій групі було тільки на 2 меншою, ніж у другій групі (рТЛД) [39].

Деякі автори відмічають, що стадіювання із застосуванням рТЛД може мати додаткові недоліки. Так, Gandaglia et al. показали, що при виконанні рТЛД позитивні ЛВ були виявлені тільки у 30% хворих. При цьому під час застосування номограм Бріганті позитивні ЛВ були отримані в 70% випадків [14]. Також Esen et al. довели, що навіть після проведення рТЛД 1/3 нодальних метастазів усе одно буде пропущена [18].

Kong et al. проаналізували результати 13 досліджень, які включали 7036 хворих, та показали, що виконання сТЛД мало менший ризик ускладнень порівняно з результатами рТЛД (ВР 0,62). Це відповідає результатам більшості досліджень, що входили в метааналіз (9 із 13), які підтверджують зменшення ризику ускладнень у групі сТЛД [48]. Але вказані результати є контрверсійними порівняно з іншим метааналізом, проведеним Gao et al., який не виявив статистично значущих відмінностей у кількості ускладнень при проведенні сТЛД та рТЛД [49].

EAU рекомендує виконання рТЛД у хворих із 5% вірогідністю ЛВ (що базується на номограмах Бріганті) або у пацієнтів високого ризику [50]. Відповідно до вищевказаного, National Comprehensive Cancer Network (NCCN) рекомендує виконання рТЛД у хворих проміжного та високого ризику. Однак Американська урологічна асоціація вважає, що попри те що рТЛД наразі залишається найефективнішою процедурою для виявлення нодальних лімфатичних метастазів,

терапевтична ефективність її в сучасних умовах не доведена [51].

Touijer et al., як і NCCN, рекомендують виконання ТЛД на підставі застосування сучасних таблиць. Відмова від виконання рТЛД може бути причиною потенційного пропуску метастазів у ЛВ [39, 52]. EAU пропонує виконувати ТЛД переважно на підставі категорій ризику із сильними рекомендаціями проведення рТЛД у групі хворих високого ризику [53]. Отже, хворим високого ризику, яким виконують РПЕ, необхідно додатково проводити рТЛД, що включає видалення зовнішніх клубових, обтураторних і гіпогастральних ЛВ. У подальших роботах мають досліджувати біологічні механізми, що пояснюють, як конкретна локація уражених ЛВ безпосередньо впливає на дисемінацію патологічних клітин та, відповідно, онкологічні результати [39].

Таким чином, виконання рТЛД надає важливу інформацію, що сприяє подальшому прогностичному оцінюванню хвороби та дає змогу провести кращу селекцію тих хворих, які надалі потребуватимуть застосування ад'ювантної терапії.

#### 4. Обговорення

ТЛД, яку виконують під час проведення РПЕ, протягом багатьох років рекомендується міжнародними настановами (включно з попередніми виданнями EAU, EANM, ESTRO, ESUR, ISUP, SIOG) з метою точного стадіювання онкологічної хвороби та потенційного покращення канцер-специфічної виживаності. ТЛД залишається рекомендованою в сучасних умовах як стандартна хірургічна процедура під час РПЕ у хворих проміжного й високого ризику при вірогідності нодального метастазування, що перевищує 5% [50]. Але слід відзначити, що номограми не забезпечують інформацію відносно топографії можливої дисемінації онкологічного процесу [15].

Виконання рТЛД дає змогу виявити більшу кількість метастазів, ніж стандартний варіант ЛД, та рекомендований відповідними керівництвами в усіх випадках, коли ТЛД дійсно необхідна [12]. При проведенні РПЕ рТЛД може мати потенційну користь у ретельно відібраних хворих із локалізованим РПЗ високого ризику [38].

Онкологічна доцільність рТЛД не була доведена результатами рандомізованих контрольованих досліджень [12, 19, 42]. Крім того, рТЛД є хірургічно складною процедурою, що пов'язана з підвищеним ризиком ускладнень. Останні включають лімфоцеле, тромбоемболічні події, пошкодження обтураторного нерва, травми судин та сечоводу, генітальні набряки, лімфедему нижніх кінцівок [35]. Альтернативною опцією, що може дозволити уникнути рТЛД, є прийняття можливості застосування променевої терапії малого таза у чоловіків із персистенцією ПСА після РПЕ, попри відсутність доказів метастатичного ураження ЛВ після останньої ПСМА ПЕТ / КТ-візуалізації. Результати даних рандомізованих досліджень підтримують застосування променевої терапії малого таза із системною терапією у хворих із рецидивом хвороби після РПЕ [54]. Променеві поля включають ширшу зону, ніж поверхня рТЛД, що дає змогу, таким чином, впливати на потенційні тазові метастази. Однак інтенсифікація

післяопераційного лікування (порівняно з обмеженим опроміненням винятково ложа передміхурової залози) може призводити до більшої токсичності. Крім того, не доведено, яка стратегія має перевагу в онкологічних показниках (первинна рТЛД з наступною ад'ювантною/сальважною променевою терапією чи відмова від рТЛД з подальшим ПСА-контролем та візуалізаційно спрямованим післяопераційним лікуванням) [12]. Наразі також досліджують інші стратегії, що спроможні мінімізувати «технічні недоліки» рТЛД (наприклад, радіонаправлена хірургія), однак лікувальний потенціал локальної терапії може бути обмеженим (з огляду на високу частоту локального рецидиву) [12].

Застосування ПСМА ПЕТ / КТ дозволило виявляти більшу частоту позитивних ЛВ порівняно з відомими таблицями, що застосовувались раніше [55]. Деякі автори повідомляють про розвиток нових метастазів і персистенцію передопераційних нодальних метастазів після проведення рТЛД [25]. Наведені дані можуть впливати на результати рТЛД, як було показано Meijer et al.: серед хворих із передопераційним ПСМА ПЕТ, що виявляв нодальну хворобу (miN1), та післяопераційним ПСМА ПЕТ за наявності біохімічної персистенції, у 81% пацієнтів діагностовано N1-ураження. Зазначений стан (N1) включав як персистенцію (була наявна на перед- та на післяопераційному ПСМА ПЕТ; 57%), так і розвиток нових метастазів [56]. Подібні випадки спостерігалися також у проспективному дослідженні Норе et al. [25]. Важливо зауважити, що наразі застосування додаткових таблиць також може вказувати на наявність нелокалізованого, LN-позитивного процесу (системного статусу) [12].

Крім того, miN1-статус при виконанні ПСМА ПЕТ / КТ часто вказує на те, яку кількість регіонарних метастазів (у середньому 2; інтерквартильний розмах (ІКР) 1–3 проти 1 (ІКР 1–2);  $p = 0,005$ ) та які розміри метастатичних ЛВ (у середньому 6 мм, ІКР 4–10 проти 3 мм, ІКР 2–5;  $p < 0,05$ ) будуть отримані після гістологічного дослідження порівняно з пацієнтами з miN0-результатами [56, 57]. Важливо, що ураження ТЛВ, за даними деяких авторів, які проводили тазо-

ву візуалізацію, може мати прогностичне значення. Так, Meijer et al. [58] виявили, що наявність 2 та більше метастазів у ТЛВ (відношення шансів (ВШ) 5,7; 95% ДІ [3,6–9,0],  $p < 0,001$ ) та навіть 1 регіонарний метастаз (ВШ 3,06; 95% ДІ [1,9–4,9],  $p < 0,001$ ) призводить до гіршої виживаності без БХР порівняно зі статусом miN0 [58]. Слід зауважити, що група з 2 або більшою кількістю лімфогенних метастазів мала коротший середній час до біохімічної прогресії, ніж група з 1 метастазом у ТЛВ (4,1 проти 12,0 міс.;  $p = 0,05$ ).

Однак, порівняно з високоякісною детекцією метастазів при виконанні ТЛД, ПСМА ПЕТ / КТ все ще пропускає патологічні ЛВ малого розміру, що розташовані нижче просторової роздільної спроможності сканера (приблизно 5 мм) [15]. Враховуючи вищесказане, зрозуміло, що ПСМА ПЕТ / КТ-сканування здатне надати додаткову важливу інформацію, яка допомагає оптимізувати подальшу лікувальну тактику хворих. Але зазначений метод може бути обмеженим через його чутливість, високу вартість і низьку доступність.

## ВИСНОВКИ

Доцільність проведення ТЛД наразі залишається контроверсійною. ЕАУ пропонує виконувати ТЛД переважно на підставі категорій ризику із сильними рекомендаціями проведення рТЛД у групі хворих високого ризику. У сучасних умовах наявність ПСМА ПЕТ / КТ дозволяє з високою вірогідністю провести нодальне стадіювання у хворих на РПЗ проміжного та високого ризику. Специфічність та НПЦ ПСМА ПЕТ / КТ для ЛВ становить 95% та 87% відповідно. Висока точність НПЦ у групі низького ризику може бути клінічно корисною щодо зменшення непотрібних ТЛД. Враховуючи наявність певних періопераційних ускладнень при виконанні рТЛД, доцільно проводити додаткову селекцію хворих для виконання вказаної процедури. Однак важливо відзначити, що недостатня доступність і висока вартість ПСМА ПЕТ / КТ для більшості хворих на РПЗ в Україні роблять виконання ТЛД особливо корисним у нашій країні.

## Відомості про автора

**Головко Сергій Вікторович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 633-80-03. E-mail: [sgoluro@gmail.com](mailto:sgoluro@gmail.com)  
ORCID: 0000-0001-9479-2675

## Information about the author

**Holovko Sergii V.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 633-80-03. E-mail: [sgoluro@gmail.com](mailto:sgoluro@gmail.com)  
ORCID: 0000-0001-9479-2675

## ПОСИЛАННЯ

1. Sawada A, Nishimoto K, Akamatsu S, Kubota M, Sumiyoshi T, Saito R, et al. Reevaluating the therapeutic role of extended lymph node dissection in the era of robot-assisted radical prostatectomy. *Sci Rep.* 2025;15(1):17680. doi: 10.1038/s41598-025-00926-2.
2. Bruins HM, Veskimäe E, Hernandez V, Imamura M, Neuberger MM, Dahm P, et al. The impact of the extent of lymphadenectomy on oncologic outcomes in patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer: A systematic review. *Eur Urol.* 2014;66(6):1065-77. doi: 10.1016/j.eururo.2014.05.031.
3. Capitanio U, Becker F, Blute ML, Mulders P, Patard JJ, Russo P, et al. Lymph node dissection in renal cell carcinoma. *Eur Urol.* 2011;60(6):1212-20. doi: 10.1016/j.eururo.2011.09.003.
4. Cotlar AM, Dubose JJ, Rose DM. History of surgery for breast cancer: Radical to sublime. *Curr Surg.* 2003;60(3):329-37. doi: 10.1016/S0149-7944(02)00777-8.
5. Halsted WS. I. The Results of Operations for the Cure of Cancer of the Breast Performed at the Johns Hopkins Hospital from June, 1889, to January, 1894. *Ann Surg.* 1894;20(5):497-555. doi: 10.1097/0000658-189407000-00075.
6. Pedrazzoli S, DiCarlo V, Dionigi R, Mosca F, Pederzoli P, Pasquali C, et al. Standard versus extended lymphadenectomy associated with pancreatoduodenectomy in the surgical treatment of adenocarcinoma of the head of the pancreas: A multicenter, prospective, randomized study. *Lymphadenectomy Study Group. Ann Surg.* 1998;228(4):508-17. doi: 10.1097/0000658-199810000-00007.
7. Sim FH, Taylor WF, Pritchard DJ, Soule EH. Lymphadenectomy in the management of stage I malignant melanoma: A prospective randomized study. *Mayo Clin Proc.* 1986;61(9):697-705. doi: 10.1016/s0025-6196(12)62768-2.
8. Touijer KA, Sjöberg DD, Benfante N, Laudone VP, Ehdai B, Eastham JA, et al.

- Limited versus extended pelvic lymph node dissection for prostate cancer: A randomized clinical trial. *Eur Urol Oncol.* 2021;4(4):532-39. doi: 10.1016/j.euo.2021.03.006.
9. Gervasoni JE Jr, Sbaji S, Cady B. Role of lymphadenectomy in surgical treatment of solid tumors: An update on the clinical data. *Ann Surg Oncol.* 2007;14(9):2443-62. doi: 10.1245/s10434-007-9360-5.
10. Tilki D, Chen MH, Wu J, Huland H, Graefen M, D'Amico AV. Adjuvant versus early salvage radiation therapy after radical prostatectomy for pN1 prostate cancer and the risk of death. *J Clin Oncol.* 2022;40(20):2186-92. doi: 10.1200/JCO.21.02800.
11. Mottet N, van den Bergh RCN, Briers E, Van den Broeck T, Cumberbatch MG, De Santis M, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer-2020 Update. Part 1: Screening, diagnosis, and local treatment with curative intent. *Eur Urol.* 2021;79(2):243-62. doi: 10.1016/j.eururo.2020.09.042.
12. Roberts MJ, Gandaglia G, Oprea-Lager DE, Stranne J, Cornford P, Tilki D, et al. Pelvic Lymph Node Dissection in Prostate Cancer: Evidence and Implications. *Eur Urol.* 2025;87(6):619-21. doi: 10.1016/j.eururo.2025.03.004.
13. Gandaglia G, Barletta F, Robesti D, Scudery S, Rajwa R, Gomez Rivas J, et al. Identification of the optimal candidates for nodal staging with extended pelvic lymph node dissection among prostate cancer patients who underwent preoperative prostate-specific membrane antigen positron emission tomography. External validation of the memorial sloan kettering cancer center and briganty nomograms and development of a novel tool. *Eur Urol Oncol.* 2023;6(6):543-52. doi: 10.1016/j.euo.2023.05.003.
14. Gandaglia G, Ploussard G, Valerio M, Mattei A, Fiori C, Fossati N, et al. A novel nomogram to identify candidates for extended pelvic lymph node dissection among patients with clinically localized prostate cancer diagnosed with magnetic resonance imaging-targeted and systematic biopsies. *Eur Urol.* 2019;75(3):506-14. doi: 10.1016/j.eururo.2018.10.012.
15. Stabile A, Pellegrino A, Mazzone E, Cannoletta D, de Angelis M, Barletta F, et al. Can negative prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography avoid the need for pelvic lymph node dissection in newly diagnosed prostate cancer patients? A systematic review and meta-analysis with backup histology as reference standard. *Eur Urol Oncol.* 2022;5(1):1-17. doi: 10.1016/j.euo.2021.08.001.
16. Roberts MJ, Yaxley JW, Stranne J, van Oort IM, Tilki D. Is extended pelvic lymph node dissection REALLY required for staging of prostate cancer in the PSMA-PET era? *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2025;28(2):345-7. doi: 10.1038/s41391-024-00821-3.
17. Incesu RB, Preisser F, Nohe F, Maurer T, Graefen M, Tilki D. Negative PSMA PET can be used to avoid unnecessary pelvic lymph node dissection in intermediate risk prostate cancer. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2025;28(4):874-8. doi: 10.1038/s41391-024-00930-z.
18. Esen T, Esen B, Yamaoh K, Selek U, Tilki D. De-escalation of therapy for prostate cancer. *Am Soc Clin Oncol Educ Book.* 2024;44(2):e430466. doi: 10.1200/EDBK\_430466.
19. Fossati N, Willemse PM, Van den Broeck T, van den Bergh RCN, Yuan CY, Briers E, et al. The benefits and harms of different extents of lymph node dissection during radical prostatectomy for prostate cancer: A systematic review. *Eur Urol.* 2017;72(1):84-109. doi: 10.1016/j.eururo.2016.12.003.
20. Preisser F, van den Bergh RCN, Gandaglia G, Ost P, Surcel CI, Sooriakumaran P, et al. Effect of extended pelvic lymph node dissection on oncologic outcomes in patients with D'Amico intermediate and high risk prostate cancer treated with radical prostatectomy: A multi-institutional study. *J Urol.* 2020;203(2):338-43. doi: 10.1097/JU.0000000000000504.
21. Pathak RA, Hemal AK. Developing a personalized template for lymph node dissection during radical prostatectomy. *Transl Androl Urol.* 2018;7(4):498-504. doi: 10.21037/tau.2018.03.19.
22. Esen T, Kılıç M, Seymen H, Acar Ö, Demirkol MO. Can Ga-68 PSMA PET/CT replace conventional imaging modalities for primary lymph node and bone staging of prostate cancer? *Eur Urol Focus.* 2020;6(2):218-20. doi: 10.1016/j.euf.2019.05.005.
23. Hofman MS, Lawrentschuk N, Francis RJ, Tang C, Vela I, Thomas P, et al. Prostate-specific membrane antigen PET-CT in patients with high-risk prostate cancer before curative-intent surgery or radiotherapy (proPSMA): a prospective, randomised, multicentre study. *Lancet.* 2020;395(10231):1208-16. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30314-7.
24. Pienta KJ, Gorin MA, Rowe SP, Carroll PR, Pouliot F, Probst S, et al. A phase 2/3 prospective multicenter study of the diagnostic accuracy of prostate specific membrane antigen PET/CT with 18F-DCFPyL in prostate cancer patients (OSPREY). *J Urol.* 2021;206(1):52-61. doi: 10.1097/JU.0000000000001698.
25. Hope TA, Eiber M, Armstrong WR, Juarez R, Murthy V, Lawhn-Heath C, et al. Diagnostic accuracy of 68Ga-PSMA-11 PET for pelvic nodal metastasis detection prior to radical prostatectomy and pelvic lymph node dissection: A multicenter prospective phase 3 imaging trial. *JAMA Oncol.* 2021;7(11):1635-42. doi: 10.1001/jamaoncol.2021.3771.
26. Keegan KA, Cookson MS. Complications of pelvic lymph node dissection for prostate cancer. *Curr Urol Rep.* 2011;12(3):203-8. doi: 10.1007/s11934-011-0179-z.
27. Cacciamani GE, Maas M, Nassiri N, Ortega D, Gill K, Dell'Oglio P, et al. Impact of pelvic lymph node dissection and its extent on perioperative morbidity in patients undergoing radical prostatectomy for prostate cancer: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Eur Urol Oncol.* 2021;4(2):134-49. doi: 10.1016/j.euo.2021.02.001.
28. Ploussard G, Briganti A, de la Taille A, Haese A, Heidenreich A, Menon M, et al. Pelvic lymph node dissection during robot-assisted radical prostatectomy: Efficacy, limitations, and complications—a systemic review of the literature. *Eur Urol.* 2014;65:7-16. doi: 10.1016/j.eururo.2013.03.057.
29. Golovko S, Balabanyk V. Frequency and consequences of lymphocele formation after extended lymphdissection in patients undergoing open retropubic prostatectomy. *Health Man.* 2022;(1-2):27-32. doi: 10.30841/2307-5090.1-2.2022.263902.
30. Castro P, Arantes PBO, Martins YMR, Reis MNM, Drummond-Lage AP, Wainstein AJA. Complications of extended pelvic lymph node dissection in patients undergoing minimally invasive radical prostatectomy: Analysis and risk factors. *Prostate Cancer.* 2022;2022:7631903. doi: 10.1155/2022/7631903.
31. Grande P, Di Pierro GB, Mordasini L, Ferrari M, Würschimmel C, Danuser H, et al. Prospective randomized trial comparing titanium clips to bipolar coagulation in sealing lymphatic vessels during pelvic lymph node dissection at the time of robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2017;71(2):155-8. doi: 10.1016/j.eururo.2016.08.006.
32. Patel HD, Faisal FA, Trock BJ, Joice GA, Schwen ZR, Pierorazio PM, et al. Effect of pharmacologic prophylaxis on venous thromboembolism after radical prostatectomy: The PREVENTER randomized clinical trial. *Eur Urol.* 2020;78(3):360-8. doi: 10.1016/j.eururo.2020.05.001.
33. Agarwal PK, Sammon J, Bhandary A, Dabaja A, Diaz M, Dusik-Fenton S, et al. Safety profile of robot-assisted radical prostatectomy: a standardized report of complications in 3317 patients. *Eur Urol.* 2011;59(5):684-98. doi: 10.1016/j.eururo.2011.01.045.
34. Sebben M, Tafuri A, Shakir A, Pirozzi M, Processali T, Rizzetto R, et al. The impact of extended pelvic lymph node dissection on the risk of hospital readmission within 180 days after robot assisted radical prostatectomy. *World J Urol.* 2020;38(11):2799-809. doi: 10.1007/s00345-020-03094-2.
35. Clinckaert A, Callens K, Cooreman A, Bijnsens A, Moris L, Van Calster C, et al. The prevalence of lower limb and genital lymphedema after prostate cancer treatment: A systematic review. *Cancers (Basel).* 2022;14(22):5667. doi: 10.3390/cancers14225667.
36. Morizane S, Honda M, Fukasawa S, Komaru A, Inokuchi J, Eto M, et al. Comparison of the diagnostic efficacy and perioperative outcomes of limited versus extended pelvic lymphadenectomy during robot-assisted radical prostatectomy: a multi-institutional retrospective study in Japan. *Int J Clin Oncol.* 2018;23(3):568-75. doi: 10.1007/s10147-017-1223-x.
37. Dong B, Zhan H, Luan T, Wang J. The role and controversy of pelvic lymph node dissection in prostate cancer treatment: a focused review. *World J Surg Oncol.* 2024;22(1):68. doi: 10.1186/s12957-024-03344-2.
38. Haiquel L, Cathelineau X, Sanchez-Salas R, Macek P, Secin F. Pelvic lymph node dissection in high-risk prostate cancer. *Int Braz J Urol.* 2022;48(1):54-66. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.1063.
39. Touijer KA, Vertosky EA, Sjoberg DD, Liso N, Nalavenkata S, Melao B, et al. Pelvic lymph node dissection in prostate cancer: Update from a randomized clinical trial of limited versus extended dissection. *Eur Urol.* 2025;87(2):253-60. doi: 10.1016/j.eururo.2024.10.006.
40. Furubayashi N, Negishi T, Uozumi T, Shiraiishi K, Taguchi K, Shimokawa M, et al. Eliminating microscopic lymph node metastasis by performing pelvic lymph node dissection during radical prostatectomy for prostate cancer. *Mol Clin Oncol.* 2020;12(2):104-10. doi: 10.3892/mco.2019.1965.
41. Briganti A, Abdollah F, Nini A, Suardi N, Gallina A, Capitanio U, et al. Performance characteristics of computed tomography in detecting lymph node metastases in contemporary patients with prostate cancer treated with extended pelvic lymph node dissection. *Eur Urol.* 2012;61(6):1132-8. doi: 10.1016/j.eururo.2011.11.008.
42. Lestingi JFP, Guglielmetti GB, Trinh QD, Coelho RF, Pontes J Jr, Bastos DA, et al. Extended versus limited pelvic lymph node dissection during radical prostatectomy for intermediate- and high-risk prostate cancer: Early oncological outcomes from a randomized phase 3 trial. *Eur Urol.* 2021;79(5):595-604. doi: 10.1016/j.eururo.2020.11.040.
43. Bando Y, Hinata N, Terakawa T, Furukawa J, Harada K, Nakano Y, et al. Diagnostic and therapeutic value of pelvic lymph node dissection in the fossa of Marcille in patients with clinically localized high-risk prostate cancer: Histopathological and molecular analyses. *Prostate.* 2020;80(4):345-51. doi: 10.1002/pros.23949.
44. Porcaro AB, Cacciamani GE, Sebben M, Tafuri A, Processali T, Rizzetto R, et al. Lymph nodes invasion of Marcille's fossa associates with high metastatic load in prostate cancer patients

- undergoing extended pelvic lymph node dissection: The role of "Marcillectomy". *Urol Int.* 2019;103(1):25-32. doi: 10.1159/000500330.
45. Harter P, Sehoul J, Lorusso D, Reuss A, Vergote I, Marth C, et al. A randomized trial of lymphadenectomy in patients with advanced ovarian neoplasms. *N Engl J Med.* 2019;380(9):822-32. doi: 10.1056/NEJMoa1808424.
46. Ahn JH, Kwak JH, Yoon SG, Yi JW, Yu HW, Kwon H, et al. A prospective randomized controlled trial to assess the efficacy and safety of prophylactic central compartment lymph node dissection in papillary thyroid carcinoma. *Surgery.* 2022;171(1):182-9. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.071.
47. Kim BY, Choi N, Kim SW, Jeong HS, Chung MK, Son YI. Randomized trial of prophylactic ipsilateral central lymph node dissection in patients with clinically node negative papillary thyroid microcarcinoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(2):569-76. doi: 10.1007/s00405-019-05702-3.
48. Kong J, Lichtbroun B, Sterling J, Wang Y, Wang Q, Singer EA, et al. Comparison of perioperative complications for extended vs standard pelvic lymph node dissection in patients undergoing radical prostatectomy for prostate cancer: A meta-analysis. *Am J Clin Exp Urol.* 2022;10(2):73-81.
49. Gao L, Yang L, Lv X, Bu S, Wan F, Qian S, et al. A systematic review and meta-analysis of comparative studies on the efficacy of extended pelvic lymph node dissection in patients with clinically localized prostate cancer. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2014;140(2):243-56. doi: 10.1007/s00432-013-1574-2.
50. Briganti A, Larcher A, Abdollah F, Capitanio U, Gallina A, Suardi N, et al. Updated nomogram predicting lymph node invasion in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: the essential importance of percentage of positive cores. *Eur Urol.* 2012;61(3):480-7. doi: 10.1016/j.eururo.2011.10.044.
51. Eastham JA, Aufferberg GB, Barocas DA, Chou R, Crispino T, Davis JW, et al. Clinically Localized Prostate Cancer: AUA/ASTRO Guideline, Part II: Principles of Active Surveillance, Principles of Surgery, and Follow-Up. *J Urol.* 2022;208(1):19-25. doi: 10.1097/JU.0000000000002758.
52. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Prostate Cancer. Version 4.2024 [Internet]. Plymouth Meeting (PA): National Comprehensive Cancer Network; 2024. Available from: <https://www.nccn.org/guidelines/guidelines-detail?id=1459>.
53. Cornford P, van den Bergh RCN, Briers E, Van den Broeck T, Brunckhorst O, Darragh J, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG Guidelines on Prostate Cancer-2024 Update. Part I: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent. *Eur Urol.* 2024;86(2):148-63. doi: 10.1016/j.eururo.2024.03.027.
54. Murthy V, Maitre P, Kannan S, Panigrahi G, Krishnatry R, Bakshi G, et al. Prostate-only versus whole-pelvic radiation therapy in high-risk and Very High-Risk Prostate Cancer (POP-RT): Outcomes from phase III randomized controlled trial. *J Clin Oncol.* 2021;39(11):1234-42. doi: 10.1200/JCO.20.03282.
55. Yaxley JW, Raveenthiran S, Nounhaud FX, Samaratinga H, Yaxley WJ, Coughlin G, et al. Risk of metastatic disease on 68 gallium-prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography scan for primary staging of 1253 men at the diagnosis of prostate cancer. *BJU Int.* 2019;124(3):401-07. doi: 10.1111/bju.14828.
56. Meijer D, van Leeuwen PJ, Roberts MJ, Siriwardana AR, Morton A, Yaxley JW, et al. External validation and addition of prostate-specific membrane antigen positron emission tomography to the most frequently used nomograms for the prediction of pelvic lymph-node metastases: An international multicenter study. *Eur Urol.* 2021;80(2):234-42. doi: 10.1016/j.eururo.2021.05.006.
57. Meijer D, Etema RH, van Leeuwen PJ, van der Kwast TH, van der Poel HG, Donswijk ML, et al. The prognostic value of lymph node staging with prostate-specific membrane antigen (PSMA) positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) and extended pelvic lymph node dissection in node-positive patients with prostate cancer. *BJU Int.* 2023;131(3):330-8. doi: 10.1111/bju.15881.
58. Meijer D, van Leeuwen PJ, Donswijk ML, Boellaard TN, Schoots IG, van der Poel HG, et al. Predicting early outcomes in patients with intermediate- and high-risk prostate cancer using prostate-specific membrane antigen positron emission tomography and magnetic resonance imaging. *BJU Int.* 2022;129(1):54-62. doi: 10.1111/bju.15492.

*Стаття надійшла до редакції 19.01.2026. – Дата першого рішення 28.01.2026. – Стаття подана до друку 24.02.2026*

# Уретропластика у лікуванні стриктур чоловічої уретри: результати мультицентрового дослідження (106 випадків)

А. А. Кобірніченко<sup>1</sup>, М. В. Вікарчук<sup>2</sup>, В. В. Неровний<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ

<sup>2</sup>Військово-медичний клінічний центр Східного регіону, м. Дніпро

<sup>3</sup>Військово-медичний клінічний центр Північного регіону, м. Харків

Проблема лікування стриктур уретри в Україні набула особливої актуальності у зв'язку зі зростанням кількості бойових травм, спричинених збройною агресією російської федерації. Малоінвазивні методи лікування, зокрема бужування уретри та внутрішня оптична уретротомія (ВОУТ), характеризуються високою частотою рецидивів, тоді як сучасні клінічні рекомендації розширюють показання до виконання уретропластики.

**Мета дослідження:** аналіз досвіду 3 медичних центрів щодо оцінки ефективності уретропластики.

**Матеріали та методи.** Проведено ретроспективний аналіз лікування 106 хворих зі стриктурами та дистракційними дефектами уретри, яким виконано уретропластику в урологічних відділеннях 3 закладів протягом 3,5 року. Середній вік пацієнтів становив  $44,1 \pm 12,7$  року. Урофлоуметрію виконано у 36% хворих, ретроградну уретрографію – у 90%, цистоуретроскопію – у 48%. У 50% випадків стриктури мали травматичне походження, у 23% – ідіопатичне, у 16% – ятрогенне. Середня довжина стриктури становила  $2,8 \pm 3,0$  см. У більшості пацієнтів виконано аугментаційну уретропластику із застосуванням букального графта (59%) та анастомотичну уретропластику (34%). Критерієм успіху вважали відсутність потреби у повторних втручаннях. Для об'єктивізації результатів застосовано опитувальник оцінки ефективності хірургічного лікування хворих зі стриктурами уретри Patient-Reported Outcome Measure for Urethral Stricture Surgery.

**Результати.** У 85% пацієнтів результат операції був задовільним, і вони не потребували повторної хірургічної корекції. У 7 випадках виконано ВОУТ, у 8 пацієнтів – повторну реконструкцію уретри, в 1 випадку проводилося періодичне самобужування, ще 1 випадок визнано таким, що не підлягає реконструкції. Ускладнення частіше спостерігалися при лікуванні складних, післятравматичних або рецидивних стриктур і становили 39%.

**Висновки.** Проведений аналіз підтверджує ефективність уретропластики та відповідність отриманих результатів даним спеціалізованої літератури. Особливістю досліджуваної групи є висока частка складних посттравматичних стриктур, зумовлених бойовими ушкодженнями.

**Ключові слова:** стриктура уретри, анастомотична уретропластика, аугментаційна уретропластика, букальний графт.

## Urethroplasty in the treatment of male urethral strictures: results of a multicenter study (106 cases)

А. А. Kobirnichenko, M. V. Vikarchuk, V. V. Nerovnyi

The management of urethral strictures in Ukraine has gained particular importance due to the increasing number of combat-related injuries caused by the armed aggression of the Russian Federation. Minimally invasive treatment methods, including urethral dilation and internal optical urethrotomy (IOU), are associated with high recurrence rates, while current clinical guidelines expand the indications for urethroplasty.

**The objective:** analysis of the experience of three medical centers in evaluating the effectiveness of urethroplasty.

**Materials and methods.** A retrospective analysis was conducted of 106 patients with urethral strictures and distraction defects who underwent urethroplasty in the urology departments of three institutions over a period of 3.5 years. The mean age was  $44.1 \pm 12.7$  years. Uroflowmetry was performed in 36% of patients, retrograde urethrography in 90%, and cystourethroscopy in 48%. In 50% of cases, strictures were of traumatic origin, in 23% idiopathic, and in 16% iatrogenic. The mean stricture length was  $2.8 \pm 3.0$  cm. Most patients underwent augmentation urethroplasty using a buccal graft (59%) or anastomotic urethroplasty (34%). Surgical success was defined as the absence of the need for additional interventions. Outcomes were objectively assessed using the Patient-Reported Outcome Measure for Urethral Stricture Surgery questionnaire.

**Results.** A satisfactory outcome without the need for repeat surgical correction was achieved in 85% of patients. IOU was required in 7 cases, repeat urethral reconstruction in 8 patients, periodic self-dilation was performed in 1 case, and 1 patient was considered unsuitable for reconstruction. Complications occurred more frequently in complex, post-traumatic, or recurrent strictures and were observed in 39% of cases.

**Conclusions.** The analysis confirms the effectiveness of urethroplasty and demonstrates consistency of the obtained results with data reported in specialized literature. A distinctive feature of the cohort is the high proportion of complex post-traumatic strictures associated with combat injuries.

**Keywords:** urethral stricture, urethroplasty, anastomotic, augmentation, buccal graft.

Показники учасників досліджуваної групи

Вік хворих, Me (min – max), років	44,1 (19–80)
<b>Етіологія, n (%)</b>	
Післятравматичні:	
– закрита травма промежини	23 (21,7)
– вогнепальне поранення уретри	19 (17,9)
– перелом кісток таза (PFUD)	11 (10,4)
Ідіопатичні	24 (22,6)
Інфекційні	12 (11,3)
Ятрогенні	17 (16,1)
<b>Локалізація стриктури, n (%)</b>	
Човноподібна ямка	13 (12,3)
Пенільний відділ	15 (14,2)
Бульбозний відділ	54 (50,9)
Мембранозний відділ	16 (15,1)
Пануретральна стриктура	8 (7,5)

Примітки: Me (min – max) – середній вік (мінімальне та максимальне значення); PFUD – pelvic fracture urethral distraction defect – дистракційний дефект уретри при переломі кісток таза.

Висока частота бойових травм унаслідок збройної агресії російської федерації робить питання лікування стриктури уретри особливо актуальним. Характерною особливістю стриктур уретри травматичного, а особливо вогнепального походження, окрім виражених фіброзних змін слизової оболонки та спонгіозної тканини, є поєднання поранень сечостатевої системи із пошкодженням органів черевної та грудної порожнин, а також зі скелетною травмою. Наслідки таких травм і поранень потребують інших підходів до діагностики та лікування порівняно із захворюваннями мирного часу [1–4].

Історично лікування стриктур уретри включало бужування та внутрішню оптичну уретротомію (ВОУТ) [5]. Віддалені результати обох методів є подібними та характеризуються високою частотою рецидивів, яка, згідно з літературними даними, становить від 50 до 90% [6, 7]. Окрім того, повторні ендоскопічні втручання посилюють вираженість спонгіофіброзу, що значно ускладнює подальшу реконструкцію [8]. Сучасні клінічні настанови рекомендують уникати багаторазових ендоскопічних процедур і надавати перевагу ранній реконструктивній хірургії, зокрема уретропластиці [9]. Її результати демонструють значно кращі довгострокові показники порівняно з ендоскопічними методами [10].

Попри те що за останні кілька десятиліть було опубліковано багато методик уретропластики та їх модифікацій, лікування стриктур уретри залишається складним завданням реконструктивної урології. Успішне лікування ґрунтується на детальних знаннях анатомії, патофізіології та правильному виборі процедури, адаптованої до кожного конкретного випадку.

Часто пластика ураженого сечовипускного каналу неможлива без використання здорової тканини, яка має стати основою для новосформованої уретри. Усі необхідні для цього властивості має слизова оболонка ротової порожнини, яка легко приживається та успішно використовується при аугментаційній уретропластиці. Слід зазначити, що вперше слизову оболонку ротової порожнини для заміщення дефекту уретри успішно використав видатний український хірург Кирило Михайлович Сапежко у 1890 р. [11].

У науковій роботі проаналізовано більш ніж трирічний вітчизняний мультицентровий досвід лікування пацієнтів зі стриктурами та дистракційними дефектами уретри.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У межах дослідження проведено ретроспективний аналіз усіх випадків уретропластики, виконаних у 3 лікувальних закладах протягом 3,5 року (з листопада 2021 р. до квітня 2025 р.). Хірургічні втручання виконували 3 лікарі-урологи, які пройшли спеціалізовану підготовку з реконструктивної урології. Більшість пацієнтів (75 випадків) були прооперовані в Національному військово-медичному клінічному центрі (м. Київ), ще 16 – у Військово-медичному клінічному центрі Північного регіону (м. Харків) та 15 – у Військово-медичному клінічному центрі Східного регіону (м. Дніпро).

Під час детального вивчення медичних карт було проведено аналіз демографічних характеристик пацієнтів,

показників урофлоуметрії, уретроцистоскопії та уретрографії, даних анкетування до і після операції, а також анамнестичних даних, включно з попередніми оперативними втручаннями. Крім того, здійснювали моніторинг післяопераційного періоду та оцінку можливих ускладнень.

У дослідженні взяли участь 106 пацієнтів із середнім віком  $44,1 \pm 12,7$  року (діапазон 19–80 років) (табл. 1).

