

# 70 % хряща суглобів складає колаген<sup>1</sup>



дієтична добавка

## Двісустав

джерело колагену для суглобів

- ✓ 1 саше містить 10 г пептидів колагену
- ✓ Амінокислоти пептидів використовуються для синтезу колагену у суглобах<sup>2,3</sup>
- ✓ Екстракт босвелії і куркумін сприяють зменшенню болю при остеоартриті<sup>4</sup>

DV-19/05/20-Rx-1-8.1

## ДВІСУСТАВ® — новинка від компанії Dr. Reddy's

Компанія Dr. Reddy's представляє в Україні новий у лінійці «Др. Редді'с Лабораторіз» продукт, який має сприяти поліпшенню стану опорно-рухового апарату при порушенні його функцій, наприклад при остеоартриті. Двісустав® — комбінований засіб зі статусом харчової добавки, основним компонентом якого є пептиди колагену (10 грамів в одному саше).

Пептиди колагену — короткі ланцюжки, що складаються з двох або декількох амінокислот і мають відносно низьку молекулярну масу. Ця особливість пептидів колагену забезпечує краще розчинення і максимальне всмоктування амінокислот в шлунково-кишковому тракті. Амінокислоти проникають у суглобовий хрящ, де вони використовуються для синтезу колагену [1]. Колаген — це найбільша частина хряща, він становить 70 % сухої речовини хрящового матриксу [2]. При остеоартриті відбувається зниження синтезу колагену, унаслідок чого розвивається порушення структури і біомеханічних властивостей хряща. Джерелом амінокислот для відновлення структури хряща і повинні стати пептиди колагену. Для відновлення хряща при остеоартриті рекомендовані високі дози колагену — до 10 грамів колагену щодня [3].

Інші компоненти Двісустав® такі: куркумін, екстракт босвелії. Є дані, що ці складові мають протизапальну й знеболюючу дію, перешкоджають подальшій деградації хряща [4].

**Про особливості будови хряща суглобів і роль колагену у його відновленні читайте у статті проф. Яременко О.Б., проф. Анохіної Г.А., проф. Бур'янова О.А. «Суглоб. Хрящ. Колаген» на с. 17.**

Комбінація активних речовин, що зареєстрована в Україні як Двісустав®, представлена в інших країнах під назвою Cartilox.

Dr. Reddy's Laboratories Ltd. — інтегрована фармацевтична компанія, що представляє доступні та інноваційні ліки для здорового життя. Компанія пропонує портфель продуктів і послуг, включаючи активні фармацевтичні субстанції, генеричні лікарські засоби і біоаналоги. Компанія Dr. Reddy's працює в усьому світі. Наші найбільші ринки — США, Індія, Росія і країни СНД, а також Європа.

Для отримання додаткової інформації: [www.drreddys.com](http://www.drreddys.com)

### ПОСИЛАННЯ

1. Steffen Oesser, Milan Adam, Wilfried Babel. Oral Administration of 14C Labeled Gelatin Hydrolysate Leads to an Accumulation of Radioactivity in Cartilage of Mice (C57/BL). *J. Nutr.* 1999. 129(10). P. 1891-5.

2. Руководство по гистологии. Под ред. Р.К. Данилова. СПб.: СпецЛит, 2010. Т. 1. 831 с.

3. Moskowitz R.W. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. *Seminars in Arthritis and Rheumatism.* 2000. Vol. 30. P. 87-99.

4. Cameron M., Chrubasik S. Oral herbal therapies for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014 May 22. (5). CD002947.

DVI-29-05-2020-Rx-1-8.1

### Дієтична добавка ДВІСУСТАВ<sup>1</sup>

**Склад:** пептиди колагену; харчовий ароматизатор (апелсин); куркумін (95 % куркуміноїдів); екстракт босвелії (30 % АКВА); підсолоджувач сукралоза; гіалуронат натрію; екстракт чорного перцю.

1 саше (10,45 г (г)) містить:

Пептиди колагену	10,0 г (г)
Куркумін (95 % куркуміноїдів)	125,0 мг (мг)
Екстракт босвелії (30 % АКВА)	100,0 мг (мг)
Гіалуронат натрію	12,5 мг (мг)
Екстракт чорного перцю	2,5 мг (мг)
Поживна цінність 1 саше. Енергетична цінність	34,01 kcal (ккал). Жири 0,06 г (г), вуглеводи 0,06 г (г), цукор 0,00 г (г), білки 8,35 г (г).

**Рекомендації із застосування.** Використовується у раціоні дієтичного харчування як додаткове джерело колагену, для створення оптимальних дієтологічних умов функціонування опорно-рухового апарату при порушеннях функцій суглобів, викликаних тривалим впливом шкідливих факторів на суглобовий хрящ.

**Застереження.** Індивідуальна чутливість до компонентів продукту. Не використовувати особам молодше 18 років та жінкам у період вагітності та лактації.

Перед вживанням дієтичної добавки рекомендована консультація лікаря. Не перевищувати зазначену рекомендовану кількість (порцію) щоденного споживання. Не слід використовувати як заміну повноцінного раціону харчування. Не є лікарським засобом. Без ГМО. З підсолоджувачем. Містить харчовий ароматизатор, ідентичний натуральному.

**Спосіб застосування.** Рекомендовано для використання у раціоні харчування дорослих по 1 саше на добу. Вміст одного саше висипати у склянку, додати 100 ml (мл) води, добре перемішати, доки порошок рівномірно не розподілиться у воді, і одразу випити.

**Термін застосування.** Полегшення проявів порушень функцій суглобів вимагає використання дієтичної добавки у раціоні принаймні протягом 4–6 тижнів. Максимальний позитивний ефект спостерігається після 8–12 тижнів споживання. У подальшому курс можна повторювати.

**Форма випуску.** Порошок для приготування питного розчину у саше по 10,45 г (г); по 10 саше в картонній коробці.

<sup>1</sup> Звіт за результатами науково-дослідних робіт щодо безпечності продукції для здоров'я людини при використанні за призначенням № 3/28-A-222-20 від 27 лютого 2020 р. Дослідницько-випробувальний токсикологічний центр ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя».

1. Руководство по гистологии / Под ред. Р. К. Данилова. - СПб.: СпецЛит, 2010. - Т. 1. - 831 с. (70% - концентрация коллагену у сухому залишку хрящового матриксу суглобів). 2. Steffen Oesser, Milan Adam, Wilfried Babel. Oral Administration of 14C Labeled Gelatin Hydrolysate Leads to an Accumulation of Radioactivity in Cartilage of Mice (C57/BL) // *J Nutr.* - 1999, 129(10). - P. 1891-5. 3. Moskowitz R.W. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease // *Seminars in Arthritis and Rheumatism.* - 2000. Vol. 30. - P. 87-99. 4. Cameron M., Chrubasik S. Oral herbal therapies for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 May 22;(5):CD002947.

Реклама. Двісустав не є лікарським засобом. Форма випуску — саше, № 10 в упаковці. Одне саше Двісустав містить: пептиди колагену 10 г, гіалуронат натрію 12,5 мг, куркуміноїди 125 мг, екстракт босвелії 100 мг, екстракт чорного перцю 2,5 мг. За додатковою інформацією звертайтеся за адресою: 108 «Др. Редді'с Лабораторіз», Столичне шосе, 103, оф. 11-А, м. Київ, Україна, 03131, тел. +380444923173.



# Травма

[www.mif-ua.com](http://www.mif-ua.com)

Том 21, № 4, 2020



німесулід  
**Німесил**<sup>®</sup>



**НІМЕСУЛІД № 1  
В УКРАЇНІ**

**ДЛЯ ЛІКУВАННЯ  
ГОСТРОГО БОЛЮ<sup>2\*</sup>**



Інформація про рецептурний лікарський засіб для професійної діяльності спеціалістів в галузі охорони здоров'я. Фармакотерапевтична група: нестероїдні протизапальні засоби. Код АТХ M01A X17. **Склад:** 1 однодозовий пакет по 2 г гранул містить німесулід 100 мг. **Показання.** Лікування гострого болю. Лікування первинної дисменореї. Рішення про призначення німесуліду повинно ґрунтуватися на основі оцінки усіх ризиків для конкретного пацієнта. **Німесулід слід застосовувати тільки у якості препарату другої лінії. Спосіб застосування та дози.** Дорослим та дітям старше 12 років призначають 100 мг німесуліду (1 однодозовий пакет) 2 рази на добу після їди. Максимальна тривалість курсу лікування Німесилом - 15 днів. З метою зменшення частоти виникнення побічних реакцій потрібно застосовувати мінімальну ефективну дозу протягом найкоротшого часу. Рекомендується застосовувати після прийому їжі. **Протипоказання.** Відома підвищена чутливість до німесуліду, до будь-якого іншого НПЗЗ або до будь-якої з допоміжних речовин лікарського засобу та ін. Також порушення функції нирок, порушення функції печінки та ін. **Побічні дії.** Запаморочення, лабільність артеріального тиску, диспепсія, гіпотермія та ін. **Виробник.** Laboratorios Menarini S.A./Laboratories Menarini S.A. **Місцезнаходження.** Альфонс XII, 587, Бадалона, Барселона, 08918 Іспанія.

1. За результатами роздрібного продажу лікарських засобів у грошовому вираженні в АТС-групі M01A X17 «Німесулід» за 2018–2019 рр., за даними аналітичної системи дослідження ринку «PharmXplorer»/«Фармстандарт» компанії «Proxima Research». 2. Інструкція для медичного застосування препарату Німесил<sup>®</sup> № 1625 від 17.07.2019. \* Німесулід слід застосовувати тільки у якості препарату другої лінії.  
Код UA-NIM-04-2020-VI-press. Дата затвердження 01.06.2020.

Перед застосуванням, будь ласка, уважно ознайомтеся з повною інструкцією для медичного застосування, повним переліком побічних реакцій, протипоказань, особливостей застосування лікарського засобу Німесил<sup>®</sup>. За повною детальною інформацією звертайтеся до інструкції для медичного застосування лікарського засобу Німесил<sup>®</sup>, затверджена наказом МОЗ України № 1625 від 17.07.2019, Р.Л. № UA/9855/01/01.

За додатковою інформацією про препарат звертайтеся за адресою: Представництво «Берлін-Хемі/А.Менаріні Україна ГмбХ» в Україні, 02098, м. Київ, вул. Березняківська, 29, тел.: (044) 494-33-88, факс: (044) 494-33-89.



**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**

# Доведений та передбачуваний захист<sup>1</sup>



Наявність  
мультидозового  
флакона<sup>2</sup>



Висока ефективність  
та безпека, що доведено  
клінічними дослідженнями<sup>1</sup>



Шприц-доза  
з захисною  
системою голки<sup>3</sup>



Надійшли дані про ефективність КЛЕКСАН® – еноксапарину натрію (10 000 анти-Ха МО/мл по 0,2 мл, по 4 мл, 0,4 мл) та захисну систему голки, РП № UA/7182/01/01, зміни затверджено Наказом МОЗ України №7978 від 26.04.2019; КЛЕКСАН® 300, розчин для ін'єкцій, 10 000 анти-Ха МО/мл, по 3 мл в багатодозовому флаконі, РП № UA/10143/01/01, зміни затверджено Наказом МОЗ України №1655 від 22.07.2019.

**Склад:** Розчин містить: еноксапарин натрію 10 000 анти-Ха МО, що еквівалентно еноксапарину натрію 100 мг. 1 шприц-доза містить 2000 МО анти-Ха/0,2 мл, що еквівалентно еноксапарину натрію 20 мг, або 4000 МО анти-Ха/0,4 мл, що еквівалентно еноксапарину натрію 40 мг, або 8000 анти-Ха МО/мл, що еквівалентно 80 мг еноксапарину натрію доломової речовини: вода для ін'єкцій (і спить бензиліній в КЛЕКСАН® 300). Еноксапарин натрію – це біологічна речовина, яку отримують шляхом лікування доксометоридом бензилінійного ефіру півпаїну, який походить зі складної органічної молекулярної структури. Лікарська форма: Розчин для ін'єкцій. Форма випуску: флакон. Антигібристичні засоби: група гепарини. Код АТХ B01A 05. **Показання:** Препарат показаний для застосування доломової речовини для профілактики виникнення тромбоемболічних (ТЕ) ускладнень, у хірургічних пацієнтів та високому ризику, особливо у пацієнтів, які підлягають ортопедичним або загальнохірургічним операціям (включно з тимчасовим порушенням функцій нирок), а також пацієнтам, які мають високі ризики виникнення тромбоемболічних ускладнень (включно з тимчасовим порушенням функцій нирок), а також пацієнтам, які мають високі ризики виникнення веніозної тромбоемболії. Лікування тромбозу глибоких вен (ТГВ) та тромбоемболії легеневої артерії (ТЕЛА), за винятком випадків ТЕЛА, при яких може бути необхідним проведення тромболітичної терапії або хірургічного втручання; профілактика утворення тромбів у екстракорпоральній кровообігу під час гемодіалізу. При гострому коронарному синдромі: для лікування нестабільної стенокардії та інфаркту міокарда без підйому сегмента ST (NSTEMI), у комбінації з пероральним аспірином ацетилсалicyлової кислоти, для лікування гострого інфаркту міокарда з підйомом сегмента ST (STEMI), в тому числі у пацієнтів, яким планується медикаментозне лікування або хірургічне лікування коронарного втручання (КВІ). **Протипоказання:** Підвищена чутливість до еноксапарину натрію, гепарину або його похідних, в тому числі інших низькомолекулярних гепаринів, або до будь-якої з доломових речовин. Наявність в анамнезі імунологічно-залежної гемолітичної тромбоцитопенії у межах останніх 100 днів за наявності циркулюючих антитіл. Активна клінічно значуща кровотеча і стани з високим ризиком виникнення кровотечі, в тому числі нещодавно перенесений геморагічний інсульт, вираженої шлунково-кишкового тракту, присутність згорткового міжозвоночника з високим ризиком кровотечі, нещодавно перенесене оперативне втручання на головному мозку, спинному мозку або очей, видима або підозрювана вагітність. **Протипоказання:** вагітність, вагітні жінки або жінки, що годують груддю, судинні захворювання або серйозні порушення ниркової функції або ниркової недостатності. **Спосіб застосування та дози:** Препарат не можна вводити внутрішньочеревно. Для профілактики веніозних тромбоемболічних ускладнень після оперативних втручання, лікування ТГВ і ТЕЛА, лікування нестабільної стенокардії та NSTEMI еноксапарин натрію слід вводити шляхом п/ш ін'єкцій. Для лікування гострого STEMI застосування препарату слід розпочинати з однократної в/в болусної ін'єкції з подальшим негайним п/ш введенням. Для профілактики утворення тромбів у екстракорпоральній кровообігу під час гемодіалізу препарат вводиться у артеріальну лінію дільного контуру. Див. повну інструкцію для медичного застосування препарату. **Побічні реакції:** Дуже часто: підвищення рівня печінкових ферментів (головним чином рівня трансаміназ більш ніж у 3 рази від верхньої межі норми). Часто: геморагічні явища, геморагічна анемія, тромбоцитопенія, тромбоцитоз, алергічна реакція: головний біль, кропив'янка, свербіння, еритема, гематома лице у разі встановлення лікарям чіткої потреби у такому лікуванні. За вагітними жінками, які отримують еноксапарин, необхідно здійснювати ретельне спостереження щодо виникнення ознак кровотечі або надмірної антикоагулянтної дії, а також потрібно застерігти таких пацієнтів про ризик геморагічних явищ. **Важливо:** Еноксапарин натрію при пероральному прийомі в м'ясопродуктах, тому його можна застосовувати під час годування груддю. **Діти:** Безпека та ефективність застосування еноксапарину натрію не встановлено. КЛЕКСАН® 300 містить бензиліній спирт (не повинен застосовуватися у новонароджених та у недоношених новонароджених). **Категорія відпуску:** За рецептом.

Надійшли дані про ефективність. Повна інформація про препарат міститься в інструкції для медичного застосування лікарського засобу. Перед використанням препарату обов'язково ознайомтеся з повною інструкцією. Інформація для розуміння спеціалізованого вивчення, призначених для медичних установ, лікарів та фармацевтичних працівників, а також для розповсюдження на семінарах, конференціях, симпозіумах з медичної тематики. Матеріал призначений виключно для спеціалістів сфери здоров'я.

1. Iqbal Z., Cohen M. Enoxaparin: a pharmacologic and clinical review. Expert Opin Pharmacother. 2011 May;12(7):1157-70.
2. Інструкція для медичного застосування лікарського засобу КЛЕКСАН®, 10 000 анти-Ха МО/мл по 3 мл в багатодозовому флаконі, РП № UA/10143/01/01, зміни затверджено Наказом МОЗ України №1655 від 22.07.2019.
3. Інструкція для медичного застосування лікарського засобу КЛЕКСАН®, розчин для ін'єкцій, 10 000 анти-Ха МО/мл по 0,8 мл у шприц-дозі із захисною системою голки, РП № UA/7182/01/01, зміни затверджено Наказом МОЗ України №978 від 26.04.2019.

Міністерство охорони здоров'я України  
Донецький національний медичний університет  
Науково-дослідний інститут травматології та ортопедії  
Асоціація ортопедів-травматологів України

Ministry of Health Service of Ukraine  
Donetsk National Medical University  
Research and Development Institute of Traumatology and Orthopedics  
Association of Traumatologist and Orthopedists of Ukraine

# Травма

**ТРАВМА**  
**TRAUMA**  
Trauma

Спеціалізований рецензований науково-практичний журнал  
Заснований у 2000 році  
Періодичність виходу 6 разів на рік

Том 21, № 4, 2020

Scientific and practical reviewable journal  
Founded in 2000 year  
Periodicity 6 numbers per year

Volume 21, № 4, 2020

Включений в наукометричні і спеціалізовані бази даних НБУ ім. В.І. Вернадського, «Україніка наукова», «Наукова періодика України», Ulrichsweb Global Serials Directory, CrossRef, WorldCat, Google Scholar, Science Index, «КіберЛенінка», ICMJE, SHERPA/RoMEO, BASE, NLM-catalog, NLM-Locator Plus, EBSCO



mif-ua.com



journals.urah.ua

# Травма

## Травма

Спеціалізований рецензований  
науково-практичний журнал

Том 21, № 4, 2020

ISSN 1608-1706 (print),  
ISSN 2307-1397 (online)

Передплатний індекс: 96022



**Засновник журналу:**  
Донецький національний медичний  
університет

**Адреса редакції:**  
Україна, 04107, Київ, а/с № 74  
Телефон: +38 (044) 223-27-42

[www.mif-ua.com](http://www.mif-ua.com)  
<http://trauma.zaslavsky.com.ua>

**Електронні адреси для звертань**  
**З питань публікації статей**  
traumajournal@gmail.com  
hurzufkonf@gmail.com  
medredactor@i.ua

**З питань передплати**  
info@mif-ua.com  
тел.: +38 (044) 223-27-42,  
+38 (067) 325-10-26

**З питань розміщення реклами  
та інформації про лікарські засоби**  
reclama@mif-ua.com  
office@zaslavsky.kiev.ua  
pavel89karpinskiy@gmail.com  
v\_iliyna@ukr.net

*Журнал внесено до переліку наукових фахових видань України,  
в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт  
на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.  
Наказ МОН України від 13.07.2015 р. № 747*

*Рекомендовано до друку та до поширення через мережу  
Інтернет вченою радою Донецького національного  
медичного університету, протокол № 8 від 27.02.2020 р.*

*Українською, російською та англійською мовами*

*Свідчення про державну реєстрацію друкованого  
засобу масової інформації КВ № 15994-4466Р. Видано  
Міністерством юстиції України 02.11.2009 р.*

*Формат: 60×84/8. Ум. друк. арк. 9,53.  
Тираж 8000 прим. Зам. 2020-траума-101.*

Видавець Заславський О.Ю.  
Адреса для листування: а/с 74, м. Київ, 04107  
Свідчення суб'єкта видавничої справи  
ДК № 2128 від 13.05.2005

Друк: ТОВ «Ландпресс»  
Вул. Алчевських, 2, м. Харків, 61002

**Головний редактор**  
**Климовицький Ф.В.** (Лиман)

**Заступник головного редактора**  
**Тяжелов О.А.** (Харків)

**Відповідальний секретар**  
**Гончарова Л.Д.** (Київ)

### Редакційна колегія

**Бондаренко С.Є.** (Харків), **Вирва О.Є.** (Харків),  
**Гайко Г.В.** (Київ), **Корж М.О.** (Харків),  
**Климовицький В.Г.** (Лиман), **Лоскутов О.Є.** (Дніпро),  
**Поворознюк В.В.** (Київ), **Радченко В.О.** (Харків),  
**Страфун С.С.** (Київ), **Філіпенко В.А.** (Харків),  
**Чернишова О.Є.** (Краматорськ),  
**Hagen Schmal** (Фрайбург, Німеччина),  
**Robert Smigielski** (Варшава, Польща),  
**Francesco Benazzo** (Павія, Італія)

### Редакційна рада

**Анкін М.Л.** (Київ), **Бур'янов О.А.** (Київ),  
**Голка Г.Г.** (Харків), **Головаха М.Л.** (Запоріжжя),  
**Грицай Н.П.** (Київ), **Гур'єв С.О.** (Київ),  
**Зазірний І.М.** (Київ), **Левицький А.Ф.** (Київ),  
**Піонтковський В.К.** (Рівне), **Рой І.В.** (Київ),  
**Сулима В.С.** (Івано-Франківськ), **Сухін Ю.В.** (Одеса),  
**Черниш В.Ю.** (Краматорськ), **Шимон В.М.** (Ужгород)

### Editor-in-Chief

**Klymovytsky F.V.** (Lyman)

### Deputy Editor-in-Chief

**Tyazhelov O.A.** (Kharkiv)

### Responsible secretary

**Goncharova L.D.** (Kyiv)

### Editorial Board

**Bondarenko S.Y.** (Kharkiv), **Vyrva O.E.** (Kharkiv),  
**Gayko G.V.** (Kyiv), **Korzh M.O.** (Kharkiv),  
**Klymovytsky V.G.** (Lyman), **Loskutov O.E.** (Dnipro),  
**Povorozniuk V.V.** (Kyiv), **Radchenko V.A.** (Kharkiv),  
**Strafun S.S.** (Kyiv), **Filipenko V.A.** (Kharkiv),  
**Chernyshova O.Y.** (Kramatorsk),  
**Hagen Schmal** (Freiburg, Germany),  
**Robert Smigielski** (Warszawa, Poland),  
**Francesco Benazzo** (Pavia, Italia)

### Editorial Council

**Ankin M.L.** (Kyiv), **Buryanov O.A.** (Kyiv),  
**Golka G.G.** (Kharkiv), **Golovakha M.L.** (Zaporizhzhia),  
**Gricay N.P.** (Kyiv), **Guriev S.O.** (Kyiv),  
**Zazirny I.M.** (Kyiv), **Levitsky A.F.** (Kyiv),  
**Piontkovsky V.K.** (Rivne), **Roy I.V.** (Kyiv),  
**Sulima V.S.** (Ivano-Frankivsk), **Sukhin Yu.V.** (Odesa),  
**Chernysh V.Yu.** (Kramatorsk), **Shimon V.M.** (Uzhgorod)

Редакція не завжди поділяє думку автора публікації. Відповідальність за вірогідність фактів, власних імен та іншої інформації, використаної в публікації, несе автор. Передрук та інше відтворення в якій-небудь формі в цілому або частково статей, ілюстрацій або інших матеріалів дозволені тільки при попередній письмовій згоді редакції та з обов'язковим посиланням на джерело. Усі права захищені.