*Симптоми нижніх сечових шляхів та результати обстежень*

Найпоширенішим симптомом у пацієнтів був слабкий струмінь сечі, що відмічався у 65% випадків. Серед інших симптомів відзначали гостру затримку сечовипускання (39%), інфекції сечових шляхів (15%) та гематурію (6%). Урофлоуметрію виконано у 38 зі 106 пацієнтів, що становить 36%. Максимальна швидкість сечовипускання ( $Q_{max}$ ) коливалася від 3,2 до 12,8 мл/с і в середньому становила 7,8 мл/с. Переважній більшості хворих виконано уретрографію (90%), тоді як цистоуретроскопію передопераційно проводили у 48% випадків.

### *Перенесені оперативні втручання*

У 38% пацієнтів (40 осіб) раніше проводили ВОУТ, у 30% – бужування уретри, а у 5% виконували періодичну самокатетеризацію. У 3% випадків стриктура розвинулася внаслідок попередньої оперативної корекції гіпоспадії, у 7,5% в анамнезі була трансуретральна резекція передміхурової залози та літотрипсія конкрементів. У 46% хворих на момент оперативного втручання був встановлений епіцистостомічний дренаж.

### *Характеристика стриктур*

У 50% випадків стриктури мали післятравматичне походження: серед них 17,9% були наслідком проникаючих вогнепальних поранень уретри, 21,7% – наслідком закритої травми промежини (люкової травми), а 10,4% – результатом дистракційного дефекту уретри при переломі кісток таза (pelvic fracture urethral distraction defect – PFUD). Серед нетравматичних стриктур

Методи оперативних втручань

Методика операції	n (%)
Анастомотична пластика	36 (34,0)
Non-transecting	3 (2,8)
Аугментаційний анастомоз	1 (0,95)
Пластика булакальним графтом	
– Ventral onlay	19 (17,9)
– Dorsal onlay	15 (14,2)
– Dorsal inlay (Asopa)	3 (2,8)
– Операція Kulkarni	7 (6,6)
– Операція Nikolavski	5 (4,7)
– Dorsal inlay (Sliding-T)	3 (2,8)
– Двобічна dorsal inlay + ventral onlay (Palminteri)	3 (2,8)
– Багатоетапна пластика	8 (7,6)
Ушивання нориці уретри	2 (1,9)
Перінеостомія	1 (0,95)

Таблиця 3

Післяопераційні ускладнення відповідно до класифікації Clavien – Dindo

Клас ускладнення	Кількість хворих
I	22
II	14: 7 – часткова неспроможність анастомозу; 2 – серома післяопераційної рани; 3 – ранова інфекція, епідидиміт; 1 – тендосиновіт гомілки, вторинний лімфостаз; 1 – некроз країв післяопераційної рани
III	4: 1 – кровотеча з донорської ділянки ротової порожнини; 1 – некроз графта; 1 – розходження країв післяопераційної рани; 1 – сечова нориця промежини
IV	0

у більшості випадків відмічали ідіопатичні стриктури (22,6%). Ятрогенні стриктури зафіксовані у 16,1%, інфекційні – у 11,3% випадків (табл. 1).

50,9% стриктур локалізувалися у бульбозному відділі, 26,5% – у пенільному відділі, включно з човно-подібною ямкою, 15,1% – у мембранозному відділі уретри. У 7,5% випадків стриктури були пануретральними (табл. 1). Довжина стриктури коливалася від 0,5 до 15 см (у середньому  $2,8 \pm 3,0$  см). У 37 пацієнтів довжина стриктури перевищувала 2 см.

#### Оперативне втручання

Тривалість хірургічного втручання в середньому становила 190 хв, коливаючись у межах від 90 до 328 хв.

Найпоширенішим видом операції була аугментаційна пластика уретри із застосуванням слизової оболонки ротової порожнини (букального графта), яку виконали у 63 (59%) хворих (табл. 2). Серед них у 19 (17,9%) пацієнтів проведено пластику уретри за методикою ventral onlay, у 15 (14,2%) – dorsal onlay, у 3 (2,8%) – dorsal inlay (методика Asopa). У 7 (6,6%) випадках виконано пластику пануретральної стриктури за методикою dorsolateral onlay (операція Kulkarni), у 5 (4,7%) – пластику стриктур човноподібної ямки за методикою transurethral ventral inlay (операція Nikolavski), у 3 (2,8%) – при стриктурах цієї ж локалізації застосовано методику dorsal inlay sliding-T. У 3 (2,8%) випадках для відновлення просвіту уретри здійснювали двобічну пластику dorsal inlay + ventral onlay (операція Palminteri), у 8 (7,6%) – виконували багатоетапні уретропластики.

Анастомотичну пластику уретри виконано у 36 (34%) пацієнтів. Окрім того, у 3 (2,8%) хворих проведено анастомотичну пластику уретри без перетину спонгіозного тіла за методикою non-transecting. В 1 (0,95%) випадку виконано реконструкцію протяжної стриктури шляхом поєднання анастомотичної пластики уретри з аугментацією булакальним графтом, ще в 1 (0,95%) випадку накладено постійну промежину уретростому (перінеостому) (табл. 1). Середня тривалість перебування в стаціонарі становила 6,6 дня (від 2 до 14 днів). Уретральний катетер видаляли амбулаторно через 7–28 днів після операції. Через 2–3 міс. після втручання пацієнти проходили контрольний огляд для оцінки результатів лікування.

#### Післяопераційний період

За шкалою Clavien – Dindo у 22 пацієнтів були зафіксовані ускладнення I класу, у 14 – II класу, у 3 – 4 випадки ускладнень III класу. Ускладнень IV класу не зареєстровано (табл. 3). Усі випадки ускладнень I класу характеризувалися больовим синдромом, що вимагало додаткового знеболення.

Ускладнення II класу включали 7 випадків часткової неспроможності анастомозу, 2 випадки сероми післяопераційної рани, 3 випадки ранової інфекції з епідидимітом, а також по 1 випадку тендосиновіту гомілки з вторинним лімфостазом і некрозу країв післяопераційної рани. Усі ці стани були успішно скориговані за допомогою консервативного лікування.

У 1 хворого виникли 2 випадки ускладнень III класу та включали кровотечу з донорської ділянки ротової порожнини, що потребувало кліпування артерій щоки під місцевою анестезією, і частковий некроз графта, з приво-

ду чого виконано повторне етапне оперативне втручання – модифікацію уретральної ділянки. Ще 2 випадки ускладнень III класу включали нагноєння післяопераційної рани з розходженням її країв, що потребувало повторної хірургічної обробки з накладанням вторинних швів, та розвиток промежнинної сечової нориці, що вимагало встановлення троакарної цистостоми.

У хворих досліджуваної групи проводили анкетування за опитувальником Patient-Reported Outcome Measure for Urethral Stricture Surgery (PROM-USS), перекладеним українською мовою. Перед- та післяопераційні результати опитування були отримані у 19 хворих.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Серед 106 пацієнтів, які були прооперовані з приводу стриктур уретри, повторні втручання знадобилися у 16 (15,1%) випадках. Серед них у 8 (7,5%) хворих виконано повторну пластику уретри, у 7 (6,6%) випадках після уретропластики проводили ВОУТ, а в 1 (0,9%) ви-

падку здійснювали періодичну самокатетеризацію. Водночас у 90 (85%) пацієнтів післяопераційний період минав без потреби в додаткових оперативних або інвазивних втручаннях, зокрема бужуванні чи уретротомії.

Повторні оперативні втручання включали виконання ВОУТ у 7 випадках та повторну уретропластику у 8 випадках. Жоден із цих пацієнтів не мав післяопераційних ускладнень, як-от гострої затримки сечовипускання. В 1 пацієнта після уретропластики з приводу ятрогенної стриктури було діагностовано стеноз передміхурового відділу уретри та нейрогенний розлад сечовипускання з формуванням мікроцисту. Цей випадок визнано таким, що не підлягає реконструкції методами уретропластики, тому повторні оперативні втручання у хворого не проводили.

У 37 пацієнтів виконано післяопераційну урофлоуметрію. Середня максимальна швидкість сечовипускання ( $Q_{max}$ ) після операції становила  $21,2 \pm 7,3$  мл/с. З 24 пацієнтів, які проходили як передопераційну, так і післяопераційну урофлоуметрію, у 22 (91,7%) зафіксовано покращення: швидкість сечовипускання зросла в середньому на  $15,8 \pm 6,9$  мл/с. У 9 пацієнтів покращення  $Q_{max}$  становило менше ніж 10 мл/с, з них 5 потребували повторних втручань.

Порівняльний аналіз перед- та післяопераційних результатів використання опитувальника PROM-USS продемонстрував значне покращення показників. Виразність симптомів нижніх сечових шляхів зменшилася з 13,2 до 2,8 бала, індекс якості життя знизився з 2,8 до 0,9 бала, що свідчить про покращення самопочуття пацієнтів, а загальний стан здоров'я підвищився з 0,66 до 0,87 бала. Більшість пацієнтів (16 осіб, або 84,2%) виявилися «дуже задоволеними» або «задоволеними» результатами операції. Водночас 3 (15,8%) пацієнти повідомили про помітний, проте помірний вплив залишкових симптомів порушень сечовипускання на якість життя. Особливо високий рівень задоволеності лікуванням спостерігався у пацієнтів із встановленою епіцистостоמוю з приводу гострої затримки сечі.

У 7 пацієнтів зі стриктурами уретри, що виникли внаслідок перенесеної в дитинстві корекції гіпоспадії або травматичних ушкоджень, проводили етапні реконструктивні втручання із застосуванням букальних графтів. В 1 випадку операцію було розділено на 3 етапи, тоді як в інших вона проводилася у 2 етапи. Жоден із цих пацієнтів у післяопераційний період не потребував бужування або повторного виконання уретротомії.

Згідно з рекомендаціями Європейської асоціації урології (European Association of Urology), уретропластика визнається пріоритетним методом лікування стриктур уретри [12]. Вибір оптимального підходу до виконання уретропластики залежить від індивідуальних особливостей конкретної стриктури. У разі коротких післятравматичних стриктур зазвичай застосовують анастомотичну техніку, тоді як при складніших і довших стриктурах використовується аугментаційна уретропластика, яка демонструє вищу ефективність у таких випадках [13]. У поточному дослідженні аугментаційна уретропластика була виконана у 59% пацієнтів, тоді як анастомотична застосовувалася у 34% випадків. У решти 7% хворих використовували комбінацію зазна-

чених методик, ушивання нориць уретри та промежинну уретростомию як паліативний метод.

Серед пацієнтів, які пройшли хірургічне лікування, результати урофлоуметрії до та після втручання були доступні у 24 випадках. Встановлено, що середнє зростання швидкості сечовипускання становило  $15,8 \pm 6,9$  мл/с. У дослідженні Egickson et al. встановлено зв'язок між покращенням показників урофлоуметрії та ризиком повторного розвитку захворювання. Згідно з їх висновками, зміна  $Q_{max}$  менш ніж на 10 мл/с супроводжувалася 92% чутливістю та 78% специфічністю у прогнозуванні ймовірності рецидиву стриктури. Також підтверджено, що для діагностики рецидиву важливими є не лише урофлоуметричні показники, але й ступінь вираженості симптомів із боку нижніх сечовивідних шляхів [14].

Згідно з отриманими результатами, 85% пацієнтів надалі не потребували додаткового медичного втручання, включно з бужуванням, уретротомією чи повторною уретропластикою. У 86,8% випадків повторні хірургічні втручання не виконувалися. Серед повторних операцій було проведено 8 уретропластик і 7 ендоскопічних процедур (ВОУТ).

Рецидивом стриктури уретри вважали стан, що потребував повторного хірургічного втручання [15]. У поточному дослідженні 14,2% пацієнтів потребували повторних операцій. Окремо у 0,9% випадків застосовували періодичну самокатетеризацію, а ще 1 (0,9%) випадок було визнано таким, що не підлягає реконструктивному лікуванню. Літературні джерела надають кілька критеріїв для оцінки успішності уретропластики. Результати ретроспективного аналізу Barbagli, в якому взяли участь 735 пацієнтів при використанні 3 різних методів уретропластики, свідчать про загальну успішність, що сягає 83,5%. Ефективність конкретних підходів до виконання уретропластики має значну варіативність: первинний анастомоз забезпечує успішність на рівні 91%, аугментаційні методи демонструють ефективність 82%, тоді як результати аугментаційного анастомозу успішні у 60% випадків. За даними літератури, частота рецидивів стриктури уретри після пластичних корекцій коливається від 10 до 40% [14–16].

У проведеному дослідженні для оцінки успішності уретропластики застосовано один із найпоширеніших критеріїв: операцію вважали успішною, якщо пацієнт не потребував додаткових хірургічних втручань у післяопераційний період. Для оцінки ефективності лікування також використовували метод урофлоуметрії, проте результати цього тесту були отримані не для всіх пацієнтів. Водночас слід зазначити, що навіть за поліпшених показників урофлоуметрії деякі пацієнти продовжували скаржитися на незадовільну якість сечовипускання.

Для оцінки симптомів сечовидільної системи та ефективності лікування використовувалася україномовна версія опитувальника USS-PROM, розробленого у 2011 р. Jackson et al. [17]. Цей інструмент призначений для оцінки результатів хірургічних втручань у пацієнтів зі стриктурами уретри як до, так і після оперативного втручання. Структура опитувальника включає питання, що охоплюють оцінку симптомів сечовидільної системи, рівень якості життя, задоволеність результатами операції та загальний стан здоров'я пацієнта.

На основі проведених досліджень встановлено, що з 203 пацієнтів, які перенесли успішну уретропластику, 159 (78%), а також 24 з 30 пацієнтів (80%), в яких уретропластика вважалася невдалою з погляду лікаря, були задоволені або дуже задоволені результатом уретральної пластики [18]. Згідно з результатами дослідження С. Maciejewski et al., уретропластика покращує якість життя, однак задоволеність пацієнтів визначається не лише функцією сечовипускання, а й післяопераційними змінами статевих органів, які також слід враховувати при оцінці результатів [19]. Це свідчить про важливість використання опитувальника USS-PROM для оцінки ефективності уретропластики, оскільки він враховує як об'єктивні параметри, так і суб'єктивну оцінку самих пацієнтів.

У поточному дослідженні валідність використання опитувальника PROM-USS була обмежена через невелику кількість пацієнтів, від яких вдалося отримати перед- та післяопераційні дані. Загалом отримані результати узгоджуються з інформацією, наведеною в доступних джерелах [17]. Подальші дослідження на більшій вибірці пацієнтів, що включатимуть визначення таких об'єктивних показників, як  $Q_{max}$  та об'єм залишкової сечі, дадуть змогу отримати більш репрезентативні дані й провести якіснішу валідацію української версії опитувальника.

Післяопераційні ускладнення залишаються невід'ємним елементом реконструктивних хірургічних втручань на уретрі, особливо в разі складних і тривалих операцій. У досліджуваній групі пацієнтів ускладнення I класу за системою Clavien – Dindo зафіксовані у 20,8% випадків, тоді як у 13,2% відзначалися ускладнення II класу. 4 (3,8%) випадки ускладнень III класу спостерігалися у 3 пацієнтів. В 1 хворого вони включали 2 серйозні ускладнення: розходження країв післяопераційної рани та формування сечової норичі промежини, що потребувало хірургічної санації рани, накладання швів і встановлення цистостоми. Ці результати загалом узгоджуються з даними літератури. Наприклад, дослідження Hussein et al. вказує на частоту ускладнень I класу на рівні 36% [20]. Водночас у роботі Spilotros et al. серед типових ускладнень зазначено контрактуру графта, його відторгнення, утворення уретральних норич, кровотечу з ротової порожнини, інфекції сечових шляхів і гематоми промежини; загальний рівень ускладнень становив 12,5%, а частота рецидивів – 19%.

Дослідження Spilotros et al. демонструє пряму залежність ризику рецидиву стриктури від її довжини. Стриктури менш ніж 4 см супроводжувалися рецидивами у 7,4% випадків, тоді як при довжині 4–8 см цей показник зростає до 20,5%, а для стриктур понад 8 см – до 30% [21]. У поточному дослідженні протяжність стриктури  $\geq 4$  см виявлено у 15 пацієнтів, з яких у 4 були діагностовані рецидиви після операції.

У деяких дослідженнях визначають критерії складних стриктур, до яких належать наслідки невдалих спроб корекції гіпоспадії, стриктури, пов'язані зі склерозуючим ліхеном, або рецидиви після попередніх операцій. Ці фактори значно підвищують ризик повторного розвитку стриктур після уретропластики [22, 23]. Аналіз показав, що серед пацієнтів досліджуваної гру-

пи у 39% діагностовано складні, рецидивні та протяжні стриктури, спричинені склерозуючим ліхеном, невдалими хірургічними корекціями гіпоспадії або травматичними ушкодженнями, включно з бойовими пораненнями. У 24% хворих цієї групи згодом знадобилися додаткові хірургічні втручання, як-от бужування, уретротомія або повторна уретропластика.

В 1 з пацієнтів рецидив стриктури виник через передчасне видалення уретрального катетера, яке було виконано на 4-ту добу після анастомотичної пластики. Попри рекомендацію залишити катетер на 21 день, його було видалено лікарем за місцем проживання, що призвело до ятрогенного ускладнення в зоні анастомозу. Повторну хірургічну операцію за методом реанастомозу було проведено через 8 міс., і вона завершилася успішно.

В іншому випадку пацієнт зі стриктурою пенільного відділу уретри, яка виникла після невдалої корекції гіпоспадії у дитячому віці, мав післяопераційні ускладнення. Уже на 1-шу добу після втручання розпочалася кровотеча з донорської ділянки в ротовій порожнині, а на 5-ту добу було діагностовано частковий некроз букального графта. Кровотечу зупинили шляхом кліпування судини під місцевою анестезією із залученням щелепно-лицевого хірурга. Подальше лікування передбачало додатковий етап – корекцію уретральної ділянки перед виконанням фінальної тубуляризації. Надалі післяопераційний період минув без ускладнень: донорська ділянка слизової оболонки ротової порожнини загоїлася нормально, а сформований сегмент неоуретри функціонує задовільно.

У пацієнта з післяопераційним нагноєнням рани знадобилося накладання вторинних швів, а згодом виконано БОУТ, що підкреслює необхідність суворого контролю стерильності в операційній. Після уретротомії протягом року подальшого спостереження пацієнт відзначав задоволеність результатами втручання. У пацієнта з ожирінням та декомпенсованим цукровим діабетом розвинулася сечова норича промежини, що потребувало повторної хірургічної корекції.

Рецидив стриктури у 6 випадках був наслідком інфікування рани в післяопераційний період, недостатнього видалення рубцевих тканин перед формуванням анастомозу, а також недооцінки довжини стриктури під час передопераційної діагностики. У результаті обраний букальний графт мав недостатню довжину, що стало причиною повторних ускладнень.

## ВИСНОВКИ

Під час дослідження було детально розглянуто клінічні прояви, методи діагностики, специфіку хірургічного лікування, післяопераційні ускладнення та результати лікування хворих зі стриктурами уретри. Наведено дані щодо лікування цих пацієнтів у 3 медичних закладах, які підтверджують відповідність отриманих результатів даним наукових публікацій у спеціалізованій літературі. Особливістю досліджуваної групи є значна частка складних стриктур після травм, спричинених бойовими ушкодженнями.

Проведене мультицентрове дослідження підтвердило високу ефективність уретропластики під час лікування

стриктур чоловічої уретри. Враховуючи, що половина пацієнтів мала стриктури травматичного походження, зокрема внаслідок бойових травм, результати підкреслюють актуальність цієї проблеми в сучасних умовах. Отримані дані свідчать про відтворюваність результатів у різних клінічних центрах і можуть слугувати підґрунтям для вдосконалення протоколів реконструктивного лікування уретральних стриктур.

Надалі планується зосередити увагу на визначенні прогностичних факторів успішного проведення уретропластики, а також на розробленні алгоритму вибору оптимального методу реконструкції стриктур уретри.

Окрім того, застосування опитувальника PROM-USS для оцінки ефективності хірургічного лікування надає додатковий об'єктивний інструмент аналізу результативності втручання у пацієнтів зі стриктурами уретри.

### Відомості про авторів

**Кобірніченко Артем Анатолійович** – Національний військово-медичний клінічний центр «Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ. *E-mail: hauptmann81@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-2757-1957

**Вікарчук Марк Володимирович** – Військово-медичний клінічний центр Східного регіону, м. Дніпро. *E-mail: vikarchuk@email.ua*

ORCID: 0000-0001-5183-824X

**Неровний Владислав Віталійович** – Військово-медичний клінічний центр Північного регіону, м. Харків. *E-mail: remindeeer@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-0302-5383

### Information about the authors

**Kobirnichenko Artem A.** – National Military Medical Clinical Center “Main Military Clinical Hospital”, Kyiv. *E-mail: hauptmann81@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-2757-1957

**Vikarchuk Mark V.** – Military Medical Clinical Center of the Eastern Region, Dnipro. *E-mail: vikarchuk@email.ua*

ORCID: 0000-0001-5183-824X

**Nerovnyi Vladyslav V.** – Military Medical Clinical Center of the Northern Region, Kharkiv. *E-mail: remindeeer@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-0302-5383

### ПОСИЛАННЯ

- Golovko S, Gybalo R, Lurin I, Taraban I, Kobirnichenko A, Ganiuk V, et al. Penetrating gunshot wounds to the penis: a case report of combat patient injured in the war in Ukraine. *Int J Emerg Med.* 2023;16(1):5. doi: 10.1186/s12245-023-00481-5.
- Kobirnichenko AA, Shevchuk OV, Bidula YO. Application of augmented anastomotic urethroplasty with buccal graft in treatment of decompensated posttraumatic urethral stricture of bulbar urethra (case report). *Urologiya.* 2023;27(1-2):37-43. doi: 10.26641/2307-5279.27.1-2.2023.291349.
- Gutvert R, Kobirnichenko A, Bidula Y, Balabanyk V. Successful management of penetrating shrapnel injury to the left ureter with delayed projectile migration through the urinary tract. *IJU Case Rep.* 2023;6(6):362-4. doi: 10.1002/iju5.12623.
- Gutvert R, Kobirnichenko A, Vikarchuk M. Application of urethroplasty in the treatment of male urethral strictures: A retrospective analysis of 60 clinical cases. *Ukr J Urol.* 2025;6(2):45-52. doi: 10.71217/UJU.2(6).2025.45-52.
- Buckley JC, Heyns C, Gillling P, Carney J. SIU/ICUD consultation on urethral strictures: Dilation, internal urethrotomy, and stenting of male anterior urethral strictures. *Urology.* 2014;83(3):S18-22. doi: 10.1016/j.urology.2013.08.075.
- Steenkamp JW, Heyns CF, de Kock ML. Internal urethrotomy versus dilation as treatment for male urethral strictures: A prospective, randomized comparison. *J Urol.* 1997;157(1):98-101.
- Santucci R, Eisenberg L. Urethrotomy has a much lower success rate than previously reported. *J Urol.* 2010;183(5):1859-62. doi: 10.1016/j.juro.2010.01.020.
- Hudak SJ, Atkinson TH, Morey AF. Repeat transurethral manipulation of bulbar urethral strictures is associated with increased stricture complexity and prolonged disease duration. *J Urol.* 2012;187(5):1691-5. doi: 10.1016/j.juro.2011.12.074.
- Wessells H, Angermeier KW, Elliott S, Gonzalez CM, Kodama R, Peterson AC, et al. Male urethral stricture: American urological association guideline. *J Urol.* 2017;197(1):182-90. doi: 10.1016/j.juro.2016.07.087.
- Blaschko SD, Harris CR, Zaid UB, Gaither T, Chu C, Alwaal A, et al. Trends, utilization, and immediate perioperative complications of urethroplasty in the United States: data from the national inpatient sample 2000–2010. *Urology.* 2015;85(5):1190-94. doi: 10.1016/j.urology.2015.01.008.
- Vasilev KK. Professor Novorossiyskogo universiteta K. M. Sapezhko (k 150-letiyu so dnya rozhdeniya). *Visnyk Sums'koho derzhavnogo universytetu. Seriya Medytsyna.* 2007;(1):14-26. Available from: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/2098>.
- Lumen N, Campos-Juanatey F, Greenwell T, Martins FE, Osman NI, Riechardt S, et al. European association of urology guidelines on urethral stricture disease (Part 1): Management of male urethral stricture disease. *Eur Urol.* 2021;80(2):190-200. doi: 10.1016/j.eururo.2021.05.022.
- Mangera A, Chapple C. Management of anterior urethral stricture: An evidence-based approach. *Curr Opin Urol.* 2010;20(6):453-8. doi: 10.1097/MOU.0b013e3283283ee8d5.
- Erickson BA, Breyer BN, McAninch JW. Changes in uroflowmetry maximum flow rates after urethral reconstructive surgery as a means to predict for stricture recurrence. *J Urol.* 2011;186(5):1934-7. doi: 10.1016/j.juro.2011.07.010.
- Meeks JJ, Erickson BA, Granieri MA, Gonzalez CM. Stricture recurrence after urethroplasty: A systematic review. *J Urol.* 2009;182(4):1266-70. doi: 10.1016/j.juro.2009.06.027.
- Barbagli G, Guazzoni G, Lazzeri M. One-stage bulbar urethroplasty: retrospective analysis of the results in 375 patients. *Eur Urol.* 2008;53(4):828-33. doi: 10.1016/j.eururo.2008.01.041.
- Jackson MJ, Sciberras J, Mangera A, Brett A, Watkin N, N'dow JM, et al. Defining a patient-reported outcome measure for urethral stricture surgery. *Eur Urol.* 2011;60(1):60-8. doi: 10.1016/j.eururo.2011.03.003.
- Kessler TM, Fisch M, Heitz M, Olanas R, Schreiter F. Patient satisfaction with the outcome of surgery for urethral stricture. *J Urol.* 2002;167(6):2507-11.
- Maciejewski CC, Haines T, Rorurke KF. Chordee and penile shortening rather than voiding function are associated with patient dissatisfaction after urethroplasty. *Urology.* 2017;103:234-9. doi: 10.1016/j.urology.2016.12.047.
- Hussein MM, Almogazy H, Mamedouh A, Farag F, Rashed E, Gamal W, et al. Urethroplasty for treatment of long anterior urethral stricture: buccal mucosa graft versus penile skin graft – does the stricture length matter? *Int Urol Nephrol.* 2016;48(11):1831-35. doi: 10.1007/s11255-016-1366-0.
- Spilotros M, Sihra N, Malde S, Pakzad MH, Hamid R, Ockrim JL, et al. Buccal mucosal graft urethroplasty in men-risk factors for recurrence and complications: A third referral centre experience in anterior urethroplasty using buccal mucosal graft. *Transl Androl Urol.* 2017;6(3):510-6. doi: 10.21037/tau.2017.03.69.
- Patel CK, Buckley JC, Zinman LN, Vanni AJ. Outcomes for management of lichen sclerosus urethral strictures by 3 different techniques. *Urology.* 2016;91:215-21. doi: 10.1016/j.urology.2015.11.057.
- Breyer BN, McAninch JW, Whitson JM, Eisenberg ML, Mehdizadeh JF, Myers JB, et al. Multivariate analysis of risk factors for long-term urethroplasty outcome. *J Urol.* 2010;183(2):613-7. doi: 10.1016/j.juro.2009.10.018.

Стаття надійшла до редакції 29.12.2025. – Дата першого рішення 08.01.2026. – Стаття подана до друку 03.02.2026

# Порівняння результатів виконання відкритої та лапароскопічної робот-асистованої черезміхурової простатектомії у хворих із доброякісною гіперплазією передміхурової залози

**Р. Г. Церковнюк<sup>1</sup>, В. І. Горовий<sup>2</sup>, В. О. Шапринський<sup>3</sup>, М. Д. Соснін<sup>4</sup>, Р. П. Морару-Бурлеску<sup>3</sup>, О. М. Чайка<sup>5</sup>, С. А. Омелянчук<sup>3</sup>, С. К. Лівачковський<sup>3</sup>, М. А. Верба<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ТОВ «ІННОМЕД-ЦЕНТР ЕНДОХІРУРГІЇ», м. Вінниця

<sup>2</sup>КНП «Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М. І. Пирогова Вінницької обласної ради», м. Вінниця

<sup>3</sup>Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

<sup>4</sup>ДУ «Інститут урології ім. акад. О. Ф. Возіанова НАМН України», м. Київ

<sup>5</sup>Одеський національний медичний університет

Лапароскопічна робот-асистована простатектомія (ЛРАП) при доброякісній гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ) запроваджена як малоінвазивна альтернатива відкритим операціям, які супроводжуються великою крововтратою та ускладненнями. Вона дозволяє зменшити ризик післяопераційної кровотечі й скоротити час перебування пацієнтів у стаціонарі.

**Мета дослідження:** порівняти результати виконання одномоментної черезміхурової відкритої та ЛРАП у хворих із ДГПЗ великих розмірів (> 80 см<sup>3</sup>).

**Матеріали та методи.** Оцінено ранні та віддалені результати ЛРАП у 60 хворих, оперованих системами da Vinci S та da Vinci Si у 2019–2025 рр. у медичному центрі «ІННОМЕД-ЦЕНТР ЕНДОХІРУРГІЇ». Групу порівняння становили 150 пацієнтів, яким виконано відкриту простатектомію у Вінницькій обласній лікарні. Інтраопераційну крововтрату вимірювали ваговим методом, ускладнення оцінювали за Clavien – Dindo, сечовипускання – за допомогою урофлоуметрії.

**Результати.** Середня тривалість ЛРАП становила 208,3 ± 27,6 хв, крововтрата – 120,6 ± 32,5 мл, післяопераційні ліжко-дні – 5,3 ± 1,2, ранні ускладнення – 5%. Відкрита операція: тривалість – 66,6 ± 14,2 хв, крововтрата – 310,5 ± 51,4 мл, ліжко-дні – 14,1 ± 2,8, ранні ускладнення – 29,3%. Максимальна швидкість потоку сечі після ЛРАП – 25,2 ± 2,6 мл/с, після відкритої операції – 24,9 ± 2,9 мл/с. Віддалені ускладнення: 2,2% та 7,3% відповідно.

**Висновки.** ЛРАП характеризується більшою тривалістю, але меншою крововтратою, коротшим післяопераційним періодом і меншою кількістю ускладнень порівняно з відкритою простатектомією. Одномоментні черезміхурова відкрита простатектомія та ЛРАП дозволяють відновити нормальний акт сечовипускання у хворих із ДГПЗ великих розмірів. Результати підтверджують, що ЛРАП є безпечною та ефективною малоінвазивною альтернативою для хворих із великими об'ємами передміхурової залози.

**Ключові слова:** доброякісна гіперплазія передміхурової залози, лапароскопічна робот-асистована простатектомія, відкрита простатектомія, ускладнення, урофлоуметрія.

## Comparison of outcomes of open and robot-assisted laparoscopic transvesical prostatectomy in patients with benign prostatic hyperplasia

**R. G. Tserkovniuk, V. I. Horovyi, V. O. Shaprynskyi, M. D. Sosnin, R. P. Moraru-Burlesku, O. M. Chaika, S. A. Omelianchuk, S. K. Livakovskiy, M. A. Verba**

Laparoscopic robot-assisted prostatectomy (LRAP) for benign prostatic hyperplasia (BPH) was introduced as a minimally invasive alternative to open surgery, which were accompanied with significant blood loss and postoperative complications. It reduces the risk of postoperative bleeding and shortens the length of the patients' hospital stay.

**The objective:** to compare the outcomes of one-stage transvesical open and LRAP in patients with large BPH (> 80 cm<sup>3</sup>).

**Materials and methods.** The immediate and long-term results of LRAP in 60 patients, who were operated on with the da Vinci S and da Vinci Si at the medical centre "INNOMED-ENDOSURGERY CENTRE" from 2019 to 2025 were assessed. The comparison group consisted of 150 patients, who underwent one-stage transvesical open prostatectomy in the Vinnytsya Regional Clinical Hospital. Intraoperative blood loss was measured by the weight method. Surgical complications after prostatectomies were determined by Clavien–Dindo. The act of urination was assessed using uroflowmetry.

**Results.** The average duration of LRAP was 208.3 ± 27.6 minutes, blood loss was 120.6 ± 32.5 mL, number of postoperative bed-days was 5.3 ± 1.2, early complications were 5%. The open surgery: the average duration was 66.6 ± 14.2 minutes, blood loss was 310.5 ± 51.4 mL, number of postoperative bed-days was 14.1 ± 2.8, early complications were 29.3%. The maximum urine flow rate after LRAP was 25.2 ± 2.6 mL/s, after the open surgery it was 24.9 ± 2.9 mL/s. Long-term postoperative complications: 2.2% and 7.3%, respectively.

**Conclusions.** LRAP is characterized by a longer duration of the operation, but less intraoperative blood loss, fewer postoperative bed-days and minimal postoperative complications compared with open prostatectomy. One-stage open and LRAP allow restoring the act of urination in patients with large BPH to normal parameters. The results confirm that LRAP is a safe and effective minimally invasive alternative for patients with enlarged prostates.

**Keywords:** *benign prostatic hyperplasia, laparoscopic robot-assisted prostatectomy, open prostatectomy, complications, uroflowmetry.*

Доброякісна гіперплазія передміхурової залози (ДГПЗ) є однією з найчастіших патологій у чоловіків віком понад 50 років, а найвища захворюваність відзначається у віковій групі 70–79 років [1–3]. Це потребує виконання хірургічного втручання у 30–50% випадків [4]. Згідно з рекомендаціями наукових джерел, при ДГПЗ великих розмірів (> 80 см<sup>3</sup>) операцією першого вибору є проста простатектомія (відкрита, лапароскопічна), гольмієва та тулієва лазерні енуклеації передміхурової залози (ПЗ) [5, 6].

Під простою простатектомією розуміють видалення гіперплазованих вузлів перехідної зони ПЗ, що не є простим хірургічним втручанням [7]. Тому у вітчизняній урологічній літературі слово «проста» не вживають [8]. Лапароскопічну та робот-асистовану простатектомію при ДГПЗ називають малоінвазивними простатектоміями [9].

Простатектомії при ДГПЗ пройшли еволюційний шлях від відкритих втручань черезміхуровим доступом (E. Fuller, 1895) [10], залобковим (транскарпулярним) (T. Millin, 1945) [11], трансцервікальним (черезшийковим) (S. K. Saha, 1978) [12] до впровадження малоінвазивних лапароскопічної (M. Mirandolino, 2002) [13] та робот-асистованої (R. Sotelo, 2008) [14] простатектомій.

Відкриті простатектомії є травматичними втручаннями для пацієнтів і супроводжуються значним відсотком інтра- та післяопераційних кровотеч із ложа ПЗ (з необхідністю виконання гемотрансфузій і повторних операцій). Крім того, для них характерні значний больовий синдром у післяопераційній рані, виникнення інфекційних ускладнень із можливістю нагноєння післяопераційної рани, більша кількість післяопераційних ліжко-днів та довгий період реабілітації [15, 16]. Саме тому за останні 10–20 років урологи з усього світу розпочали широко застосовувати малоінвазивні простатектомії.

Лапароскопічні операції з використанням роботизованої техніки й тривимірної візуалізації дають змогу проводити високоточні втручання на експертному рівні, у надскладних обмежених просторах із мінімальним пошкодженням тканин. Європейська асоціація урологів (European Association of Urology, 2025) [17] досі не встановила ступінь рекомендацій для застосування лапароскопічних робот-асистованих простатектомій (ЛРАП) при ДГПЗ через недостатню кількість науково обґрунтованих робіт у провідних клініках Європи. Але за даними літератури, в якій порівнювали результати виконання відкритих та ЛРАП, автори вказували на переваги малоінвазивної роботизованої простатектомії над відкритою, зокрема зменшення інтраопераційної крововтрати та кількості гемотрансфузій і повторних операцій, інфекційних ускладнень та післяопераційних ліжко-днів [18–20]. У вітчизняній науковій літературі відсутні дані щодо порівняння результатів виконання відкритої та ЛРАП у хворих із ДГПЗ, що й обумовлює актуальність обраної нами теми дослідження.

**Мета дослідження:** порівняти результати виконання одномоментної черезміхурової відкритої та ЛРАП у хворих із ДГПЗ великих розмірів (> 80 см<sup>3</sup>).

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Ми проаналізували та порівняли результати виконання відкритих і ЛРАП у хворих із ДГПЗ великих розмірів (> 80 см<sup>3</sup>). У приватному медичному центрі ТОВ «ІННОМЕД-ЦЕНТР ЕНДОХІРУРГІЇ» у період із 2019 по 2025 рік було виконано 60 одномоментних ЛРАП на багатопортових роботизованих платформах da Vinci S та da Vinci Si (основна група). Групу порівняння становили 150 хворих, яким в урологічному відділенні Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М. І. Пирогова за той же період була виконана одномоментна черезміхурова простатектомія.

Показаннями до операції у хворих були: гостра (у тому числі й повторна) затримка сечі; виражена симптоматика захворювання за відсутності ефекту від консервативної терапії; повторна гематурія, яка обумовлена ДГПЗ; камінь (камені сечового міхура); рецидивні інфекції сечових шляхів (цистит, пієлонефрит), що викликані прогресуванням ДГПЗ. Хворі зі зловиякісними утвореннями ПЗ були виключені з дослідження.