## Зміст

### Ювілеї

Вітаємо Олександра Анатолійовича Бур'янова! .....	6
--	---

### Огляд

<i>Eduardo Rocha, Davide Imbert, Elio Paschina</i>	
Коли краще призначати низькомолекулярні гепарини: до або після операції? Нові поняття й докази .....	7

<i>Яременко О.Б., Анохина Г.А., Бурьянов А.А.</i>	
Сустав. Хрящ. Коллаген .....	17

<i>Король П.А., Ткаченко М.Н.</i>	
Современный опыт применения ОФЭКТ/КТ у пациентов с патологией костной системы (обзор литературы) .....	24

### Матеріали конференцій

<i>Тлустова Т.В.</i>	
Ризик-менеджмент венозного тромбоемболізму в ортопедії .....	31

### Оригінальні дослідження

<i>Білінський П.І., Цюра Ю.П., Стеценко О.П., Антонів В.Р., Соколенко О.Т.</i>	
Можливості засобів для малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу переломів гомілки й методик для його реалізації .....	34

<i>Вітковський А.М., Фіщенко Я.В.</i>	
Больові синдроми при різних видах нестабільності у поперековому відділі хребта .....	42

## Contents

### Jubilee

Congratulations to Oleksandr Anatoliiovych Burianov! .....	6
---	---

### Review

<i>Eduardo Rocha, Davide Imberti, Elio Paschina</i>	
Low-Molecular-Weight Heparins: Before or After Surgery? New Concepts and Evidence.....	7

<i>O.B. Yaremenko, H.A. Anokhina, O.A. Burianov</i>	
Joint. Cartilage. Collagen .....	17

<i>P.A. Korol, M.N. Tkachenko</i>	
Current experience of using SPECT/CT in patients with bone pathology (literature review) .....	24

### Proceedings of the Conference

<i>T.V. Tlustova</i>	
Risk management of venous thromboembolism in orthopedics .....	31

### Original Researches

<i>P.I. Bilinskyi, Yu.P. Tsiura, O.P. Stetsenko, V.R. Antoniv, O.T. Sokolenko</i>	
Possibilities of the treatment for small-contact multiplanar osteosynthesis of lower leg fractures and methods of its implementation .....	34

<i>A.N. Vitkovskiy, I.V. Fishchenko</i>	
Manifestation of pain syndrome in lumbar instability .....	42

<i>Трутяк І.Р., Обаранець О.В.</i> Диференціальна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки в дітей..... 47	<i>I.R. Trutyak, O.V. Obaranets</i> Differential treatment for complicated metaphyseal fractures of the distal humerus in children..... 47
<i>Трибушний О.В., Труфанов І.І., Косило В.В., Кляцький Ю.П.</i> Оптимізація репаративної регенерації при переломах п'яткової кістки збагаченою тромбоцитами автологічною плазмою..... 52	<i>O.V. Tribushny, I.I. Trufanov, V.V. Kosilo, Yu.P. Klyatskiy</i> Optimization of reparative regeneration with autologous platelet-rich plasma in the calcaneal fractures..... 52
<i>Гур'єв С.О., Хмель В.В.</i> Клінічні результативні ризики при торакокраніальній травмі. Епідеміологічні та нозологічні аспекти ..... 58	<i>S.O. Huriev, V.V. Khmel</i> Clinical resulting risks in thoraco-cranial trauma. Epidemiological and nosological aspects ..... 58
<i>Фіщенко Я.В., Сапоненко А.І., Кравчук Л.Д.</i> Метод трансфорамінальної ендоскопічної мікродиссектомії в лікуванні пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта ..... 65	<i>Ya.V. Fishchenko, A.I. Saponenko, L.D. Kravchuk</i> Method of transforaminal endoscopic microdiscectomy in the treatment of patients with lumbar herniated disc ..... 65
<b>Лікаря, що практикує</b>	<b>To General Practitioner</b>
<i>Зазірний І.М., Близнюк-Ходоровський Д.Р.</i> Метатарзалгія: патогенез, біомеханіка і хірургічне лікування ..... 71	<i>I.M. Zazirnyi, D.R. Blyzniuk-Khodorovskyi</i> Metatarsalgia: pathogenesis, biomechanics and surgical treatment ..... 71
<b>Вимоги до оформлення статей ..... 79</b>	<b>Guidelines for submitting articles ..... 79</b>
<b>Медицина книга ..... 81</b>	<b>Medical Book ..... 81</b>

Із сумом повідомляємо, що на 67-му році пішов із життя заслужений лікар України, професор **Василь Михайлович Шимон** — багаторічний завідувач кафедри загальної хірургії Ужгородського національного університету.

Професор В.М. Шимон більше 15 років очолював науково-педагогічну та науково-практичну роботу УжНУ в напрямку ортопедії та травматології, травматологічну службу області та ортопедичне відділення обласної клінічної лікарні ім. А. Новака.

**Співробітники НДІ травматології та ортопедії ДонНМУ, кафедри ортопедії, травматології та ХЕС ДонНМУ та редакція журналу «Травма» висловлюють співчуття рідним, учням, колегам Василя Михайловича.**



29-та Міжнародна медична виставка

# Public Health

ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я

ОБЛАДНАННЯ • МАТЕРІАЛИ • ІНСТРУМЕНТИ

7-9

ЖОВТНЯ

2020

Київ, МВЦ, пр-т Броварський, 15. (M) Лівобережна

## ЗАХОДИ НА ВИСТАВЦІ:

Конгреси • Конференції • Семінари • Тренінги • Фахові школи • Майстер-класи

- Конференція «Трансплантація в Україні – інструкція із застосування»
- Тренінг «Медична допомога за стандартами НАТО та ЄС»
- Public Health: школа реабілітації 2020
- Public Health: УЗД-школа
- Public Health: Emergency Department School
- Лабораторна школа Lab4Lab
- Конференція «Сучасні досягнення науки в медичній практиці»
  - Секція «Акушерство та гінекологія»
  - Секція «Офтальмологія»
  - Секція «Стоматологія»
  - Секція «Отоларингологія»
  - Секція «Ендокринологія»
  - Секція «Менеджмент»
  - Секція «Хірургія»
  - Секція «Терапія»
  - Секція «Лабораторна справа»
- Семінар «Ophthalmic Light. Протиріччя в офтальмології»
- Форум керівників медичних закладів
- Конференція «Успішні кейси реалізації програм фінансування Світового банку»
- VII Міжнародний конгрес медичного туризму
- Конференція «Академічні читання ім. В. Паська»
  - Майстер-класи «Хірургія»
  - Тренінг «Токсикологія»
  - Майстер-клас «Анестезіологія»
- DIGITAL MED — майданчик інноваційних технологічних рішень
  - Секція «Розвиток eHealth в Україні та світі»
  - Секція «Інновації в охороні здоров'я»
  - Секція «Професіонали для професіоналів. Технічні доповіді про інформаційні системи у медицині та діагностиці»
- Семінар «Міфи інфекційного контролю»
- Конференція «Медичний бізнес: поради від практиків»
- Майстер-клас «Особливості діагностики та лікування інфекційних уражень нервової системи»
- Конкурс стартапів у сфері медицини «Джерело інновацій»
- Конференція «Актуальні питання імунoproфілактики в епоху COVID-19, що нового?»
- Серія науково-практичних та бізнес-заходів для стоматологів в рамках International Dental Forum

*\*В програмі можливі зміни та доповнення.*

Надаються сертифікати з балами БПР  
Детальніше та реєстрація на сайті виставки [www.publichealth.com.ua](http://www.publichealth.com.ua)

Організатор:

**PREMIER**  
EXPO

Квиток на сайті

[www.publichealth.com.ua](http://www.publichealth.com.ua)

Ваш промокод **ZASLAVSKY**

Проходить одночасно:



VII Міжнародна виставка та конференція медичного туризму



Міжнародна виставка лабораторного обладнання, інноваційних технологій і рішень



V Міжнародна виставка стоматологічного обладнання та матеріалів і серія науково-практичних та бізнес-заходів



## Вітаємо Олександра Анатолійовича Бур'янова!



**19 липня 2020 року доктору медичних наук, професору Олександру Анатолійовичу Бур'янову виповнилося 60 років.**

Цей славетний ювілей завідувач кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, заслужений діяч науки і техніки України, віцепрезидент ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів» О.А. Бур'янов зустрів сповнений наукової наснаги та творчого надихання.

**Колектив Науково-дослідного інституту травматології та ортопедії Донецького національного медичного університету, кафедри травматології, ортопедії та ХЕС Донецького національного медичного університету, редакція журналу «Травма», численні колеги, друзі та учні щиро вітають Олександра Анатолійовича з ювілеєм та бажають йому творчого ентузіазму і подальших успіхів у його науково-педагогічній, лікарській та громадській діяльності. ■**



УДК 616-089.23-06-084-085:615.273

Eduardo Rocha<sup>1</sup>, Davide Imberti<sup>2</sup>, Elio Paschina<sup>3</sup><sup>1</sup>School of Medicine, Haematology Service, University Clinic of Navarra, University of Navarra, Pamplona, Spain<sup>2</sup>Emergency Department, Thrombosis Centre, Piacenza Hospital, Piacenza, Italy<sup>3</sup>Università degli Studi di Udine, Clinica Ortopedica e Traumatologica, Udine, Italy

## Коли краще призначати низькомолекулярні гепарини: до або після операції? Нові поняття й докази

**Резюме.** Тромбоз глибоких вен і тромбоемболія легеневої артерії є потенційно небезпечними для життя ускладненнями, що виникають на тлі ортопедичних хірургічних втручань. Вибір оптимальної схеми тромбопрофілактики вимагає повного розуміння профілів ефективності й безпеки, пов'язаних з різними методами лікування. Низькомолекулярні гепарини (НМГ) є препаратами вибору для тромбопрофілактики в ортопедичній хірургії. Однак досі існує невирішене питання щодо термінів початку профілактики НМГ. Серед різних НМГ беміпарину притаманні цікаві фармакологічні властивості: він має найнижчу молекулярну масу, найдовший період напіввиведення й найвище співвідношення анти-FXa/anti-FIIa активності. Безпека й ефективність беміпарину, який вводився через 6 годин після оперативних втручань, були продемонстровані в декількох ортопедичних установах (включно з ортопедичними операціями на великих суглобах, артроскопією колінного суглоба, травмами нижніх кінцівок і хірургічними операціями на хребті) і під час тривалої профілактики після ортопедичних операцій на великих суглобах. Іншим фактором, який слід враховувати стосовно тромбопрофілактики під час ортопедичної хірургії, є економічна ефективність беміпарину.

### Вступ

Венозна тромбоемболія (ВТЕ) є поширеним потенційно небезпечним ускладненням в ортопедичній хірургії. За відсутності тромбопрофілактики серед пацієнтів з найбільшим ризиком розвитку ВТЕ (наприклад, у пацієнтів, які перенесли операції на великих суглобах нижніх кінцівок (ендопротезування кульшового або колінного суглоба або операції з приводу перелому проксимального відділу стегнової кістки), а також у пацієнтів, які зазнали великих травм або пошкодження спинного мозку) поширеність післяопераційного тромбозу глибоких вен (ТГВ) гомілок становить 40–80 %, тромбозу проксимальних глибоких вен (ТПГВ) — 10–20 % і тромбоемболії легеневої артерії (ТЕЛА) з клінічними проявами — 4–10 % [1]. Для цих пацієнтів велику користь буде мати ефективний і без-

печний варіант тромбопрофілактики, і він також може захистити лікарів від юридичної відповідальності.

У Європі тромбопрофілактику пацієнтів хірургічного профілю зазвичай починають за 12 годин перед проведенням операцій, тоді як у США та Канаді тромбопрофілактику зазвичай починають через 12–24 години після операцій, щоб зменшити ризик розвитку кровотеч. Більше того, було висловлено припущення, що ризик тромбозу виникає в періопераційному періоді, а в деяких клінічних дослідженнях ефективність і безпеку тромбопрофілактики оцінювали в безпосередній близькості до хірургічних втручань (тобто за 2–4 години перед операціями) або відразу після проведення операцій (тобто через 4–6 годин після операцій) [2]. Час початку тромбопрофілактики є критичним питанням, що може впливати на виникнення тромбоемболічних ускладнень і кровотеч.

Доповідач: E. Rocha

### Профілактика венозної тромбоемболії в ортопедичній хірургії: переваги початку профілактики в післяопераційному періоді

На Сьомій конференції Американської колегії лікарів — фахівців із захворювань грудної клітки (АССР) щодо антитромботичної і тромболітичної терапії (2004 рік) було показано, що пацієнти з найвищим ризиком розвитку тромбоемболії мають ризик розвитку летальних випадків тромбоемболії легеневої артерії 0,2–5,0 % [3].

#### Міркування з приводу методів і профілактики ВТЕ

Одним з ключових питань, що стосується профілактики ВТЕ в ортопедичній хірургії, є вибір відповідного методу тромбопрофілактики. Згідно з рекомендаціями щодо профілактики венозної тромбоемболії пацієнтам

із високим ризиком кровотечі слід застосовувати механічні методи профілактики або використовувати їх як доповнення до медикаментозної профілактики антикоагулянтними препаратами [3]. З фармакологічних методів пацієнтам, які належать до категорії ризику розвитку тромбоемболії, не рекомендується використання аспірину як монопрофілактики ВТЕ [3]. Низькомолекулярні гепарини (НМГ) широко використовуються для профілактики в Європі, США та Канаді. У використанні гірудину й ксимелагатрану було відмовлено, а прямиї інгібітори фактора Ха (FXa) BAY 59-7939 ще перебуває на стадії розробки.

Більша ефективність НМГ порівняно з нефракціонованими гепаринами (НФГ) для тромбопрофілактики в пацієнтів, які перенесли поширені оперативні втручання, привела до їх широкого застосування. Метааналіз, опублікований у 1996 році, показав, що при ендопротезуванні кульшового суглоба НМГ мають більшу ефективність, ніж НФГ з індивідуальним підбором дози, у запобіганні розвитку ТГВ [4]. Більше того, відносний ризик (ВР) розвитку ТПГВ зменшувався більшою мірою при використанні НМГ з індивідуальним підбором дози, при цьому відносно зниження ризику (ВЗР) становило 48 % на користь НМГ [4].

Фондапаринукс, перший із нового класу селективних інгібіторів FXa, продемонстрував свою ефективність у профілактиці ВТЕ у пацієнтів, які перенесли поширені ортопедичні операції. У метааналізі чотирьох рандомізованих подвійних сліпих досліджень у пацієнтів, які перенесли поширені ортопедичні операції [5], було показано, що фондапаринукс є кращим, ніж еноксапарин, у зниженні ризику розвитку ВТЕ (ВЗР: 50,4 %; абсолютне зниження ризику [АЗР]: 6,9 %), так і ТПГВ (ВЗР: 55,2 %; АЗР: 1,6 %). В іншому дослідженні було повідомлено, що фондапаринукс є ефективним у зниженні частоти розвитку безсимптомних ТГВ; частота виникнення клінічно значущих ТГВ і ТЕЛА з клінічними проявами була на 47 % вищою в терапевтичній групі, яка приймала фондапаринукс [6]. Більше того, у терапевтичній групі, яка приймала фондапаринукс, частота розвитку ВТЕ з клінічними проявами або масивних кровотеч становила 3,3 % порівняно з 2,2 % у терапевтичній групі, яка приймала еноксапарин. Однак слід враховувати й інші міркування, які включають більш високу вартість фондапаринуксу й можливий ризик виникнення спінальної гематоми, а також те, що жоден медичний препарат не може сприяти усуненню ефектів фондапаринуксу. Виходячи з цих міркувань, ми проаналізували чотири клінічних дослідження, у яких проводилося порівняння фондапаринуксу з еноксапарином після виконання ортопедичних хірургічних втручань [5, 7–9], і підтвердили зменшення розвитку безсимптомного ТПГВ при застосуванні фондапаринуксу. Однак застосування фондапаринуксу асоціювалося зі збільшенням розвитку ВТЕ з клінічними проявами й збільшенням виникнення випадків великих кровотеч, що дорівнює збільшенню ВР ВТЕ з клінічними проявами на 33,7 % плюс

масивних кровотеч і збільшення абсолютного ризику на 1,08 %.

На основі цих результатів ми не можемо підтвердити, що фондапаринукс має більшу клінічну користь, ніж НМГ, щодо профілактики ВТЕ. Отже, НМГ залишаються препаратами вибору для тромбопрофілактики в ортопедичній хірургії.

### Низькомолекулярні гепарини: результати профілактики

Препарати, що належать до класу НМГ, інгібують активований FXa ефективніше, ніж тромбін, оскільки менша довжина їх молекул не дозволяє їм зв'язуватися з тромбіном і антитромбіном III. Однак між молекулами НМГ існують відмінності щодо молекулярної маси, періоду напіввиведення й антикоагулянтних властивостей. Беміпарин має найнижчу молекулярну масу (3600 Да), а тинзапарин — найвищу (6500 Да), дальтепарин посідає проміжне місце між ними (6000 Да). Беміпарин має найвище співвідношення анти-FXa/анти-FIIa активності (8), а тинзапарин — найнижче (1,5–2,5). Беміпарин також має найдовший період напіввиведення (5,3 години). Planes і співавт. порівнювали ефективність і безпеку ревіпарину й еноксапарину в подвійному сліпому дослідженні, у якому брали участь 498 пацієнтів, які перенесли тотальне ендопротезування кульшового суглоба, обидві терапевтичні групи в дослідженні продемонстрували еквівалентну ефективність [10]. В іншому клінічному дослідженні еноксапарин порівнювали з тинзапарином у 499 пацієнтів, які перенесли тотальне ендопротезування кульшового суглоба, це дослідження показало, що тинзапарин має ефективність, еквівалентну еноксапарину [11]. Нарешті, Navarro-Quilis і співавт. провели подвійне сліпе дослідження, у якому брав участь 381 пацієнт, який переніс первинне тотальне ендопротезування колінного суглоба, у цьому дослідженні порівнювали ефективність беміпарину й еноксапарину [12]. Було доведено, що в рамках профілактики ВТЕ беміпарин є настільки ж ефективним і добре переноситься, як і еноксапарин.

Ефективність і переносимість беміпарину були підкреслені в дослідженні, проведеному на 6456 пацієнтах, які перенесли різні ортопедичні хірургічні втручання (імобілізацію нижніх кінцівок, артроскопію колінного суглоба, ендопротезування колінного або кульшового суглоба, операції з приводу переломів проксимального відділу стегнової кістки, інші операції на нижній кінцівці або хірургічні операції на хребті) [13]. Частота розвитку загальних ВТЕ, ТПГВ і ТЕЛА була низькою (0,91; 0,10 і 0,06 % відповідно); частота виникнення масивних кровотеч становила 0,17 %. У групі пацієнтів, які перенесли операції з приводу переломів проксимального відділу стегнової кістки, було два летальних випадки. І один летальний випадок мав місце в групі пацієнтів, які перенесли хірургічні операції на нижній кінцівці, при цьому була підозра на летальну ТЕЛА, але підтверджуючого розтину не проводили. Це дослідження продемонструва-

ло, що беміпарин при «вчасному» отриманні (через 6 годин після проведеної операції) є ефективним і безпечним щодо профілактики ВТЕ та інших тромбоемболічних ускладнень у багатьох пацієнтів, які перенесли ортопедичні операції.

### НМГ: початок введення у перед- або післяопераційному періоді?

У 2001 році Hull і співавт. провели систематичний огляд з метою оцінки ефективності й переносимості НМГ, що застосовувались у різний час щодо проведеного хірургічного втручання [2]. Вони показали, що НМГ виявилися найбільш ефективними при їх уведенні у проміжку часу від 2 годин перед операцією до 6–8 годин після операції. У той же час початок тромбопрофілактики за 2 години перед операцією хоча і був ефективним, але призводив до посилення масивних кровотеч у північноамериканському дослідженні, у якому вивчалася ефективність препарату фрагмін [14].

У рандомізованому подвійному сліпому багаточетровому дослідженні, у якому загалом брав участь 381 пацієнт, який переніс тотальне ендопротезування колінного суглоба, усі пацієнти були рандомізовані у дві терапевтичні групи: одній призначали беміпарин у дозі 3500 МО (ефективність беміпарину вимірювалася в міжнародних одиницях [МО] анти-FXa активності першого міжнародного референтного препарату з класу НМГ) (перша доза вводилася через 6 годин після операції), а другій — еноксапарин у дозі 40 мг (перша доза вводилася за 12 годин перед операцією) [12]. До  $10 \pm 2$  днів частота параметрів первинної кінцевої точки ефективності (комбінована частота розвитку ТГВ, об'єктивно задокументованої ТЕЛА з клінічними проявами та без летальних випадків, а також смертність з усіх причин) у вибірці «пацієнти з призначенням лікування» становила 32,1 % у групі, яка приймала беміпарин, і 36,9 % у групі, яка приймала еноксапарин. ВР для первинної кінцевої точки ефективності для беміпарину порівняно з еноксапарином становив 0,87, а ВЗР для беміпарину становив 13 % (незначна різниця порівняно з еноксапарином). Спостерігалася тенденція до зниження частоти розвитку ТГВ і ТЕЛА на користь беміпарину й статистично значущого зниження розвитку гематом у пацієнтів, які отримували беміпарин, порівняно з тими, які отримували еноксапарин (22,7 %

порівняно з 32,5 % відповідно;  $p = 0,03$ ). Отже, за допомогою беміпарину ризик виникнення спінальних гематом був зведений до мінімуму [12]. З фармако-економічної точки зору використання беміпарину було більш економічно ефективним порівняно з еноксапарином, а економія витрат становила 144,48 євро на пацієнта (оцінка враховувала витрати на лікування й ускладнення протягом 6-тижневого післяопераційного періоду в іспанській медичній установі) [15]. Введення НМГ у післяопераційному періоді дозволяє проводити госпіталізацію пацієнтів, які потребують планового оперативного втручання, у день його виконання, тим самим зменшуючи витрати на перебування пацієнтів у стаціонарі.

Крім того, епідуральна й спінальна гематома є рідкісними, але потенційно руйнівними ускладненнями, пов'язаними зі спінальною або епідуральною анестезією і безперервною епідуральною аналгезією [3]. Тяжкість цих ускладнень вимагає особливої обережності при застосуванні всіх антитромботичних препаратів [3]. Отже, якщо профілактику розпочати в передопераційному періоді, введення спінальної голки слід затримати щонайменше на 12 годин після введення НМГ. Якщо ж профілактику розпочати в післяопераційному періоді, то першу ін'єкцію НМГ слід відкласти принаймні на 4 години після введення спінальної голки. Видалення епідуральних катетерів слід затримати щонайменше на 12 годин після введення НМГ. Більше того, згідно з рекомендаціями Сьомої конференції АССР, при виконанні ортопедичних хірургічних втручань на великих суглобах рішення про терміни початку фармакологічної профілактики повинно ґрунтуватися на компромісі щодо ефективності обраного препарату й ризику розвитку кровотечі, яку він здатен викликати (рівень обґрунтованості 1А) [3].

У проспективному дослідженні, у якому брали участь 1009 пацієнтів, які перенесли тотальне ендопротезування кульшового ( $n = 356$ ) або колінного ( $n = 653$ ) суглоба, учасники отримували лікування беміпарином у дозі 3500 МО/добу, розпочате через 6 годин після операції [16]. Нейроаксіальну анестезію проводили в 92,9 % пацієнтів. Із 1009 пацієнтів, які брали участь у дослідженні, у трьох пацієнтів (0,3 %) були симптоми ТГВ; масивні кровотечі мали місце в 1,4 % пацієнтів, вони включали 10 випадків рясної ранової кровотечі,

**Таблиця 1. Порівняння ефективності беміпарину, введення якого розпочали через 6 годин після хірургічного втручання, еноксапарину й фондапаринуксу в клінічних дослідженнях, проведених для оцінки профілактики венозної тромбоемболії (ВТЕ) після ортопедичних операцій на великих суглобах<sup>a</sup>**

Лікарський препарат	ВТЕ з клінічними проявами	Масивні кровотечі	ВТЕ з клінічними проявами + масивні кровотечі	Посилання на літературні джерела
Фондапаринукс	20/3603 (0,56)	96/3616 (2,65)	116/3616 (3,21)	5, 7–9
Еноксапарин	21/3776 (0,56)	66/3812 (1,73)	87/3812 (2,28)	5, 7–9, 12
Беміпарин	5/1239 (0,40)	17/1263 (1,35)	22/1263 (1,74)	12, 16, 17

**Примітка:** <sup>a</sup> — значення подані як  $n/N$  (%).

З гемартрози в протезні суглоби й 1 випадок шлунково-кишкової кровотечі. Летальних випадків не було. Важливо зазначити, що лікування беміпарином полегшило процедуру нейроаксіальної анестезії/аналгезії, не погіршуючи її ефективності. Ці дані висвітлюють широке занепокоєння щодо збільшення кількості повідомлень про інтраспінальні гематоми й неврологічні пошкодження, пов'язані з профілактикою НМГ у пацієнтів, які підлягають виконанню нейроаксіальної анестезії. Автори дійшли висновку, що у звичайній практиці профілактика беміпарином, яка була розпочата через 6 годин після операції і тривала протягом 5–6 тижнів після тотального ендопротезування кульшового або колінного суглоба, була пов'язана з низькою частотою розвитку ВТЕ та інших побічних явищ, включно з масивними кровотечами. Більше того, початок профілактики беміпарином у післяопераційному періоді дозволив проводити госпіталізацію 29,3 % пацієнтів, які потребують планового оперативного втручання, у день його виконання, що є дуже зручним як для пацієнтів, так і для медичних установ, і значно зменшити витрати на перебування пацієнтів у стаціонарі.