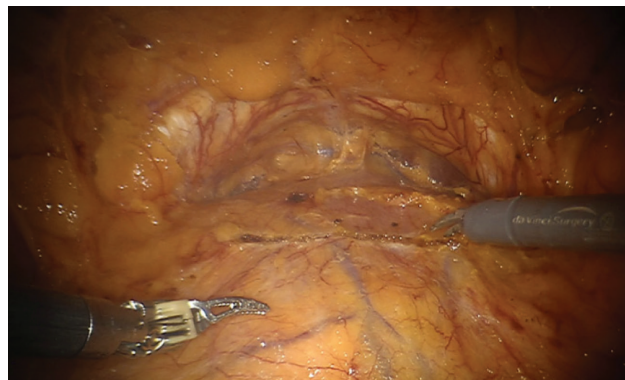
Усім хворим проводили опитування з визначенням індексів Міжнародної системи сумарного оцінювання симптомів захворювань ПЗ (International Prostate Symptom Score) та якості життя (Quality of Life); пальцеве ректальне обстеження ПЗ; лабораторні дослідження (загальний аналіз крові та сечі, біохімічний аналіз крові, посів сечі на бактеріологічне дослідження, визначення рівня простатоспецифічного антигену сироватки крові); урофлоуметрію (за відсутності уретрального катетера); ультразвукове дослідження (УЗД) нирок і сечового міхура з визначенням залишкової сечі; трансректальне УЗД ПЗ для визначення об'єму залози; за потреби – магнітно-резонансну томографію та/чи біопсію ПЗ для виключення раку цієї залози; цистоскопію – для виключення пухлини сечового міхура. Додатково проводили обстеження серцево-легеневої системи (УЗД серця, електрокардіографію з консультацією кардіолога) та УЗД вен нижніх кінцівок для виключення тромбоутворення в них.

Передопераційне оцінювання фізичного стану хворих проводили за класифікаційною системою Американського товариства анестезіологів (American Society of Anesthesiologists – ASA). Усім хворим визначали індекс маси тіла. Інтраопераційну крововтрату вимірювали ваговим методом. Оцінювання інтра- та післяопераційних ускладнень проводили за класифікацією Clavien – Dindo. Урофлоуметрію до та після операції (у день виписування) з визначенням максимальної швидкості сечовипускання ( $Q_{max}$ , мл/с) здійснювали за допомогою вітчизняного урофлоуметра «Потік-К» (м. Дніпро).

Техніку одномоментної ЛРАП ми подали в попередніх публікаціях [21]. Усі операції виконані під ендотрахеаль-



**Рис. 1. Розсічення купола сечового міхура (верхньої стінки, яка покрита очеревиною) поздовжнім розрізом. Відмічають наявність балона катетера Фолея в ділянці шийки сечового міхура**



**Рис. 2. Розсічення передньої стінки сечового міхура поперечним розрізом на 1 см проксимальніше від міхурово-простатичного з'єднання**

ним (інтубаційним) наркозом трансперитонеальним доступом. У 25 (41,7%) пацієнтів операцію проводили через купол сечового міхура (верхня стінка сечового міхура, яка покрита очеревиною – Retzius-зберігальна операція) (рис. 1), у 35 (58,3%) хворих – через передню стінку сечового міхура після розсічення очеревини в ділянці серединної пупкової складки та проникнення в передміхуровий простір Retzius (рис. 2). Виконували постійне промивання (зрошення) сечового міхура стерильним фізіологічним розчином перші 10–15 год після операції. Катетер Фолея видаляли на 5-ту добу після операції.

Техніку одномоментної черезміхурової відкритої простатектомії також ми описали в попередніх публікаціях [22]. Під спинномозковою (спінальною) анестезією виконували надлобковий екстраперитонеальний доступ через передню стінку сечового міхура зі звуженням шийки сечового міхура та ложа ПЗ по верхньому (передньому) півколі кетгутувими лігатурами, гемостазом і дренажуванням сечового міхура балонним катетером Фолея, а також встановленням надлобкового дренажу сечового міхура (рис. 3). Виконували постійне промивання (зрошення) сечового міхура стерильним фізіологічним розчином перші 2–3 доби після операції, катетер Фолея видаляли на 7-му добу після операції, надлобковий дренаж – на 8-му добу.

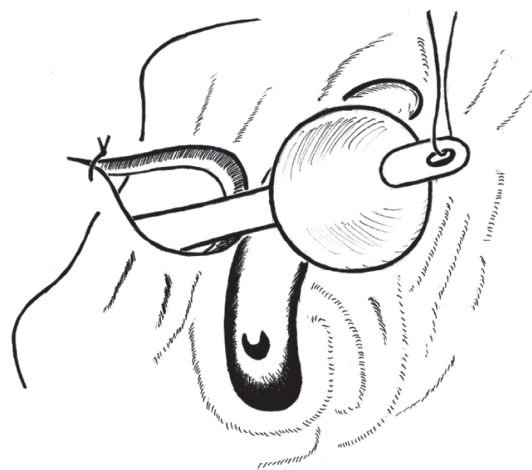
Варто зазначити, що статистично достовірної різниці впливу методу знеболення на післяопераційні ускладнення у пацієнтів обох груп ми не підтвердили.

Обробку результатів дослідження здійснювали за методами варіаційної статистики, реалізованими за допомогою програмного пакета Statistica (StatSoft Inc., США). Для міжгрупового порівняння категорійних даних застосовували  $\chi^2$ -критерій Пірсона. Дані наведені у вигляді  $M \pm \sigma$ , де  $M$  – середнє значення,  $\sigma$  – стандартне відхилення.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати обстеження та лікування хворих, які перенесли одномоментні відкриту та ЛРАП, подано в табл. 1.

Попри більші розміри ДГПЗ до операції та довшу тривалість виконання ЛРАП, інтраопераційна крово-



**Рис. 3. Гемостаз ложа ПЗ балонним катетером Фолея при виконанні черезміхурової відкритої простатектомії [5]**

втрата і кількість післяопераційних ліжко-днів були статистично меншими, ніж у разі виконання одномоментної черезміхурової відкритої простатектомії. Це стосується і періоду зрошення сечового міхура стерильним фізіологічним розчином після операції. Тривалість зрошення сечового міхура після ЛРАП становила менше доби ( $11,1 \pm 4,2$  год), після черезміхурової відкритої простатектомії – близько 3 діб ( $76,7 \pm 9,2$  год), що обумовлено надійністю інтраопераційного гемостазу при ЛРАП.

Ранні післяопераційні ускладнення за Clavien – Dindo у хворих, які перенесли одномоментні відкриту та ЛРАП, наведено в табл. 2.

В 1 (1,7%) хворого одразу після ЛРАП виникла кровотеча з ложа ПЗ. Йому було повторно проведено операцію: під загальним знеболенням за допомогою резектоскопа виконано коагуляцію місць кровотечі з ложа ПЗ. Кровотеча та крововтрата після черезміхурової відкритої простатектомії, які вимагали переливання компонентів крові, відзначені в 11 (7,3%) хворих. Післяопераційна гіпотонія в цій групі хворих спостерігалася у 6 (4%) випадках, що потребувало переведення хворих

Таблиця 1

## Результати обстеження та лікування хворих, які перенесли одномоментні черезміхурові відкриту й ЛРАП

Результати обстеження та лікування	Одномоментна черезміхурова ЛРАП (n = 60)	Одномоментна черезміхурова відкрита простатектомія (n = 150)
Середній вік хворих, роки	66,7 ± 4,3	67,6 ± 6,8
Середній індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	26,6 ± 3,5	27,5 ± 3,7
Середній об'єм ПЗ, см <sup>3</sup>	132,7 ± 26,5*	96,7 ± 38,4
Середній індекс шкали ASA	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,3
Кількість хворих, яким виконували біопсію ПЗ до операції, n (%)	6 (10)*	3 (2)
Кількість хворих із каменями сечового міхура, n (%)	5 (8,3)	14 (9,3)
Інтраопераційна крововтрата, мл	120,6 ± 32,5*	310,5 ± 51,4
Тривалість операції, хв	208,3 ± 27,6*	66,8 ± 14,2
Зрошення сечового міхура після операції, год	11,1 ± 4,2*	76,7 ± 9,2
Термін дренивання сечового міхура уретральним катетером, дні	5,1 ± 1,4*	7,2 ± 1,3
Післяопераційний ліжко-день, n	5,3 ± 1,2*	14,1 ± 2,8

Примітки: \* – p < 0,05; ЛРАП – лапароскопічна робот-асистована простатектомія; ПЗ – передміхурова залоза; ASA – American Society of Anesthesiologists.

Таблиця 2

## Ранні післяопераційні ускладнення у хворих, які перенесли одномоментні черезміхурові відкриту та ЛРАП за Clavien – Dindo

Ступінь ускладнення	Ускладнення у хворих після черезміхурової ЛРАП (n = 60), n (%)	Ускладнення у хворих після черезміхурової відкритої простатектомії (n = 150), n (%)
I	Гіпертермія після видалення уретрального дренажу 1 (1,7)	Гіпертермія після видалення уретрального дренажу 2 (1,3)
I	–	Тривале (більше ніж 3 дні) виділення сечі через надлобкову рану 6 (4)
I	Гостра затримка сечі 1 (1,7)	Гостра затримка сечі 2 (1,3)
I	–	Стресове нетримання сечі 2 (1,3)
I	–	Гіпертонічний криз 3 (2)
I	–	Пневмонія 2 (1,3)
I	–	Гострий чи загострення хронічного пієлонефриту 7 (4,7)
I	–	Гострий епідидимоорхіт 1 (0,7)
II	–	Кровотеча та крововтрата після операції, які потребували переливання компонентів крові 11 (7,3)
IIIa	–	–
IIIb	Рання (до 24 год після операції) кровотеча з ложа ПЗ 1 (1,7)	–
IVa	–	Післяопераційна гіпотонія 6 (4)
IVa	–	Гострий коронарний синдром 1 (0,7)
IVa	–	Тромбоемболія дрібних гілок легеневої артерії 1 (0,7)
IVb	–	–
V	–	–
Усього	3 (5)*	44 (29,3)

Примітки: \* – p < 0,05; ЛРАП – лапароскопічна робот-асистована простатектомія; ПЗ – передміхурова залоза.

у відділення анестезіології та інтенсивної терапії для проведення медикаментозної терапії й моніторингу загального стану. Гострий чи загострення хронічного пієлонефриту також переважали у хворих після черезміхурової відкритої простатектомії (у 7 (4,7%) хворих), що було обумовлено завершенням операції надлобковим дренажу сечового міхура та швидким проникненням інфекції із сечового міхура в нирки за механізмом міхурово-сечовідних рефлюксів. Загальний відсоток післяопераційних ускладнень за Clavien – Dindo після виконання черезміхурової відкритої простатектомії статистично переважав над відсотком ускладнень після виконання ЛРАП (29,3 проти 5). Летальних випадків в обох групах хворих не зафіксовано.

Отже, ЛРАП характеризується мінімальною кількістю післяопераційних ускладнень, попри тривалість втручання. Ця кількість ускладнень відповідає даним літератури [23, 24].

Для об'єктивного оцінювання акту сечовипускання до та після виконання одномоментних відкритої та ЛРАП ми провели уродинамічні дослідження (урофлоуметрію) хворим зі збереженим актом сечовипускання (30 хворих із кожної групи) до та після операції на вітчизняному урофлоуметрі «Потік-К» (м. Дніпро). Для цього визначали максимальну швидкість потоку сечі ( $Q_{max}$ , мл/с) до операції та в день виписування з відділення;  $Q_{max}$  вважають найінформативнішим показником оцінювання акту сечовипускання, зокрема й обструктивного [25]. Середня  $Q_{max}$  до виконання одномоментної ЛРАП досягала  $8,4 \pm 1,4$  мл/с, після операції –  $25,2 \pm 2,6$  мл/с ( $p < 0,05$ ); до і після одномоментної черезміхурової відкритої простатектомії –  $7,2 \pm 1,4$  мл/с та  $24,9 \pm 2,9$  мл/с відповідно ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

Таким чином, одномоментні відкрита та ЛРАП дають змогу ефективно (до нормальних показників) від-

новити акт сечовипускання у хворих із ДГПЗ великих розмірів ( $> 80$  см<sup>3</sup>).

Спостереження (повторний огляд та стаціонарне лікування, телефонне опитування) за хворими обох груп провели протягом перших 2 років після операції з метою виявлення віддалених ускладнень обох хірургічних втручань. Ускладнення амбулаторного періоду спостереження після одномоментних відкритої та ЛРАП подані в табл. 4. Не всіх хворих вдалося повторно оглянути й опитати з різних причин (кількість оглянутих та опитаних хворих наведено в дужках).

1 (0,9%) пацієнту після залобкової відкритої простатектомії через стриктуру шийки виконали трансуретральну резекцію шийки сечового міхура. Хворому (0,9%) з післяопераційною стриктурою цибулинного відділу сечівника успішно виконали бужування сечівника металевими бужами. Гострий епідидимоорхіт виник у хворих обох груп, яким не проводили двобічні калиткові вазорезекції. Призначали антибактеріальну, протизапальну та протинабрякову терапію. Стан хворих покращився, і жодного разу не доводилось оперувати їх. Камінь сечового міхура невеликих розмірів (до 1 см) виник в 1 (0,9%) хворого після черезміхурової відкритої простатектомії. Його вдалося фрагментувати за допомогою трансуретральної контактної ультразвукової цистолітотрипсії. Хворий (0,9%) із загостренням хронічного пієлонефриту після черезміхурової відкритої простатектомії проходив повторне стаціонарне лікування із застосуванням антибактеріальної, протизапальної та дезінтоксикаційної терапії. Стресове нетримання сечі, яке виникло в 1 (0,9%) хворого після черезміхурової відкритої простатектомії, після курсу консервативної терапії зникло.

Отже, під час аналізу віддалених результатів лікування хворих із ДГПЗ відзначено менше післяопера-

Таблиця 3

Показники середньої  $Q_{max}$  до та після виконання одномоментних черезміхурових відкритої та ЛРАП

Урофлоуметрія	Одномоментна черезміхурова ЛРАП (n = 30)	Одномоментна черезміхурова відкрита простатектомія (n = 30)
Середня $Q_{max}$ до операції, мл/с	$8,4 \pm 1,4$	$7,2 \pm 1,4$
Середня $Q_{max}$ після операції, мл/с	$25,2 \pm 2,6$	$24,9 \pm 2,9$

Примітки:  $Q_{max}$  – максимальна швидкість потоку сечі; ЛРАП – лапароскопічна робот-асистована простатектомія.

Таблиця 4

## Віддалені ускладнення після виконання одномоментних черезміхурових відкритої та ЛРАП

Ускладнення	Кількість ускладнень	
	Одномоментна черезміхурова ЛРАП (n = 45)	Одномоментна черезміхурова відкрита простатектомія (n = 110)
Стриктура шийки сечового міхура, n (%)	–	1 (0,9)
Стриктура сечівника, n (%)	–	1 (0,9)
Гострий епідидимоорхіт, n (%)	1 (2,2)	3 (2,7)
Камінь сечового міхура, n (%)	–	1 (0,9)
Загострення хронічного пієлонефриту, n (%)	–	1 (0,9)
Стресове нетримання сечі, n (%)	–	1 (0,9)
Усього, n (%)	1 (2,2)	8 (7,3)*

Примітки: \* –  $p < 0,05$ ; ЛРАП – лапароскопічна робот-асистована простатектомія.

ційних ускладнень після виконання ЛРАП. Остання дає змогу досягти кращих результатів лікування та меншу кількість безпосередніх і віддалених ускладнень, ніж одномоментна черезміхурова відкрита простатектомія.

### ВИСНОВКИ

Одномоментна ЛРАП характеризується більшою тривалістю виконання операції, але меншою інтра-

операційною крововтратою, відсутністю необхідності переливання компонентів крові, меншою кількістю післяопераційних ліжко-днів, мінімальною кількістю ранніх і віддалених післяопераційних ускладнень порівняно з одномоментною черезміхуровою відкритою простатектомією. Одномоментні ЛРАП та черезміхурова відкрита простатектомія дозволяють відновити акт сечовипускання у хворих із ДГПЗ великих розмірів (> 80 см<sup>3</sup>) до нормальних показників.

### Відомості про авторів

**Церковнюк Руслан Георгійович** – ТОВ «ІННОМЕД-ЦЕНТР ЕНДОХІРУРГІЇ», м. Вінниця; тел.: (098) 854-20-20. *E-mail: ruslan.urology@gmail.com*

ORCID: 0009-0005-7015-2696

**Горовий Віктор Іванович** – КНП «Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М. І. Пирогова Вінницької обласної ради», м. Вінниця; тел.: (067) 194-82-59. *E-mail: gorovijvictor@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-4911-5151

**Шапринський Володимир Олександрович** – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; тел.: (0432) 55-39-10. *E-mail: surgery1@vnm.edu.ua*

ORCID: 0000-0002-3890-6217

**Соснін Микола Дмитрович** – ДУ «Інститут урології ім. акад. О. Ф. Возіанова НАМН України», м. Київ; тел.: (0444) 86-99-84. *E-mail: sosnin-nd@hotmail.com*

ORCID: 0000-0001-9937-9943

**Морару-Бурлеску Роман Петрович** – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; тел.: (0432) 55-39-10. *E-mail: RBurlesku@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-6364-0959

**Чайка Олександр Михайлович** – Одеський національний медичний університет; тел.: (0487) 23-33-24. *E-mail: urolog.chaika@gmail.com*

ORCID: 0000-0001-7540-143X

**Омелянчук Сергій Анатолійович** – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; тел.: (0432) 55-39-10. *E-mail: sergiy.omelyanchuk@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-2835-5979

**Ліваковський Сергій Костянтинович** – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; тел.: (0432) 55-39-10. *E-mail: s.livakovskiy@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-5451-5649

**Верба Михайло Анатолійович** – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; тел.: (0432) 55-39-10. *E-mail: mykhailoverba.vnm.edu.ua*

ORCID: 0009-0005-7789-4027

### Information about the authors

**Tserkovniuk Ruslan G.** – LLC “INNOMED-ENDOSURGERY CENTRE”, Vinnytsya; tel.: (098) 854-20-20. *E-mail: ruslan.urology@gmail.com*

ORCID: 0009-0005-7015-2696

**Horovyi Viktor I.** – CNPE “Vinnytsya regional Clinical Hospital named after N. I. Pirogov Vinnytsya Regional Council”, Vinnytsya; tel.: (067) 194-82-59. *E-mail: gorovijvictor@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-4911-5151

**Shaprynskyi Volodymyr O.** – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya; tel.: (0432) 55-39-10. *E-mail: surgery1@vnm.edu.ua*

ORCID: 0000-0002-3890-6217

**Sosnin Mykola D.** – SI “Academician O. F. Vozianov Institute of Urology of NAMS of Ukraine”, Kyiv; tel.: (0444) 86-99-84. *E-mail: sosnin-nd@hotmail.com*

ORCID: 0000-0001-9937-9943

**Morar-Burlesku Roman P.** – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya; tel.: (0432) 55-39-10. *E-mail: RBurlesku@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-6364-0959

**Chaika Oleksandr M.** – Odesa National Medical University; tel.: (0487) 23-33-24. *E-mail: urolog.chaika@gmail.com*

ORCID: 0000-0001-7540-143X

**Omelyanchuk Serhii A.** – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya; tel.: (0432) 55-39-10. *E-mail: sergiy.omelyanchuk@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-2835-5979

**Livakovskiy Serhii K.** – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya; tel.: (0432) 55-39-10. *E-mail: s.livakovskiy@gmail.com*

ORCID: 0009-0000-5451-5649

**Verba Mykhailo A.** – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya; tel.: (0432) 55-39-10. *E-mail: mykhailoverba.vnm.edu.ua*

ORCID: 0009-0005-7789-4027

## ПОСИЛАННЯ

1. Noweir A, Abusamra A, Al Zarooni A, Binbay M, Doble A, Tariq L, et al. Prevalence of benign prostatic hyperplasia among the adult general population of five Middle Eastern Countries: Results of the SNAPSHOT programme. Arab J Urol. 2022;20(1):14-23. doi: 10.1080/2090598X.2021.2010451.
2. Wang W, Guo Y, Zhang D, Tian Y, Zhang X. The prevalence of benign prostatic hyperplasia in mainland China: evidence from epidemiological surveys. Sci Rep. 2015;5:13546. doi: 10.1038/srep13546.
3. GBD 2019 Benign Prostatic Hyperplasia Collaborators. The global, regional, and national burden of benign prostatic hyperplasia in 204 countries and territories from 2000 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Healthy Longev. 2022;3(11):754-76. doi: 10.1016/S2666-7568(22)00213-6.
4. Gorovyi VI, Shaprynskyi VO, Baralo IV, Kapshuk OM. Retropubic prostatectomy in the surgical treatment of benign prostatic hyperplasia: manual. Vinnytsia: TVORY LLC; 2021. 336 p.
5. Arnold MJ, Gaillardetz A, Ohiokehai J. Benign prostatic hyperplasia: Rapid evidence review. Am Fam Physician. 2023;107(6):613-22.
6. Sandhu JS, Bixler BR, Dahm P, Goueli R, Kirkby E, Stoffel JT, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia (BPH): AUA guideline amendment 2023. J Urol. 2024;211(1):11-9. doi: 10.1097/JU.0000000000003698.
7. Choi B, Yafi FA. Simple Prostatectomy: Overview, preparation, technique [Internet]. Medscape; 2023. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/445996-overview?form=fpf>.
8. Lisovyi VM, Shevchuk MM. Urology. Kyiv: VSV "Meditsyna"; 2018. 432 p.
9. John H, Wagner C, Padevit C, Witt JH. From open simple to robotic-assisted simple prostatectomy (RASP) for large benign prostate hyperplasia: the time has come. World J Urol. 2021;39(7):2329-36. doi: 10.1007/s00345-020-03508-1.
10. Fuller E. Six successful and successive cases of prostatectomy. J Cutan Genitourin Dis. 1895;13:229-231. Available from: <https://collections.nlm.nih.gov/ext/dw/101314149/PDF/101314149.pdf>.
11. Millin T. Retropubic prostatectomy; a new extravesical technique; report of 20 cases. Lancet. 1945;2(6380):693-6. doi: 10.1016/s0140-6736(45)91030-0.
12. Saha SK. Transcervical prostatectomy. Urology. 1980;16(5):481-4. doi: 10.1016/0090-4295(80)90600-7.
13. Mariano MB, Graziottin TM, Tefilli MV. Laparoscopic prostatectomy with vascular control for benign prostatic hyperplasia. J Urol. 2002;167(6):2528-9.
14. Sotelo R, Clavijo R, Carmona O, Garcia A, Banda E, Miranda M, et al. Robotic simple prostatectomy. J Urol. 2008;179(2):513-5. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.065.
15. Wu SY, Chang CL, Chen CI, Huang CC. Comparison of acute and chronic surgical complications following robot-assisted, laparoscopic, and traditional open radical prostatectomy among men in Taiwan. JAMA Netw Open. 2021;4(8):e2120156. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.20156.
16. Obi AO, Odo C, Ogolo DE, Okeke CJ, Ulebe AO, Afoguo EN. Open prostatectomy for benign prostatic hyperplasia: A critical analysis of patient presentation and surgical outcomes in a contemporary series. Niger J Clin Pract. 2023;26(9):1326-34. doi: 10.4103/njcp.njcp\_55\_23.
17. Gravas S, Cornu JN, Gacci M. EAU Guidelines on management of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms (LUTS), including benign prostatic obstruction (BPO). Arnhem: EAU; 2025. 122 p.
18. Dotzauer R, La Torre A, Thomas A, Brandt MP, Böhm K, Mager R, et al. Robot-assisted simple prostatectomy versus open simple prostatectomy: a single-center comparison. World J Urol. 2021;39(1):149-56. doi: 10.1007/s00345-020-03168-1.
19. Cho JM, Moon KT, Lee JH, Choi JD, Kang JY, Yoo TK. Open simple prostatectomy and robotic simple prostatectomy for large benign prostatic hyperplasia: Comparison of safety and efficacy. Prostate Int. 2021;9(2):101-06. doi: 10.1016/j.pmi.2020.11.004.
20. Scarcella S, Castellani D, Gauhar V, Teoh JY, Giuliani C, Piazza P, et al. Robotic-assisted versus open simple prostatectomy: Results from a systematic review and meta-analysis of comparative studies. Investig Clin Urol. 2021;62(6):631-40. doi: 10.4111/icu.20210297.
21. Tserkovniuk RH, Horovyi VI, Shaprynskyi VO, Sosnin MD, Moraru-Burlesku RP, Kapshuk OM, et al. First experience of performing laparoscopic robot-assisted prostatectomy in surgical treatment of large benign prostatic hyperplasia (more than 80 cm<sup>3</sup>). Rep Vinnytsia Nation Med Univ. 2025;29(2):269-75. doi: 10.31393/reports-vnmedical-2025-29(2)-16.
22. Gorovyi VI, Shaprynskyi VO, Kapshuk OM, Tserkovniuk RG, Moraru-Burlesku RP, Yatsyna OI. Surgical treatment of large-volume benign prostatic hyperplasia: transvesical prostatectomy (open, laparoscopic, robot-assisted). Vinnytsia: TVORY; 2023. 380 p.
23. Xia Z, Li J, Yang X, Jing H, Niu C, Li X, et al. Robotic-assisted vs. open simple prostatectomy for large prostates: A meta-analysis. Front Surg. 2021;8:695318. doi: 10.3389/fsurg.2021.695318.
24. Xu B, Wang L, Zhu Q, Ai X, Guan W, Ding G, et al. A review based on expert opinions for robot-assisted simple prostatectomy for large benign prostatic hyperplasia. Asian J Urol. 2025;12(3):290-4. doi: 10.1016/j.ajur.2025.03.002.
25. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A. Incontinence: 6th International Consultation on Incontinence. Tokyo: International Continence Society; 2017. 381 p.

Стаття надійшла до редакції 22.01.2026. – Дата першого рішення 30.01.2026. – Стаття подана до друку 26.02.2026

# Чи має вплив ожиріння на періопераційні результати радикальної простатектомії при раку передміхурової залози?

**А. П. Кондратенко**

Донецький національний медичний університет, м. Кропивницький

Ожиріння може ускладнювати виконання радикальної простатектомії (РПЕ) та впливати на інтра- й післяопераційні показники, однак дані щодо різних хірургічних підходів залишаються неоднорідними.

**Мета дослідження:** оцінити взаємозв'язок між ступенем ожиріння та періопераційними результатами РПЕ залежно від виду втручання та стадії раку передміхурової залози.

**Матеріали та методи.** Проведено ретроспективний аналіз 420 хворих на рак передміхурової залози з виконанням РПЕ: ендовідеоекстраперитонеальної (ЕЕРПЕ,  $n = 236$ ), лапароскопічної (ЛРПЕ,  $n = 88$ ) та позадулобкової відкритої (ПРПЕ,  $n = 96$ ). Стадію пухлинного процесу враховували за Т-категорією: локалізований процес – Т1–Т2 та місцево-поширений – Т3–Т4.

Ступінь ожиріння визначали за індексом маси тіла: 0 ( $< 30,0$  кг/м<sup>2</sup>), I (30,0–34,9 кг/м<sup>2</sup>), II (35,0–39,9 кг/м<sup>2</sup>), III ( $\geq 40,0$  кг/м<sup>2</sup>).

Оцінювали тривалість операції, крововтрату, післяопераційні ускладнення за Clavien – Dindo та тривалість післяопераційної госпіталізації. Зв'язок між показниками визначали за коефіцієнтом кореляції Спірмена ( $\rho$ ).

**Результати.** Для ПРПЕ виявлено статистично значущий позитивний зв'язок між ступенем ожиріння та тривалістю операції як при Т1–Т2 ( $\rho = 0,331$ ;  $p = 0,007$ ), так і при Т3–Т4 ( $\rho = 0,461$ ;  $p = 0,006$ ). Для ЕЕРПЕ та ЛРПЕ зв'язок ожиріння з тривалістю втручання був слабким і недостовірним ( $p > 0,05$ ). Вплив ожиріння на крововтрату був обмеженим: значущу асоціацію отримано лише для ЕЕРПЕ при Т1–Т2 ( $\rho = 0,206$ ;  $p = 0,004$ ). Кореляції між ожирінням і тяжкістю ускладнень за Clavien – Dindo, а також тривалістю післяопераційної госпіталізації не досягали статистичної значущості в жодній підгрупі (усі  $p > 0,05$ ).

**Висновки.** Ожиріння проявляло свій вплив переважно через параметри технічної складності (зростання тривалості операції при ПРПЕ), тоді як крововтрата, тяжкість ускладнень за Clavien – Dindo та тривалість госпіталізації не демонстрували стабільної залежності від ожиріння в більшості стратифікацій.

**Ключові слова:** рак передміхурової залози, радикальна простатектомія, ожиріння, тривалість операції, крововтрата, ускладнення.

## Does obesity affect the perioperative results of radical prostatectomy in prostate cancer?

**A. P. Kondratenko**

Obesity can complicate radical prostatectomy (RPE) and affect intra- and postoperative outcomes, but data on different surgical approaches remain inconsistent.

**The objective:** to evaluate the relationship between the degree of obesity and the perioperative outcomes of RPE depending on the type of intervention and stage of prostate cancer.

**Materials and methods.** A retrospective analysis was performed of 420 patients with prostate cancer who underwent RPE: endoscopic extraperitoneal (EERPE,  $n = 236$ ), laparoscopic (LRPE,  $n = 88$ ) and retropubic open (RRPE,  $n = 96$ ). The stage of the tumor process was determined according to the T category: localized process – T1–T2 and locally advanced – T3–T4. The degree of obesity was determined by body mass index: 0 ( $< 30.0$  kg/m<sup>2</sup>), I (30.0–34.9 kg/m<sup>2</sup>), II (35.0–39.9 kg/m<sup>2</sup>), III ( $\geq 40.0$  kg/m<sup>2</sup>). The duration of surgery, blood loss, postoperative complications according to Clavien–Dindo, and the duration of postoperative hospitalization were assessed. The relationship between the indicators was determined using Spearman's correlation coefficient ( $\rho$ ).

**Results.** For RRPE, a statistically significant positive relationship was found between the degree of obesity and the duration of surgery for both T1–T2 ( $\rho = 0.331$ ;  $p = 0.007$ ) and T3–T4 ( $\rho = 0.461$ ;  $p = 0.006$ ). For EERPE and LRPE, the relationship between obesity and the duration of the intervention was weak and unreliable ( $p > 0.05$ ). The effect of obesity on blood loss was limited: a significant association was obtained only for EERPE at T1–T2 ( $\rho = 0.206$ ;  $p = 0.004$ ). Correlations between obesity and the severity of complications according to Clavien–Dindo, as well as the duration of postoperative hospitalization, did not reach statistical significance in any subgroup (all  $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** Obesity exerted its influence mainly through parameters of technical complexity (increased duration of surgery for RRPE), while blood loss, severity of complications according to Clavien–Dindo, and length of hospitalization did not show a stable dependence on obesity in most stratifications.

**Keywords:** prostate cancer, radical prostatectomy, obesity, duration of surgery, blood loss, complications.

Ожиріння є одним із найпоширеніших хронічних станів у світі й дедалі частіше супроводжує пацієнтів урологічного профілю. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 2022 р. 2,5 млрд дорослих мали надлишкову масу тіла, з них 890 млн – ожиріння, а поширеність ожиріння серед дорослих із 1990 р. більш ніж подвоїлася [1]. На цьому тлі рак передміхурової залози (РПЗ) залишається провідною онкологічною проблемою чоловіків у глобальному масштабі, а сучасні міжнародні настанови розглядають радикальну простатектомію (РПЕ) як одну з базових опцій лікування локалізованих та окремих категорій місцево-поширених форм РПЗ [2, 3].

Клінічна значущість поєднання РПЗ і ожиріння визначається тим, що підвищений індекс маси тіла (ІМТ) впливає не лише на загальний періопераційний ризик, а й на технічну складність РПЕ (експозиція в малому тазі, дисекція, гемостаз, тривалість операції). У мета-аналізах і сучасних клінічних роботах показано, що у пацієнтів з ожирінням при робот-асистованій РПЕ частіше відзначаються гірші періопераційні показники, зокрема збільшення тривалості втручання та крововтрати, а в разі морбідного ожиріння ці ефекти можуть бути більш вираженими [4–6].

Водночас результати різних досліджень залишаються неоднорідними через відмінності в підходах (відкриття/лапароскопічна/робот-асистована техніка), структурі ускладнень (зокрема за Clavien – Dindo), а також через недостатнє розділення аналізу за стадією процесу (локалізований Т1–Т2 та місцево-поширений Т3–Т4) у пацієнтів з ожирінням та РПЗ. Це формує практичну прогалину для планування операційних ресурсів і стратифікації ризику в реальній клініці [3].

**Мета дослідження:** оцінити взаємозв'язок між ступенем ожиріння й періопераційними результатами РПЕ залежно від виду втручання та стадії РПЗ.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Проведено ретроспективне дослідження на основі індивідуальних клінічних даних на базі ДУ «Інститут урології ім. акад. О. Ф. Возіанова НАМН України». У фінальний аналіз включали пацієнтів із наявним значенням ІМТ ( $n = 420$ ). Усі пацієнти були прооперовані з приводу РПЗ з виконанням радикального втручання. За видом оперативного доступу пацієнтів розподіляли на три підгрупи: ендовідеоекстраперитонеальну (ЕЕРПЕ,  $n = 236$ ), лапароскопічну (ЛРПЕ,  $n = 88$ ) та позадулобкову відкритую РПЕ (ПРПЕ,  $n = 96$ ). Стадію пухлинного процесу враховували за Т-категорією: локалізований процес – Т1–Т2 та місцево-поширений – Т3–Т4.

Основним фактором, який аналізували, був ступінь ожиріння, визначений за ІМТ. Для основних статистичних моделей ІМТ переводили у порядкову змінну з 4 рівнями: 0 – ІМТ < 30,0 кг/м<sup>2</sup>; I – 30,0–34,9 кг/м<sup>2</sup>; II – 35,0–39,9 кг/м<sup>2</sup>; III –  $\geq 40,0$  кг/м<sup>2</sup>.

Оцінювали інтра- та ранні післяопераційні показники: тривалість операції (хв), інтраопераційну крововтрату (мл), ускладнення за Clavien – Dindo (фіксували значення II, IIIa, IIIb, IVa; відсутність запису трактували як 0 – ускладнень немає) [7] та тривалість післяопераційної госпіталізації (доба).

Початком ЕЕРПЕ вважали момент доступу до екстраперитонеального простору, закінченням – коли в ділянку простатичного ложа встановлювали дренаж, після чого видаляли троакари та пошарово зашивали рану.

Початком ЛРПЕ вважали введення троакара або голки Вереша та створення пневмоперитонеуму з внутрішньочеревним тиском 12–15 мм рт. ст., закінченням – встановлення дренажу у простатичне ложе, декомпресію черевної порожнини, видалення троакарів та ушивання рани.

Початок ПРПЕ розглядали як момент вертикального або поперечного нижньосереднього розрізу в надлобковій ділянці, закінченням – встановлення катетера Фолея в сечовий міхур, встановлення дренажу у простатичне ложе та ушивання рани.

Інтраопераційну крововтрату при ЕЕРПЕ та ЛРПЕ розраховували за формулою Мура (Moore), модифікованою А. М. Белоусовим (2017) [8]:

$$V_{\text{кр}} = \text{ОЦКфакт} \times \frac{H_{\text{впоч}} - H_{\text{вп/о}}}{H_{\text{впоч}}},$$

де ОЦКфакт – фактичний об'єм циркулюючої крові (л), розраховується як 70 мл/кг для чоловіків та 60–65 мл/кг для жінок;  $H_{\text{впоч}}$  – початкова концентрація гемоглобіну (Hb) в периферичній венозній крові пацієнта (г/л);  $H_{\text{вп/о}}$  – концентрація Hb у периферичній венозній крові пацієнта після оперативного втручання, визначена під час або після зупинки кровотоку та стабілізації гемодинаміки (г/л).

При ПРПЕ об'єм крововтрати вираховували шляхом визначення об'єму рідини в ємності відсмоктувача з додаванням 10% на втрату крові, абсорбованої серветками.

Критерієм виписування була наявність самостійного сечовипускання через 1 добу після видалення катетера Фолея.

Статистична обробка отриманих результатів була такою. Оскільки ступінь ожиріння визначають за порядковою шкалою, а клінічні показники часто мають негаусовий розподіл (non-Gaussian distribution), застосовували переважно непараметричні методи. Дані подавали як  $M \pm SD$  (Mean  $\pm$  Standard Deviation – середнє арифметичне значення  $\pm$  стандартне відхилення) та/або  $Me [Q1; Q3]$  (медіана та 25-й та 75-й перцентилі), категоріальні – як  $n$  (%).

Зв'язок між ступенем ожиріння та кількісними змінними (тривалість операції, об'єм крововтрати, тривалість післяопераційної госпіталізації) оцінювали у кожного пацієнта за допомогою кореляції Спірмена ( $\rho$ ). Для порівняння показників між групами ожиріння застосовували тест Крускала – Уолліса.

Ускладнення аналізували як за окремими категоріями Clavien – Dindo, так і у вигляді частот для порогів  $\geq 1$  та  $\geq 3$  з побудовою таблиць розподілу за ступенями ожиріння.