Результати, отримані в 7 клінічних дослідженнях з вивчення профілактики ВТЕ при виконанні орто-

педичних операцій на великих суглобах, узагальнені в табл. 1 [5, 7–9, 12, 16, 17]. Частота розвитку ВТЕ з клінічними проявами плюс масивних кровотеч становила 3,21 % при застосуванні фондапаринуксу, 2,28 % — при застосуванні еноксапарину та 1,74 % — при застосуванні беміпарину, які призначали через 6 годин після операції. Ці результати узгоджуються зі спостереженням про те, що беміпарин, єдиний у Європі НМГ, схвалений для використання в післяопераційному періоді, є ефективним і безпечним за умови його «вчасного» введення, тобто через 6 годин після проведення операції. Профілактика беміпарином у післяопераційному періоді показала істотні переваги порівняно з профілактичними режимами в передопераційному періоді, що включало менший ризик інтра- та післяопераційних кровотеч, менший ризик інтраспінальних гематом після нейроаксіальної анестезії, проведення госпіталізації пацієнтів у день виконання операції замість госпіталізації напередодні (що є зручним для пацієнта, а також зменшує витрати на перебування пацієнтів у стаціонарі) й оптимальне надання профілактичних процедур у денному стаціонарі й травмункті (у разі проведення екстрених оперативних втручань). ■

Доповідач: D. Imberti

## Беміпарин: новий підхід до профілактики ВТЕ

Беміпарин є новим препаратом з групи НМГ другого покоління, що має дуже цікаві фармакологічні властивості: насправді беміпарин має найнижчу середню молекулярну масу (3600 Да), найдовший період напіввиведення (5,3 години) і найвище співвідношення анти-FXa/анти-FIIa активності (8 : 1) серед усіх препаратів із групи НМГ [18].

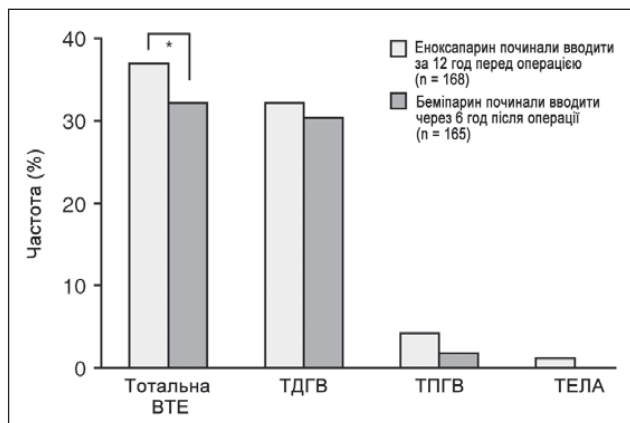
Застосування беміпарину було вивчено на пацієнтах, які потребують профілактики при проведенні поширених ортопедичних операцій (ендопротезування кульшового й колінного суглобів, перелом проксимального відділу стегнової кістки), артроскопії колінного суглоба, травмах нижніх кінцівок і хірургічних операціях на хребті, а також тривалій профілактики при ортопедичних операціях на великих суглобах.

### Профілактика беміпарином при ортопедичних операціях на великих суглобах

Перше подвійне сліпе багатоцентрове дослідження було проведено на 298 пацієнтах, які підлягали плановому ендопротезуванню кульшового суглоба [19]. Пацієнти були рандомізовані у дві терапевтичні групи: одна отримувала беміпарин у дозі 3500 МО, а друга — НФГ у дозі 5000 МО двічі на добу, в обох групах введення препаратів починали за 2 години до операції і продовжували протягом  $12 \pm 4$  днів. Первинними кінцевими точками були час-

тота виникнення тромбоемболічних ускладнень і кровотеч. Протягом післяопераційного періоду в 7,2 % пацієнтів, які отримували беміпарин, і 18,7 %, які отримували НФГ, розвинулися ускладнення ВТЕ, а показник ВЗР для ВТЕ у групі пацієнтів, які приймали беміпарин, становив 61 %. Між даними методами лікування не було статистично значущих відмінностей стосовно ускладнень кровотечі (масивних кровотеч, що вимагають припинення профілактики, медіани крововтрати в періопераційному періоді або частоти виникнення ранових гематом). Згодом оцінювали ефективність і безпеку беміпарину в дозі 3500 МО, який вводили пацієнтам через 6 годин після операції тотального ендопротезування кульшового суглоба [17]. У цілому в 57 пацієнтів оцінювали флебограми нижніх кінцівок через 10 днів після операції — частота розвитку ТГВ становила 7 %, що відповідало результатам, про які повідомляли Kakkar і співавт. [19]. До того ж про епізоди масивних кровотеч не повідомлялося.

Для порівняння ефективності й безпеки беміпарину й еноксапарину на 381 пацієнті, який переніс тотальне ендопротезування колінного суглоба, у 20 іспанських центрах було проведено подвійне сліпе контрольоване дослідження порівняння ефективності [12]. Пацієнтів рандомізували у дві терапевтичні групи: першій призначили беміпарин у дозі 3500 МО/добу (першу дозу вводили через 6 годин після операції), а другій призначили еноксапарин у дозі 40 мг/добу (першу дозу вво-



**Рисунок 1. Частота розвитку тотальної венозної тромбоемболії (ВТЕ), тромбозу дистальних глибоких вен (ТДГВ), тромбозу проксимальних глибоких вен (ТПГВ) і тромбоемболії легеневої артерії (ТЕЛА) по терапевтичних групах [12]**

**Примітка: \* —  $p = 0,02$  для аналізу неменшої ефективності.**

дили за 12 годин до проведення операції). Тривалість профілактики становила  $10 \pm 2$  дні, після чого проводилася обов'язкова двостороння венографія нижніх кінцівок. Первинними кінцевими точками ефективності були: частота розвитку тотального ТГВ, діагностованого за допомогою венографії, документально підтвердженої ТЕЛА з клінічними проявами і смерть з усіх причин. Вторинними кінцевими точками ефективності були: частота розвитку кожного з ускладнень ВТЕ та комбінована частота розвитку ТПГВ плюс документально підтвердженої ТЕЛА з клінічними проявами і/або летальної ВТЕ. Первинною кінцевою точкою безпеки була частота розвитку масивних кровотеч. Вторинними кінцевими точками безпеки були частота розвитку незначних кровотеч, медіана крововтрати в періопераційному періоді й частота виникнення синців у рані або на місці ін'єкцій. Було показано, що беміпарин не поступається еноксапарину за показниками первинної кінцевої точки у вибірці «пацієнти з призначеним лікуванням» ( $p = 0,02$ ). Частота параметрів первинної кінцевої точки ефективності становила 32,1 % у групі, якій призначали беміпарин, і 36,9 % у групі, якій призначали еноксапарин, — різниця  $-4,8$  % була на користь беміпарину (95% ДІ: від  $-15,1$  до  $5,6$ ) (рис. 1). Частота розвитку ТДГВ (дистальних), ТПГВ і ТЕЛА була подібною в обох терапевтичних групах, із тенденцією на користь беміпарину (рис. 1). Летальних випадків не було. Крім того, не було статистично значущих відмінностей між групами за частотою масивних і незначних кровотеч. Однак беміпарин переносився краще, ніж еноксапарин: наприклад, спостерігалось статистично значуще збільшення частоти виникнення гематом та інших місцевих реакцій у місці ін'єкції в пацієнтів, які отримували еноксапарин, порівняно з тими, які отримували беміпарин (32,5 % порівняно з 22,7 % відповідно;  $p = 0,03$ ).

## Тривала профілактика беміпарином при ортопедичних операціях на великих суглобах

На 1958 пацієнтах, з яких 1082 підлягали тотальному ендопротезуванню колінного суглоба та 876 — тотальному ендопротезуванню кульшового суглоба, було проведено нерандомізоване багатоцентрове проспективне дослідження [20]. Пацієнтів 28 днів лікували беміпарином у дозі 3500 МО/добу. Первинною кінцевою точкою ефективності була об'єктивно підтверджена ВТЕ з клінічними проявами. З 1958 пацієнтів у 34 спостерігалися гострі ВТЕ з клінічними проявами (1,7 %) [26 випадків ТДГВ, 6 випадків ТПГВ і 2 випадки ТЕЛА]; у 5 пацієнтів (0,2 %) виникли масивні кровотечі. Випадків тромбоцитопенії тяжкого ступеня не спостерігалось. Отже, тромбoproфілактика беміпарином виявилася безпечною та ефективною в цих пацієнтів.

Нещодавно Abad і співавт. опублікували результати відкритого нерандомізованого багатоцентрового проспективного дослідження, у якому оцінювали ефективність і безпеку розширеної профілактики беміпарином у дозі 3500 МО/добу (першу дозу вводили через 6 годин після операції) у 1009 пацієнтів, які перенесли тотальне ендопротезування кульшового або колінного суглоба [16]. Первинною кінцевою точкою ефективності була частота розвитку ВТЕ з клінічними проявами, яка включала ТГВ і/або ТЕЛА. Первинною кінцевою точкою безпеки була частота виникнення масивних кровотеч. З 1009 пацієнтів у трьох виявилися симптоми ВТЕ (у 2 — ТПГВ і в 1 — ТДГВ), що становило загальну частоту розвитку ВТЕ 0,3 %, і ця цифра була нижче, ніж частота розвитку ВТЕ з клінічними проявами, яка виникала при застосуванні інших антитромботичних препаратів під час короткочасної профілактики після проведення ортопедичних хірургічних втручань на великих суглобах [5]. Масивна кровотеча спостерігалась в 14 пацієнтів (1,39 %), що говорить про нижчий ризик порівняно з тим, про який повідомлялося при застосуванні інших НМГ; випадків тромбоцитопенії тяжкого ступеня зафіксовано не було. Понад 90 % пацієнтів отримували профілактику беміпарином середньою тривалістю 38 днів. 29 % пацієнтів були госпіталізовані в день виконання оперативного втручання, що, отже, зменшувало витрати на перебування в стаціонарі.

## Профілактика беміпарином при артроскопії колінного суглоба

У нерандомізованому відкритому багатоцентровому проспективному дослідженні 769 пацієнтів, яким була виконана артроскопія колінного суглоба, отримували беміпарин з метою тромбoproфілактики. Частота загальної, об'єктивно підтвердженої ВТЕ була дуже низькою; фактично ТДГВ спостерігався лише в одного пацієнта (0,1 %) [20]. Не було зафіксовано випадків тромбоцитопенії тяжкого ступеня, а масивна кровотеча мала місце лише в одного пацієнта (0,1 %).

## Профілактика беміпарином при кількох ортопедичних втручаннях

Висока ефективність і переносимість беміпарину були підтверджені Otero-Fernandez і співавт. при кількох ортопедичних втручаннях (імобілізація нижніх кінцівок, ендопротезування колінного суглоба, ендопротезування кульшового суглоба, перелом проксимального відділу стегнової кістки, інші операції на кінцівках, артроскопія колінного суглоба й хірургічні операції на хребті) [20]. У цілому в цьому спостережному дослідженні 7659 пацієнтів отримували беміпарин; з них 6456 пацієнтів були оцінені в кінці дослідження. Загальна частота підтверджених ВТЕ становила 0,9 % (59 пацієнтів), а ТПГВ — 0,1 % (7 пацієнтів). Було зафіксовано чотири випадки ТЕЛА

(0,06 %), а масивні кровотечі виникали в 0,1 % пацієнтів. Випадків тромбоцитопенії II типу зафіксовано не було.

## Беміпарин і нейроаксіальна анестезія

Усього 1264 пацієнтів, які перенесли ендопротезування кульшового або колінного суглоба в плановому порядку, були включені в спостережні й рандомізовані клінічні дослідження та отримували лікування беміпарином у дозі 3500 МО; лікування розпочиналося через 6 годин після проведення операції [21]. Нейроаксіальну анестезію (у 69 % пацієнтів — спінальну анестезію та в 31 % пацієнтів — епідуральну анестезію) застосовували в 1116 із цих пацієнтів (92,2 %). Випадків спінальної/епідуральної гематоми не спостерігалось. ■

Доповідач: E. Paschina

## Використання НМГ для профілактики ВТЕ при артроскопії колінного суглоба

Як зазначають Пахі та співавт. [22], артроскопія колінного суглоба традиційно сприймається як малоймовірна причина тромбоемболічних ускладнень, і під час цієї процедури профілактика ТГВ, як правило, не проводиться. Однак у пацієнтів, яким не проводилася профілактична терапія, ТГВ після артроскопії є зрозумілою і передбачуваною знахідкою при проведенні ультразвукового дослідження або контрастної венографії [22]. Крім того, метааналіз проспективних досліджень ТГВ після артроскопії колінного суглоба, проведений Пахі та співавт., виявив показники частоти розвитку ТГВ між 3,1 і 17,9 % [22]. Хоча в дослідженні, проведеному Demers та співавт., після артроскопії колінного суглоба про частоту розвитку ТГВ, який було діагностовано за допомогою венографії, повідомлялося на рівні 17,9 % [23], АССР дійшла висновку, що артроскопія колінного суглоба є процедурою з низьким рівнем ризику тромбоемболічних ускладнень. Дійсно, Сьома конференція АССР (2004 рік) не надала рекомендацій щодо профілактики під час артроскопії колінного суглоба й дозволила вільно приймати рішення щодо профілактики на інституційному рівні або на рівні окремого пацієнта [3]. Помітна гнучкість цієї теми мотивувала нас провести обсерваційне дослідження, спрямоване на забезпечення кращого захисту як пацієнтів, так і хірургів (див. наступні розділи).

У 2001 році Wirth і співавт. провели перше рандомізоване контрольоване дослідження для оцінки частоти розвитку ВТЕ у пацієнтів (n = 239), яким була виконана артроскопія колінного суглоба, і визначення ефективності ревіпарину в профілактиці ВТЕ [24]. У ще одному контрольованому дослідженні Michot і співавт. вивчали ефективність дальтепарину, іншого НМГ, щодо зниження частоти розвитку ТГВ у пацієнтів (n = 130), які перенесли артроскопію колінного суглоба [25]. Пацієнтів, які «не отримували лікування», порівнювали з пацієнтами, які отримували НМГ, і в групі, яка отримувала НМГ, порівняно з групою, яка «не отримувала лікування», спостерігалось помітне зниження частоти ВТЕ в обох дослідженнях (частота розвитку ТГВ у групі, яка «не отримувала лікування», становила 4,1% порівняно з групою, яка отримувала ревіпарин, де вона становила 0,9 % [24]; при порівнянні цього показника у групі, яка «не отримувала лікування», з групою, яка отримувала дальтепарин, ці показники становили 15,6 і 1,5 % відповідно [25]). Однак АССР вважає, що це були невеликі дослідження тромбопрофілактики при артроскопії колінного суглоба і що дослідження Wirth і співавт. [24] мало низку методологічних обмежень, завдяки чому отримані результати були невизначеними. Отже, перш ніж розробляти рекомендації щодо профілактики в пацієнтів, яким проводиться артроскопія колінного суглоба, АССР зажадала проведення додаткових досліджень.

Ми погоджуємось з лікарями-фахівцями, базуючись на трьох аргументах: (1) відмова залишатися некомпетентними перед ВТЕ у пацієнтів, які перенесли артроскопію колінного суглоба без проведеної тромбопрофілактики; (2) наявність безпечних і недорогих препаратів, що дозволяють проводити більш швидке відновлення функцій; і (3) високий рівень «необізнаності» щодо ускладнень ТГВ після поширених ортопедичних операцій на колінному суглобі, з відповідним наступним розвитком незначних ускладнень.

Ми погоджуємось з лікарями-фахівцями, базуючись на трьох аргументах: (1) відмова залишатися некомпетентними перед ВТЕ у пацієнтів, які перенесли артроскопію колінного суглоба без проведеної тромбопрофілактики; (2) наявність безпечних і недорогих препаратів, що дозволяють проводити більш швидке відновлення функцій; і (3) високий рівень «необізнаності» щодо ускладнень ТГВ після поширених ортопедичних операцій на колінному суглобі, з відповідним наступним розвитком незначних ускладнень.

## Опис дослідження

На підставі вищевказаного ми провели спостережне дослідження для визначення ефективності й безпеки беміпарину з метою запобігання ВТЕ у пацієнтів після артроскопії колінного суглоба. Пацієнти (середній вік становив 50,4 року), які підлягали проведенню артроскопії колінного суглоба в плановому порядку в умовах денного стаціонару нашої клініки в період із лютого 2005 року по серпень 2006 року, отримували профі-

Обсяг рухів	Згинання	Відмінно: > 120°	3 бали		
		Добре: 90–120°	2 бали		
		Недостатньо: < 90°	1 бал		
		Немає: 0°	0 балів		
	Розгинання	Згинання під кутом 10°	–3 бали		
		Згинання під кутом 5°	–2 бали		
		Звичайне	3 бали		
Суглобовий випіт	Незначний		2 бали		
	Помірний		1 бал		
	Масивний		0 балів		
Артроцентез	Ні		5 балів		
	Так		0 балів		
Рідина	Серозна		1 бал		
	Геморагічна		0 балів		
Тригерні точки	<b>Відділ</b>				
	<i>Передні</i>	<i>Медіальні</i>	<i>Латеральні</i>	<i>Задні</i>	
	Немає			3 бали	
	Легкі			2 бали	
	Помірні			1 бал	
	Інтенсивні			0 балів	
Хірургічні рани	<i>Висип</i>			<i>Припухлість</i>	<i>Кровотечі</i>
	Немає			3 бали	
	Легкі			2 бали	
	Помірні			1 бал	
	Масивні			0 балів	
Зміни шкіри	<b>Кульшовий суглоб/колінний суглоб/гомілка</b>				
	<i>Висип</i>		<i>Набряк</i>		<i>Тепло</i>
	Немає			3 бали	
	Легкі			2 бали	
	Помірні			1 бал	
	Виражені			0 балів	
М'язова сила	<i>Розгинання</i>		<i>Згинання</i>		
	Відсутній рух м'язів			0 балів	
	Можливий рух м'язів			1 бал	
	Можливий рух м'язів проти гравітації			2 бали	
	Можливий рух м'язів проти гравітації і прикладання помірної сили			3 бали	
	Можливий рух м'язів проти гравітації і прикладання сили			4 бали	
Неврологічні розлади	<i>Сухожильний рефлекс</i>		<i>Чутливість</i>		
Скринінг-тести на ВТЕ	Тест Бауера				
	Позитивний			0 балів	
	Негативний			15 балів	
	Тест Хомана				
	Позитивний			0 балів	
	Негативний			15 балів	

Рисунок 2. Анкета бальної оцінки стану пацієнта після операції

Примітка: ВТЕ – венозна тромбоемболія.



лактику беміпарином у дозі 3500 МО/добу п/ш. Серед 200 пацієнтів, які брали участь у дослідженні, були 123 (61,5 %) чоловіки і 77 (38,5%) жінок. Факторами ризику розвитку ВТЕ вважалися: вік > 55 років, ожиріння, паління, тривала іммобілізація кінцівки, параліч, захворювання серця, порушення згортання крові, попередній епізод ВТЕ в анамнезі, варикозне розширення вен, терапія естрогенами, нефротичний синдром та онкологічні захворювання. Лише у 8,75 % пацієнтів були наявні > 2 фактори ризику.

У нашому дослідженні артроскопія коліна вважалася процедурою з високим ризиком, тому ми вирішили призначити високу дозу беміпарину (3500 МО), і перше введення препарату було через 6 годин після операції. Тривалість профілактики становила 20 днів, тобто в нашому разі вона була середньою щодо досліджень Wirth і співавт. [24] і Michot і співавт. [25], у яких тривалість терапії становила 10 і 30 днів відповідно. Через 15 днів після операції нами був проведений проміжний клінічний контроль (за необхідності). Цей контроль полягав в амбулаторному оглядовому візиті, і за необхідності хірург вимагав проведення додаткових обстежень (наприклад, ультразвукового дослідження, колірної доплерографії, демографії, гематологічних досліджень). Післяопераційний результат оцінювали через 15 днів після проведення операції за допомогою анкети за кількістю балів від 0 до 100, яка заповнювалася хірургом під час амбулаторного обстеження через 15 днів після операції (рис. 2). Обстеження на наявність ускладнень ВТЕ базувалося на проведенні тестів Бауера та Хомана під час амбулаторного оглядового візиту.

## Результати

148 із 200 пацієнтів (74 %) отримали оцінку 95–99 балів, а 10 пацієнтів (5 %) отримали максимальну оцінку 100 балів. 25 пацієнтів (12,5 %) мали оцінку 90–94 бали, 9 пацієнтів (4,5 %) мали оцінку 85–89 балів, а 8 пацієнтів (4 %) мали оцінку 80–84 бали. На показники значною мірою впливали два параметри, що становлять особливий інтерес: обсяг рухів і характеристики суглобового випоту.

### Обсяг рухів

Згинання було відмінним (> 120°) у 85 пацієнтів, добрим (90–120°) — у 113 пацієнтів і недостатнім (< 90°) — у 2 пацієнтів. Розгинання досягло нормальної позиції (0°) у 191 пацієнта, залишкове згинання в 5° мало місце в 4 пацієнтів, залишкове згинання в 5–20° мало місце в 5 пацієнтів.

## Висновки

У даний час НМГ є препаратами першого ряду для профілактики ВТЕ в ортопедичній хірургії. Початок терапії НМГ у післяопераційному періоді з метою тромбопрофілактики є високоефективним і продемонстрував низку переваг: вона, як виявилось, асоціюється з низьким ризиком розвитку кровотеч в інтраопера-

### Суглобовий випіт

Суглобовий випіт мав місце в 114 пацієнтів: у 78 пацієнтів він був незначним, у 24 пацієнтів — середнього ступеня, у 12 пацієнтів він був масивним. З метою досягнення кращого діапазону руху і, отже, більш високого показника 30 пацієнтам проводили артроцентез. Лише 1 пацієнт потребував повторного проведення артроцентезу. У жодного пацієнта не розвинулося рубцювання або кровотечі з ран після артроскопії чи ознак запалення або геморагічних випотів у кульшовому чи колінному суглобах або в гомілці. Лише один пацієнт чоловічої статі (віком 56 років) з масивним суглобовим випотом через 5 днів після операції мав позитивні результати тестів Бауера й Хомана; цьому пацієнту було проведено венозну еходоплерографічну оцінку нижніх кінцівок, що була негативною. Відхилен у тривалості лікування не було.

### Ускладнення

Наше дослідження було по суті клінічним, а інструментальні дані першого рівня були отримані за допомогою ультразвуку, колірної еходоплерографії, венографії і біохімічних лабораторних аналізів крові. Однак наше дослідження дало корисні дані, які можуть бути використані в більш широкому колі досліджень. Ми пропонуємо особливу увагу приділити клінічним, біохімічним і генетичним параметрам, що дозволяють класифікувати пацієнтів на основі факторів ризику, а також формулювати конкретні й цілеспрямовані профілактичні заходи. Наші результати були обнадійливими, оскільки більшість пацієнтів отримали високі (добрі або відмінні) результати. Побічних явищ, які були обумовлені тривалою профілактикою протягом 20 днів, не виникло. Ефективність витрат на процедуру була відмінною. Цей метод профілактики, як виявляється, є безпечним, ефективним і відповідним захистом від ВТЕ як для пацієнтів, так і для медичних фахівців.

Профілактика беміпарином, розпочата через 6 годин після артроскопії колінного суглоба, виявилася безпечною та ефективною, покращила клінічні результати й зменшила тромбоемболічні ускладнення, а також не мала побічних явищ у зв'язку з подовженням періоду профілактики. Більше того, графік застосування беміпарину дозволяв проводити артроскопію в амбулаторних умовах (виконання операції в умовах денного стаціонару), оскільки препарат вводили після проведення процедури, а не в день напередодні операції. Це прирівнюється до зниження витрат і покращення зручності для пацієнтів і сторонніх платників. ■

ційному періоді, а також мінімізує ризик виникнення спінальних кровотеч, пов'язаних зі спінальною/епідуральною анестезією. Більше того, тромбопрофілактика, розпочата в післяопераційному періоді, зменшує витрати на медичне обслуговування та сприяє проведенню амбулаторних хірургічних операцій і профілактичних процедур в умовах денного стаціонару й

травмпункту (у разі проведення ургентних хірургічних втручань).