Усі ключові розрахунки виконували: у загальній когорті; окремо за видами втручання (ЕЕРПЕ/ЛРПЕ/ПРПЕ); окремо для локалізованих та місцево-поширених форм (Т1–Т2 vs Т3–Т4) і, за потреби, в їх комбінації.

Такий підхід давав змогу оцінити, чи змінюється вплив ожиріння на періопераційні показники залежно від онкологічної стадії та техніки оперативного лікування.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами дослідження, середній вік у групах близький, із тенденцією до меншого віку при ПРПЕ (65,0 ± 6,8, 64,1 ± 6,5 та 62,9 ± 5,1 року відповідно). Тривалість госпіталізації поступово зростала від ЕЕРПЕ до ПРПЕ: медіана 13,0 [11,0; 16,2] днів при ЕЕРПЕ, 15,0 [12,0; 19,0] – при ЛРПЕ та 17,0 [14,0; 21,0] – при ПРПЕ (табл. 1).

За поширеністю пухлини частка локалізованих форм (Т1–Т2) була найбільшою при ЕЕРПЕ (83,1%), меншою при ЛРПЕ (72,7%) і найменшою при ПРПЕ (65,7%). Відповідно частка місцево-поширених стадій (Т3–Т4) зростала від 16,9% до 27,3% і 34,3%. За масою тіла переважали пацієнти з надлишковою масою (від 40,4% до 47,7%) та ожирінням І ступеня (від 22,9% до 30,3%), тоді як ожиріння II–III ступеня відзначалося в усіх групах нечасто (від 0,8% до 7,1%).

У всіх підгрупах переважали пацієнти без ожиріння (ступінь 0) – приблизно 59–72%, тоді як ожиріння II–III ступеня траплялося рідко (переважно 4–12%) (табл. 2).

При визначенні кореляційного зв'язку між ступенем ожиріння (0/I/II–III) та тривалістю операції (хв) у нашому дослідженні було відзначено, що середня тривалість операції варіювала від 254 до 275 хв при ЛРПЕ, від 227 до 248 хв – при ЕЕРПЕ та від 189 до 213 хв – при ПРПЕ з тенденцією до збільшення часу в групі Т3–Т4 (рис. 1).

Для підгрупи ЛРПЕ Т3–Т4 через малу чисельність ожиріння II–III ступеня виконано об'єднання категорій і подано порівняння 0 vs ≥30,0 кг/м<sup>2</sup>, що зменшує вплив поодиноких спостережень на тренд.

Кореляційний аналіз показав, що статистично значущий позитивний зв'язок між вищим ступенем ожиріння та більшою тривалістю втручання виявлений лише для ПРПЕ (ρ = 0,331; p = 0,007 для Т1–Т2 та ρ = 0,461; p = 0,006 для Т3–Т4). Для ЕЕРПЕ та ЛРПЕ зв'язок був слабким і недостовірним (p > 0,05).

Під час визначення кореляції обсягу крововтрати (мл) залежно від ступеня ожиріння (0/I/II–III) було відзначено, що статистично значуща позитивна асоціація виявлена лише для ЕЕРПЕ при локалізованих стадіях (Т1–Т2) (рис. 2). Для підгрупи ЛРПЕ Т3–Т4 через малу чисельність пацієнтів з ожирінням II–III ступеня виконано об'єднання категорій і аналіз подано як 0 vs ≥ 30 кг/м<sup>2</sup>, щоб мінімізувати вплив поодиноких спостережень.

У групі ЕЕРПЕ при локалізованих стадіях (Т1–Т2; n = 194) виявлено слабкий, але статистично значущий позитивний зв'язок між вищим ступенем ожиріння та більшою крововтратою (ρ = 0,206; p = 0,004). Середній обсяг крововтрати становив 390,2 ± 276,0 мл, а розподіл пацієнтів за ступенем ожиріння був таким: 71,1% – надлишкова маса, 22,7% – ожиріння І ступеня, 6,2% – ожиріння II–III ступеня. В інших підгрупах ЕЕРПЕ (Т3–Т4; n = 40) зв'язок був слабким і недостовірним (ρ = 0,153; p = 0,347; 411,1 ± 225,7 мл).

Таблиця 1

## Характеристика пацієнтів залежно від типу оперативного втручання

Показники	ЕЕРПЕ (n = 236)	ЛРПЕ (n = 88)	ПРПЕ (n = 96)
Вік, років (M ± SD)	65,0 ± 6,8	64,1 ± 6,5	62,9 ± 5,1
Тривалість госпіталізації, днів (Me [Q1; Q3])	13,0 [11,0; 16,2]	15,0 [12,0; 19,0]	17,0 [14,0; 21,0]
Локалізована стадія (Т1–Т2), n (%)	196 (83,1)	64 (72,7)	65 (65,7)
Місцево-поширена стадія (Т3–Т4), n (%)	40 (16,9)	24 (27,3)	34 (34,3)
Дефіцит маси тіла (ІМТ < 18,5 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	0 (0,0)	1 (1,1)	0 (0,0)
Норма (ІМТ 18,5–24,9 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	55 (23,3)	17 (19,3)	21 (21,2)
Надлишкова маса тіла (ІМТ 25,0–29,9 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	112 (47,5)	42 (47,7)	40 (40,4)
Ожиріння І ступеня (ІМТ 30,0–34,9 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	54 (22,9)	23 (26,1)	30 (30,3)
Ожиріння II ступеня (ІМТ 35,0–39,9 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	13 (5,5)	3 (3,4)	7 (7,1)
Ожиріння III ступеня (ІМТ ≥ 40,0 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	2 (0,8)	2 (2,3)	1 (1,0)

Примітки: ЕЕРПЕ – ендовідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія; ІМТ – індекс маси тіла.

Таблиця 2

## Розподіл пацієнтів за ступенем ожиріння, стадією РПЗ та видом оперативного втручання

Вид операції	Стадія РПЗ	Ступінь ожиріння, n (%)		
		0	I	II–III
ЕЕРПЕ	Локалізована (Т1–Т2), n (%)	140 (71,4)	44 (22,4)	12 (6,1)
	Місцево-поширена (Т3–Т4), n (%)	27 (67,5)	10 (25,0)	3 (7,5)
ЛРПЕ	Локалізована (Т1–Т2), n (%)	46 (71,9)	14 (21,9)	4 (6,2)
	Місцево-поширена (Т3–Т4), n (%)	14 (58,3)	9 (37,5)	1 (4,2)
ПРПЕ	Локалізована (Т1–Т2), n (%)	41 (63,1)	20 (30,8)	4 (6,2)
	Місцево-поширена (Т3–Т4), n (%)	20 (58,8)	10 (29,4)	4 (11,8)

Примітки: РПЗ – рак передміхурової залози; ЕЕРПЕ – ендовідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія.

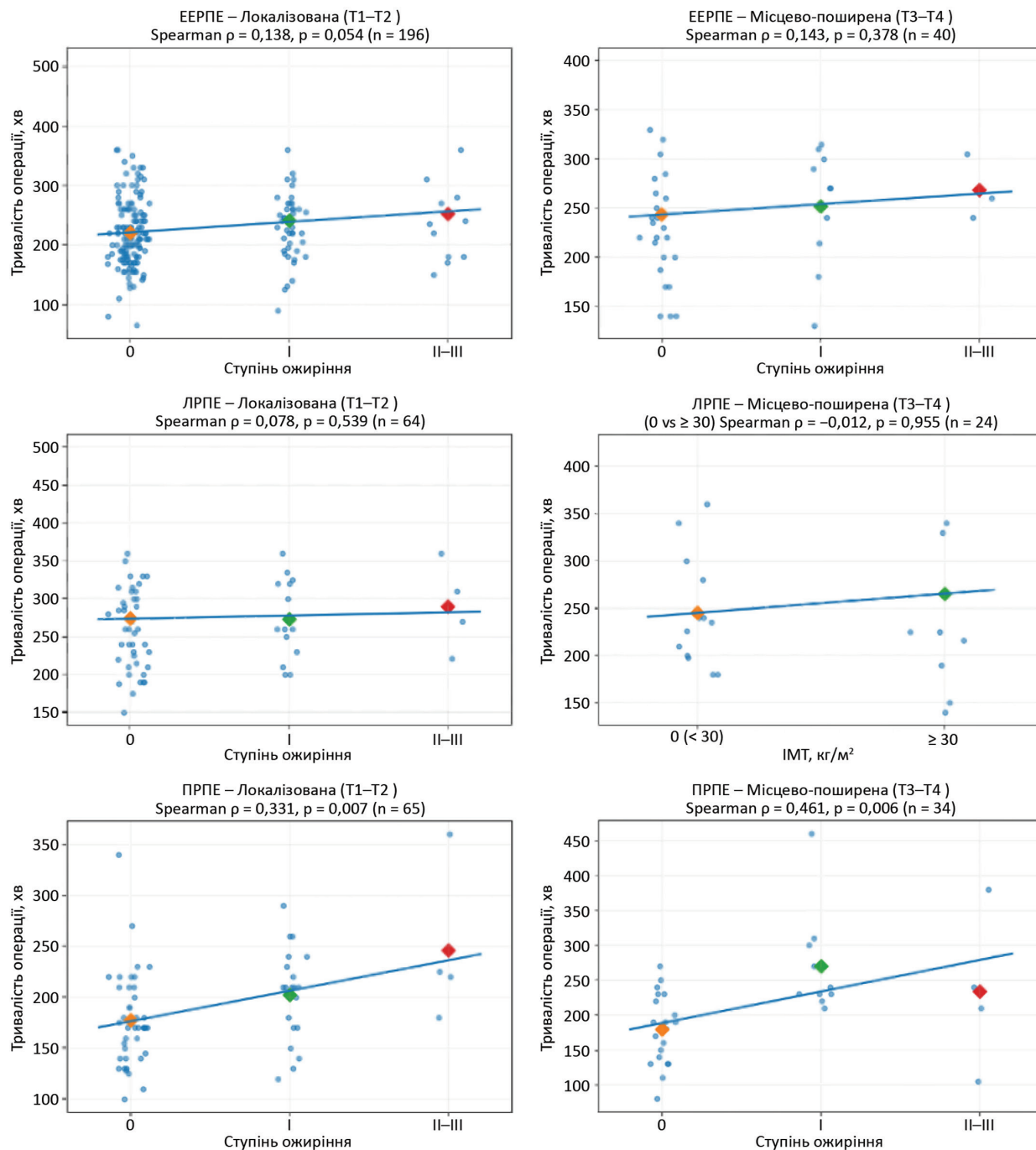
Для ЛРПЕ кореляція не досягла значущості як при локалізованих стадіях (Т1–Т2;  $n = 64$ ;  $\rho = 0,162$ ;  $p = 0,202$ ;  $407,0 \pm 374,0$  мл), так і при місцево-поширених (Т3–Т4;  $n = 24$ ), де через малу кількість ожиріння II–III ступеня аналіз виконано як  $0$  vs  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> і зв'язок фактично відсутній ( $\rho = -0,031$ ;  $p = 0,886$ ;  $443,8 \pm 284,5$  мл).

У групі ПРПЕ при локалізованих стадіях (Т1–Т2;  $n = 65$ ) зв'язок відсутній ( $\rho = 0,025$ ;  $p = 0,843$ ;  $515,5 \pm 363,8$  мл), а при місцево-поширених (Т3–Т4;

$n = 34$ ) спостерігається тенденція до позитивної асоціації ( $\rho = 0,282$ ), однак вона не є статистично значущою ( $p = 0,106$ ) при середній крововтраті  $552,6 \pm 353,4$  мл.

Загалом, стійкого й відтворюваного зв'язку між ожирінням і крововтратою для всіх видів втручань не виявлено; достовірний ефект зафіксовано лише в підгрупі ЕЕРПЕ при Т1–Т2.

У всіх підгрупах кореляційний зв'язок між ступенем ожиріння та тяжкістю ускладнень за Clavien –



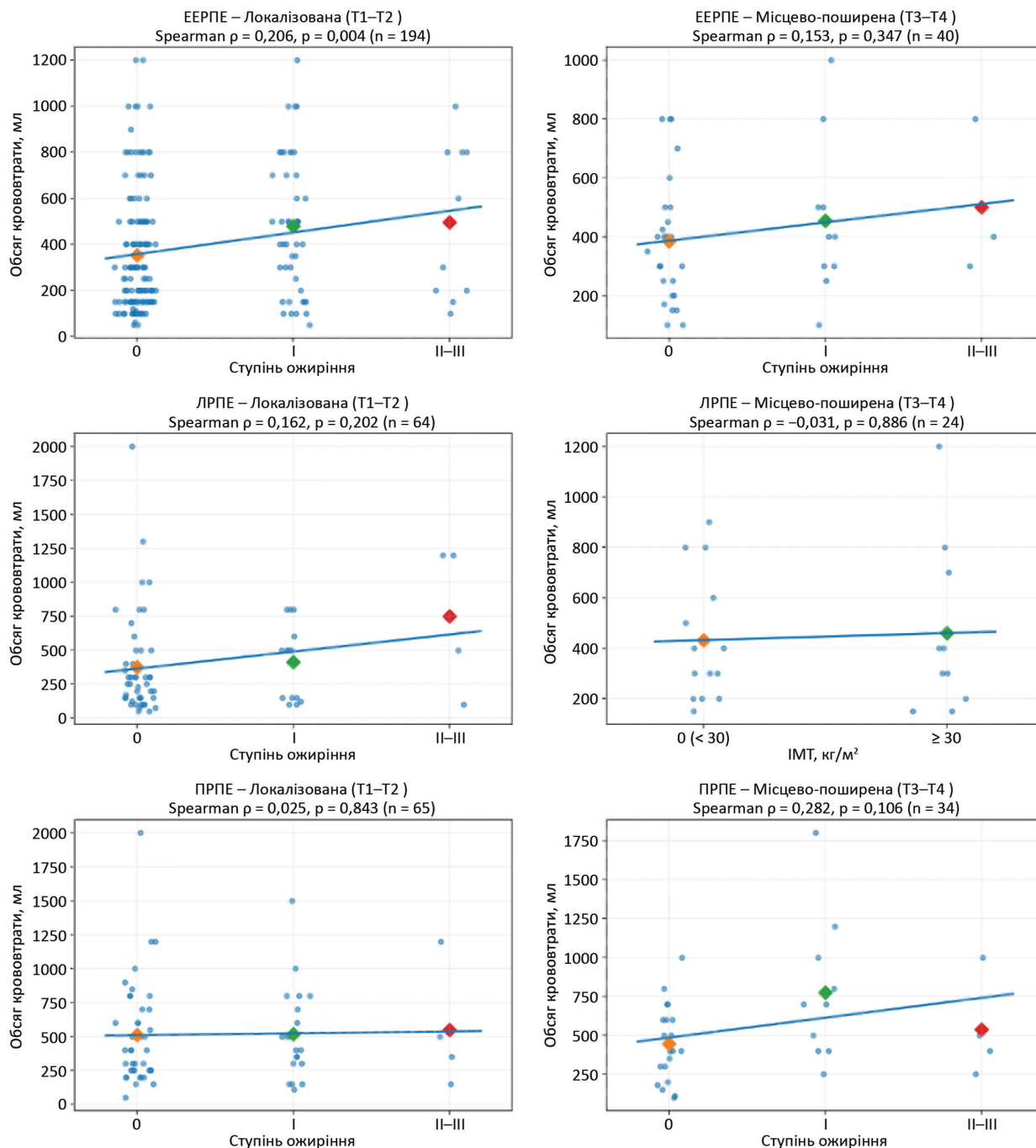
**Рис. 1. Кореляційний зв'язок між ступенем ожиріння та тривалістю операції залежно від виду втручання і стадійної групи (локалізована Т1–Т2 vs місцево-поширена Т3–Т4)**

*Примітки:* ЕЕРПЕ – ендовідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія; ІМТ – індекс маси тіла.

Dindo був слабким і статистично недостовірним (усі  $p > 0,05$ ). Тобто чіткої монотонної залежності «більший ІМТ → тяжчі ускладнення» не виявлено (рис. 3). Для ЛРПЕ Т3–Т4 через малу кількість пацієнтів з ожирінням II–III ступеня категорії об'єднано й аналіз подано як  $0 \text{ vs } \geq 30 \text{ кг/м}^2$ . Частота будь-яких ускладнень варіювала між підгрупами (близько 25–53%), а ускладнення  $\geq$  III ступеня – близько 10–22%, але ці відмінності не демонстрували стабільного зв'язку зі ступенем ожирін-

ня. Для підгрупи ЛРПЕ Т3–Т4 через малу чисельність категорії ожиріння II–III ступеня проведено об'єднання й аналіз подано як  $0 \text{ vs } \geq 30 \text{ кг/м}^2$ .

Загалом зв'язок між ожирінням і тривалістю госпіталізації виявився слабким і статистично недостовірним (рис. 4). Для підгрупи ЛРПЕ Т3–Т4 через малу чисельність категорії ожиріння II–III ступеня виконано об'єднання й аналіз подано як  $0 \text{ vs } \geq 30 \text{ кг/м}^2$ . Показано, що в усіх підгрупах (ЕЕРПЕ, ЛРПЕ, ПРПЕ з



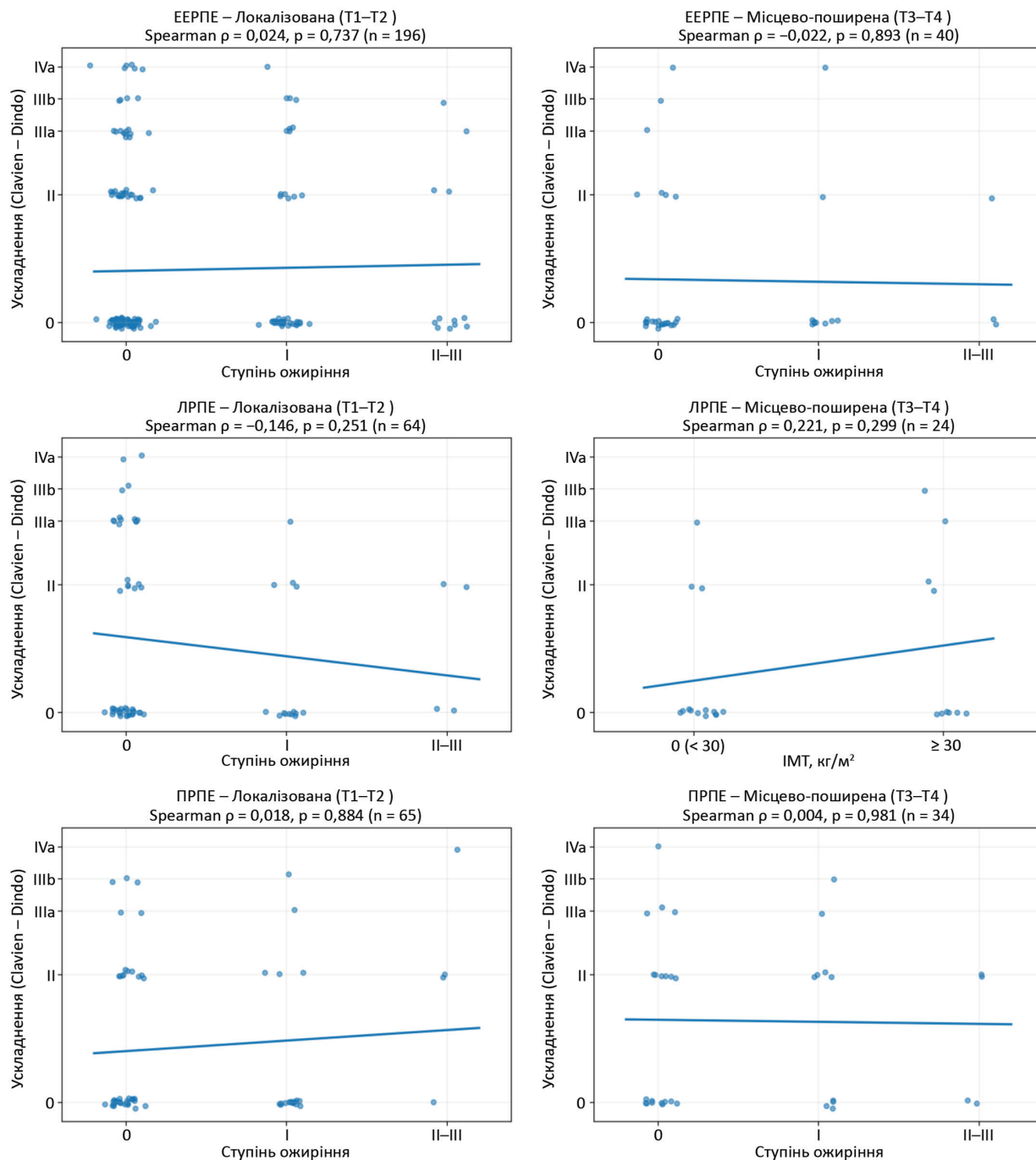
**Рис. 2. Кореляційний зв'язок між ступенем ожиріння та обсягом крововтрати залежно від виду втручання і стадійної групи (локалізована Т1–Т2 vs місцево-поширена Т3–Т4)**

*Примітки:* ЕЕРПЕ – ендвідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія; ІМТ – індекс маси тіла.

поділом на T1–T2 та T3–T4) статистично значущого зв'язку між ступенем ожиріння та тривалістю післяопераційної госпіталізації не виявлено (усі  $p > 0,05$ ;  $p$  близькі до 0). Медіана перебування в лікарні після операції становила близько 13–15 діб для ЕЕРПЕ/ЛРПЕ та 17 діб для ПРПЕ, з тенденцією до дещо більшої тривалості при місцево-поширених стадіях, однак без стабільної залежності від ожиріння. Для підгрупи ЛРПЕ T3–T4 спостерігалася лише незначуща тенден-

ція до збільшення тривалості ( $p = 0,307$ ;  $p = 0,145$ ) при порівнянні  $0$  vs  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>.

Ожиріння розглядають як фактор, що потенційно ускладнює виконання РПЕ через збільшення вісцеральної жирової тканини, обмеження робочого простору в малому тазі, гіршу експозицію та складніший гемостаз. У сучасних оглядах наголошується, що вплив підвищеного ІМТ частіше проявляється через зростання технічної складності й тривалості операції,



**Рис. 3. Кореляційний зв'язок між ступенем ожиріння та тяжкістю післяопераційних ускладнень за шкалою Clavien – Dindo залежно від виду втручання і стадійної групи (локалізована T1–T2 vs місцево-поширена T3–T4)**

*Примітки:* ЕЕРПЕ – ендовідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія; ІМТ – індекс маси тіла.

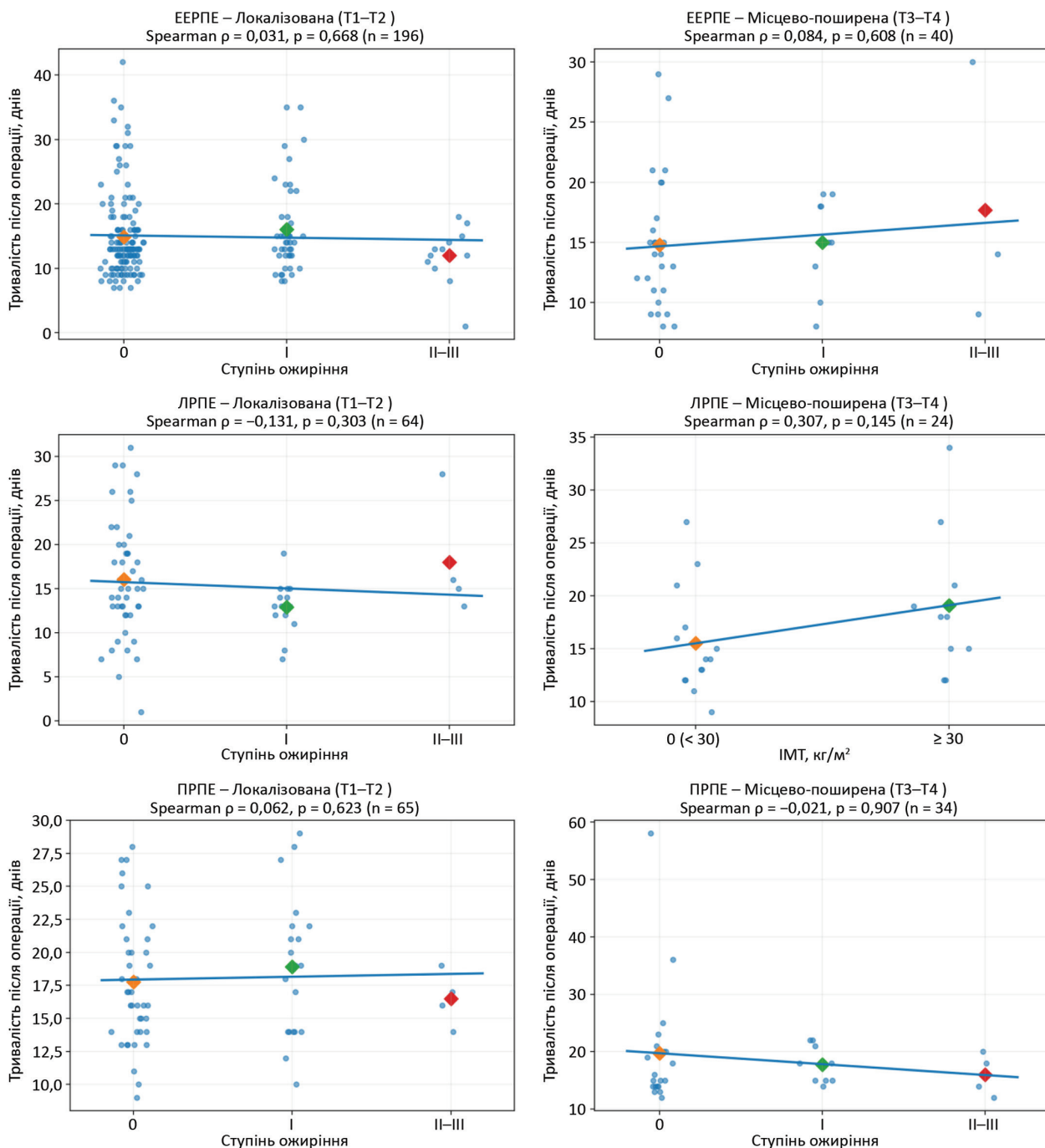
тоді як крововтрата, тривалість госпіталізації та частота ускладнень демонструють гетерогенність залежно від методики, досвіду хірурга/центру і структури вибірки [4, 9].

#### Тривалість операції

У нашому дослідженні найбільш послідовний зв'язок між ступенем ожиріння та тривалістю втручання встановлено для ПРПЕ: як при локалізованих стадіях (Т1–Т2), так і при місцево-поширених (Т3–Т4) спостеріга-

лася помірна позитивна кореляція ( $\rho = 0,331$ ;  $p = 0,007$  та  $\rho = 0,461$ ;  $p = 0,006$  відповідно). Для ЕЕРПЕ та ЛРПЕ кореляція була слабкою і статистично недостовірною ( $p > 0,05$ ).

Отримані дані узгоджуються з повідомленнями про тенденцію до подовження операційного часу в пацієнтів з ожирінням, особливо при робот-асистованих втручаннях, де технічні труднощі в ожирілому тазі можуть збільшувати тривалість ключових етапів [10]. Водночас



**Рис. 4. Кореляційний зв'язок між ступенем ожиріння та тривалістю післяопераційної госпіталізації залежно від виду втручання і стадійної групи (локалізована Т1–Т2 vs місцево-поширена Т3–Т4)**

Примітки: ЕЕРПЕ – ендовідеоекстраперитонеальна радикальна простатектомія; ЛРПЕ – лапароскопічна радикальна простатектомія; ПРПЕ – позадулобкова відкрита радикальна простатектомія; ІМТ – індекс маси тіла.

ефект може бути неоднорідним, що свідчить про значний внесок факторів центру, хірургічної техніки та відбору пацієнтів [11, 12].

#### Обсяг крововтрати

У нашому матеріалі статистично значущий зв'язок ожиріння з крововтратою виявлено лише в підгрупі ЕЕРПЕ при Т1–Т2 ( $p = 0,206$ ;  $p = 0,004$ ) у разі середньої крововтрати  $390,2 \pm 276,0$  мл. В інших підгрупах (ЕЕРПЕ Т3–Т4; ЛРПЕ; ПРПЕ) зв'язок був слабким і недостовірним ( $p > 0,05$ ), а для ПРПЕ при Т3–Т4 відзначалася лише тенденція ( $p = 0,282$ ;  $p = 0,106$ ).

Літературні дані щодо крововтрати при ожирінні також неоднозначні: у частині робіт описують можливе збільшення крововтрати через складніший гемостаз [9], тоді як інші дослідження не демонструють впливу ожиріння за умови сучасних малоінвазивних технологій і стандартизованих підходів [10].

#### Післяопераційні ускладнення (Clavien – Dindo)

У нашому аналізі монотонного зв'язку між ступенем ожиріння та тяжкістю ускладнень за Clavien – Dindo не виявлено в жодній підгрупі (усі  $p > 0,05$ ;  $p$  близькі до 0). Це узгоджується з даними, що при сучасних малоінвазивних методиках «звичайне» ожиріння не завжди призводить до зростання тяжких ускладнень, особливо в разі невеликої частки пацієнтів із морбідним ожирінням [13].

Водночас у роботах, де акцент зроблено на морбідному ожирінні або на втручаннях із розширеною лімфодисекцією, повідомляють про підвищення ризику

несприятливих періопераційних результатів і мажорускладнень ( $\geq$  III), що підкреслює значення структури вибірки й супутніх факторів [5, 14]. Відсутність значущої кореляції в нашій когорті може відображати багатofакторну природу ускладнень, де провідну роль відіграють коморбідність, обсяг лімфодисекції та інтраопераційні обставини, а не ізольований вплив ІМТ.

#### Тривалість післяопераційної госпіталізації

У нашому дослідженні зв'язок між ожирінням і тривалістю післяопераційної госпіталізації був слабким і недостовірним у всіх підгрупах ( $p > 0,05$ ), включно з аналізом ЛРПЕ Т3–Т4 у форматі 0 vs  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> ( $p = 0,307$ ;  $p = 0,145$ ). Це узгоджується з даними мета-аналізів, де лапароскопія значною мірою визначається організаційними та протокольними чинниками, а не лише антропометричними показниками [14].

## ВИСНОВКИ

Отже, у нашій роботі ожиріння проявляло свій вплив переважно через параметри технічної складності (зростання тривалості операції при ПРПЕ), тоді як крововтрата, тяжкість ускладнень за Clavien – Dindo та тривалість госпіталізації не демонстрували стабільної залежності від ІМТ у більшості стратифікацій. Отримані результати загалом узгоджуються із сучасними систематичними оглядами, які відзначають контекст-залежність впливу ожиріння та роль модифікувальних факторів (методика, досвід, частка морбідного ожиріння).

## Відомості про автора

**Кондратенко Андрій Петрович** – Донецький національний медичний університет, м. Кропивницький; тел.: (095) 596-19-88. E-mail: kondratenko.andrii@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-9885-0860

## Information about the author

**Kondratenko Andrii P.** – Donetsk National Medical University, Kropivnitsky; tel.: (095) 596-19-88. E-mail: kondratenko.andrii@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-9885-0860

## ПОСИЛАННЯ

- World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet [Internet]. Geneva: WHO; 2025. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?utm_source=chatgpt.com).
- Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229-63. doi: 10.3322/caac.21834.
- Cornford P, Tilki D, van den Bergh RCN, Eberli D, De Meerleer G, De Santis M, et al. EAU–EANM–ESTRO–ESUR–ISUP–SIOG Guidelines on Prostate Cancer [Internet]. Amstern (NL): European Association of Urology; 2025. Available from: [https://d56bochluxqzn.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2025\\_updated.pdf](https://d56bochluxqzn.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG-Guidelines-on-Prostate-Cancer-2025_updated.pdf).
- Wang CJ, Qin J, Liu Y, Wen Z, Chen CX, Li HY, et al. Perioperative, functional, and oncologic outcomes in obese patients undergoing Da Vinci robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol.* 2024;24(1):207. doi: 10.1186/s12894-024-01595-5.
- Jaber AR, Saikali S, Moschovas MC, Gamal A, Patel E, Sandri M, et al. Impact of Class III Obesity (Morbid Obesity) on the perioperative, functional, and oncological outcomes of robotic-assisted radical prostatectomy. *Cancers (Basel).* 2025;17(4):709. doi: 10.3390/cancers17040709.
- Klic S, Sambel M. Impact of obesity on perioperative and clinical outcomes after robotic assisted radical prostatectomy. *Sci Rep.* 2025;15(1):225. doi: 10.1038/s41598-024-82003-8.
- Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- Belousov A, Malygon E, Yavorskiy V. Calculating the true volume of blood loss. *J Anesth Clin Res.* 2017;8(11):1000787. doi: 10.4172/2155-6148.1000787.
- Xu T, Wang X, Xia L, Zhang X, Qin L, Zhong S, et al. Robot-assisted prostatectomy in obese patients: how influential is obesity on operative outcomes? *J Endourol.* 2015;29(2):198-208. doi: 10.1089/end.2014.0354.
- Wang CJ, Chen CX, Liu Y, Wen Z, Li HY, Huang HT, et al. Comparative analysis of perioperative outcomes in obese patients undergoing robot-assisted radical prostatectomy (RARP) versus open radical prostatectomy (ORP): a systematic review and meta-analysis. *J Robot Surg.* 2024;18(1):248. doi: 10.1007/s11701-024-02010-9.
- Hu A, Lin Y, Zhu X, Li J, Luo F, Yu X. Does transurethral resection of the prostate before robot-assisted radical prostatectomy have adverse effects on patients diagnosed with prostate cancer: a comparative evidence-based analysis? *J Robot Surg.* 2025;19(1):74. doi: 10.1007/s11701-025-02234-3.
- Wen Z, Hao P, Tian CL, Xia PY, Yi-Liu, Meng QS. Oncologic and perioperative outcomes following robot-assisted radical prostatectomy in morbidly obese patients: a systematic review and meta-analysis. *J Robot Surg.* 2025;19(1):537. doi: 10.1007/s11701-025-02641-6.
- Evans A, Ibrahim I, Miller T, Djoudi A, Hill K, Ahmad I. Bigger challenges, similar outcomes: Robotic prostatectomy in the obese patient. *BJUI Compass.* 2025;6(11):e70112. doi: 10.1002/bco2.70112.
- Murphy DG, Bjartell A, Ficarra V, Graefen M, Haese A, Montironi R, et al. Downsides of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: limitations and complications. *Eur Urol.* 2010;57(5):735-46. doi: 10.1016/j.eururo.2009.12.021.

Стаття надійшла до редакції 10.02.2026. – Дата першого рішення 19.02.2026. – Стаття подана до друку 16.03.2026

# Еректильна дисфункція: частота психічно і соматично обумовлених її варіантів та їх диференціальна клінічна діагностика

Г. С. Кочарян

Навчально-науковий інститут післядипломної освіти Харківського національного медичного університету

У статті повідомляється, що більшість причин еректильної дисфункції (ЕД) раніше вважалися психогенними (85–90%), але сучасні дані свідчать, що ЕД значно частіше обумовлюється впливом соматичних/органічних факторів (80%, 60–90%). Водночас відзначається, що психогенна ЕД має місце приблизно у 40% випадків, органічна – у 29%, змішана (поєднання психічних та органічних факторів) – у 25%, неясного генезу – у 6%. Наявна думка про дуже низький відсоток психогенної ЕД заперечується з таких причин: 1) певні патології органічної модальності викликають ЕД, однак не береться до уваги той факт, що у великій кількості чоловіків у тих самих обставинах ЕД відсутня; 2) отримані результати клінічних випробувань препаратів для лікування ЕД вказують на те, що у 20–40% пацієнтів спостерігається добра відповідь на застосування плацебо. Не можна не враховувати й той факт, що визначення ступеня участі органічних і психічних факторів у генезі цього розладу залежить від первинної базової медичної підготовки лікаря-сексопатолога (наприклад, психіатра/психотерапевта або уролога-андролога). Природно, що в першому випадку акцент зміщуватиметься на виявлення психічних чинників, тоді як у другому – чинників органічних. Також відіграє роль та обставина, в яких клініках проводилася діагностика (у психіатричних і психологічних установах курують пацієнтів зовсім іншого типу, ніж у соматичних). Автор зазначає, що відсоток соматично обумовленої ЕД може перебільшуватися, оскільки щонайменше деяку частину цього відсотка становлять змішані розлади ерекції. Наголошується на необхідності використання міждисциплінарного системного підходу, який дозволяє уникнути як надмірної психологізації, так і надмірної соматизації в поясненні причин ЕД. Значна частина статті присвячена диференціальній клінічній діагностиці соматогенної та психогенної ЕД на основі літературних даних і власних досліджень автора. Наводяться та обговорюються її різні критерії.

**Ключові слова:** еректильна дисфункція, психогенний та соматогенний варіанти, частота, диференціальна клінічна діагностика.

## Erectile dysfunction: frequency of its psychologically and somatically caused variants and their differential clinical diagnostics

G. S. Kocharyan

The article informs that most causes of erectile dysfunction (ED) were earlier regarded as psychogenic (85–90%), but modern data demonstrate that ED is significantly more often caused by influence of somatic/organic factors (80%, 60–90%). While, it is reported that psychogenic ED occurs approximately in 40% of cases, organic ED in 29%, mixed ED (a combination of psychic and organic factors) in 25%, and its uncertain origin is observed in 6%. A current opinion about a very low percentage of psychogenic ED is denied for the following reasons: 1) even though certain pathologies of organic modality undoubtedly cause ED, but the fact is ignored that there are many males without ED in the same circumstances; 2) findings of clinical trials of medications for treatment of ED testify that 20–40% of patients develop a good response to use of placebo. Also, we cannot miss the fact that determination of the extent of participation of organic and psychic factors in the genesis of this disorder depends upon the primary basic medical training of the sexual health specialist (for example, psychiatrist/psychotherapist or urologist-andrologist). It is natural that in the former case the focus will be shifted to revealing psychic factors, while in the latter one to organic factors. The circumstance in what clinics the diagnosis is made also play a role (psychiatric and psychological clinics cure quite another type of patients than somatic hospitals). The author points out that the percentage of somatically caused ED can be overestimated since at least some part of this percentage consists of mixed erectile disorders. The author emphasizes that it is necessary to use an interdisciplinary systemic approach, which makes it possible to avoid both excessive psychologization and excessive somatization in explanation of causes of ED. A significant part of the article deals with differential clinical diagnosis of somatogenic and psychogenic ED on the basis of literature data and own researches of the author. Different criteria of ED are listed and discussed.

**Keywords:** erectile dysfunction, psychogenic and somatogenic variants, frequency, differential clinical diagnostics.

Розлади ерекції трапляються дуже часто. У чоловіків, які звертаються по сексологічну допомогу, вони посідають перше місце, про що свідчать дані клінічних спостережень. Вихід у структурі сексуальних дисфункцій на перше місце передчасної еякуляції (ПЕ) було встановлено на основі опитувань, що ґрунтувалися на са-

моцінці обстежених та критеріях деяких класифікацій, згідно з якими тривалість статевого акту має задовольняти або чоловіка, або обох партнерів. Проте діагностичні критерії ПЕ переглядалися. Зокрема, у DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition – остання американська статистична

класифікація ментальних розладів, 2013) зазначається, що оцінки поширеності ПЕ широко варіюють залежно від визначення, яке використовується. Наголошується, що більш ніж 20–30% чоловіків віком 18–70 років висловлюють занепокоєння з приводу того, як швидко вони еякують. Однак із прийняттям нового визначення ПЕ – «сім'явиворскування відбувається протягом приблизно 1 хв після проникнення в піхву» – вона буде діагностуватися тільки в 1–3% чоловіків. Надзвичайне зниження вимог до тривалості нормального статевого акту відображено у Діагностичних дослідницьких критеріях МКХ-10 (Міжнародна класифікація хвороб 10-го перегляду), (1993). Так, при характеристиці ПЕ зазначається, що «еякуляція настає до введення статевого члена або дуже швидко після його введення (за умови необхідності часової межі: до або в межах 15 с після початку статевого акту)». Цей пункт різко контрастує з існуючим основним визначенням ПЕ, оскільки для більшості сексуально здорових жінок досягнення оргазму за час, що лише незначно перевищує 15-секундний інтервал, є фізіологічно малоімовірним. У МКХ-11 конкретні часові критерії нормальної тривалості статевого акту знову відсутні. Тобто йдеться про своєрідні «діагностичні гойдалки», що пов'язано з труднощами в остаточному визначенні нормальної тривалості статевого акту.

#### **Частота психічно та соматично обумовлених розладів ерекції**

Повідомляється, що більшість причин еректильної дисфункції (ЕД) колись вважалися психогенними, але сучасні дані свідчать про те, що до 80% її випадків зумовлено впливом органічних факторів [1]. У зв'язку з цим слід згадати, що в 1970 р. W. Masters та V. Johnson [2] у своїй книзі стверджували, що з описаних ними 213 випадків менш ніж у 10% порушення ерекції мали у своїй основі фізіологічні зміни. Пізніше, в 1974 р., H. S. Kaplan [3] висловила твердження, що близько 85% випадків імпотенції є психогенними. Однак у книзі, яка вийшла в 1981 р., Gorm Wagner [4] повідомляє про вельми широкий розкид у поширеності ЕД, що зумовлювалася впливом психічних і органічних факторів. Зазначається, що постульоване співвідношення між психогенними та органічними порушеннями еректиційної функції варіює від 1:7 до 20:1. Автор висловлює думку, що, можливо, у майбутньому обстеження хворих за допомогою нових і складніших діагностичних методик дасть змогу встановити справжню пропорцію. Однак величина цього відношення може варіювати залежно від того, який культурний рівень хворого, які взаємини в суспільстві, а також від його соціальної структури та прийнятих у ньому етичних норм. Крім того, Gorm Wagner наголошує, що в сексологічних структурах, які працюють при психіатричних або психологічних установах, можуть виявитися хворі зовсім іншого типу, ніж у клініках внутрішніх хвороб, а також в урологічних, ендокринологічних клініках або відділеннях судинної хірургії.

M. Moussa та ін. [5] відзначають, що органічні причини виявляються у близько 60–90% усіх випадків ЕД. Інші автори повідомляють, що психогенна ЕД має місце приблизно у 40% випадків, органічна – у 29%, змішана (поєднання психічних та органічних факторів) –

у 25%, неясного генезу – у 6%. У літературі минулих років можна зустріти вказівку на рівну (50% на 50%) пропорцію психогенної та соматогенної ЕД. Крім того, зазначається, що дослідження виявили органічну етіологію у 15–72% чоловіків з ЕД віком до 40 років [6]. Водночас J. M. Monseny [7] відзначає, що хоча певні патології, стани або фактори серцево-судинного ризику (цукровий діабет, високий артеріальний тиск, гіперхолестеринемія, ожиріння, приймання лікарських препаратів тощо) є незаперечними в етіології ЕД, проте не береться до уваги той факт, що існує велика кількість чоловіків, в яких за тих самих обставин ЕД відсутня. Він вважає, що серед аргументів на захист існування значного відсотка ЕД психогенного походження слід звернути увагу на отримані результати клінічних випробувань препаратів для лікування ЕД, в яких показано, що у 20–40% пацієнтів спостерігається хороша відповідь на застосування плацебо.

При осмисленні обумовленості ЕД органічними чи психічними чинниками не слід прагнути до абсолютизації ні тих, ні інших, і пам'ятати про наявність ЕД змішаного генезу (органічного і психічного). Не можна проходити й повз той факт, що визначення ступеня участі органічних і психічних факторів у генезі цього розладу залежить від того, яку первинну базову медичну підготовку має лікар-сексолог (наприклад, психіатра/психотерапевта або уролога-андролога). Природно, що в першому випадку акцент буде зміщуватися на виявлення психічних чинників, тоді як у другому – органічних.

У зв'язку з цим слід звернутися до історії сексології. Так, з одного боку, тривалий час існував локалізаційний, або наївно-механістичний, напрям у визначенні походження сексуальних дисфункцій (Клод Лаллеман та його послідовники). Прихильники цього напряму як вирішальний критерій сексуальної патології розглядали виражені анатомічні зміни в зовнішніх статевих органах і передміхуровій залозі з прилеглими до неї утвореннями. Однак пізніше, в одній зі своїх програмних сексологічних публікацій, психоаналітик Кунцлер спробував розвінчати значення об'єктивних симптомів у діагностиці розладів потенції. Він посилався на дослідження «органологів» Хайнке і Демпфера (1960), які виявляли ці симптоми у 5–20% своїх сексологічних пацієнтів. Натомість психоаналітик Берглер (1937), навпаки, знаходив їх лише в 1% своїх пацієнтів.

Невиправдане педалювання впливу лише органічних чи, навпаки, психічних чинників у походженні сексуальних розладів може призвести до викривлення діагностики. Такий однобічний підхід я називаю «мисленням за типом перемикача» або «чорно-білим мисленням». Оцінювати походження ЕД слід максимально обґрунтовано з використанням міждисциплінарного системного підходу та врахуванням усіх можливих причин виникнення цієї патології. Встановлюючи зв'язок сексуального розладу з тим чи іншим фактором, слід мати на увазі, що, зокрема, наявність того чи іншого захворювання, яке часто супроводжується сексуальною дисфункцією, автоматично не означає, що в певному конкретному випадку вона обумовлена саме цим захворюванням.

На мою думку, відсоток соматично обумовленої ЕД може перебільшуватися, оскільки щонайменше деяку частину цього відсотка становлять змішані розлади ерекції. Зокрема, часте залучення психічної компоненти пов'язане з великою значущістю для чоловіків стану їх сексуальної функції, оскільки вона включена до контексту партнерських відносин. Крім того, неякісні, деструктивні партнерські відносини можуть негативно впливати із самого початку, особливо в поєднанні з органічною патологією. Водночас слід зазначити, що необхідно утримуватися від надмірної психологізації під час трактування розвитку ЕД, що може призвести до спотворення діагностики.

#### **Диференціальні діагностичні критерії психогенних та соматогенних розладів ерекції**

Дуже важливим у діагностичному процесі є диференціація органічних і психічних факторів у генезі ЕД. Т. А. Miller [1] наводить відомості, які дозволяють орієнтуватися в розмежуванні психогенної та соматогенної ЕД. Зокрема, характеризуючи психогенну ЕД, він називає молодий вік із різким початком розладу, а також наявність ЕД раніше в анамнезі пацієнта зі спонтанним поліпшенням.

М. Moussa та співавт. [5] зазначають, що насамперед потрібно встановити, чи є ЕД психогенною або органічною. На те, що вона є психогенною, вказують її раптовий початок, якісні спонтанні ерекції та ерекції, які досягаються при мастурбації, а також значні несприятливі життєві події або попередні психологічні проблеми.

Згідно з клінічними спостереженнями, про функціональний (психогенний) характер ЕД свідчать такі обставини:

- чітко зафіксований раптовий початок ЕД, зазвичай після першої невдалої спроби здійснити статевий акт;
- різке зниження достатньої повної ерекції безпосередньо перед статевим актом;
- збереження ранкових та інших спонтанних ерекцій;
- наявність повноцінної ерекції під час мастурбації;
- чергування періодів ЕД з епізодами нормальної ерекції;
- виражена залежність ерекції від ситуаційних факторів (наприклад, місця, часу, очікувань);
- залежність сексуальної функції від партнерки та її поведінки;
- наявність труднощів у міжособистісних стосунках із партнеркою;
- уникнення статевих контактів попри збережений статевий потяг.

Проведене мною дослідження стану сексуальних функцій у хворих із синдромом тривожного очікування сексуальної невдачі (СТОСН), результати якого уперше були опубліковані в 1992 р., виявили таке [8]. Так, у пацієнтів із цією патологією, крім інших сексуальних дисфункцій, мали місце порушення ерекції, які переважали над усіма іншими (розлади еякуляції, ослаблене лібідо, злегка ослаблені оргастичні відчуття). Зрозуміло, що йшлося передусім про ослаблення або відсутність адекватних ерекцій. Ерекція могла ослаблятися і зникати як при спробі інтродукції, так і під час прелюдії.

У більш виражених клінічних випадках порушувалися не тільки адекватні, а й спонтанні ерекції. Це обумовлювалося гіперконтролем напруження статевого члена, що персистував із періоду інтимної близькості на ранкові, денні, вечірні, а іноді навіть нічні години. Оцінюючи характер порушень ранкових ерекцій, слід відзначити їх нерідке зникнення через незначний інтервал після пробудження. Однак у момент пробудження вони могли бути повної вираженості. У низці випадків у хворих із СТОСН ерекція в ранкові години із самого початку ослаблена і рідше виникає. Нічні ерекції були найбільш збережені, оскільки під час сну пацієнти або зовсім не контролювали ерекцію, або цей контроль був набагато менш виражений, ніж після пробудження, а тим більше в обстановці інтимної близькості. Проте досить виражений гіперконтроль напруження члена може мати місце і під час нічного сну. Так, один із наших пацієнтів унаслідок цього неодноразово прокидався протягом ночі при виникненні ерекцій. Коли ж пробудження не наставало, він розцінював це як ненормальне явище, оскільки сам факт пробудження пов'язував із наявністю напруження члена.

Тривожне побоювання / страх невдачі й пов'язаний із ним гіперконтроль часом не залишають хворих і під час сновидінь. Наприклад, один із наших хворих під час нічного еротичного сновидіння не міг здійснити статевий акт, оскільки стежив за ерекцією, що призводило до її зникнення. Слід особливо відзначити, що проведені мною дослідження виявили, що при патології, яка характеризується, ерекції більше страждають тоді, коли мова йде про заплановані статеві акти. Якщо ж останні не заплановані, відбуваються в стані просоння або після пробудження, то ерекції ослаблені меншою мірою, а в низці випадків навіть повністю збережені, оскільки тривожне побоювання / страх невдачі або не виникає, або не встигає проявитися. Характеризуючи розлади ерекції у хворих із СТОСН, слід також відзначити збереження у них ерекції при мастурбації (рефлекторна/рефлекторно-психогенна ерекція). Але якщо при цьому включається характерний для цієї патології гіперконтроль, то це може призводити до ослаблення ерекції. Серед виділених мною різних варіантів СТОСН є тотальний і селективний. Перший із них проявляється в обстановці інтимної близькості з будь-якою жінкою, а другий – тільки по відношенню до певної партнерки [8]. На завершення характеристики наведених ерекційних порушень, які мають місце у хворих із СТОСН, слід зазначити, що це один із найбільш універсальних сексопатологічних синдромів, який дуже часто діагностується у чоловіків, які звертаються по сексологічну допомогу.

Для диференціальної діагностики ЕД, обумовленої психічними та органічними чинниками, запропоновано критерії, що подані в таблиці.

Отже, слід зазначити, що наведені в цій статті дані та міркування допоможуть фахівцям у галузі сексуальної патології краще розбиратися у поставлених питаннях і підвищити ефективність диференціальної діагностики ЕД психічної та органічної модальності, що позначиться на призначенні адекватної терапії й дасть змогу досягти кращих результатів лікування.

**Диференціальна діагностика ЕД, обумовленої психічними та органічними факторами**

Показники	Психогенна ЕД	Соматогенна ЕД
Причини	Пов'язана з психічними факторами, такими як стрес, тривога, депресія, проблеми у відносинах, негативний сексуальний досвід, низька самооцінка, страх невдачі, відчуття провини тощо	Зумовлена фізичними захворюваннями або станами, зокрема серцево-судинними патологіями, цукровим діабетом, гормональними порушеннями, неврологічними розладами, побічними ефектами ліків, травмами чи хірургічними втручаннями
Початок	Часто раптовий, може бути пов'язаний із конкретною стресовою подією чи ситуацією	Зазвичай поступовий, прогресуючий
Специфічність	Проблеми можуть виникати вибірково, наприклад, із певним партнером чи в певних ситуаціях. Можливе збереження спонтанних ерекцій (ранкових або під час мастурбації)	Проблеми зазвичай є постійними й не залежать від партнера чи ситуації. Спонтанні ерекції часто відсутні або ослаблені
Мінливість	Прояви можуть бути непостійними, епізодичними, залежати від емоційного стану	Прояви зазвичай більш стабільні й мало залежать від коливань емоційного стану
Реакція на лікування	Психотерапія часто буває ефективною	Ефективне біологічно орієнтоване лікування

*Примітка:* ЕД – еректильна дисфункція. Певні чинники, як-от травматичні ушкодження статевих органів, наслідки хірургічних втручань або травми спинного чи головного мозку, можуть спричинити негайне виникнення ЕД.

**Відомості про автора**

**Кочарян Гарнік Суменович** – Навчально-науковий інститут післядипломної освіти Харківського національного медичного університету; тел.: (095) 259-65-23. *E-mail:* [kocharyangs@gmail.com](mailto:kocharyangs@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-3797-5007

**Information about the author**

**Kocharyan Garnik S.** – Educational and Scientific Institute of Postgraduate Education of Kharkiv National Medical University; tel.: (095) 259-65-23. *E-mail:* [kocharyangs@gmail.com](mailto:kocharyangs@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-3797-5007

**ПОСИЛАННЯ**

1. Miller TA. Diagnostic evaluation of erectile dysfunction. *Am Fam Physician.* 2000;61(1):95-104, 109-10.
2. Masters W, Johnson V. *Human sexual inadequacy.* Boston: Little, Brown; 1970. 467 p.
3. Kaplan H. *The New Sex Therapy: Active Treatment of Sexual Dysfunctions.* New York: Psychology Press; 1974. 544 p.
4. Wagner G, Green R. *Impotence: Physiological, psychological surgical diagnosis and treatment.* New York, London: Plenum Press; 1981. 182 p.
5. Moussa M, Papatsoris AG, Abou Chakra M, Dabboucy B, Fares Y. Erectile dysfunction in common neurological conditions: A narrative review. *Arch Ital Urol Androl.* 2020;92(4). doi: 10.4081/aiua.2020.4.371.
6. Ludwig W, Phillips M. Organic causes of erectile dysfunction in men under 40. *Urol Int.* 2014;92(1):1-6. doi: 10.1159/000354931.
7. Monseny JM. Psicogenic erectile dysfunction. *Arch Esp Urol.* 2010;63(8):599-602.
8. Kocharyan GS. Syndrome of anxious expectation of sexual failure in men. *Health Man.* 2013;(3):76-80.

*Стаття надійшла до редакції 26.12.2025. – Дата першого рішення 06.01.2026. – Стаття подана до друку 29.01.2026*

# Використання принципів фенотипування у веденні пацієнтів із хронічним простатитом / синдромом хронічного тазового болю

**В. І. Зайцев**

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

Хронічний простатит / синдром хронічного тазового болю (ХП / СХТБ) залишається однією з найпоширеніших і водночас складних для лікування патологій у сучасній урології, що супроводжується значним зниженням якості життя пацієнтів. Відсутність чіткого етіологічного чинника у більшості випадків, гетерогенність клінічних проявів та обмежена ефективність монотерапії зумовили необхідність перегляду традиційних підходів до діагностики й лікування цього стану. Упродовж останнього десятиліття ключовою стала концепція фенотипування пацієнтів із ХП / СХТБ, яка дає змогу реалізувати персоналізований підхід до терапії.

У статті узагальнено сучасні дані щодо фенотипової системи UPOINT, описано її структуру, клінічне значення та практичні можливості застосування під час ведення пацієнтів із ХП / СХТБ. Система UPOINT ґрунтується на оцінці 6 доменів (Urinary, Psychosocial, Organ-specific, Infection, Neurologic/Systemic, Tenderness), що відображають основні патофізіологічні механізми розвитку захворювання, а в модифікованому варіанті UPOINTS додатково враховуються сексуальні дисфункції. Такий підхід дає змогу не лише класифікувати пацієнтів, а й сформувати індивідуальний клінічний профіль, на основі якого підбирається оптимальна комбінація лікувальних заходів.

Окрему увагу приділено домену Tenderness, який характеризує вираженість міофасціального болю і дисфункцію м'язів тазового дна та часто залишається недооціненим у повсякденній урологічній практиці. Наведено сучасні уявлення щодо його патофізіології, клінічних проявів, методів діагностики та принципів лікування, а також проведено чітке розмежування з доменом Neurologic/Systemic. Показано, що застосування фенотип-орієнтованої мультимодальної терапії, заснованої на системі UPOINT, дозволяє зменшити інтенсивність болю та інші клінічні прояви захворювання, покращити якість життя пацієнтів і знизити частоту необґрунтованого застосування антибактеріальних препаратів.

Отже, система UPOINT є ефективним інструментом клінічного мислення та практичного ведення пацієнтів із ХП / СХТБ і відповідає сучасним рекомендаціям провідних урологічних асоціацій.

**Ключові слова:** хронічний простатит, синдром хронічного тазового болю, UPOINT, фенотипування, тазовий біль, персоналізоване лікування.

## Application of phenotyping principles in the management of patients with chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome

**V. I. Zaitsev**

Chronic prostatitis / chronic pelvic pain syndrome (CP / CPPS) remains one of the most common and, at the same time, one of the most challenging conditions in modern urology, associated with a significant deterioration in patients' quality of life. The absence of a clearly identifiable etiological factor in the majority of cases, the heterogeneity of clinical manifestations, and the limited efficacy of monotherapeutic approaches have necessitated a revision of traditional diagnostic and therapeutic strategies. Over the past decade, patient phenotyping has emerged as a key concept enabling a personalized approach to the management of CP / CPPS.

This article summarizes current data on the UPOINT phenotypic system, describing its structure, clinical significance, and practical application in the management of patients with CP / CPPS. The UPOINT system is based on the assessment of 6 clinical domains (Urinary, Psychosocial, Organ-specific, Infection, Neurologic/Systemic, and Tenderness), each reflecting a major pathophysiological mechanism involved in the development of the syndrome. In its modified version, UPOINTS, sexual dysfunction is additionally considered. This approach allows not only classification of patients but also the formation of an individual clinical profile that serves as the basis for selecting an optimal combination of therapeutic interventions.

Special attention is paid to the Tenderness domain, which reflects myofascial pain and dysfunction of the pelvic floor muscles and is frequently underestimated in routine urological practice. Current concepts regarding its pathophysiology, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and treatment strategies are discussed, with a clear distinction drawn between the Tenderness and Neurologic/Systemic domains. Evidence is presented demonstrating that phenotype-oriented multimodal therapy based on the UPOINT system leads to a reduction in pain intensity and clinical manifestations of the disease, improve the quality of life of patients, and reduce the frequency of unjustified use of antibacterial therapy.

In conclusion, the UPOINT system represents an effective clinical tool for clinical approach and personalized management of patients with CP / CPPS and is consistent with contemporary recommendations of leading international urological associations.

**Keywords:** chronic prostatitis, chronic pelvic pain syndrome, UPOINT, phenotyping, pelvic pain, personalized therapy.

Проблема діагностики та лікування хронічного простатиту / синдрому хронічного тазового болю (ХП / СХТБ) залишається актуальною, оскільки цей стан є одним із найпоширеніших і складних для лікування у чоловічій урології. За даними епідеміологічних досліджень, ХП / СХТБ діагностується у 2–10% чоловічої популяції та є причиною значного зниження якості життя, порівнянню з таким у пацієнтів із застійною серцевою недостатністю або хронічною мігренню [1, 2].

Наразі загальноприйнятою класифікацією простатиту досі залишається класифікація Національних інститутів охорони здоров'я США (National Institutes of Health – NIH) 1995 р. [3]:

1. Гострий простатит.
2. Хронічний бактеріальний простатит (наявне виражене запалення та ідентифіковані етіологічні мікроорганізми).
3. Хронічний абактеріальний простатит:
  - А. Синдром запального хронічного тазового болю (наявне виражене запалення, але етіологічні мікроорганізми не ідентифіковані);
  - В. Синдром незапального хронічного тазового болю (відсутнє виражене запалення, етіологічні мікроорганізми не ідентифіковані).
4. Асимптомне запалення передміхурової залози (ПЗ) (відсутнє виражене запалення, етіологічні мікроорганізми не ідентифіковані) – виявляється гістологічно.

Синдром ХП / СХТБ є складним мультифакторним патологічним станом, який традиційно пов'язують із запальним процесом у ПЗ. Він характеризується полісимптомним перебігом, що включає персистуючий біль, дизурію, часто супроводжується сексуальними порушеннями та значним зниженням якості життя [4]. Попри численні спроби створити універсальний терапевтичний стандарт, ХП / СХТБ має гетерогенну етіологію, що зумовлює різну клінічну відповідь на лікування [5, 6]. З огляду на це виникла потреба в системі, яка дозволила б індивідуалізувати терапію відповідно до фенотипу пацієнта.

Останнім часом відбувся значний зсув у розумінні патогенезу та підходів до діагностики ХП / СХТБ. Якщо раніше (а в багатьох пострадянських країнах і досі) пріоритетним підходом було виявлення збудника запального процесу у статевих шляхах, і саме запалення вважалося головною причиною появи специфічних скарг у таких пацієнтів, то в останнє десятиліття ця концепція була суттєво переглянута. Відсутність чіткого етіологічного чинника запального процесу у багатьох випадках ХП / СХТБ зумовила низьку ефективність традиційних підходів до лікування та часте необґрунтоване застосування антибіотиків [7, 8]. Ба більше, показано, що у пацієнтів із хронічними больовими станами (зокрема СХТБ), незалежно від першопричини, значно підвищені рівні тривожності, депресії, негативного афекту та нейротизму, а у частини з них відмічається катастрофізація болю, що потребує інших підходів до лікування [9–11]. Наразі домінує принципово інший підхід до діагностики ХП / СХТБ, при якому використовується фенотипування, що дає змогу реалізовувати персоналізований підхід до лікування цієї складної когорти пацієнтів.

ХП / СХТБ часто супроводжується так званим первинним хронічним тазовим больовим синдромом – наявністю хронічного болю за відсутності доведеної інфекції або іншої очевидної локальної патології, яка могла б пояснити цей біль [10, 12]. Він діагностується як у чоловіків, так і у жінок, часто асоціюється з негативними когнітивними, поведінковими, сексуальними або емоційними наслідками, а також із симптомами порушення функції нижніх сечових шляхів, сексуальними, кишковими або гінекологічними дисфункціями у жінок [10, 11, 13].

Попри численні спроби створити універсальний терапевтичний стандарт, це не вдалося, оскільки ХП / СХТБ має гетерогенну етіологію, що зумовлює різну клінічну відповідь на лікування. Гетерогенність клінічних проявів призвела до того, що монотерапія – антибіотики, альфа-адреноблокатори, нестероїдні протизапальні препарати або фітотерапія – часто виявляє обмежений ефект [14, 15]. З огляду на це виникла потреба в системі, яка дозволила б індивідуалізувати терапію відповідно до особливостей пацієнта. Саме тому концепція фенотипування, за якої кожному пацієнту визначають набір доменів, що можуть спричиняти симптоми, стала ключем до персоналізованої терапії.

У статті узагальнено сучасні дані щодо фенотипової системи UPOINT, описано її структуру, клінічне значення та можливості застосування у веденні пацієнтів із ХП / СХТБ. Проведено огляд літератури за 2009–2025 рр. з використанням баз даних PubMed, Scopus та Web of Science. Опрацьовано дослідження з аналізом клінічних серій випадків, рандомізовані дослідження, огляди та рекомендації професійних асоціацій.

Система UPOINT була запропонована для адекватної діагностики ХП / СХТБ з урахуванням найбільш типових клінічних синдромів. У 2009 р. Shoskes et al. запропонували фенотипову модель UPOINT, яка передбачає оцінку 6 клінічних доменів, що відповідають ключовим патофізіологічним механізмам розвитку СХТБ [16, 17]. Модель UPOINT дозволяє визначити провідні механізми розвитку симптомів у кожного пацієнта і відповідно до цього призначати персоналізоване лікування. Це не просто класифікація – це встановлення індивідуального клінічного профілю, який відображає прояви хвороби у конкретного пацієнта. Застосування UPOINT включене до рекомендацій Європейської асоціації урологів (European Association of Urology – EAU), а також підтверджено його ефективність у численних клінічних дослідженнях [18–20].

У медицині термін «фенотипування» означає систематичне визначення й опис сукупності клінічних ознак, симптомів, поведінкових характеристик, лабораторних та інструментальних показників, які в комплексі формують фенотип захворювання у конкретного пацієнта.

Процес фенотипування поділяють на декілька етапів [16]:

1. Ідентифікація домінуючих патофізіологічних механізмів – визначення того, які самі механізми відіграють провідну роль у формуванні симптомів у конкретного пацієнта. Найчастішими з них можуть бути інфекційний компонент, автоімунний, нейропатичний, психосоціальні фактори, метаболічні порушення, поведінкові механізми, анатомічні зміни тощо.

Домени системи UPOINT та їх прояви

Домен	Що означає	Клінічні ознаки
<b>U – Urinary</b>	Сечові симптоми	Часте сечовипускання, ургентність, нічні позиви, слабкий струмінь сечі
<b>P – Psychosocial</b>	Психологічні фактори	Тривога, депресія, стрес, катастрофізація болю
<b>O – Organ-specific</b>	Органоспецифічні зміни	Болючість ПЗ, кальцинати, лейкоцити
<b>I – Infection</b>	Інфекція	Больові симптоми, виявлення інфекційного збудника за результатами лабораторних досліджень
<b>N – Neurologic/Systemic</b>	Системно-неврологічний компонент	Нейропатичний біль, системні неврологічні синдроми, може поєднуватися із сенсорними порушеннями
<b>T – Tenderness</b>	Болючість м'язів	Спазм м'язів тазового дна, тригерні точки, міофасціальні точки в ділянці таза, іноді спини та живота

Примітка: ПЗ – передміхурова залоза.

2. Виявлення клінічних патернів – аналіз поєднання симптомів, лабораторних відхилень і факторів способу життя, що формують типовий або унікальний патерн хвороби.
3. Формування індивідуального клінічного профілю – «портрета» пацієнта з позиції проявів хвороби. Наприклад, у двох пацієнтів з однією діагностичною категорією можуть бути різні домінуючі механізми, що потребує різних підходів до лікування.
4. Перехід до персоналізованої медицини та індивідуалізації лікування.

Фенотипування широко застосовується в різних галузях медицини. Наприклад: пульмонологія – фенотипи астми (еозинофільний, алергічний, з пізнім початком); кардіологія – фенотипи гіпертензії; неврологія – фенотипи мігрені й нейропатичного болю; онкологія – фенотипи пухлин (клінічні та підбір таргетної терапії паралельно з генотипуванням).

Процес встановлення фенотипу ХП / СХТБ загалом базується на комплексній оцінці: симптомів, фізикального обстеження, лабораторних тестів, візуалізаційних методів, психологічної оцінки, поведінкових особливостей та реакції на лікування [5].

Може виникнути питання: чим фенотипування відрізняється від клінічного діагнозу? Діагноз часто є категорією Міжнародної класифікації хвороб (наприклад, хронічний простатит), тоді як фенотипування – це характеристика того, як саме хвороба проявляється у конкретного пацієнта з цим діагнозом.

Передумовою створення UPOINT стало поглиблення знань щодо патофізіологічних аспектів ХП / СХТБ. Наразі зрозуміло, що він має мультифакторну етіологію, і у його розвитку відіграють роль такі основні механізми [13, 18]:

1. Зміни (часто запального характеру) периферичних та центральних відділів нервової системи, відповідальних за регуляцію функцій органів малого таза.
2. Дисфункція тазового дна й міофасціальні тригерні точки.
3. Психосоціальні фактори (депресія, тривога, катастрофізація болю).
4. Урологічні інфекції.
5. Нейровегетативні порушення.
6. Імунні та аутоімунні реакції.

### Структура фенотипової системи UPOINT

Система включає 6 доменів (табл. 1) [6]:

1. Urinary (U) – уринарний: симптоми подразнення та обструкції, оцінюються за шкалами (зокрема, Міжнародною шкалою симптомів ПЗ (International Prostate Symptom Score) та Індексом симптомів ХП (National Institutes of Health Chronic Prostatitis Symptom Index – NIH-CPSI)).
2. Psychosocial (P) – психосоціальний: стрес, депресія, тривога, катастрофізація болю.
3. Organ-specific (O) – органоспецифічний: болючість ПЗ, кальцифікати, запальні зміни.
4. Infection (I) – інфекційний: бактеріальна інфекція, підтверджена лабораторно.
5. Neurologic/Systemic (N) – системно-неврологічний: центральна сенситизація, фіброміалгія, інші хронічні больові синдроми.
6. Tenderness (T) – м'язово-фасціальна болючість: тригерні точки, гіпертонус м'язів тазового дна.

Під час практичного аналізу застосування системи UPOINT майже одразу було виявлено недолік – вона не враховувала сексуальні дисфункції, які, з одного боку, часто виникають у таких пацієнтів, а з іншого – призводять до додаткового погіршення інших доменів, передує психологічного. Наприклад, проспективне дослідження на великій когорті пацієнтів із ХП / СХТБ підтвердило клінічну придатність UPOINT та продемонструвало, що порушення еректильної функції чітко корелює з тяжкістю інших симптомів. Тому в пізнішій модифікації було запропоновано додати домен S – Sexual Dysfunction (сексуальна дисфункція), і система отримала назву UPOINTS [21–23].

Найбільш незвичним для класичного уролога, ймовірно, є домен Tenderness, який описує наявність болючості та підвищеного тону м'язів тазового дна і суміжних міофасціальних структур у хворих на ХП / СХТБ. Наразі доведено, що ХП / СХТБ часто є гетерогенним синдромом, в якому міофасціальні компоненти болю можуть бути важливою причинно-наслідковою ланкою, що не корелює безпосередньо із запаленням ПЗ або інфекцією [24, 25]. Наявність фенотипу м'язової болючості асоціюється зі значно вищими балами за шкалою ХП, ніж у пацієнтів без нього, і при цьому не пов'язана із виявленням бактеріальних збудників у секреті ПЗ чи сечі [26].

Зокрема, класичне дослідження Chronic Prostatitis Cohort Study продемонструвало, що близько половини пацієнтів із ХП / СХТБ відчувають біль при пальпації тазових м'язів, і такі зміни не корелюють з ознаками інфекційного процесу [24]. Аналогічно, у великому когортному дослідженні MAPP Research Network, яке включало чоловіків і жінок із хронічним тазовим болем, підвищена чутливість м'язів тазового дна (pelvic floor muscle tenderness) відзначалася у понад 80% пацієнтів і була пов'язана з тяжкими симптомами, нижчою якістю життя та значним поширенням болю [25].

Патофізіологічно домен Tenderness, як зазначено в європейських настановах, частково пов'язаний із міо-фасціальним спазмом, хронічним м'язовим навантаженням і активними тригерними точками, що можуть виникати внаслідок динамічного навантаження на тазові м'язи, порушення їхньої релаксації та центральної сенситизації [26]. Його типовими клінічними ознаками є біль у промежині, прямій кишці, куприку при сидінні або після еякуляції, відчуття «клубка», тиску чи спазму, дизурія за відсутності інфекції, сексуальні дисфункції.

Такий феномен ідентифікується під час фізикального обстеження шляхом пальпації тазових м'язів із виявленням болючих тригерних точок, при натисканні на які відтворюється типовий біль пацієнта [26, 27].

Домен Tenderness слід відрізнити від домену N – Neurologic/Systemic. Для останнього типовими є системні або неврологічні чинники болю, які виходять за межі локальних м'язів тазового дна. Він може включати [28]:

- нейропатичний біль (пов'язаний із периферичною або центральною сенситизацією);
- спадкові або системні неврологічні синдроми (наприклад, радикулопатії, нервово-м'язові дисфункції);
- генералізовані больові синдроми (фіброміалгія, синдром хронічної втоми).

Клінічними ознаками домену N є поширення болю за межі малого таза (ірадіація), суб'єктивне відчуття його «розлитого» характеру, а також можливе поєднання із сенсорними порушеннями (онімінням, поколюванням).

Обстеження за іншими доменами не повинно викликати особливих труднощів у досвідченого фахівця. Загалом, чим більша кількість позитивних доменів у пацієнта, тим тяжчим є перебіг захворювання та ширшим – необхідний спектр лікувальних втручань.

Як практично здійснюється фенотипування пацієнта? Цей процес базується на опитуванні, фізикальному обстеженні, лабораторній діагностиці (виявленні збудника в органах статевої системи), методах візуалізації (ультразвукове дослідження), а також оцінюванні психологічних та поведінкових особливостей пацієнта [22, 28]. При цьому надалі важливою є оцінка реакції пацієнта на лікування, зокрема адекватне відстеження змін больового синдрому [29].

Під час первинного обстеження лікар встановлює, які домени є позитивними. Це охоплює:

- 1) опитування (використання шкали NIH-CPSI та інших опитувальників);
- 2) пальпацію м'язів тазового дна;
- 3) фізикальне обстеження ПЗ та сім'яних міхурців;

- 4) лабораторну діагностику для виявлення інфекцій сечостатевої системи;
- 5) оцінку психоемоційного стану пацієнта.

На підставі отриманих даних лікар признає додаткове цілеспрямоване обстеження, а за потреби – консультації суміжних спеціалістів (наприклад, психолога, невролога). Правильно проведене обстеження пацієнта є важливою передумовою призначення ефективного лікування. З перелічених методів діагностики уролог повинен опанувати оцінку психоемоційного стану та методику пальпації тазового дна. За обома напрямками доступна значна кількість інформації, і вони не потребують тривалого навчання, проте дозволяють суттєво покращити розуміння проблем пацієнта та визначити ключові вектори терапії. Після отримання всіх результатів обстеження лікар визначає, за якими саме доменами наявні порушення та їх ступінь вираженості.

Формування індивідуального плану лікування відбувається після оцінки змін за кожним із доменів, для корекції яких існують певні групи препаратів. На основі ретельного аналізу фенотипу пацієнта лікар встановлює оптимальну терапевтичну стратегію. До плану лікування можуть бути включені не лише лікарські засоби, а й модифікація способу життя, фізіотерапія, психокорекція та інші методи. У більшості випадків саме правильний підбір комбінації методів лікування є запорукою досягнення бажаного результату. Крім того, слід пам'ятати, що первинна терапія не завжди є достатньо ефективною, тому протягом курсу лікування слід контролювати стан пацієнта та, за потреби, коригувати терапію. Як зазначалося, у певних випадках пацієнти також потребують консультацій суміжних спеціалістів для вибору оптимальної тактики лікування.