Беміпарин (при введенні першої дози через 6 годин після операції) виявився високоефективним і безпечним у кількох ортопедичних клінічних ситуаціях і щоденній клінічній практиці. У низці клінічних досліджень у пацієнтів, які отримували беміпарин, було зареєстровано дуже низьку частоту розвитку ускладнень (ВТЕ та кровотеч). Беміпарин є єдиним у Європі НМГ, який схвалено для використання в режимах, при яких терапія розпочинається в післяопераційному періоді з метою тромбопрофілактики після хірургічних втручань.

## Список літератури

1. Geerts W.H., Heit J.A., Clagett G.P. et al. Prevention of venous thromboembolism. *Chest*. 2001 Jan. 119 (1 Suppl.). 132S-75S.
2. Hull R.D., Pineo G.F., Stein P.D. et al. Timing of initial administration of low-molecular-weight heparin prophylaxis against deep vein thrombosis in patients following elective hip arthroplasty: a systematic review. *Arch. Intern. Med.* 2001 Sep 10. 161 (16). 1952-60.
3. Geerts W.H., Pineo G.F., Heit J.A. et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*. 2004 Sep. 126 (3 Suppl.). 338S-400S.
4. Rocha E., Paramo J.A., Rifon et al. Profilaxis del tromboembolismo venoso. *Clinicas Medicas de Espaiia*. 1996. 1 (3). 89-123
5. Turpie A.G., Bauer K.A., Eriksson B.I. et al. Fondaparinux vs enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism in major orthopedic surgery: a meta-analysis of 4 randomized double-blind studies. *Arch. Intern. Med.* 2002 Sep 9. 162 (16). 1833-40.
6. Lowe G.D., Sandercock P.A., Rosendaal F.R. Prevention of venous thromboembolism after major orthopaedic surgery: is fondaparinux an advance? *Lancet*. 2003 Aug 16. 362(9383). 504-5.
7. Eriksson B.I., Bauer K.A., Lassen M.R. et al. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after hip-fracture surgery. *N. Engl. J. Med.* 2001 Nov 1. 345(18). 1298-304.
8. Bauer K.A., Eriksson B.I., Lassen M.R. et al. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after elective major knee surgery. *N. Engl. J. Med.* 2001 Nov 1. 345(18). 1305-10.
9. Lassen M.R., Bauer K.A., Eriksson B.I. et al. Postoperative fondaparinux versus preoperative enoxaparin for prevention of venous thromboembolism in elective hip-replacement surgery: a randomized double-blind comparison. *Lancet*. 2002 May 18. 359(9319). 1715-20.
10. Planes A., Vochelle N., Fagola M. et al. Comparison of two low-molecular-weight heparins for the prevention of postoperative venous thromboembolism after elective hip surgery. *Reviparin Study Group. Blood Coagul. Fibrinolysis*. 1998 Sep. 9(6). 499-505.
11. Planes A., Samama M.M., Lensing A.W. et al. Prevention of deep vein thrombosis after hip replacement: comparison between two low-molecular heparins, tinzaparin and enoxaparin. *Thromb. Haemost.* 1999 Jan. 81(1). 22-5.
12. Navarro-Quilis A., Castellet E., Rocha E. et al. Efficacy and safety of bempiparin compared with enoxaparin in the prevention of venous thromboembolism after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind clinical trial. *J. Thromb. Haemost.* 2003 Mar. 1(3). 425-32.
13. Otero-Fernandez R., Gomez-Outes A., Martinez-Gonzalez J. et al. Evaluation of the effectiveness and safety of bempiparin, a second-generation low-molecular weight heparin, in several orthopaedic settings. *Pathophysiol. Haemost. Thromb.* 2003. 33 Suppl. 2. XII.
14. Hull R.D., Pineo G.F., Francis C. et al. Low-molecular-weight heparin prophylaxis using dalteparin in close proximity to surgery vs warfarin in hip arthroplasty patients: a double-blind, randomized comparison. *The North American Fragmin Trial Investigators. Arch. Intern. Med.* 2000 Jul 24. 160(14). 2199-207.
15. Honorato J., Gomez-Outes A., Navarro-Quilis A. et al. Pharmacoeconomic analysis of bempiparin and enoxaparin as prophylaxis for venous thromboembolism in total knee replacement surgery. *Pharmacoeconomics*. 2004. 22(13). 885-94.
16. Abad J.I., Gomez-Outes A., Martinez-Gonzalez J. et al. A prospective observational study on the effectiveness and safety of bempiparin, first dose administered 6h after knee or hip replacement surgery. *Arch. Orthop. Trauma Surg. Epub* 2006 Nov 7.
17. Planes A., Vochelle N., Gonzalez De Suso M.J. et al. Prophylactic antithrombotic therapy after orthopedic surgery with bempiparin, a second-generation low molecular weight heparin [in Spanish]. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 2001 Jun-Jul. 48 (6). 258-63.
18. Planes A. Review of bempiparin sodium: a new second-generation low molecular weight heparin and its applications in venous thromboembolism. *Expert Opin. Pharmacother.* 2003 Sep. 4 (9). 1551-61.
19. Kakkar V.V., Howes J., Sharma V. et al. A comparative doubleblind, randomised trial of a new second generation LMWH (bempiparin) and UFH in the prevention of post-operative venous thromboembolism. *The Bempiparin Assessment Group. Thromb. Haemost.* 2000 Apr. 83 (4). 523-9.
20. Otero-Fernandez R., Gomez-Outes A., Martinez Gonzalez J. et al. Evaluation of the effectiveness and safety of bempiparin in a large population of orthopaedic patients in normal clinical practice. *Clin. Appl. Thromb. Haemost.* In press.
21. Gómez-Outes A., Berto P., Prandoni P. Cost-effectiveness of bempiparin in the prevention and treatment of venous thromboembolism. *Exp. Rev. Pharmacoeconom. Outcomes Res.* 2006. 6. 249-59.
22. Ilahi O.A., Reddy J., Ahmad I. Deep venous thrombosis after knee arthroscopy: a meta-analysis. *Arthroscopy*. 2005 Jun. 21(6). 727-30.
23. Demers C., Marcoux S., Ginsberg J.S. et al. Incidence of venographically proved deep vein thrombosis after knee arthroscopy. *Arch. Intern. Med.* 1998 Jan 12. 158(1). 47-50.
24. Wirth T., Schneider B., Misselwitz F. et al. Prevention of venous thromboembolism after knee arthroscopy with low-molecular weight heparin (reviparin): results of a randomized controlled trial. *Arthroscopy*. 2001 Apr. 17(4). 93-9.
25. Michot M., Conen D., Holtz D. et al. Prevention of deep-vein thrombosis in ambulatory arthroscopic knee surgery: a randomized trial of prophylaxis with low-molecular weight heparin. *Arthroscopy*. 2002 Mar. 8(3). 57-63.

Оригінал статті надрукований у  
*Clin. Drug. Invest.* 2007; 27(5): 357-366 ■

Eduardo Rocha<sup>1</sup>, Davide Imbert<sup>2</sup>, Elio Paschina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Medicine, Haematology Service, University Clinic of Navarra, University of Navarra, Pamplona, Spain

<sup>2</sup>Emergency Department, Thrombosis Centre, Piacenza Hospital, Piacenza, Italy

<sup>3</sup>Università degli Studi di Udine, Clinica Ortopedica e Traumatologica, Udine, Italy

### Когда лучше назначать низкомолекулярные гепарины: до или после операции? Новые понятия и доказательства

**Резюме.** Тромбоз глубоких вен и тромбоэмболия легочной артерии являются потенциально опасными для жизни осложнениями, возникающими на фоне ортопедических хирургических вмешательств. Выбор оптимальной схемы тромбопрофилактики требует полного понимания профилей эффективности и безопасности, связанных с различными методами лечения. Низкомолекулярные гепарины (НМГ) являются препаратами выбора для тромбопрофилактики в ортопедической хирургии. Однако до сих пор существует нерешенный вопрос о сроках начала профилактики НМГ. Среди различных НМГ бемипарину присущи интересные фармакологические свойства: он имеет самую низкую молекулярную массу, самый длинный

период полувыведения и самое высокое соотношение анти-FXa/anti-FIIa активности. Безопасность и эффективность бемипарина, который вводился через 6 часов после оперативных вмешательств, были продемонстрированы в нескольких ортопедических учреждениях (включая ортопедические операции на крупных суставах, артроскопию коленного сустава, травмы нижних конечностей и хирургические операции на позвоночнике) и во время длительной профилактики после ортопедических операций на крупных суставах. Другим фактором, который следует учитывать применительно к тромбопрофилактике при ортопедической хирургии, является экономическая эффективность бемипарина.

Eduardo Rocha<sup>1</sup>, Davide Imbert<sup>2</sup>, Elio Paschina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>School of Medicine, Haematology Service, University Clinic of Navarra, University of Navarra, Pamplona, Spain

<sup>2</sup>Emergency Department, Thrombosis Centre, Piacenza Hospital, Piacenza, Italy

<sup>3</sup>Università degli Studi di Udine, Clinica Ortopedica e Traumatologica, Udine, Italy

### Low-Molecular-Weight Heparins: Before or After Surgery? New Concepts and Evidence

**Abstract.** Deep venous thrombosis and pulmonary embolism are potentially life-threatening complications associated with orthopaedic surgery. The choice of an optimal thromboprophylaxis regimen requires full understanding of the efficacy and safety profiles associated with distinct treatments. Low-molecular-weight heparins (LMWHs) are the drugs of choice for thromboprophylaxis in orthopaedic surgery. However, there is concern regarding the timing of LMWH prophylaxis initiation. Among the LMWH molecules, bempiparin has interesting pharmacological properties:

the lowest molecular weight, the longest half-life and the highest anti-FXa/anti-FIIa activity ratio. The safety and efficacy of bempiparin administered 6 hours after surgery has been demonstrated in several orthopaedic settings (including major orthopaedic surgery, knee arthroscopy, lower limb trauma and spinal surgery) and during prolonged prophylaxis after major orthopaedic surgery. Another factor to consider in relation to thromboprophylaxis during orthopaedic surgery is the cost effectiveness of bempiparin.

Яременко О.Б.<sup>1</sup>, Анохина Г.А.<sup>2</sup>, Бурьянов А.А.<sup>1</sup><sup>1</sup>Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина<sup>2</sup>Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, г. Киев, Украина

## Сустав. Хрящ. Коллаген

**Резюме.** Статья посвящена одной из актуальных проблем медицины — остеоартрозу. Рассмотрена роль коллагена в функционировании суставов, акцентировано внимание на целесообразности применения средств, содержащих коллаген, при остеоартрозе. Эффективность и безопасность гидролизованного коллагена и пептидов коллагена при остеоартрозе показана в многочисленных клинических исследованиях. Продемонстрировано, что достижение позитивных изменений в структуре хряща при остеоартрозе, достижение эффективного уровня уменьшения боли, улучшение показателей физической активности и качества жизни возможны при использовании коллагена в суточной дозе 10 г на протяжении 1–3 месяцев.

**Ключевые слова:** сустав; остеоартроз; хрящ; коллаген; обзор

### Остеоартроз: дефиниция, этиология и механизмы развития

Остеоартроз (ОА) является одной из наиболее актуальных медицинских и социальных проблем. Это обусловлено его широкой распространенностью, высоким риском развития ограничений функции опорно-двигательного аппарата, которые приводят к нарушению трудоспособности и снижению качества жизни пациентов. Согласно данным эпидемиологических исследований, клинические симптомы ОА наблюдаются более чем у 10–20 % населения земного шара [1], а рентгенологические изменения суставов — у 50 % пациентов в возрасте 55 лет и у 80 % старше 65 лет [2, 3]. По прогнозам Всемирной организации здравоохранения, ОА в ближайшие 10–15 лет станет четвертой главной причиной инвалидности у женщин и восьмой — у мужчин [4], что предопределяет необходимость профилактики и повышения эффективности лечения ОА.

Остеоартроз — гетерогенная группа заболеваний различной этиологии со сходными биологическими, морфологическими, клиническими проявлениями и исходом, в основе которых лежит поражение всех компонентов сустава, в первую очередь хряща, а также субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы, околосуставных мышц. В зарубеж-

ной литературе вместо термина «остеоартроз» чаще используют более адекватный термин «остеоартрит», подчеркивающий важную роль воспалительного компонента в развитии и прогрессирования заболевания [5].