У табл. 2 наведено принципові підходи до оцінки різних доменів і базові варіанти терапії для кожного з них [14, 28, 30].

Сучасні підходи до корекції різних доменів виходять далеко за межі застарілих уявлень про лікування ХП. Хоча такі класичні методи лікування, як фітотерапія, також демонструють ефективність при певних фенотипах ХП / СХТБ [31], триває пошук більш сучасних методик, особливо для лікування резистентних форм больового синдрому, зокрема хірургічних [32–34]. Такі методики, часто у комбінації з іншими немедикаментозними підходами [35, 36], дають змогу зменшити медикаментозне навантаження на пацієнта та знизити ризик розвитку пов'язаних із цим побічних ефектів. Окрім того, як і в інших галузях медицини, активно розробляються варіанти онлайн-навчання та тренінгу пацієнтів [37].

Ця система також дозволяє здійснювати моніторинг ефективності лікування, а повторна оцінка кожного домену дає змогу визначити, які компоненти терапії слід посилити або відмінити. Система UPOINTS вже пройшла тривалий період практичної апробації, і в низці досліджень встановлено, що терапія, спрямована на позитивні домени, дозволяє досягти [38–40]:

- зменшення інтенсивності болю на 30–70%;
- покращення показників за шкалою NIH-CPSI;
- покращення якості життя та зменшення дизурії;
- зниження частоти рецидивів;

Домени системи UPOINTs та основні напрями їх корекції

Домен	Лікування
<b>U – Urinary</b>	α-адреноблокатори, М-холінолітики, β3-агоністи
<b>P – Psychosocial</b>	Когнітивно-поведінкова терапія, антидепресанти, корекція сну, психотерапія
<b>O – Organ-specific</b>	НПЗП, фітопрепарати, антибактеріальна терапія за показаннями, масаж, фізіотерапія
<b>I – Infection</b>	Таргетні антибіотики, лікування партнерів, обов'язковий подальший контроль наявності збудника
<b>N – Neurologic/Systemic</b>	Фізіотерапія тазового дна (PFPT), міорелаксанти, прегабалін, дулоксетин, КПТ для зменшення центральної сенситизації та сприяння релаксації м'язових структур
<b>T – Tenderness</b>	Фізіотерапія, масаж, мануальна терапія, термотерапія, тригер-поінт ін'єкції, КПТ. <b>Антибіотики або стандартні протизапальні засоби неефективні</b>
<b>S – Sexual Dysfunction</b>	Інгібітори ФДЕ-5, фітотерапія

Примітки: НПЗП – нестероїдні протизапальні препарати; PFPT – pelvic floor physical therapy; КПТ – когнітивно-поведінкова терапія; ФДЕ-5 – інгібітори фосфодіестерази 5-го типу.

- зменшення необґрунтованого призначення антибіотиків;
- загальної раціоналізації лікування.

Результати низки незалежних досліджень засвідчили, що застосування терапевтичної стратегії на основі моделі UPOINT забезпечує суттєве зменшення вираженості симптомів у 75–84% пацієнтів [38].

Наразі EAU включила UPOINT до сучасної концепції комплексного ведення пацієнтів із СХТБ, а Американська урологічна асоціація (American Urological Association) визнає фенотипування корисним для стратифікації пацієнтів і планування мультидисциплінарного лікування [18, 40].

Безумовно, кожна система, особливо відносно нова, має свої сильні та слабкі сторони. Узагальнюючи накопичений досвід використання UPOINT, у літературі вже чітко визначено її переваги й обмеження [18, 21, 26–28]. Головними перевагами системи UPOINT є:

1. Вперше систематизовано знання щодо варіантів перебігу (фенотипів) у пацієнтів із ХП / СХТБ з урахуванням сучасних даних про патогенез захворювання.

2. Наявність потужної доказової бази та використання в практиці провідних урологічних товариств світу.
3. Можливість персоналізації лікування й суттєве підвищення ефективності терапії.

Обмеження UPOINT:

1. Потребує мультидисциплінарного підходу.
2. Вимагає від лікаря досвіду пальпації тазового дна та застосування спеціалізованих методів обстеження, а також розуміння варіантів фармакотерапії.
3. Не замінює повноцінного діагностично-лікувального алгоритму.

## ВИСНОВКИ

Система UPOINT є сучасним методом визначення варіанта клінічного перебігу ХП / СХТБ і включає 6 доменів, що відповідають ключовим патофізіологічним механізмам розвитку СХТБ. Застосування фенотипового підходу дозволяє індивідуалізувати лікування та демонструє значне покращення симптоматики за даними низки клінічних досліджень.

## Інформація про автора

**Зайцев Валерій Іванович** – Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці. *E-mail: zaitsev.valerii@bsmu.edu.ua*  
ORCID: 0000-0001-6847-1835

## Information about the author

**Zaitsev Valery I.** – Bukovinian State Medical University, Chernivtsi. *E-mail: zaitsev.valerii@bsmu.edu.ua*  
ORCID: 0000-0001-6847-1835

## ПОСИЛАННЯ

1. Nickel JC, Downey J, Hunter D, Clark J. Prevalence of prostatitis-like symptoms in a population based study using the National Institutes of Health chronic prostatitis symptom index. *J Urol.* 2001;165(3):842-5.
2. Sandhu J, Tu HYV. Recent advances in managing chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *F1000Res.* 2017;6:F1000 Faculty Rev-1747. doi: 10.12688/f1000research.10558.1.
3. Song WJ, Liu XY, He LY. Research progress on the relationship between chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome and the microbiota of the reproductive system. *Front Cell Infect Microbiol.* 2024;14:1417276. doi: 10.3389/fcimb.2024.1417276.
4. Loh-Doyle JC, Stephens-Shields AJ, Rolston R, Newcomb C, Taple B, Sutcliffe S, et al. Predictors of male sexual dysfunction in Urologic Chronic Pelvic Pain Syndrome (UCPPS), other chronic pain syndromes, and healthy controls in the Multidisciplinary Approach to the Study of Chronic Pelvic Pain (MAPP) research network. *J Sex Med.* 2022;19(12):1804-12. doi: 10.1016/j.jsxm.2022.08.196.
5. Magistro G, Wagenlehner FME, Pilatz A. Chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Urologie.* 2023;62(6):590-596. doi: 10.1007/s00120-023-02089-2.
6. Magri V, Boltri M, Cai T, Colombo R, Cuzzocrea S, De Visschere P, et al. Multidisciplinary approach to prostatitis. *Arch Ital Urol Androl.* 2019;90(4):227-48. doi: 10.4081/aiua.2018.4.227.
7. Bryk DJ, Shoskes DA. Using the UPOINT system to manage men with chronic pelvic pain syndrome. *Arab J Urol.* 2021;19(3):387-93. doi: 10.1080/2090598X.2021.1955546.
8. Maeda K, Shigemura K, Fujisawa M. A review of current treatments for chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome under the UPOINTs system. *Int J Urol.* 2023;30(5):431-6. doi: 10.1111/iju.15149.
9. Afari N, Buchwald D, Clauw D, Hong B, Hou X, Krieger JN, et al. A MAPP network case-control study of urological chronic pelvic pain compared with nonurological pain conditions. *Clin*

- J Pain. 2020;36(1):8-15. doi: 10.1097/AJP.0000000000000769.
10. Fischer-Grote L, Fössing V, Aigner M, Boeckle M, Fehrmann E. Comorbidities of bladder pain syndrome in the context of the HITOP distress category: A systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J*. 2022;33(9):2335-56. doi: 10.1007/s00192-022-05129-1.
  11. Huang X, Qin Z, Cui H, Chen J, Liu T, Zhu Y, et al. Psychological factors and pain catastrophizing in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome (CP/CPPS): A meta-analysis. *Transl Androl Urol*. 2020;9(2):485-93. doi: 10.21037/tau.2020.01.25.
  12. Khalife T, Hagen AM, Alm JEC. Retroperitoneal Causes of Genitourinary Pain Syndromes: Systematic Approach to Evaluation and Management. *Sex Med Rev*. 2022;10(4):529-42. doi: 10.1016/j.sxmr.2022.06.009.
  13. Šutulović N, Vesković M, Puškaš N, Zubelić A, Jerotić D, Šuvakov S, et al. Chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome induces depression-like behavior and learning-memory impairment: A possible link with decreased hippocampal neurogenesis and astrocyte activation. *Oxid Med Cell Longev*. 2023;2023:3199988. doi: 10.1155/2023/3199988.
  14. Franco JVA, Turk T, Jung JH, Xiao YT, lalkhno S, Garrote V, et al. Non-pharmacological interventions for treating chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a Cochrane systematic review. *BJU Int*. 2019;124(2):197-208. doi: 10.1111/bju.14492.
  15. Zhang K, Guo RQ, Chen SW, Chen B, Xue XB, Chen S, et al. The efficacy and safety of Serenoa repens extract for the treatment of patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *World J Urol*. 2021;39(9):3489-95. doi: 10.1007/s00345-020-03577-2.
  16. Shoskes DA, Nickel JC, Kattan MW. Phenotypically directed multimodal therapy for chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A prospective study using UPOINT. *Urology*. 2010;75(6):1249-53. doi: 10.1016/j.urology.2010.01.021.
  17. Wolff DT, Tranchina S, Schrepf A, Christopher Doiron R, Chai TC, Walker SJ. Interstitial cystitis/bladder pain syndrome patient phenotyping. *Neurourol Urodyn*. 2026;45(1):19-25. doi: 10.1002/nau.70098.
  18. European Urology. Abstracts EAU25 – 40th Annual EAU Congress. *European Urology*. 2025;87(1):1-1800. doi: 10.1016/S0302-2838(25)00085-5.
  19. Nickel JC, Tripp DA, Chuai S, Litwin MS, McNaughton-Collins M, Landis JR, et al. Psychosocial variables affect the quality of life of men diagnosed with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *BJU Int*. 2008;101(1):59-64. doi: 10.1111/j.1464-410X.2007.07196.x.
  20. Narter KF, Can U, Coşkun A, Sabuncu K, Tarhan F. The role of anticholinergic therapy based on the UPOINT system in the treatment of chronic prostatitis. *Arch Ital Urol Androl*. 2019;91(1):16-21. doi: 10.4081/aiua.2019.1.16.
  21. Anderson RU, Wise D, Sawyer T, Chan CA. Sexual dysfunction in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: Improvement after trigger point release and paradoxical relaxation training. *J Urol*. 2006;176(4):1534-8. doi: 10.1016/j.juro.2006.06.010.
  22. Ma C, Cai Z, Xiong J, Li H. History of prostatitis is an independent risk factor for erectile dysfunction: A cross-sectional study. *Biomed Res Int*. 2020;2020:8964673. doi: 10.1155/2020/8964673.
  23. Wang J, Cao B, Lin S, Wang Y, Zhang Q, Jiang Y, et al. A bibliometric analysis of urologic chronic pelvic pain syndrome from 2000 to 2022. *J Pain Res*. 2023;16:1225-41. doi: 10.2147/JPR.S396009.
  24. Shoskes DA, Berger R, Elmi A, Landis JR, Propert KJ, Zeitlin S, et al. Muscle tenderness in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: the chronic prostatitis cohort study. *J Urol*. 2008;179(2):556-60. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.088.
  25. Franz J, Kieselbach K, Lahmann C, Gratzke C, Miernik A. Chronic primary pelvic pain syndrome in men. *Dtsch Arztebl Int*. 2023;120(29-30):508-18. doi: 10.3238/arztebl.m2023.0036.
  26. Gupta P, Gallop R, Spitznagle T, Lai H, Tu F, Krieger JN, et al. Is pelvic floor muscle tenderness a distinct urologic chronic pelvic pain syndrome phenotype? Findings from the multidisciplinary approach to the study of chronic pelvic pain research network symptom pattern study. *J Urol*. 2022;208(2):341-9. doi: 10.1097/JU.0000000000002679.
  27. Xiang H, Zhang T, Al-Danakh A, Yang D, Wang L. Neuromodulation in chronic pelvic pain: A narrative review. *Pain Ther*. 2022;11(3):789-816. doi: 10.1007/s40122-022-00405-w.
  28. Shoskes AC, Tran-Nguyen D, Shoskes D. Treatment of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome – UPOINT. Version: 2018-02-01. In: Bjerklund Johansen TE, Wagenlehner FME, Matsu-moto T, Cho YH, Matsumoto T, Krieger JN, editors. *Urogenital Infections and Inflammations*. Duesseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2017. doi: 10.5680/luhui000013. Available from: [https://books.publisso.de/de/publisso\\_gold/publishing/books/overview/52/13](https://books.publisso.de/de/publisso_gold/publishing/books/overview/52/13).
  29. Nicola M, Correia H, Ditchburn G, Drummond PD. Defining pain-validation: The importance of validation in reducing the stresses of chronic pain. *Front Pain Res (Lausanne)*. 2022;3:884335. doi: 10.3389/fpain.2022.884335.
  30. Tadros NN, Shah AB, Shoskes DA. Utility of trigger point injection as an adjunct to physical therapy in men with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Transl Androl Urol*. 2017;6(3):534-7. doi: 10.21037/tau.2017.05.36.
  31. Cai T, Gallelli L, Cione E, Verze P, Palmieri A, Mironi V, et al. The efficacy and tolerability of pollen extract in combination with hyaluronic acid and vitamins in the management of patients affected by chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A 26 weeks, randomized, controlled, single-blinded, phase III study. *Minerva Urol Nephrol*. 2022;74(6):780-8. doi: 10.23736/S2724-6051.21.04141-2.
  32. Mykoniatos I, Pyrgidis N, Sokolakis I, Sountoulides P, Hatzichristodoulou G, Apostolidis A, et al. Low-intensity shock-wave therapy for the management of chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BJU Int*. 2021;128(2):144-52. doi: 10.1111/bju.15335.
  33. Stetter B, Karri J, Marathe A, Abd-El-sayed A. Dorsal root ganglion stimulation for the treatment of non-complex regional pain syndrome related chronic pain syndromes: A systematic review. *Neuromodulation*. 2021;24(4):622-33. doi: 10.1111/ner.13361.
  34. Osman NI, Bratt DG, Downey AP, Esperto F, Inman RD, Chapple CR. A systematic review of surgical interventions for the treatment of bladder pain syndrome/interstitial cystitis. *Eur Urol Focus*. 2021;7(4):877-85. doi: 10.1016/j.euf.2020.02.014.
  35. Gao S, Sun Y, Zhu L, Yan S, Wang X, Wang X, et al. Efficacy of acupuncture for chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome among men with a sedentary lifestyle: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Acupunct Med*. 2025;43(5):247-55. doi: 10.1177/09645284251379493.
  36. Pan J, Jin S, Xie Q, Wang Y, Wu Z, Sun J, et al. Acupuncture for chronic prostatitis or chronic pelvic pain syndrome: An updated systematic review and meta-analysis. *Pain Res Manag*. 2023;2023:7754876. doi: 10.1155/2023/7754876.
  37. Zarski AC, Berking M, Ebert DD. Efficacy of internet-based treatment for genito-pelvic pain/penetration disorder: Results of a randomized controlled trial. *J Consult Clin Psychol*. 2021;89(11):909-24. doi: 10.1037/ccp0000665.
  38. Guan X, Zhao C, Ou ZY, Wang L, Zeng F, Qi L, et al. Use of the UPOINT phenotype system in treating Chinese patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A prospective study. *Asian J Androl*. 2015;17(1):120-3. doi: 10.4103/1008-682X.138189.
  39. Polackwich AS, Shoskes DA. Chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: A review of evaluation and therapy. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2016;19(2):132-8. doi: 10.1038/pcan.2016.8.
  40. Lai HH, Pontari MA, Argoff CE, Bresler L, Breyer BN, Chou R, et al. Male Chronic Pelvic Pain: AUA Guideline: Part I Evaluation and Management Approach. *J Urol*. 2025;214(2):116-26. doi: 10.1097/JU.0000000000004564.

*Стаття надійшла до редакції 28.01.2026. – Дата першого рішення 06.02.2026. – Стаття подана до друку 03.03.2026*

# Використання фосфоміцину в сучасній урологічній практиці: огляд літератури

О. Д. Нікітін, П. О. Самчук, М. О. Ясинецький, Г. І. Криворчук, О. Ю. Красюк  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Інфекції сечовивідних шляхів (ІСШ) є найпоширенішими позагоспітальними інфекціями після респіраторних у всьому світі. В Україні серед усіх урологічних захворювань вони посідають перше місце.

Останніми роками спостерігається збільшення нових випадків і рецидивів урогенітальних інфекцій, що пов'язано з неефективною антибіотикотерапією та зростаючою резистентністю уропатогенних бактерій до антибіотиків.

У лікуванні ІСШ важливим моментом є ефективне використання антибіотиків з урахуванням багатьох факторів, як-от стану імунної системи, наявності урологічних патологій, тяжкості захворювання й ризику розвитку перехресної та множинної лікарської стійкості.

Фосфоміцин є концентраційно залежним засобом із широкою бактерицидною активністю проти грампозитивних і грамнегативних бактерій, що реалізується шляхом втручання в утворення попередника пептидоглікану. Його унікальний механізм дії дає змогу уникнути перехресної резистентності з іншими антибіотиками в більшості випадків.

**Висновки.** Фосфоміцин – ефективний антибіотик із широким спектром бактерицидної дії та низьким ризиком перехресної резистентності. Він рекомендований як препарат першої лінії при неускладнених ІСШ і демонструє перспективність при ускладнених формах, характеризуючись сприятливим профілем безпеки, зокрема у вагітних.

**Ключові слова:** інфекції сечових шляхів, цистит, пієлонефрит, антибіотикотерапія, фосфоміцин.

## The clinical use of fosfomycin in modern urological practice: literature review

О. D. Nikitin, P. O. Samchuk, M. O. Yasynetskyi, H. I. Kryvorchuk, O. Yu. Krasniuk

Urinary tract infections (UTIs) are the most common community-acquired infections after respiratory infections around the world. In Ukraine, they are the most widespread among all urological diseases.

The number of new cases and recurrences of urogenital infections has increased in recent years due to ineffective antibiotic therapy and growing antibiotic resistance of uropathogenic bacteria.

In the treatment of UTIs, it is important to use antibiotics effectively, taking into account many factors, such as the state of the immune system, the presence of urological pathologies, the severity of the disease and the risk of developing cross- and multidrug resistance.

Fosfomycin is a concentration-dependent drug with broad bactericidal activity against gram-positive and gram-negative bacteria, mediated by interference with the formation of a peptidoglycan precursor. Its unique mechanism of action avoids cross-resistance with other antibiotics in most cases.

**Conclusions.** Fosfomycin is an effective antibiotic with a broad spectrum of bactericidal activity and a low risk of cross-resistance. It is recommended as a first-line drug for uncomplicated UTIs and shows promise in complicated forms, characterized by a favorable safety profile, particularly in pregnant women.

**Keywords:** urinary tract infections, cystitis, pyelonephritis, antibiotic therapy, fosfomycin.

### 1. Інфекції сечових шляхів (ІСШ)

ІСШ є значною проблемою громадського здоров'я, з кожним роком ситуація погіршується через зростаючу резистентність до антибіотиків та високий рівень рецидивів. ІСШ, спричинена бактеріями, є найпоширенішою інфекцією, що зумовлює непередбачувані втрати на охорону здоров'я у всьому світі [1].

#### 1.1. Епідеміологія

ІСШ є найпоширенішою позалікарняною інфекцією у світі після респіраторних інфекцій [2]. Щороку у США реєструється близько 6 млн звернень до лікаря з приводу ІСШ, з них понад 2 млн пов'язані з циститом. В Україні серед усіх урологічних захворювань вони посідають перше місце, щорічно вперше реєструється понад 170 тис. хворих на цистит та більше ніж 110 тис. – на пієлонефрит [3, 4].

#### 1.2. Класифікація

Згідно з рекомендаціями Європейської асоціації урологів (EAU), залежно від перебігу, ІСШ можуть

бути неускладненими та ускладненими. Крім того, виділяють рецидивні й катетер-асоційовані ІСШ та уросепсис (табл. 1) [5, 6].

#### 1.3. Етіологія

ІСШ викликаються широким спектром збудників, включно з грамнегативними, грампозитивними бактеріями й грибками. Найпоширенішим збудником як неускладнених, так і ускладнених ІСШ є уропатогенна кишкова паличка. Іншими збудниками є *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus (E.) faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, коагулазонегативні стафілококи, *Citrobacter* spp., *Candida* spp. тощо (рис. 1) [3, 7, 8].

#### 1.4. Патогенез

Неускладнені ІСШ виникають, коли уропатогени, що мешкають у кишечнику, забруднюють периуретральну ділянку й потрапляють у сечівник із подальшою його колонізацією. Міграція в сечовий міхур і експресія пілей та адгезинів призводять до інвазії поверхневих клітин.

Класифікація ІСШ [4]

<b>Неускладнені</b>	Гострий, спорадичний або рецидивний цистит і пієлонефрит у невагітних жінок без наявних аномалій сечовивідних шляхів або супутніх захворювань, що можуть ускладнювати перебіг ІСШ
<b>Ускладнені</b>	ІСШ у пацієнтів із підвищеним ризиком розвитку ускладнень (чоловіки, вагітні жінки, невагітні жінки з аномаліями сечовивідних шляхів, пацієнти з постійними уретральними катетерами, захворюваннями нирок та іншими хронічними захворюваннями, наприклад цукровим діабетом)
<b>Рецидивні</b>	ІСШ, які виникають щонайменше 3 рази на рік або 2 епізоди ІСШ за останні 6 міс.
<b>Катетер-асоційовані</b>	ІСШ у пацієнтів із катетеризованими сечовими шляхами на цей час або протягом останніх 48 год
<b>Уросепсис</b>	Дисфункція органів, спричинена порушенням реакції організму на ІСШ

Примітка: ІСШ – інфекції сечових шляхів.

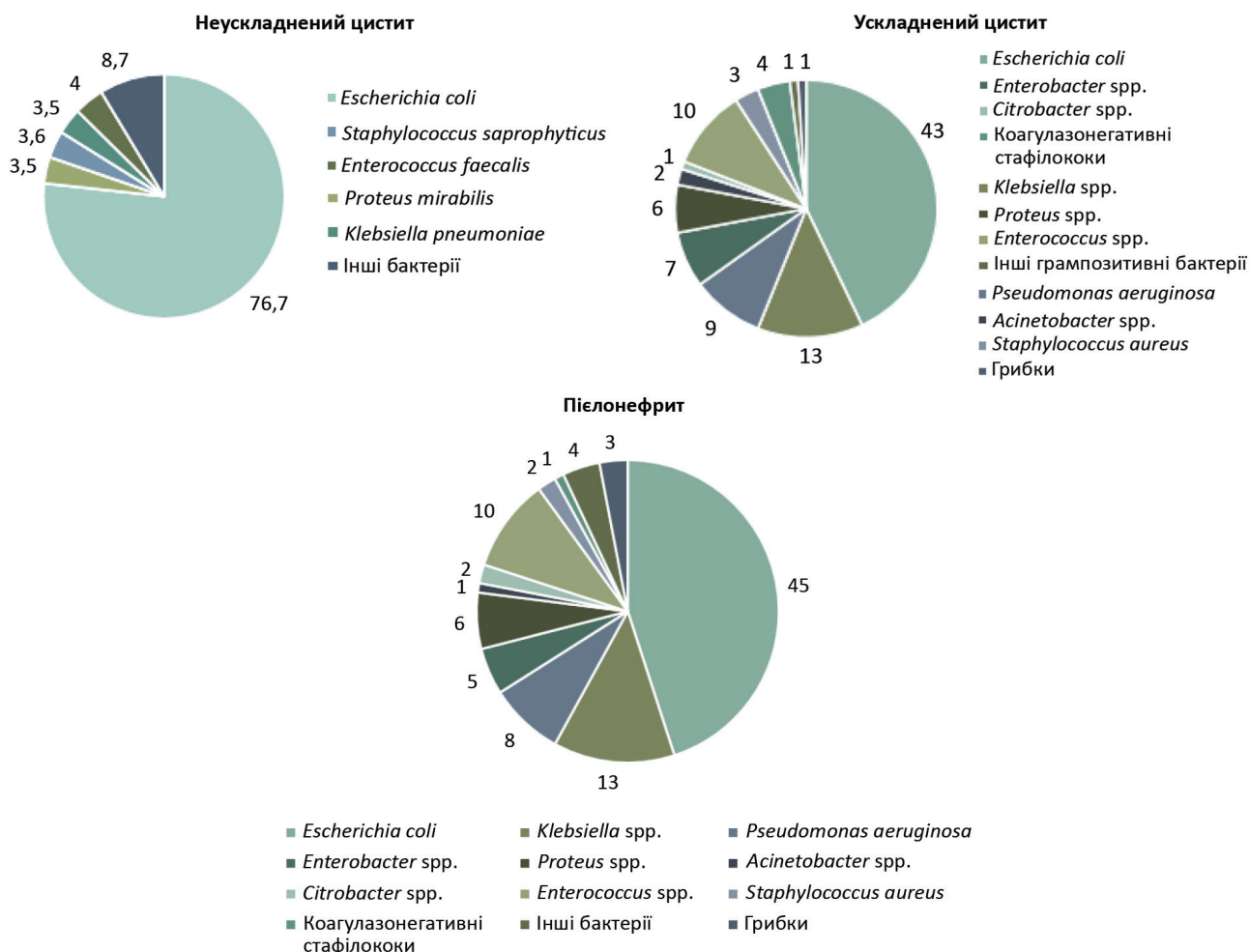


Рис. 1. Класифікація ІСШ, % [7]

У відповідь на інвазію відбувається запалення й нейтрофільна інфільтрація. Бактерії, які вижили, починають розмножуватись та утворювати біоплівку. Вони виробляють токсини й протеази, які викликають пошкодження клітин хазяїна, що призводить до виділення необхідних поживних речовин, сприяючи їх виживанню і поширенню до нирок. Колонізація нирок призводить до вироблення бактеріального токсину.

**1.5. Лікування**

Лікування урогенітальних інфекцій залежить від багатьох чинників, як-от статі, стану імунної систе-

ми, наявності інших урологічних патологій, тяжкості захворювання та чутливості збудника [10]. ІСШ, що часто рецидивують, значно важче піддаються лікуванню і потребують індивідуального підходу [10, 11]. Розрізняють етіотропну, патогенетичну та симптоматичну терапію [12]. Ефективна антибіотикотерапія є найважливішим етапом терапії ІСШ і потребує розуміння механізмів дії антибіотиків та механізмів розвитку перехресної й мультирезистентності [13, 14]. Неліковані ІСШ можуть прогресувати до бактеріємії та призводити до уросепсису [3, 9, 15].

Одним із найефективніших антибіотиків для лікування циститу та інших форм ІСШ є фосфоміцин, який через одноразовий спосіб приймання зменшує ризик виникнення резистентності бактерій до нього, а завдяки своїй унікальній дії зменшує ризик перехресної резистентності [15].

## 2. Фосфоміцин

Фосфоміцин – це природний бактерицидний антибіотик, який зараз виробляється шляхом хімічного синтезу. Він є аналогом фосфоенолпірувату, який був виділений у ферментаційних бульйонах шляхом експериментів із різними штамми роду *Streptomyces*.

### 2.1. Актиноміцети

Актиноміцети – це грамположитивні нитчасті бактерії, які значно поширені на суші, у прісній та солоній воді. Рід *Streptomyces* є основним природним виробником антибіотиків у природі, і, попри значну кількість сапрофітних видів, вони рідко є патогенними. Лише *Streptomyces* (*S.*) *somaliensis*, *S. sudanensis*, *S. griseus*, *S. albus* та деякі інші викликають захворювання людини при зниженні імунітету організму, виступаючи етіологічними агентами актиноміцетоми або міцетоми (стопа Мадри) – хронічного інфекційного захворювання шкіри, підшкірної клітковини, кісток, суглобів, а іноді й внутрішніх органів [16–19].

Лише три види стрептоміцетів виробляють фосфоміцин: *S. fradiae*, *S. viridochromogenes* та *S. wedmorensis*. Водночас *S. fradiae* виробляє ще 6 інших антибіотиків на додаток до фосфоміцину, а деякі види, як-от *S. coelicolor*, виділяють одну з найбільш пахучих речовин у світі – геосмін (від грец. «запах землі»), який відповідає за надання повітрю характерного запаху мокрої землі з першими краплями дощу [20–23].

### 2.2. Історія відкриття

Історія відкриття та запровадження фосфоміцину в сучасну медицину почалась більше сторіччя тому.

Успіх відкриття пеніциліну шотландцем Олександром Флемінгом у 1928 р., після випадкового зараження культури стафілокока зеленим грибом *Penicillium notatum*, підштовхнув компанію Merck до фінансування досліджень Зельмана Ваксмана. З. Ваксман із Ратгерського університету в Нью-Джерсі – вчений, який присвятив себе вивченню актиноміцетів, що були описані ще у 1875 р. Ф. Коном та названі *Streptothrix* («згорнуте волосся») через їх ниткоподібний вигляд. З. Ваксман збирав актиноміцети протягом 30 років і вже в 1915 р. виділив «помилковий гриб» *Actinomyces griseus* та перший актиноміцетарний антибіотик актиноміцин D, який не міг бути використаний через високу токсичність.

У 1943 р. була прийнята сучасна назва *Streptomyces* (згорнутий гриб), оскільки їх здатність утворювати нитки й спори призвела до того, що їх помилково прийняли за гриби, хоча вони є грамположитивними міцеліальними бактеріями порядку *Actinomycetales*, а *Actinomyces griseus* був перейменований на *S. griseus*.

У 1944 р. один з аспірантів З. Ваксмана, Альберт Шац, отримав нову молекулу актиноміцину. Препарат можна було вводити людям, і він чинив бактерицидну дію *in vitro*. З. Ваксман, А. Шац і Е. Бугі продемонстру-

вали ефективність цього нового продукту – стрептоміцину – на кількох бактеріях, включно з туберкульозною паличкою.

В Іспанії перші мікробіологічні дослідження ґрунту в пошуках антибіотиків розпочали в 1950 р. під керівництвом Антоніо Гальєго Фернандеса і Хусто Мартінеса Мата. У квітні 1966 р. лікар Себастьян Ернандес Фернандес зібрав зразок ґрунту з південного схилу гори Монто на півночі провінції Аліканте, з якого виділив актинобактерію *S. fradiae* в Мадриді, а в 1969 р. в м. Равей, штат Нью-Джерсі (США), було відкрито фосфоміцин – 1 із 7 антибіотиків, які виробляють ці бактерії [24–29].

### 2.3. Механізм дії

Фосфоміцин – це концентраційно залежний бактерицидний засіб, механізм дії якого реалізується шляхом втручання в утворення попередника пептидоглікану [16].

Фосфоміцин потрапляє в бактеріальну стінку за допомогою 2 транспортних систем: L-альфа-гліцерофосфатної та UhpT гексозо-6-фосфатної. У цитоплазмі фосфоміцин ковалентно зв'язується з тіоловою групою цистеїну в активному центрі ферменту УДФ-N-ацетилглюкозамін енолпірувіл трансферази, який бере участь у біосинтезі пептидогліканів, каталізуючи перенесення енолпірувільного фрагмента фосфоенолпірувату на 3-О-гідроксильну групу УДФ-N-ацетилглюкозаміну. Унаслідок цього не відбувається реакція між фосфоенолпіруватом УДФ-N-ацетилглюкозаміном і не синтезується УДФ-N-ацетилмурамова кислота, що призводить до переривання утворення пептидоглікану та загибелі бактеріальної клітини (рис. 2) [16, 23, 30].

На сьогодні існує 3 лікарські форми фосфоміцину. Найвні 2 пероральні: фосфоміцину кальцію та фосфоміцину трометамол, який є розчинною сіллю з кращою біодоступністю, ніж фосфоміцину кальцію, а також 1 внутрішньовенна форма препарату – фосфоміцину дисодіум [16].

### 2.4. Спектр дії фосфоміцину

Фосфоміцин має широкий спектр бактерицидної дії проти стафілококів, ентерококів, гемофільної палички та більшості кишкових грамнегативних бактерій, які є збудниками урогенітальних інфекцій. Він також має відмінну активність проти більшості кишкових паличок, включно з такими, що продукують бета-лактамазу широкого спектра дії [16].

Фосфоміцин активний лише проти 57,6% штамів *Klebsiella* spp., що продукують бета-лактамазу. *Pseudomonas aeruginosa* варіабельно чутлива до фосфоміцину [16, 31, 32].

Майже всі ізоляти *Acinetobacter baumannii* резистентні до фосфоміцину, проте в кількох дослідженнях були отримані докази синергічного ефекту фосфоміцину з амікацином, колістином і сульбактамом для лікування інфекцій, спричинених *Acinetobacter* [16, 33].

Фосфоміцин зберігає відмінну активність *in vitro* проти *E. faecalis* (97,7%) та *E. faecium* (100%).

Ба більше, для фосфоміцину спостерігався значний внутрішньоклітинний бактерицидний ефект у клітинах остеобластів, інфікованих золотистим стафілококом.

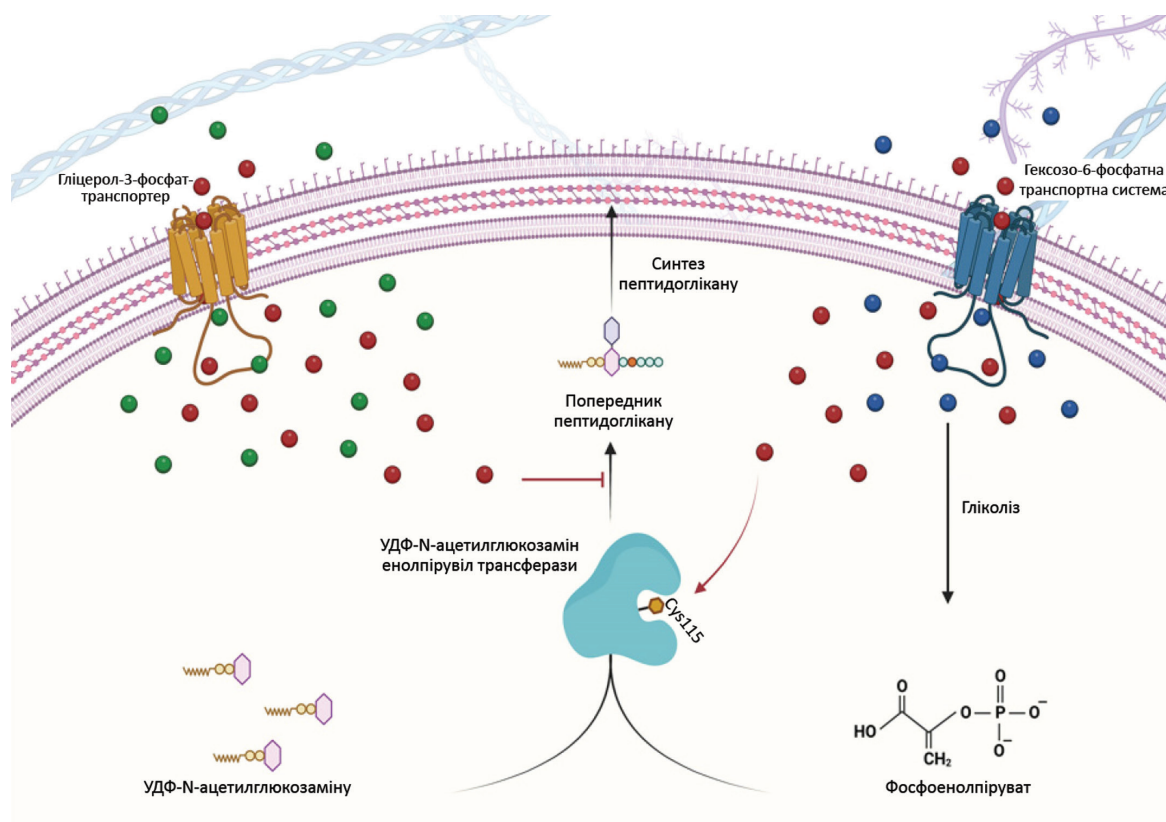


Рис. 2. Механізм дії фосфоміцину [30]

Завдяки унікальному механізму дії перехресна резистентність з іншими антибіотиками зустрічається рідко [16].

### 3. Застосування фосфоміцину

#### 3.1. ІСШ у жінок

У 2019 р. було проведено дослідження щодо застосування фосфоміцину трометамолу для лікування ІСШ у жінок. Було залучено 400 пацієток: I групу становили 200 вагітних із безсимптомною бактеріурією, II групу – 200 пацієток із симптомами інфекцій нижніх сечовивідних шляхів або осіб, які підлягали інструментальному втручання на сечівнику. Було проаналізовано ефективність цього препарату для двох груп пацієнтів залежно від збудника. За результатами досліджень фосфоміцину трометамол показав високу ефективність як препарат першого вибору при ІСШ і як ефективне профілактичне доповнення при ендouroлогічних втручаннях в умовах стаціонару (табл. 2) [34].

#### 3.2. Неускладнений цистит

Відповідно до ЄАУ фосфоміцин належить до першої лінії терапії неускладненого циститу в жінок [5].

Під час ретроспективного дослідження звернень із приводу 3 видів циститу (неускладнений, з ризиком ускладнення та рецидивний) було проаналізовано 15 089 телеконсультаций на платформі Qare у Франції за 2020 та 2021 роки (рис. 3). Фосфоміцин був найчастіше призначуваним антибіотиком для всіх 3 типів циститу: 10 111 (69,8%) – при неускладненому циститі, 106 (34,7%) – при ризику ускладнення і 80 (30,5%) –

при рецидивній формі. У цьому дослідженні спостерігалася добра узгодженість щодо рекомендацій та лікування фосфоміцином у випадках гострого циститу (табл. 3) [35].

#### 3.3. Безпечність лікування ІСШ у вагітних

За даними ЄАУ, короткі курси антимікробної терапії також можуть розглядатися для лікування циститу під час вагітності й застосування фосфоміцину рекомендується в таких випадках [5]. Також він є безпечним для вагітних і рекомендується для використання, відповідно до The journal of maternal-fetal & neonatal medicine: the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians [36]. У зазначеному випробуванні було проведено аналіз даних із бази багатоцентрового дослідження RHYTOVIGGEST, що містить інформацію про 5362 вагітності, з акцентом на застосуванні фосфоміцину. Враховували основні результати застосування фосфоміцину при ІСШ. Аналіз різних періодів вагітності та особливостей новонароджених, як-от гестаційного віку, ваги новонародженого та оцінки за шкалою Апгар, не виявив істотної різниці. Водночас аналіз даних щодо ускладнень вагітності (ургентний кесарів розтин, застосування загальної анестезії, необхідність стимулювання пологів) не виявив жодної різниці між жінками, які приймали фосфоміцин під час вагітності, та тими, хто його не приймав. Виражених побічних реакцій на тлі застосування фосфоміцину під час вагітності не зареєстровано [36].

Таблиця 2

Ефективність застосування фосфоміцину для лікування ІСШ у жінок залежно від виду збудника [34]

Мікроорганізми (296 випадків)	Групи	n	Ерадикація	Персистенція	Реінфекція
<i>Escherichia coli</i> (178)	I	133	132	0	1
	II	45	40	2	3
<i>Escherichia coli</i> , що продукують β-лактамази розширеного спектра (25)	I	10	8	1	1
	II	15	12	3	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (7)	I	2	2	–	–
	II	5	5	–	–
<i>Proteus spp.</i> (9)	I	0	–	–	–
	II	9	5	2	2
Коліформні бактерії (10)	I	8	8	–	–
	II	2	2	–	–
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (25)	I	15	14	–	1
	II	10	6	2	2
<i>Staphylococcus aureus</i> (6)	I	0	0	0	–
	II	6	5	1	–
Стрептококи групи В (11)	I	7	7	–	–
	II	4	4	–	–
Полімікробні інфекції (9)	I	0	–	–	–
	II	9	8	1	–

Таблиця 3

Ефективність застосування фосфоміцину для лікування циститу в жінок, n (%) [35]

Антибіотик	Загальна вибірка (n = 15 089)	Неускладнений цистит (n = 14 477)	Ризик ускладнення (n = 350)
Фосфоміцину трометамол	10 297 (69,3)	10 111 (69,8)	106 (34,7)
Фторхінолони	1568 (10,6)	1472 (10,2)	43 (12,3)
Півмецилін	1567 (10)	1466 (10,1)	35 (10)
Цефіксим	765 (5,1)	706 (4,9)	33 (9,4)
Нітрофурантоїн	281 (1,9)	220 (1,5)	43 (12,3)



Рис. 3. Частота застосування фосфоміцину для лікування циститу у жінок [35]

### 3.4. Катетер-асоційовані ІСШ

Було проведено ретроспективне дослідження ефективності фосфоміцину для лікування катетер-асоційованих ІСШ, за результатами яких виявили, що ступінь ІСШ у пацієнтів із катетером був тяжчим, а штами збудників відрізнялися залежно від наявності катетера. Крім того, не відзначено помітної різниці в рівнях резистентності до фосфоміцину між двома групами. Наявна різ-

ниця в успішності лікування залежно від наявності чи відсутності катетера становила 53,6% і 70,4% відповідно, але успішність лікування сягала понад 50% у будь-якому випадку, тому його можна вважати основним антибіотиком для лікування цього виду ІСШ (рис. 4) [37].

### 3.5. Бактеріальний простатит

Основним збудником як гострого, так і хронічного бактеріального простатиту вважається *Escherichia coli*,



**Рис. 4. Чутливість мікроорганізмів до фосфоміцину у групах хворих із катетер-асоційованими та неускладненими ІСШ [37]**

хоча інші мікроорганізми, зокрема *Enterococcus* spp., *Klebsiella* spp. та *Proteus* spp. також зустрічаються. Крім того, зростаюча поширеність складних мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, як-от бета-лактамази широкого спектра дії, що продукують кишкову паличку, а також зростаюча резистентність до фторхінолонів, створюють серйозні клінічні проблеми при виборі відповідної терапії для лікування та ерадикації ІСШ [38, 39].

Фактично, бета-лактамази широкого спектра дії здатні забезпечувати бактеріальну резистентність шляхом гідролізу різних антибіотиків: пеніцилінів, цефалоспоринових першого, другого та третього покоління, а також азтреонаму. Через це інфекції, спричинені цим класом бактерій, потребують призначення різних класів антибіотиків, як-от фторхінолонів, які можуть давати побічні ефекти унаслідок відомої токсичності, або карбапенемів, що розглядаються як препарати останньої інстанції і мають застосовуватися тільки в умовах стаціонару. Тривожним є те, що зростаючий рівень резистентності ентеробактерій до карбапенемів (переважно через вироблення карбапенемаз) зумовлює додаткові ускладнення в лікуванні бактеріального простатиту. Своєю чергою, фосфоміцин є ефективним антибіотиком проти цього класу бактерій [38, 40].

Проведено дослідження, в якому брали участь 44 пацієнти з хронічним бактеріальним простатитом.

Найпоширенішим збудником була кишкова паличка (66%), потім клебсієла (14%) та ентерокок (14%). Більшість штамів були мультирезистентними (59%) і 23% мали фенотип бета-лактамаз широкого спектра дії. Мікробіологічної ерадикації було досягнуто у 86% і 77% випадків при ерадикаційній терапії й через 6 міс. відповідно. Невдача спостерігалася у 12 пацієнтів. Найпоширенішим небажаним явищем була діарея (18%) [40].

#### 4. Висновки

Фосфоміцин має широкий спектр бактерицидної дії проти багатьох мікроорганізмів та є ефективним проти більшості кишкових паличок, що продукують бета-лактамазу широкого спектра дії.

Завдяки унікальному механізму дії перехресна резистентність з іншими антибіотиками зустрічається рідко, що дає змогу використовувати його як у монотерапії, так і в поєднанні з іншими антибіотиками.

Клінічна ефективність фосфоміцину була продемонстрована при неускладнених ІСШ. Його рекомендують як препарат першої лінії. Також з'являється все більше доказів того, що він є ефективним і при ускладнених ІСШ. Крім того, перевагою фосфоміцину є те, що він безпечний для вагітних та майже не викликає побічних реакцій.

#### Відомості про авторів

**Нікітін Олег Дмитрович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 209-42-22.  
E-mail: o.nikitin@i.ua

ORCID: 0000-0002-6563-7008

**Самчук Павло Олександрович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (097) 951-86-75. E-mail: doctorspa@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6164-8634

**Ясинецький Микола Олександрович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (097) 606-69-97. E-mail: yasinetskiy.nick@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4426-1769

**Криворчук Григорій Ігорович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 360-70-30. E-mail: grigk7@gmail.com

ORCID: 0009-0000-2815-7737

**Красюк Олексій Юрійович** – Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (063) 754-52-24. E-mail: krasjuk778@gmail.com

ORCID: 0009-0004-3737-2796

## Information about the authors

**Nikitin Oleh D.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 209-42-22. E-mail: o.nikitin@i.ua  
ORCID: 0000-0002-6563-7008

**Samchuk Pavlo O.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (097) 951-86-75. E-mail: doctorspa@ukr.net  
ORCID: 0000-0001-6164-8634

**Yasynetskyi Mykola O.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (097) 606-69-97. E-mail: yasinetskiy.nick@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-4426-1769

**Kryvorchuk Hryhorii I.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 360-70-30. E-mail: grigk7@gmail.com  
ORCID: 0009-0000-2815-7737

**Krasiuk Oleksii Yu.** – Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (063) 754-52-24. E-mail: krasnyuk778@gmail.com  
ORCID: 0009-0004-3737-2796

## ПОСИЛАННЯ

- Tariq TM. Frequency of uropathogens showing resistance to nitrofurantoin. *J Pak Med Assoc.* 2023;73(7):1495-97. doi: 10.47391/JPMA.7616.
- Saddari A, Ezrari S, Dalli M, Benaisa E, Lahlou YB, Elouennass M, et al. Comparison of two automated urine cytometry systems: Sysmex® UF-1000i and Beckman Coulter® DxU 850 Iris. *Bladder.* 2024;11(3):e21200016. doi: 10.14440/bladder.2024.0004.
- Zhou Y, Zhou Z, Zheng L, Gong Z, Li Y, Jin Y, et al. Urinary tract infections caused by uropathogenic *Escherichia coli*: mechanisms of infection and treatment options. *Int J Mol Sci.* 2023;24(13):10537. doi: 10.3390/ijms241310537.
- Khaitovich M.V. Infection of the sechoidal veins: Current direct therapies. *Med Nature.* 2017;21(1):56-9.
- Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, Cai T, Geerlings SE, Köves B, et al. European association of urology guidelines on urological infections [Internet]. Arnhem, The Netherlands: European Association of Urology; 2023. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/urological-infections>.
- Wagenlehner FME. Urinary tract infections including pyelonephritis. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2023;118(6):464-9. doi: 10.1007/s00063-023-01034-7.
- Okubo Y, Uda K, Miyairi I, Michihata N, Kumazawa R, Matsui H, et al. Nationwide epidemiology and clinical practice patterns of pediatric urinary tract infections: application of multivariate time-series clustering. *Pediatr Nephrol.* 2023;38(12):4033-41. doi: 10.1007/s00467-023-06053-2.
- Wagenlehner FME, Bjerkklund Johansen TE, Cai T, Köves B, Kranz J, Pilatz A, et al. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections. *Nat Rev Urol.* 2020;17(10):586-600. doi: 10.1038/s41585-020-0362-4.
- Pigrau C, Escolà-Vergé L. Recurrent urinary tract infections: from pathogenesis to prevention. *Med Clin (Barc).* 2020;155(4):171-7. doi: 10.1016/j.medcli.2020.04.026.
- Schmiemann G, Kranz J, Mandraka F, Schubert S, Wagenlehner F, Gágyor I. The diagnosis, treatment, and prevention of recurrent urinary tract infection. *Dtsch Arztebl Int.* 2024;121(11):373-82. doi: 10.3238/arztebl.m2024.0068.
- Piñeiro PR, Martínez CL, Cilleruelo Ortega MJ. "Recommendations on the diagnosis and treatment of urinary infection". Response by the authors. *An Pediatr (Engl Ed).* 2020;92(3):184-6. doi: 10.1016/j.anpedi.2019.12.013.
- Pasiecznik SP, Vozianov SO, Lisoviy VM, Kostiev FI, Lyul'ko OO, Sarychev LP, et al. *Urology: A handbook for advanced medical students.* Per ed. S. P. Pasiecznikova. Vinnytsia: Nova Kniga; 2019. 432 p.
- Kwok M, McGeorge S, Mayer-Coverdale J, Graves B, Paterson DL, Harris PNA, et al. Guideline of guidelines: Management of recurrent urinary tract infections in women. *BJU Int.* 2022;130(3):11-22. doi: 10.1111/bju.15756.
- Frimodt-Møller N, Bjerrum L. Treating urinary tract infections in the era of antibiotic resistance. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2023;21(12):1301-08. doi: 10.1080/14787210.2023.2279104.
- Kaur R, Kaur R. Symptoms, risk factors, diagnosis and treatment of urinary tract infections. *Postgrad Med J.* 2021;97(1154):803-12. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-139090.
- Marino A, Stracquadanio S, Bellanca CM, Augello E, Ceccarelli M, Cantarella G, et al. Oral fosfomicin formulation in bacterial prostatitis: New role for an old molecule—brief literature review and clinical considerations. *Infect Dis Rep.* 2022;14(4):621-34. doi: 10.3390/idr14040067.
- Verma P, Jha A. Mycetoma: reviewing a neglected disease. *Clin Exp Dermatol.* 2019;44(2):123-9. doi: 10.1111/ced.13642.
- Kim ES. Recent advances of actinomyces. *Biomolecules.* 2021;11(2):134. doi: 10.3390/biom11020134.
- Bhatti AA, Haq S, Bhat RA. Actinomyces benefaction role in soil and plant health. *Microb Pathog.* 2017;111:458-67. doi: 10.1016/j.micpath.2017.09.036.
- Hoskisson PA, van Wezel GP. *Streptomyces coelicolor.* Trends Microbiol. 2019;27(5):468-9. doi: 10.1016/j.tim.2018.12.008.
- Bassetti M, Graziano E, Berruti M, Giacobbe DR. The role of fosfomicin for multidrug-resistant gram-negative infections. *Curr Opin Infect Dis.* 2019;32(6):617-25. doi: 10.1097/QCO.0000000000000597.
- Romero Pérez P. Fosfomicin: 50 years of a great discovery (1969–2019). *Arch Esp Urol.* 2022;75(6):482-8. doi: 10.56434/j.arch.esp.urol.20227506.72.
- Ten Doesschate T, Kuiper S, van Nieuwkoop C, Hassing RJ, Ketels T, van Mens SP, et al. Fosfomicin vs ciprofloxacin as oral step-down treatment for *Escherichia coli* febrile urinary tract infections in women: a randomized, placebo-controlled, double-blind, multicenter trial. *Clin Infect Dis.* 2022;75(2):221-9. doi: 10.1093/cid/ciab934.
- Chhabra S, Taksande AB, Munjewar P. The penicillin pioneer: Alexander Fleming's journey to a medical breakthrough. *Cureus.* 2024;16(7):e65179. doi: 10.7759/cureus.65179.
- Romero Pérez P. Rediscovering fosfomicin in its 50th anniversary (1969–2019). *Global J Med Clin Case Rep.* 2020;7(1):22-3. doi: 10.17352/2455-5282.000086.
- Gerber D. Alexander Fleming: a second look. *J Med Libr Assoc.* 2024;112(1):55-9. doi: 10.5195/jmla.2024.1780.
- Webster CM, Shepherd M. A mini-review: environmental and metabolic factors affecting aminoglycoside efficacy. *World J Microbiol Biotechnol.* 2022;39(1):7. doi: 10.1007/s11274-022-03445-8.
- Riccardi N, Canetti D, Martini M, Diaw MM, Di Biagio A, Codecasa L, et al. The evolution of a neglected disease: tuberculosis discoveries in the centuries. *J Prev Med Hyg.* 2020;61(1):9-12. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2020.61.1s1.1353.
- LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547852/>.
- Mattioni Marchetti V, Hrabak J, Bitar I. Fosfomicin resistance mechanisms in Enterobacterales: an increasing threat. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023;13:1178547. doi: 10.3389/fcimb.2023.1178547.
- Quintelas M, Silva V, Araújo S, Tejedor-Junco MT, Pereira JE, Igrejas G, et al. Klebsiella in wildlife: Clonal dynamics and antibiotic resistance profiles, a systematic review. *Pathogens (Basel).* 2024;13(11):945. doi: 10.3390/pathogens13110945.
- Karlowitsky JA, Baxter MR, Walkty AJ, Lagacé-Wiens PRS, Bay D, Adam HJ, et al. In vitro activity of fosfomicin against bacterial pathogens isolated from urine specimens in Canada from 2007 to 2020: CANWARD surveillance study. *J Antimicrob Chemother.* 2022;77(11):3035-38. doi: 10.1093/jac/dkac275.
- Tidwong N, Chanruang A, Chupradit S, Parker SL, Leelawattanachai P, Winichakoon P, et al. Optimized fosfomicin regimens for treating carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in critically ill patients with varying degrees of renal function. *Clin Transl Sci.* 2024;17(10):e70038. doi: 10.1111/cts.70038.
- Sakalosh A. Fosfomicin is the antibiotic of choice for treating urinary tract infections in women. *Med Aspects Woman Health.* 2019;124(3):45-8.
- Jollivet A, Caruana E, Salomon J, Rodriguez L, Boutoille D. Descriptive management of suspected acute cystitis in adult patients by French general practitioners during remote consultation. *Infect Dis Now.* 2023;53(4):104707. doi: 10.1016/j.idnow.2023.104707.
- Mannucci C, Dante G, Miroddi M, Facchinetti F, D'Anna R, Santamaria A, et al. Vigilance on use of drugs, herbal products, and food supplements during pregnancy: focus on fosfomicin. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019;32(1):125-8. doi: 10.1080/14767058.2017.1373761.
- Jo JK, Kim DS, Sim Y, Ryu S, Kim KS. A comparative study of urinary tests and cultures for the effectiveness of fosfomicin in catheter-related urinary tract infections. *J Clin Med.* 2022;11(23):7229. doi: 10.3390/jcm11237229.
- Díez-Aguilar M, Cantón R. New microbiological aspects of fosfomicin. *Rev Esp Quimioter.* 2019;32(1):8-18.
- Kwan ACF, Beahm NP. Fosfomicin for bacterial prostatitis: a review. *Int J Antimicrob Agents.* 2020;56(4):106106. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.106106.
- Karaiskos I, Galani L, Sakka V, Gkoufa A, Soplilidis O, Chalikiopoulos D, et al. Oral fosfomicin for the treatment of chronic bacterial prostatitis. *J Antimicrob Chemother.* 2019;74(5):1430-37. doi: 10.1093/jac/dkz015.

Стаття надійшла до редакції 02.02.2026. – Дата першого рішення 11.02.2026. – Стаття подана до друку 09.03.2026

# The quality of life assessment and psychological and emotional state of patients with diabetes mellitus and cardiovascular disease in war conditions

T. I. Krytskyy, N. V. Pasyechko, L. V. Naumova, I. P. Savchenko, I. V. Smachylo, A. I. Khomitska  
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine

Type 2 diabetes mellitus and cardiovascular diseases (CVDs) are among the most common chronic diseases that significantly impair patients' quality of life and increase the risk of serious complications.

**The objective.** To assess the psychoemotional state, in particular the level of anxiety, depressive symptoms, stress, and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus and CVDs.

**Materials and methods.** The study was conducted at the endocrinology and cardiology departments of the Ternopil Regional Hospital from 2021 to 2024. The study involved 78 male patients aged 30 to 60 with type II diabetes and/or CVD. The psychological and emotional state was assessed using the GAD-7 (anxiety level), BDI (depressive symptoms) scales and the Holmes and Rahe methods for determining stress resistance. The quality of life of patients was assessed using the SF-36 questionnaire.

**Results.** The results showed a significant decrease in quality of life and stress resistance, as well as an increase in depression and anxiety levels in patients with a combination of type 2 diabetes and CVD compared to patients suffering from only one of these diseases. Patients with comorbidities experienced a significant increase in psychological and emotional stress, indicating the need for a comprehensive approach to treatment, including psychological and emotional support. The psychological and emotional state of patients has a significant impact on their quality of life and the effectiveness of therapy.

**Conclusions.** Increased levels of stress, depression, and anxiety contribute to the deterioration of patients' overall condition, reduce their ability to cope with chronic diseases, and complicate treatment. It is necessary to integrate psychotherapeutic strategies into the therapeutic process. Further research should focus on the implementation of effective psychotherapeutic techniques aimed at reducing the psychoemotional burden in patients with comorbidities.

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease, quality of life, psychoemotional state, anxiety, depression.

## Оцінювання якості життя та психоемоційного стану пацієнтів із цукровим діабетом та серцево-судинними захворюваннями в умовах війни

T. I. Крицький, Н. В. Пасечко, Л. В. Наумова, І. П. Савченко, І. В. Смачило, А. І. Хоміцька

Цукровий діабет 2-го типу та серцево-судинні захворювання (ССЗ) належать до найпоширеніших хронічних захворювань, які суттєво погіршують якість життя пацієнтів і підвищують ризик серйозних ускладнень.

**Мета дослідження:** оцінити психоемоційний стан, зокрема рівень тривоги, депресивні симптоми, стрес та якість життя у пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу та ССЗ.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили у відділеннях ендокринології та кардіології Тернопільської обласної лікарні у 2021–2024 рр. У дослідженні взяли участь 78 чоловіків віком 30–60 років із цукровим діабетом 2-го типу та/або ССЗ. Психоемоційний стан оцінювали за допомогою шкал GAD-7 (рівень тривоги), BDI (депресивні симптоми) та методів Холмса і Рахе для визначення стресостійкості. Якість життя пацієнтів оцінювали за допомогою опитувальника SF-36.

**Результати.** Результати показали значне погіршення якості життя та зниження стресостійкості, а також підвищення рівня депресії й тривожності у пацієнтів із супутнім цукровим діабетом 2-го типу та ССЗ порівняно з пацієнтами, в яких діагностовано лише одне з цих захворювань. У пацієнтів із супутніми захворюваннями спостерігалось значне підвищення психоемоційного стресу, що вказує на необхідність комплексного підходу до лікування, що включає психоемоційну підтримку. Психоемоційний стан пацієнтів із зазначеними захворюваннями чинить значний вплив на якість життя та ефективність терапії.

**Висновки.** Підвищений рівень стресу, депресії та тривоги погіршує загальний стан пацієнтів, знижує їхню здатність справлятися з хронічними захворюваннями та ускладнює лікування. Слід інтегрувати психотерапевтичні стратегії в терапевтичний процес. Подальші дослідження мають бути спрямовані на впровадження ефективних психотерапевтичних методів для зменшення психоемоційного навантаження у пацієнтів із супутніми захворюваннями.

**Ключові слова:** цукровий діабет 2-го типу, серцево-судинні захворювання, якість життя, психоемоційний стан, тривога, депресія.

Diabetes mellitus (DM) is a chronic multisystemic disease characterised by a persistent elevated blood glucose levels due to impaired insulin secretion, reduced tissue sensitivity to insulin, or a combination of these mechanisms [1]. Type 1 DM (T1DM) is caused by autoimmune destruction of pancreatic  $\beta$ -cells, leading to ab-

solute insulin deficiency, while type 2 (T2) diabetes is most often associated with insulin resistance and relative insulin deficiency, which develops against a background of a combination of genetic factors, metabolic changes, excessive body weight, physical inactivity, and eating habits [2, 3]. U. Galicia-Garcia et al. (2020) described

current understanding of the pathophysiology of T2DM as a polyetiological metabolic disease based on a combination of peripheral tissue insulin resistance and pancreatic  $\beta$ -cell dysfunction [4]. Under conditions of excessive nutrient intake, obesity and chronic low-grade inflammation, normal regulation of insulin secretion and sensitivity to it in skeletal muscles, liver and adipose tissue is disrupted. Under the influence of glucose and lipotoxicity,  $\beta$ -cells undergo endoplasmic stress, accumulation of misfolded proteins, and increased formation of reactive oxygen species and activation of ultimate apoptotic pathways, leading to a progressive decrease in their functional mass. An important link in the pathogenesis is mitochondrial dysfunction, which causes impaired oxidative phosphorylation, excessive superoxide formation, and a shift in cellular metabolism towards an increase in the content of lipid intermediate metabolites (diacylglycerols and ceramides), which block the insulin signal at the IRS / AKT (insulin receptor substrate / protein kinase B) pathway level. Intestinal dysbiosis is considered an additional factor that contributes to systemic metabolic inflammation through increased intestinal barrier permeability and lipopolysaccharide uptake. At the liver level, insulin resistance causes insufficient suppression of gluconeogenesis and increased very low-density lipoprotein secretion, which forms a type of atherogenic dyslipidaemia characteristic of T2DM, namely an increase in triglycerides, a decrease in high-density lipoprotein concentration and an increase in the proportion of small dense low-density lipoprotein (LDL) particles. The latter easily penetrate the subendothelial space, oxidise and accelerate the formation of atherosclerotic plaques. In combination with endothelial dysfunction, activation of NF- $\kappa$ B-dependent (Nuclear Factor kappa B) pro-inflammatory cascades and vascular homeostasis disorders, this leads to high cardiovascular risk in patients with T2DM.

The comorbidity of DM with cardiovascular diseases (CVDs) is attracting increasing attention, since patients with carbohydrate metabolism disorders have a significantly higher risk of developing cardiovascular complications than people without diabetes [5]. CVD is the leading cause of morbidity and mortality among people with diabetes, and damage to the cardiovascular system determines the prognosis, rate of progression, and quality of life of these patients. N. Siam et al. (2024) note in their study that the pathophysiological link between diabetes and CVD is multifactorial, as chronic hyperglycaemia causes endothelial dysfunction, activation of oxidative stress, formation of advanced glycation end products and systemic low-grade inflammation, which together accelerate atherogenesis [6]. Insulin resistance and dyslipidaemia, characteristic of T2 diabetes, exacerbate atherosclerotic changes by increasing triglyceride levels, decreasing high-density lipoprotein concentrations, and increasing the proportion of small dense LDL particles that easily penetrate the vascular wall. The combination of DM with arterial hypertension, abdominal obesity, and autonomic dysfunction forms the so-called “cardiometabolic phenotype”, which significantly increases the risk of myocardial infarction, ischaemic stroke, chronic heart failure, and peripheral arterial disease. On average, patients with T2 di-

abetes have a risk of cardiovascular complications that exceeds the same indicator in the general population by 2–3 times. In the long term, diabetes can lead to diabetic cardiomyopathy, which manifests itself in impaired diastolic and later systolic myocardial function even in the absence of ischaemic heart disease, indicating the autonomous role of metabolic disorders in heart pathology.

The situation becomes even more complicated in the context of martial law, when numerous additional stress factors affect the body and psyche of patients with chronic diseases [7–9]. Military action is accompanied by increased psychoemotional tension, a sense of danger, loss of social stability and the usual way of life. A significant proportion of patients face limited access to specialised medical care, a shortage of medicines, and difficulties in regularly monitoring their blood sugar and blood pressure [10, 11]. Lifestyle changes, forced relocation, irregular meals, reduced physical activity, and interruptions in treatment regimens can worsen the course of diabetes and contribute to the progression of CVD. Psychoemotional stress can increase the level of counterinsular hormones, which further complicates glycaemic control [12–14]. Chronic stress increases the frequency of anxiety and depressive disorders, which, in turn, affect the patient’s motivation to follow recommendations, monitor their condition, eat a balanced diet, and take prescribed medications on time [15, 16].

In the context of managing patients with DM combined with CVDs, the assessment of quality of life becomes particularly relevant, as it is considered not only as a subjective indicator of well-being, but also as an integral marker of clinical status, adaptive capabilities and treatment effectiveness [17–19]. Quality of life in this category of patients is influenced by a wide range of factors, including metabolic compensation, the presence and severity of cardiovascular complications, physical endurance, psychoemotional state, social support, access to treatment, and the ability to follow medical recommendations in everyday life.

**The objective** of the study was to assess the psychoemotional state, in particular the level of anxiety, depressive symptoms, stress, and quality of life in patients with T2DM and CVDs.

## MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the endocrinology and cardiology departments of the Ternopil Regional Hospital from 2021 to 2024. A total of 78 male patients aged 30 to 60 participated in the study. The study included individuals with T2DM and/or CVD who were under regular medical supervision and were able to comply with the prescribed therapy. The diagnosis of T2DM was confirmed on the basis of medical records and laboratory test results in accordance with current clinical guidelines, with the onset of the disease not preceding the patient’s 30th birthday. Cardiovascular pathology was determined by the presence of documented grade I–II arterial hypertension, stable ischaemic heart disease, stable angina pectoris or chronic heart failure of New York Heart Association (NYHA) functional class I–III without signs of decompensation at the time of inclusion.

General characteristics of patients by group (M ± SD)

Indicators	Group I	Group II	Group III
Number of patients, N	23	24	31
Age, years	48.2 ± 6.4	47.5 ± 6.1	49.3 ± 5.9
BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.2 ± 3.5	29.8 ± 4.1	31.0 ± 3.6
Systolic pressure, mmHg	120 ± 10	130 ± 12	140 ± 15
Diastolic pressure, mmHg	75 ± 8	85 ± 10	90 ± 12
Fasting glucose, mmol/L	7.5 ± 1.2	6.0 ± 0.9	8.2 ± 1.3
Heart rate (pulse), beats/min	75 ± 10	78 ± 8	82 ± 12

Notes:  $p < 0.05$  – statistical differences between the parameters studied in comparison; BMI – body mass index; M ± SD – Mean ± Standard Deviation.

The exclusion criteria were: T1DM, diagnosis of diabetes before the age of 30 with possible autoimmune aetiology, NYHA functional class IV heart failure, active oncological or systemic inflammatory diseases, renal or hepatic failure in the stage of decompensation, mental disorders requiring specialised psychiatric care, as well as the use of antidepressants, anxiolytics or other psychotropic drugs during the last three months. Selection was based on an analysis of the outpatient's medical records, electronic medical system and clinical examination.

Patients were divided into 3 groups according to the combination of metabolic and cardiovascular disorders. Group I consisted of 23 patients with T2DM without clinical signs of cardiovascular pathology. Group II included 24 patients with CVD without carbohydrate metabolism disorders (HbA1c < 5.7% and normal fasting blood glucose levels). Group III included 31 patients with a combination of T2DM and CVD. The groups were comparable in terms of age and body mass index (BMI).

In addition to a general examination of patients with T2DM and cardiovascular pathology, tests were performed including electrocardiography, echocardiography (ejection fraction, hypertrophy, diastolic function), blood pressure measurement, BMI and waist circumference. Complete blood counts (haemoglobin, white blood cells, erythrocyte sedimentation rate), urinalysis (protein, glucose, white blood cells), and blood chemistry tests (glucose, proteins, creatinine, lipid profile, electrolytes) were performed. These tests allow for an assessment of cardiovascular and renal function, as well as overall metabolism.

Comparative data on patients, including key clinical indicators, are presented in Table 1.

To assess quality of life, we used the Short Form Health Survey (SF-36) questionnaire, which contains 36 questions divided into 8 domains reflecting physical and psychoemotional health [20]. The results were analysed according to the official methodology with the calculation of physical and mental components. The questionnaire is characterised by high internal consistency (Cronbach's coefficient  $\alpha = 0.85$ – $0.95$ ) and has proven itself in studies of patients with chronic diseases.

Depressive symptoms were assessed using the Beck Depression Inventory (BDI), which contains 21 items with each symptom rated from 0 to 3 points [21, 22]. The results were interpreted according to clinical thresholds: minimal depression (0–13 points), mild (14–19), mode-

rate (20–28) and severe depression (29–63). Anxiety levels were assessed using the Generalized Anxiety Disorder (GAD)-7 scale, which includes 7 items with a rating from 0 to 3 points for each [23, 24]. The results were interpreted according to the standard severity thresholds for the respective instruments [25].

To assess the degree of stress resistance in patients, the Holmes and Rahe method “Determination of stress resistance and social adaptation” was used, consisting of 43 events, each of which was assigned a certain score depending on its importance and complexity [26]. Respondents were asked to review the list of events and mark those that had occurred in their lives over the past year. To determine the level of stress resistance, the scores for all selected events were added up. The results were interpreted as follows: 150–199 points indicate a high level of stress resistance; 200–299 points indicate a threshold level of stress resistance; 300 points and above indicate a low level of stress resistance, indicating high vulnerability to stress factors.

Patients were given officially validated questionnaires in Ukrainian. Statistical analysis was performed using descriptive and comparative statistics. The normality of distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. Correlations between indicators were determined using Pearson's or Spearman's correlation analysis. The level of statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS AND DISCUSSION

The SF-36 questionnaire is one of the most widely used tools for assessing health-related quality of life. It allows patients to subjectively assess their physical condition, psychoemotional well-being and ability to perform everyday activities. The SF-36 includes 8 scales that characterise the level of physical functioning, the impact of somatic and emotional factors on the performance of daily roles, pain intensity, overall health, energy potential (vitality), social activity, and mental well-being. The values obtained are summarised in 2 integral indicators: the physical health component and the mental health component. The use of SF-36 in patients with a combination of DM and CVDs is important because it allows assessing not only the degree of metabolic compensation or the severity of somatic pathology, but also the subjective quality of life in conditions of chronic stress and psychoemotional stress.

**Assessment of quality of life in patients with T2DM and CVDs using the SF-36 scale, N = 78 (M ± SD)**

SF-36 questionnaire index	Group I (N = 23)	Group II (N = 24)	Group III (N = 31)
Physical Functioning (PF)	58.14 ± 2.43	54.11 ± 2.63	47.64 ± 3.01
Role-Physical (RP)	62.71 ± 3.12	54.56 ± 3.12	46.13 ± 3.23
Bodily Pain (BP)	68.23 ± 2.65	60.23 ± 3.11	54.23 ± 3.18
General Health (GH)	61.29 ± 2.85	55.27 ± 3.34	48.12 ± 3.01
Vitality (VT)	63.23 ± 2.24	59.98 ± 3.15	49.45 ± 3.19
Social Functioning (SF)	68.24 ± 3.12	63.45 ± 3.35	59.34 ± 3.36
Role-Emotional (RE)	61.63 ± 2.57	58.87 ± 3.17	52.18 ± 3.21
Mental Health (MH)	61.12 ± 2.68	58.23 ± 3.22	54.23 ± 2.54
Physical Component Summary (PCS)	62.59 ± 2.76	56.04 ± 3.05	49.03 ± 3.11
Mental Component Summary (MCS)	63.55 ± 2.65	60.13 ± 3.22	53.80 ± 3.07

Notes:  $p < 0.05$  – statistical differences between the parameters studied in comparison; SF-36 – Short Form Health Survey; T2DM – type 2 diabetes mellitus; CVDs – cardiovascular diseases; M ± SD – Mean ± Standard Deviation.

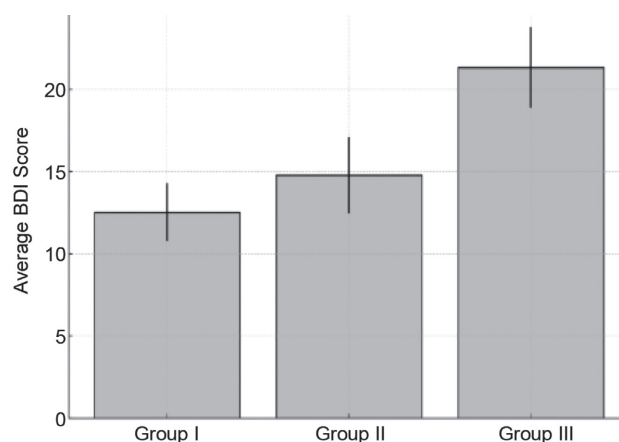
Table 2 compares 3 groups of patients: those with T2DM (Group I), CVD (Group II), and a combination of both (Group III). The results of the study using the SF-36 questionnaire showed significant limitations in the quality of life and psychoemotional state of patients.

A significant decline in physical functioning in Group III is one of the key features. The physical functioning score in this group was significantly lower, indicating significant limitations in patients' ability to perform daily physical activities. This may be due to the fact that the combination of these diseases exacerbates the decline in physical endurance, making patients more vulnerable to physical exertion. Compared to patients with diabetes and CVD, patients with comorbid conditions have greater difficulty performing simple physical tasks such as climbing stairs, walking long distances, or playing sports.

Another important aspect is role functioning, which is determined by physical condition. Patients in Group III had significantly lower scores on this parameter, indicating difficulties in performing professional duties and participating in other social roles due to physical limitations caused by both diabetes and CVD. This is further confirmed by low pain intensity scores, as patients in Group III reported higher pain intensity compared to other groups. Muscle and joint pain, as well as discomfort caused by CVD, negatively affect patients' ability to perform physical tasks.

Overall health, vitality, and social functioning also declined significantly in patients in Group III, indicating a decrease in their ability to maintain an active lifestyle and participate in social interactions. This may be the result of limitations in physical functioning, pain, and psychoemotional stress caused by chronic diseases.

Mental health in patients with a combination of diabetes and CVD also showed the worst results. This confirms the presence of elevated levels of depression and anxiety among patients in this group, which are characteristic symptoms of chronic diseases. The psychoemotional state of patients is directly related to their ability to follow treatment recommendations and adhere to treatment regimens, which can affect the effectiveness of therapy and

**Fig. 1. Level of depression in patients with T2DM and CVDs according to the Beck test results**

Notes: BDI – Beck Depression Inventory; T2DM – type 2 diabetes mellitus; CVDs – cardiovascular diseases.

improvement in overall health. Patients with T2DM combined with CVD experience high levels of stress, which can complicate glycemic control and drug therapy.

Patients with a combination of T2 diabetes and CVD have significantly lower quality of life scores on all parameters assessed by the SF-36 scale. These data underscore the importance of a comprehensive approach to the treatment of such patients, in particular, taking into account not only physical but also psychoemotional aspects, which play a decisive role in maintaining health and improving the quality of life of patients with diabetes and CVD.

Analysis of depressive symptoms using the Beck questionnaire showed a gradual increase in depression levels depending on the frequency of exacerbations of T2DM and CVDs (Fig. 1).

Patients in Group I, who had only T2DM, showed minimal depressive symptoms ( $12.53 \pm 1.76$ ), indicating relative emotional stability and low psychological distress. Patients in Group II, who suffered from CVDs, showed a moderate increase in scores ( $14.78 \pm 2.32$ ), while in

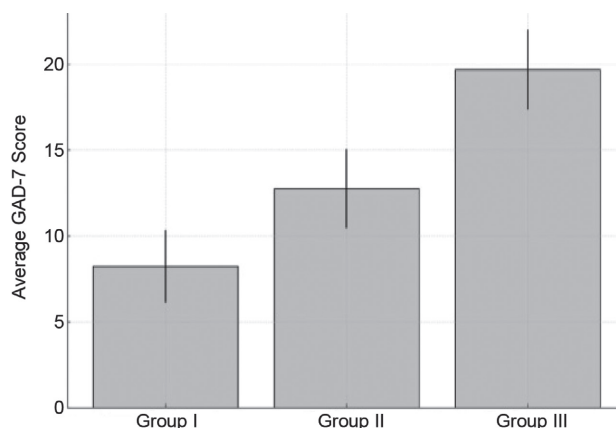
Group III, which included patients with both diseases, there was a significant increase in the average score to  $21.34 \pm 2.45$ , which corresponds to possible moderate depression ( $p < 0.05$  compared to Group I). The data obtained confirm the hypothesis that the combination of DM and CVDs significantly contributes to the development of depressive symptoms.

Assessment of anxiety levels using the GAD-7 scale also showed a clear upward trend in patients with a combination of T2DM and CVD (Fig. 2).

In Group I, the average score on the GAD-7 scale was  $8.22 \pm 2.11$ , which corresponds to a mild level of anxiety and indicates the presence of moderate anxiety symptoms among patients suffering only from T2DM. This may indicate a more stable emotional state and a relatively low level of psychoemotional stress associated with this disease. Group II includes patients with CVD and the higher anxiety level –  $12.75 \pm 2.29$ , which corresponds to a moderate level of anxiety. This indicates increased psychoemotional stress in patients with cardiovascular pathologies, probably due to concerns about their health, the need for constant medical supervision, and restrictions on physical activity. The highest level of anxiety was observed in Group III, which included patients with a combination of T2DM and CVDs. The average score for this group was  $19.68 \pm 2.34$ , indicating a pronounced level of anxiety. This indicates a significant increase in psychoemotional stress in patients with 2 chronic diseases that require constant medical supervision, limit physical activity, and increase anxiety due to constant concern for their health.

Using the Holmes and Rahe method, not only was the intensity of stressful events experienced assessed, but also the extent to which the patient is able to cope with the psychoemotional stress arising from these events (Table 3). This is important for understanding the impact of stress on the psychoemotional state of patients with chronic diseases such as T2DM and CVDs.

In Group I, which consisted of patients with T2DM, the majority of patients demonstrated a threshold level of stress resistance (43.5%), indicating a moderate ability to adapt to stress factors. 30.4% of patients had a high level of stress resistance, while 26.1% demonstrated a low level of stress resistance, indicating increased vulnerability to stress. The average score for this group was  $185.6 \pm 3.2$ , confirming the presence of a moderate level of stress resistance among patients. Group II, which included patients suffered from CVDs, a higher level of stress resistance was observed compared to Group I. Most patients in this group (58.3%) demonstrated a high level of stress resistance, 33.3% demonstrated a threshold level, and only 8.3% had a low level of stress resistance. The average score for this group was  $175.4 \pm 2.8$ , indicating a generally higher level of stress resistance compared to patients in Group I, despite the larger number of patients with high stress resistance. In Group III, which included patients with a combination of T2DM and CVD, the level of stress resistance was significantly reduced. Only 6.5% of patients in this group demonstrated a high level of stress resistance, 19.4% demonstrated a threshold level, while the vast majority (74.1%) had a low level of stress resistance, indicating significant vulnerability to stress factors. The



**Fig. 2. Anxiety levels in patients with T2DM and CVDs according to the GAD-7 scale**

Notes: GAD-7 – Generalized Anxiety Disorder-7; T2DM – type 2 diabetes mellitus; CVDs – cardiovascular diseases.

Table 3

**Stress resistance levels in patients with T2DM and CVDs according to the Holmes and Rahe method, N = 78**

Level of stress resistance (points)	Group I (N = 23), n (%)	Group II (N = 24), n (%)	Group III (N = 31), n (%)
High (150–199)	7 (30.4)	14 (58.3)	2 (6.5)
Threshold (200–299)	10 (43.5)	8 (33.3)	6 (19.4)
Low (vulnerability) (≥ 300)	6 (26.1)	2 (8.3)	23 (74.1)
M ± SD	185.6 ± 3.2	175.4 ± 2.8	310.2 ± 4.1

Notes:  $p < 0.05$  – significant difference between group indicators; T2DM – type 2 diabetes mellitus; CVDs – cardiovascular diseases; M ± SD – Mean ± Standard Deviation.

average score for this group was  $310.2 \pm 4.1$ , confirming high sensitivity to stress in patients with comorbidities.

The results of the study indicate the importance of a comprehensive assessment of the psychoemotional state of patients with a combination of T2DM and CVDs. These patients have significantly lower quality of life and stress resistance indicators, as well as higher levels of depression and anxiety compared to patients with only one of these diseases. The level of stress resistance, depression, and anxiety is closely related to the progression of diseases and can significantly affect the effectiveness of therapy and prognosis. In particular, the combination of 2 chronic diseases significantly reduces the ability of patients to cope with psychoemotional stress, which, in turn, can worsen their general condition and quality of life.

These data confirm the need for a comprehensive approach to treating patients with comorbidities, including not only physical therapy but also psychoemotional support. It is important to consider the psychological state of patients, including their ability to cope with stress, depression, and anxiety, as this can significantly affect treatment outcomes and prognosis. An important area for further research is the development and implementation of psychotherapeutic strategies aimed at increasing stress resistance and alleviating psychoemotional stress in these patients.

## CONCLUSIONS

Psychoemotional disorders, such as depression and anxiety have a significant impact on the health of patients with T2DM and CVDs. According to the study results, the combination of these diseases contributes to a significant reduction in patients' quality of life, increased stress levels and deterioration of their psychoe-

motional state, which can complicate disease management. It is important that psychoemotional support be integrated into the treatment process for such patients. The psychological state of patients, including their ability to cope with stress, depression and anxiety, must be taken into account, as this can affect the effectiveness of therapy.

## Information about the authors

**Krytskyi Taras I.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-7476-2775

**Pasyechko Nadiia V.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-2081-4269

**Naumova Liudmyla V.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-3135-3509

**Savchenko Iryna P.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-9687-1219

**Smachylo Iryna V.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0003-4323-8628

**Khomitska Alla I.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0009-0007-4654-3608

## Відомості про авторів

**Крицький Тарас Ігорович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-7476-2775

**Пасечко Надія Василівна** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-2081-4269

**Наумова Людмила Валеріївна** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-3135-3509

**Савченко Ірина Петрівна** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-9687-1219

**Смачило Ірина Володимирівна** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0003-4323-8628

**Хоміцька Алла Іванівна** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0009-0007-4654-3608

## REFERENCES

- Popoviciu MS, Paduraru L, Nutas RM, Ujoc AM, Yahya G, Metwally K, et al. Diabetes mellitus secondary to endocrine diseases: An update of diagnostic and treatment particularities. *Int J Mol Sci.* 2023;24(16):12676. doi: 10.3390/ijms241612676.
- Aamodt KI, Powers AC. The pathophysiology, presentation and classification of Type I diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2025;27(6):15-27. doi: 10.1111/dom.16628.
- Dilworth L, Facey A, Omoruyi F. Diabetes mellitus and its metabolic complications: The role of adipose tissues. *Int J Mol Sci.* 2021;22(14):7644. doi: 10.3390/ijms22147644.
- Galicía-García U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of Type II Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2020;21(17):6275. doi: 10.3390/ijms21176275.
- Martin-Timón I, Sevillano-Collantes C, Segura-Galindo A, Del Cañizo-Gómez FJ. Type II diabetes and cardiovascular disease: Have all risk factors the same strength? *World J Diabetes.* 2014;5(4):444-70. doi: 10.4239/wjcd.v5.i4.444.
- Siam NH, Snigdha NN, Tabasumma N, Parvin I. Diabetes mellitus and cardiovascular disease: Exploring epidemiology, pathophysiology, and treatment strategies. *Rev Cardiovasc Med.* 2024;25(12):436. doi: 10.31083/j.rcm2512436.
- Yaribeygi H, Panahi Y, Sahraei H, Johnston TP, Sahebkar A. The impact of stress on body function: A review. *EXCLI J.* 2017;16:1057-72. doi: 10.17179/excli2017-480.
- Calderone A, Latella D, Impellizzeri F, de Pasquale P, Famà F, Quartarone A, et al. Neurobiological changes induced by mindfulness and meditation: A systematic review. *Biomedicines.* 2024;12(11):2613. doi: 10.3390/biomedicines12112613.
- Kirkbride JB, Anglin DM, Colman I, Dykxhoorn J, Jones PB, Patalay P, et al. The social determinants of mental health and disorder: Evidence, prevention and recommendations. *World Psychiatry.* 2024;23(1):58-90. doi: 10.1002/wps.21160.
- Krasnoselskyi M, Kyrylova O, Dubenko O, Rublova T, Pavlichenko Y. Risks of psychological traumatization and stress adaptation of medical staff working under war conditions (analytical literature review). *Med Perspect.* 2023;28(4):23-30. doi: 10.26641/2307-0404.2023.4.293979.
- Pinchuk I, Yachnik Y, Goto R, Skokauskas N. Mental health services during the war in Ukraine: 2-years follow up study. *Int J Ment Health Syst.* 2025;19(1):11. doi: 10.1186/s13033-025-00667-9.
- Kalra S, Jena BN, Yeravdekar R. Emotional and psychological needs of people with diabetes. *Indian J Endocrinol Metab.* 2018;22(5):696-704. doi: 10.4103/ijem.IJEM\_579\_17.
- Wong H, Singh J, Go RM, Ahluwalia N, Guerrero-Go MA. The effects of mental stress on non-insulin-dependent diabetes: Determining the relationship between catecholamine and adrenergic signals from stress, anxiety, and depression on the physiological changes in the pancreatic hormone secretion. *Cureus.* 2019;11(8):e5474. doi: 10.7759/cureus.5474.
- Vadzyuk SN, Huk VO, Dzhyvak TV, Sverstiuk AS, Dzhyvak VH, Bondarchuk VI, et al. Multifactorial regression model for predicting the level of heat sensitivity in healthy young people in the context of global warming. *Wiad Lek.* 2023;76(9):1922-29. doi: 10.36740/WLek202309104.
- Davis MT, Holmes SE, Pietrzak RH, Esterlis I. Neurobiology of chronic stress-related psychiatric disorders: Evidence from molecular imaging studies. *Chronic Stress (Thousand Oaks).* 2017;1:2470547017710916. doi: 10.1177/2470547017710916.

16. Fan Y, Shen BJ, Tay HY. Depression, anxiety, perceived stress, and their changes predicted medical adherence over 9 months among patients with coronary heart disease. *Br J Health Psychol.* 2021;26(3):748-766. doi: 10.1111/bjhp.12496.
17. Popovych DV, Bondarchuk VI, Myndziv KM, Vayda OV, Hevko UP, Koval VB, et al. Assessment of the dynamics of quality of life in women with incontinence when using Kegel exercises. *Pharmacologyonline.* 2021;(3):1380-84.
18. Mroz M, Sadowska D, Zarychta M, Iwanowicz-Palus G, Kretowski A, Cybulski M. Assessment of the Quality of Life of Patients with Diabetes and Pre-diabetes in Poland: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med.* 2025;14(6):1883. doi: 10.3390/jcm14061883.
19. Nabolsi MM. Perception of diabetes management and cardiovascular disease risk among men with type II diabetes: A qualitative study. *Nurs Open.* 2020;7(3):832-40. doi: 10.1002/nop2.458.
20. Bilai SI. The use of the SF-36 questionnaire in the evaluation of the quality of life in patients with urate nephrolithiasis comorbid with metabolic syndrome. *Ach Clin Experimental Med.* 2022;(4):44-50. doi: 10.11603/1811-2471.2021.v.i4.12797.
21. Nikitchuk U. The psychometric properties of the Ukrainian version of Beck Depression Inventory-I determined with a student sample. *Psychol J.* 2020;6(11):56-68. doi: 10.31108/1.2020.6.11.6.
22. Tkachenko V, Bagro T. Effectiveness of motivational counseling for lifestyle modification in obese patients using a patient-centered approach. *Fam Med Eur Pract.* 2023;(1):20-7. doi: 10.30841/2786-720X.1.2023.277475.
23. Aleksina N, Gerasimenko O, Lavrynenko D, Savchenko O. Ukrainian adaptation of the Generalized Anxiety Disorder scale (GAD-7): Diagnostic experience in the state of martial law. *Insight: Psychol Dimensions Soc.* 2024;(11):77-103. doi: 10.32999/2663-970X/2024-11-5.
24. Ogorodnyk KM, Ogorodnyk AO, Husieva AY, Hrytsai IM. Peculiarities of the psychoemotional state of pregnant women with congenital heart diseases. *Reprod Health Woman.* 2025;(3):90-5. doi: 10.30841/2708-8731.3.2025.331540.
25. Woon LS, Sidi HB, Ravindran A, Gosse PJ, Mainland RL, Kaunismaa ES, et al. Depression, anxiety, and associated factors in patients with diabetes: Evidence from the anxiety, depression, and personality traits in diabetes mellitus (ADAPT-DM) study. *BMC Psychiatry.* 2020;20(1):227. doi: 10.1186/s12888-020-02615-y.
26. Tambawala ZY, Khan N, Saquib S, Lakshmanan J, Atiomo W. Genetic, Epidemiological, and Clinical Risk Factors for Perinatal Anxiety and Depression in Dubai: Protocol for a 2-Point Prospective Observational Study. *JMIR Res Protoc.* 2025;14:e68346. doi: 10.2196/68346.

*Стаття надійшла до редакції 23.12.2025. – Дата першого рішення 02.01.2026. – Стаття подана до друку 27.01.2026*

# Mathematical model for predicting complications in acute small bowel obstruction: a retrospective study

V. V. Benedykt, V. M. Bahrii, B. O. Migenko, I. I. Smachylo, P. V. Hoshchynskyi, V. H. Dzhyvak  
Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine

Acute small bowel obstruction (ASBO) is a critical condition in abdominal surgery with a high postoperative mortality rate, largely due to prolonged small bowel paresis and associated complications such as intestinal failure, bacterial translocation, and multiple organ failure.

**The objective:** to develop a mathematical model to predict the likelihood of complications in patients with ASBO, based on various clinical and risk factors.

**Materials and methods.** A retrospective examination of 52 male patients with ASBO was conducted. The study analysed factors such as the duration and type of ASBO, age, presence of comorbidities, and other pre- and intraoperative variables. Statistical methods, including multiple regression analysis, were used to create the predictive model. The research adhered to ethical guidelines and received approval from the Ethics Committee of Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine.

**Results.** The study identified nine significant risk factors for ASBO complications, including age, duration of obstruction, type of obstruction, comorbidity, and the presence of peritonitis. A multiple regression model was created with a sensitivity of 97% and specificity of 96%, enabling the prediction of ASBO complications with high accuracy.

**Conclusions.** The proposed mathematical model for predicting complications in ASBO can significantly aid in early diagnosis and the implementation of effective treatment and prevention strategies. This model has the potential to reduce postoperative complications and improve patient outcomes in ASBO cases.

**Keywords:** acute small bowel obstruction, complications, mathematical model, regression analysis, predictive model, postoperative mortality, risk factors, metabolic syndrome.

## Математична модель для прогнозування ускладнень при гострій непрохідності тонкої кишки: ретроспективне дослідження

V. V. Бенедикт, В. М. Багрій, Б. О. Мігенько, І. І. Смачило, П. В. Гоцинський, В. Г. Дживак

Гостра непрохідність тонкої кишки (ГНТК) є критичним станом в абдомінальній хірургії з високим рівнем післяопераційної смертності, зумовленою переважно тривалим парезом тонкої кишки й такими супутніми ускладненнями, як кишкова недостатність, бактеріальна транслокація та поліорганна недостатність.

**Мета дослідження:** розробка математичної моделі для прогнозування ймовірності ускладнень у пацієнтів із ГНТК на основі різних клінічних факторів та чинників ризику.

**Матеріали та методи.** Проведено ретроспективне дослідження 52 пацієнтів чоловічої статі з ГНТК. Під час дослідження аналізували такі фактори, як тривалість і тип ГНТК, вік пацієнтів, наявність супутніх захворювань, а також інші перед- та інтраопераційні змінні. Для побудови прогностичної моделі використано статистичні методи, зокрема аналіз множинної регресії. Дослідження відповідало етичним принципам і отримало схвалення етичного комітету Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

**Результати.** Виявлено 9 значущих факторів ризику розвитку ускладнень при ГНТК, серед яких вік, тривалість обструкції, тип обструкції, супутні захворювання та наявність перитоніту. Створено модель множинної регресії з чутливістю 97% і специфічністю 96%, що дає змогу з високою точністю прогнозувати ускладнення при ГНТК.

**Висновки.** Запропонована математична модель для прогнозування ускладнень при ГНТК може суттєво сприяти ранній діагностиці та впровадженню ефективних стратегій лікування й профілактики. Модель має потенціал для зниження частоти післяопераційних ускладнень і поліпшення результатів лікування пацієнтів із ГНТК.

**Ключові слова:** гостра непрохідність тонкої кишки, ускладнення, математична модель, регресійний аналіз, прогностична модель, післяопераційна летальність, фактори ризик, метаболічний синдром.

Acute small bowel obstruction (ASBO) remains one of the most challenging problems in abdominal surgery. The postoperative mortality rate for ASBO ranges from 3 to 25% [1]. This is associated with prolonged postoperative small bowel paresis, which has not been eliminated, contributing to the development of intestinal failure syndrome, failure of interintestinal anastomoses and translocation of bacterial flora into the abdominal cavity, as well as, as a consequence of the development, multiple organ failure [2, 3].

Global clinical guidelines provide clear recommendations on the management of patients with ASBO in the preoperative stage. However, the assessment of the functional state of the small intestine and methods of its correction are practically not taken into account in approaches to treatment in the intraoperative and postoperative periods after the elimination of ASBO [4–6].

It is known that prolonged impairment of small intestine motor activity during the first 3 days after ASBO elimination leads to local morphofunctional changes, which

in conditions of paresis are accompanied by intestinal tissue hypoxia and impaired cellular metabolism, contributing to necrobiotic processes in the small intestine membranes [7]. It is also known that prolonged suppression of the motor-evacuation function of the small intestine, due to asynchronous activity of different parts of the digestive tract, leads to deepening metabolic changes in the intestinal wall, namely electrolyte and energy balances with the development of endogenous intoxication syndrome, which, in turn, exacerbates the phenomena of paresis in the postoperative period [8, 9]. Endogenous intoxication syndrome also exacerbates inflammatory processes, which can be complicated by peritonitis. Animal studies confirm the effect of endogenous intoxication on the development of inflammatory reactions in peritonitis [10].

Some success has been achieved in the treatment of ASBO. In particular, many researchers recommend complex therapy, including combating tissue hypoxia, small intestine decompression, early enteral nutrition, and various schemes of drug and physiotherapeutic stimulation of the digestive tract [11, 12]. At the same time, the results of surgical treatment are often disappointing. According to the literature [13], the development of ASBO complications remains at a fairly high level and does not show a stable downward trend [14].

Currently, most scientific works are devoted to various methods of surgical treatment of ASBO and very few to the possible causes of the development of possible complications. Thus, we considered it appropriate to analyse the factors that directly influence the occurrence of ASBO complications in order to prevent them in a timely manner.

**The objective:** to create a mathematical model for predicting the likelihood of complications in ASBO.

## MATERIALS AND METHODS

A comprehensive examination of 52 patients with ASBO was conducted using standard methods. To achieve the objectives and tasks of the study, it was conducted at the Department of Surgery of the Faculty of Postgraduate Education of Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine and in the surgery department of the Ternopil City Clinical Hospital No. 2. The study is retrospective, as data were collected by analysing medical records and examination results of patients who had already been hospitalised and operated on. Patients were selected from existing archives, and no new procedures or interventions were performed for the purposes of this study. The study included 52 male patients with ASBO. The average age of the patients was  $65.1 \pm 7.8$  years. This allows for a more accurate assessment of the impact of age and gender on the course of the disease and treatment outcomes. The inclusion criteria were patients diagnosed with ASBO requiring surgery, and the exclusion criteria were patients with chronic diseases that complicate the assessment of the surgery results (e.g., severe heart or renal failure). 52 patients with ASBO were divided into two groups: patients with primary obstruction and patients with recurrent obstruction.

The following factors were studied to predict the development of complications in patients with ASBO: duration of ASBO, type of ASBO, age of patients, presence of cardiac and respiratory failure, degree of small bowel

obstruction, diameter of small bowel lumen enlargement, type of peritonitis and episode of ASBO, as well as indicators such as preoperative risk level according to the American Society of Anesthesiologists (ASA) scale and Charlson Comorbidity Index (CCI). Analysed complications included: intestinal necrosis, peritonitis, anastomotic leakage, intra-abdominal abscess, intestinal fistula, prolonged postoperative ileus. No mortality cases were recorded. The ethical principles included in the Declaration of Human Rights, adopted in Helsinki in 1975 and revised in 2008, were fully adhered to in this study. The study participants took part voluntarily, completing and signing a written informed consent form. The study protocol No. 74 on 10 October 2022 was approved by the Ethics Committee of Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine.

This retrospective study consisted of two stages: stage 1 – model development cohort: 52 male patients with surgically treated ASBO; stage 2 – external validation cohort: 50 independent patients with ASBO treated at the same institution during a different observation period.

A predictive model of the risk of ASBO complications in men was constructed using multiple regression analysis. Statistical processing of the obtained research results was performed using the Statistica 10.0 statistical package and the Microsoft Excel 2010 spreadsheet editor. The normality of the distribution of characteristics was assessed using asymmetry and excess coefficients, as well as the Shapiro–Wilk test. The difference between the comparative groups was considered statistically significant at  $p < 0.05$ .

## RESULTS AND DISCUSSION

52 patients were examined to predict the development of complications in patients with ASBO, the average age of the examined patients was  $65.1 \pm 7.8$  years. The average duration of ASBO was 23.7 hours. Among all examined patients, there were 21 individuals (40%) with ASBO entrapment and 31 patients (60%) with ASBO obstruction. Among the examined patients, 62% had primary ASBO and 38% had a recurrence. Regarding the grade of small bowel obstruction, the percentage distribution of patients according to this criterion was as follows: 1/3 of the small bowel lumen – 5 patients, 2/3 of the small bowel lumen – 16 patients, 3/3 of the small bowel lumen – 31 patients. In 81% of patients with ASBO, the diameter of small bowel dilation was  $< 5$  cm, while in the remaining 19% it was  $\geq 5$  cm. Among all patients studied, 31 patients with ASBO did not have peritonitis, 11 had serous peritonitis, and 10 had purulent peritonitis.

When assessing the level of comorbidity in this cohort of patients, the average CCI was 3.9 points. Regarding the degree of surgical and anaesthetic risk according to ASA, about 80% of patients in ASBO had a risk class III on the ASA scale.

The method of regression analysis was used as a mathematical model, which allows, based on the data of regression coefficients and the values of risk factors that have a probable influence on the development of ASBO, to identify the dependence between them and predict the probability of complications of ASBO in patients.

Table 1

**Risk factors for the occurrence of complications of ASBO and their indexing**

Predictors	Factors	Indexing
Y <sub>1</sub>	<b>Age, years</b>	
	< 60	1
	60–80	2
Y <sub>2</sub>	> 80	3
	<b>Duration of ASBO, hours</b>	
	< 24	1
Y <sub>3</sub>	24–48	2
	> 48	3
Y <sub>4</sub>	<b>Type of ASBO</b>	
	Obturation	1
Y <sub>5</sub>	Strangulation	2
	<b>Episode of ASBO</b>	
Y <sub>6</sub>	Primary	1
	Recurrence	2
Y <sub>7</sub>	<b>The length of small bowel obstruction</b>	
	1/3	1
	2/3	2
Y <sub>8</sub>	3/3	3
	<b>Diameter of small intestinal lumen dilation, cm</b>	
Y <sub>9</sub>	< 5	1
	≥ 5	2
Y <sub>10</sub>	<b>Presence and type of peritonitis</b>	
	Without	0
	Serous	1
Y <sub>11</sub>	Purulent	2
	<b>CCI, points</b>	
	2	1
Y <sub>12</sub>	3	2
	4	3
Y <sub>13</sub>	<b>Degree of preoperative risk according to the ASA scale</b>	
	I	1
	II	2
	III	3

Notes: ASBO – acute small bowel obstruction; CCI – Charlson Comorbidity Index; ASA – American Society of Anesthesiologists.

Table 2

**Prognostic value of individual parameters for the risk of ASBO complications in the study population**

Predictors	Multiple logistic regression		
	β	SE	p-value
Y <sub>1</sub>	0.667	0.953	< 0.05
Y <sub>2</sub>	1.429	1.945	< 0.05
Y <sub>3</sub>	0.635	0.769	< 0.05
Y <sub>4</sub>	1.235	1.945	< 0.05
Y <sub>5</sub>	0.667	0.633	< 0.05
Y <sub>6</sub>	0.569	0.945	< 0.05
Y <sub>7</sub>	1.235	1.945	< 0.05
Y <sub>8</sub>	1.103	0.945	< 0.05
Y <sub>9</sub>	0.457	0.875	< 0.05
Constant	3.601	0.099	< 0.05

Notes: ASBO – acute small bowel obstruction; SE – Standard Error.

In order to build a mathematical model of forecasting, the probable factors of the development of complications of ASBO in the examined patients were selected. With the help of linear regression analysis, the 9 most significant risk factors that had the greatest influence on the risk of relapse were identified: Y<sub>1</sub> – age; Y<sub>2</sub> – duration of ASBO; Y<sub>3</sub> – type of ASBO; Y<sub>4</sub> – episode of ASBO; Y<sub>5</sub> – length of obstruction of the small intestine; Y<sub>6</sub> – the diameter of the expansion of the lumen of the small intestine; Y<sub>7</sub> – presence and type of peritonitis; Y<sub>8</sub> – CCI; Y<sub>9</sub> – degree of preoperative risk according to the ASA scale (Table 1).

A stepwise logistic regression analysis was performed to assess the probability of selected factor characteristics: multicollinear risk factors for the development of ASBO complications were identified, and a correlation matrix was constructed with the calculation of correlation coefficients. The next step was to determine the relative weight of multicollinear factors in predicting the development of ASBO complications by determining regression coefficients (β), which reflect the association of each with the likelihood of developing ASBO complications in the study population (Table 2).

To estimate the probability of developing ASBO complications, a multiple regression equation was constructed to determine the ASBO complication development coefficient (CDC):  $CDC = 3.601 + 0.667Y_1 + 1.429Y_2 + 0.635Y_3 + 1.235Y_4 + 0.667Y_5 + 0.569Y_6 + 1.235Y_7 + 1.103Y_8 + 0.457Y_9$  (R = 0.996; R<sup>2</sup> = 0.986; F = 574.65; p < 0.05), where:

- CDC is the probability coefficient for the development of ASBO complications;
- 3.601 is a constant;
- Y<sub>1</sub>–Y<sub>9</sub> – coded values of risk factors according to Table 1;
- R – multiple correlation coefficient;
- R<sup>2</sup> – coefficient of determination;
- F – Fisher’s F-criterion.

The probability coefficient for the development of complications ranged from 0 to 1 and reflected the probability of developing ASBO complications. This meant that the closer the predicted probability was to 1, the higher the risk of ASBO complications.

We obtained a mathematical model for predicting the probability of developing complications of ASBO. Next, we calculated the specificity and sensitivity for this model using the appropriate formulas and found that its sensitivity was 97% and its specificity was 96%. The predictive model demonstrated high sensitivity and specificity in the development cohort.

External validation on an independent cohort of 50 patients confirmed the predictive accuracy and reproducibility of the model, demonstrating its applicability for clinical use.

Thus, a mathematical model was obtained for predicting the likelihood of ASBO complications in the study population, based on statistically significant prognostic relationships. This model will enable more effective prevention of recurrent ASBO at all levels of medical care, particularly in surgical practice.

ASBO is a pathological condition in which the food movement through the intestines is disrupted or even

completely stopped. The problem does not arise on its own, but is usually caused by complications of various diseases of the abdominal cavity, the development of adhesions and tumour processes, etc. [15]. Intestinal obstruction usually requires urgent treatment, which includes both conservative methods of therapy and surgical intervention. In terms of the number of fatalities, this pathology ranks 1st or 2nd among all acute diseases of the abdominal cavity. It is also known that during the treatment of ASBO, there is a fairly high risk of postoperative complications (necrosis of the strangulated intestinal loop, bleeding, anastomotic suture dehiscence, abdominal abscesses, intestinal fistulas, peritonitis) [16].

It is known that one of the leading places in the structure of acute abdominal pathology is occupied by abdominal compartment syndrome (ACS), which is characterised by various clinical manifestations [17]. Despite the advances in medicine in this area, the results of ACS treatment are not entirely satisfactory for surgeons. Diagnostic errors and delays in performing surgical interventions due to the lack of highly informative diagnostic methods lead to many complications of ACS.

The method of multifactorial mathematical analysis, taking into account the most informative factors and their severity options, allows the creation of a system for predicting the development of ASBO complications in patients, which develop as a result of the combined influence of a number of factors [18]. The use of this

method allows predicting not only the occurrence of pathology, but also the degree of probability of its complications, which is important for the further creation of effective preventive measures. It can also help in creating a comprehensive approach to correct diagnosis and the development of optimised tactics for the ASBO treatment [19]. The model has several limitations, including: the retrospective nature of the study, the small sample size (52 patients), the inclusion of patients from only one medical centre, and the lack of external validation on an independent sample. Although the model was tested on an independent sample, validation on patients from other medical institutions is necessary to increase the reliability of the results and reduce possible bias. This will allow the universality of the model and its effectiveness in different clinical settings to be assessed.

Using our mathematical model, which accounts for risk factors and the likelihood of ASBO complications, we can predict their development. This will help with earlier diagnosis of ASBO and let us to choose more effective ways to treat the disease.

## CONCLUSIONS

The proposed quantitative model assesses existing risk factors and uses regression analysis to predict ASBO complications. It may help reduce complication rates through early diagnosis and guide the development of optimized treatment and prevention strategies.

### Information about the authors

**Benedykt Volodymyr V.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-7650-1771

**Bahrii Vasyl M.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-1409-5915

**Migenko Bohdan O.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0003-2192-7238

**Smachylo Ivan I.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0001-9040-652X

**Hoshchynskiyi Pavlo V.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-5849-0335

**Dzhyvak Volodymyr H.** – Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of MOH of Ukraine  
ORCID: 0000-0002-4885-7586

### Відомості про авторів

**Бенедикт Володимир Володимирович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-7650-1771

**Багрий Василь Мирославович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-1409-5915

**Мігенько Богдан Орестович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0003-2192-7238

**Смачило Іван Ігорович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0001-9040-652X

**Гоцинський Павло Володимирович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-5849-0335

**Дживак Володимир Георгійович** – Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України  
ORCID: 0000-0002-4885-7586

## REFERENCES

- Catena F, De Simone B, Coccolini F, Di Saverio S, Sartelli M, Ansaloni L. Bowel obstruction: a narrative review for all physicians. *World J Emerg Surg.* 2019;14:20. doi: 10.1186/s13017-019-0240-7.
- Mazzotta E, Villalobos-Hernandez EC, Fiorda-Diaz J, Harzman A, Christofi FL. Postoperative Ileus and Postoperative Gastrointestinal Tract Dysfunction: Pathogenic Mechanisms and Novel Treatment Strategies Beyond Colorectal Enhanced Recovery After Surgery Protocols. *Front Pharmacol.* 2020;11:583422. doi: 10.3389/fphar.2020.583422.
- Parida L. Acute intestinal obstruction in a child. *Surgery.* 2022;171(6):e31-e32. doi: 10.1016/j.surg.2021.11.017.
- Ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S, Coccolini F, Biffi WL, Ansaloni L, et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg.* 2018;13:24. doi: 10.1186/s13017-018-0185-2.
- Rami Reddy SR, Cappell MS. A Systematic Review of the Clinical Presentation, Diagnosis, and Treatment of Small Bowel Obstruction. *Curr Gastroenterol Rep.* 2017;19(6):28. doi: 10.1007/s11894-017-0566-9.
- Calame P, Malakhia A, Turco C, Grillet F, Piton G, Delabrousse E. Transmural Bowel Necrosis From Acute Mesenteric Ischemia and Strangulated Small-Bowel Obstruction: Distinctive CT Features. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;214(1):90-95. doi: 10.2214/AJR.19.21693.
- Eskelinen M, Meklin J, Syrjänen K, Eskelinen M. A Diagnostic Score for Acute Small Bowel Obstruction. *Anticancer Res.* 2021;41(4):1959-1970. doi: 10.21873/anticancer.14963.
- Dziubanovskiy IY, Prodan AM, Pidruchna SR, Melnyk NA, Dzhyvak VG, Nikitina IM. Pathogenetic aspects of metabolic syndrome in experimental animals. *Wiad Lek.* 2022;75(2):514-519. doi: 10.36740/WLek202202134.
- Guerra F, Coletta D. Laparoscopic surgery for acute small bowel obstruction: How best to determine bowel viability. *Colorectal Dis.* 2022;24(1):135-136. doi: 10.1111/codi.15953.
- Pidruchna SR, Melnyk NA, Mochulska OM, Horishniy IM, Sheremet MI. Dynamics of indicators of cellular immunity in conditions of acute generalised peritonitis in rats. *Biointerface Res Appl Chem.* 2019;9(6):4663-4666. doi: 10.33263/BRIAC96.663666.
- Dzyubanovsky IY, Zaporozhets YV, Melnyk NA, Pidruchna SR, Dzyubanovsky OI, Sheremet MI. The concept of the comorbidity model in predicting laparoscopic cholecystectomy results in patients with acute cholecystitis. *J Med Life.* 2022;15(12):1548-1552. doi: 10.25122/jml-2022-0237.
- Krycky IO, Hoshchynskiy PV, Dzhyvak VG, Protsailo MD, Badiuk NS. Application of phytocylinders with lipophilic complex of rosa canina and chamomile extract for treatment of constipation in pediatric surgery practice. *Pharmacologyonline.* 2021;3:1103-1106.
- Limbachiya D, Tiwari R, Kumari R, Aggarwal M. Barbed Suture Causing Acute Small Bowel Obstruction Post Laparoscopic Sacrocolpopexy. *CRSLS.* 2022;9(4):e2022.00058. doi: 10.4293/CRSLS.2022.00058.
- Kant K, Novis E, Di Sano S, Bull N, Arnold C, Silverman C. Eosinophilic enteritis presenting as an acute small bowel obstruction. *ANZ J Surg.* 2021;91(3):E145-E146. doi: 10.1111/ans.16195.
- Srinivas M, Kannan A, Sundaramurthi S, Krishnaraj B, Sistla SC. Enterolith with underlying duodenal diverticulosis causing acute small bowel obstruction. *ANZ J Surg.* 2022;92(7-8):1941-1942. doi: 10.1111/ans.17408.
- Atıcı AE, Özocak AB, Karpuz GF, Sevindi Hİ, Dağancı ŞF, Yeğen ŞC. Risk factors for anastomotic complications after elective intestinal resection in Crohn's disease. *Turk J Surg.* 2024;40(2):136-144. doi: 10.47717/turkjsurg.2024.6417.
- Veld JV, Beek KJ, Consten ECJ, Ter Borg F, van Westreenen HL, Besselman WA, et al. Definition of large bowel obstruction by primary colorectal cancer: A systematic review. *Colorectal Dis.* 2021;23(4):787-804. doi: 10.1111/codi.15479.
- Cassidy R, Singh NS, Schiratti PR, Semwanga A, Binyaruka P, Sachingongu N, et al. Mathematical modelling for health systems research: a systematic review of system dynamics and agent-based models. *BMC Health Serv Res.* 2019;19(1):845. doi: 10.1186/s12913-019-4627-7.
- Cengarle A, Weber DG, Taib AG. Acute small bowel obstruction: one-year retrospective study of admissions to inner city Royal Perth Hospital. *ANZ J Surg.* 2020;90(9):1689-1693. doi: 10.1111/ans.16177.

*Стаття надійшла до редакції 05.01.2026. – Дата першого рішення 14.01.2026. – Стаття подана до друку 10.02.2026*