Остеоартроз (остеоартрит) характеризуется биохимическими изменениями в клетках и матриксе суставов, что приводит к образованию эрозий, уменьшению толщины суставного хряща и склерозу субхондральной кости. В развитии ОА принимают участие многие факторы, включая генетическую предрасположенность, механические повреждения, возрастные, эндокринные, метаболические факторы [6, 7].

К основным причинам, способствующим развитию ОА, относятся генетические (немодифицируемые) факторы: женский пол, дефекты и мутации гена коллагена 2-го типа (COL2A1) (синдром Стиклера), этническая принадлежность, врожденные заболевания костей и суставов; потенциально модифицируемые (приобретенные): пожилой возраст, избыточная масса тела, снижение уровня эстрогенов, особенно у женщин в постменопаузе, нарушение развития костей и суставов или их приобретенные заболевания, операции на суставах, травмы суставов; факторы внешней среды: профессиональные особенности, нагрузки на суставы и занятия спортом [2, 5].

При воздействии различных этиологических факторов возникает нарушение адаптации суставного хряща к механической нагрузке, приводящее к изменению обмена и синтетической активности хондроцитов, а также физико-химическому повреждению его матрикса [8]. Изменяется качество протеогликанов основного вещества хряща, нарушается структура коллагеновой сети, наблюдается недостаточное образование или усиленный катаболизм компонентов хрящевой ткани, в результате чего развивается деструкция хряща с потерей матрикса гликозаминогликанов — хондроитинсульфата, кератансульфата и гиалуроновой кислоты [9–11].

При ОА хондроциты вместо коллагена II типа начинают синтезировать коллаген I и III типов, увеличивается содержание неколлагеновых белков, усиливаются катаболические процессы за счет роста активности кислых лизосомальных гидролаз. В очагах деструкции суставного хряща при ОА выявляется значительное повышение одной из лизосомальных протеиназ — катепсина, который расщепляет стержневой белок протеогликанов, что вызывает высвобождение и выведение из матрикса гликозаминогликанов. Считается, что именно этот механизм обеспечивает характерное для ОА обеднение хрящевой ткани протеогликанами. При ОА в хряще становится заметной активность коллагенолитических ферментов — матриксных металлопротеиназ. Повышение активности ферментов, участвующих в катаболизме хрящевого матрикса, безусловно, является одним из основных механизмов патогенеза ОА [6, 12, 13].

Нарушение функций хондроцитов не только негативно влияет на синтез компонентов матрикса хряща, но и повышает продукцию провоспалительных цитокинов (интерлейкины 1 и 6, фактор некроза опухоли  $\alpha$ ), циклооксигеназы 2. Это приводит к повреждению синовиальной оболочки с развитием реактивного синовита [14]. Провоспалительные цитокины, отвечающие за синтез матриксных металлопротеиназ, разрушающих протеогликанов и коллаген, повышают функциональную активность клеток субхондральной кости и остеокластическую резорбцию. Отсутствие амортизации при условии давления на суставную поверхность костей приводит к их уплотнению (субхондральный остеосклероз) с образованием участков ишемии, склероза, кист и компенсаторным разрастанием костной ткани, ослабляет сухожильный мышечный аппарат. При этом прогрессирование ОА приобретает необратимый характер [4, 9, 15].

### **Анатомо-физиологические особенности суставного хряща и метаболизм в тканях сустава**

Основная функциональная роль суставного хряща заключается в обеспечении физиологических условий при движении в суставе путем уменьшения давления во время механической нагрузки за счет обратимой деформации, что осуществляется благодаря уникальному строению хрящевой ткани. По физико-химическим

свойствам хрящевая ткань представляет собой гель, содержащий 70–80 % воды, 10–15 % органических веществ и 4–7 % минеральных солей.

Суставные поверхности костей, образующих суставы, покрыты гиалиновым хрящом, в структуру которого входят клетки хондроциты, погруженные в основное вещество или внеклеточный (хрящевой) матрикс [16, 17].

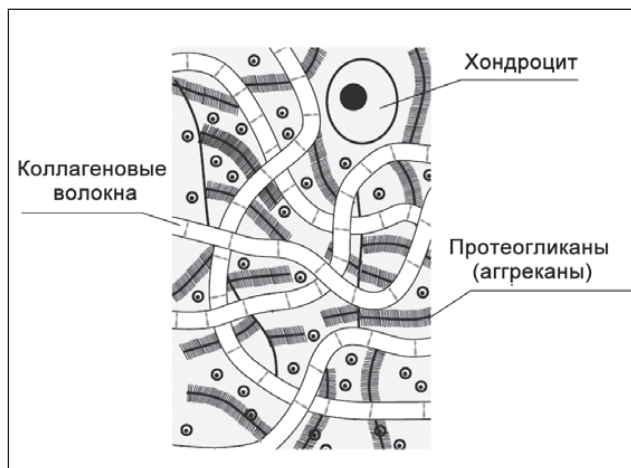
Матрикс состоит из волокон и основного вещества. Вид и количество волокон определяют принадлежность хряща к одной из трех разновидностей: гиалиновый, фиброзный (волоконистый) или эластичный. Суставной хрящ является гиалиновым. В гиалиновом хряще много коллагена и протеогликанов. Фиброзный хрящ располагается в местах прикрепления сухожилий к костям, а также образует часть межпозвоночного диска — кольцевую связку. Другим примером фиброзной хрящевой ткани является ткань менисков коленного сустава. Эластичный хрящ содержит эластичные волокна, из него состоит хрящевая часть ушной раковины, надгортанник, некоторые хрящи гортани [16, 18].

У взрослых хондроциты в гиалиновом хряще суставов не способны к делению и предназначены для поддержания целостности суставной поверхности путем баланса синтетической и катаболической активности. Хондроциты сами вырабатывают элементы внеклеточного матрикса и занимают всего 2 % от объема суставного хряща. В свою очередь, внеклеточный матрикс, который формирует большую часть хряща, состоит из двух основных элементов: коллагеновых волокон и протеогликанов (рис. 1). Если из хрящевого матрикса удалить воду, то 70 % сухого вещества будет составлять коллаген [17, 19, 20].

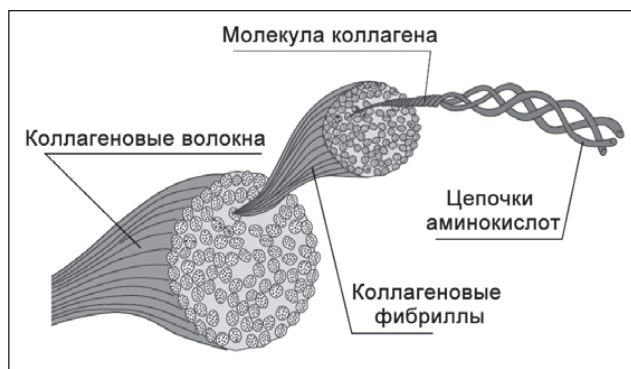
Молекула коллагена представляет собой левозакрученную спираль из трех  $\alpha$ -цепей, каждая из которых содержит триаду аминокислот, в которых третья аминокислота — глицин, вторая — пролин или лизин, первая — любая другая аминокислота, кроме трех перечисленных. Синтез коллагена — сложный ферментативный процесс, который должен быть обеспечен достаточным количеством витаминов и минералов, среди которых важное место принадлежит витамину С, железу, магнию, цинку, меди [12, 18].

Молекулы суставного коллагена синтезируются в хондроцитах. Из молекул коллагена формируются коллагеновые фибриллы и волокна, образующие сеть, где более толстые волокна находятся в глубоких слоях, а более тонкие располагаются горизонтально в поверхностном слое. Это обеспечивает поддержание формы и объема суставного хряща, а также оказывает сопротивление деформирующим силам, воздействующим на него (рис. 2).

Другим немаловажным в функциональном отношении компонентом внеклеточного матрикса суставного хряща являются протеогликановые белки, к которым присоединена одна или несколько гликозаминогликановых цепей. Высокая гидрофильность протеогликанов обеспечивает эластичность хряща. При воздействии на него сил, направленных на сжатие, вода



**Рисунок 1. Строение гиалинового хряща суставов (источник: <https://docplayer.com.br/57478405-Tecido-conjuntivo-celulas-armazenamento-de-metabolitos-resposta-imunologica-reparo-tecidual.html>)**



**Рисунок 2. Строение коллагенового волокна (источник: <https://docplayer.ru/132736074-Vypusknaya-kvalifikacionnaya-rabota-bakalavra.html>)**

вытесняется из сульфатированных и карбоксильных групп протеогликанов, что сближает их, а отрицательные заряды этих групп препятствуют дальнейшему сжатию. В дальнейшем при уменьшении давления на хрящ содержание воды в протеогликанах восстанавливается [21, 22].

Протеогликаны состоят из небольшой белковой части и гликозаминогликанов, содержание которых достигает 93–97 %. Основным протеогликаном суставного хряща является агрекан, имеющий сложную структуру и состоящий из стержневого белка, связанного со множеством гликозаминогликановых цепей (главным образом это хондроитинсульфаты), а также олигосахаридов и фосфатных эфиров. Молекулы агрекана синтезируются хондроцитами и секретируются во внеклеточный матрикс, где при помощи связующих белков из множества молекул агрекана и нитей гиалуроновой кислоты формируются стабильные агрегаты. Они переплетены друг с другом и стянуты сетью

волокон коллагена, что обеспечивает эластичность и прочность суставного хряща [5, 16, 21].

Гиалуроновая кислота по своему строению также является гликозаминогликаном. Гликозаминогликаны представляют собой длинные неразветвленные цепи гетерополисахаридов. Они построены из повторяющихся дисахаридных единиц. Одним мономером этого дисахарид является глюкуроновая кислота, вторым — производное аминсахара (глюкозамина или галактозамина) [11, 21, 23] (табл. 1).

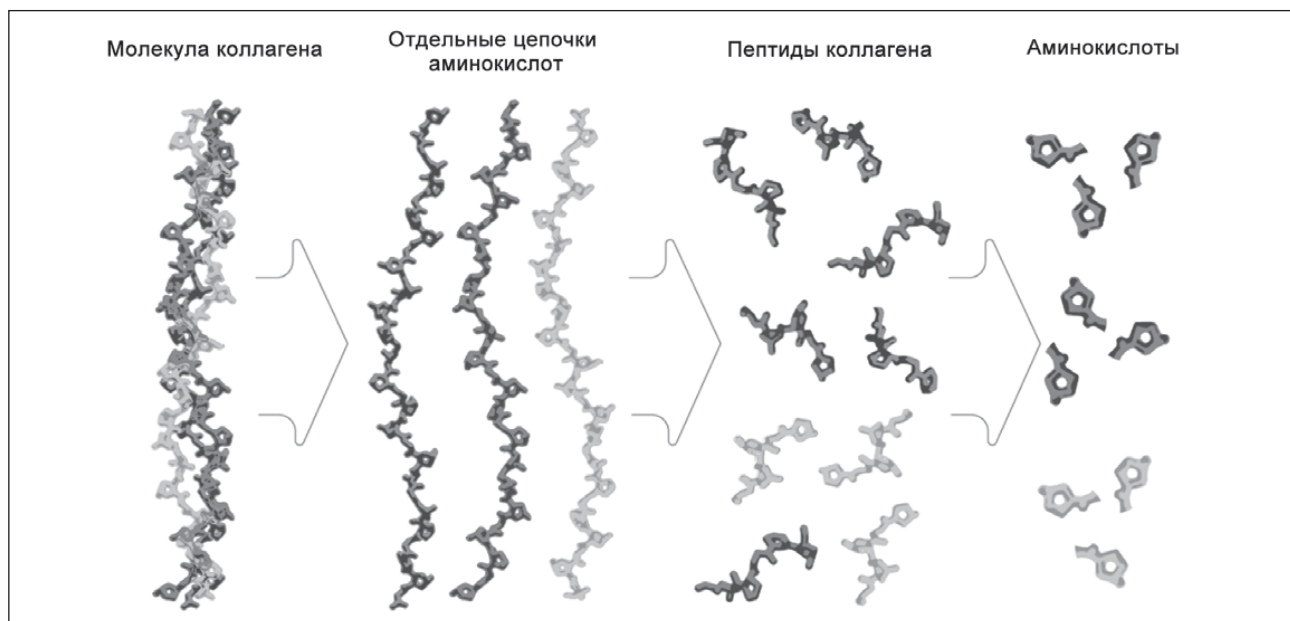
**Таблица 1. Состав некоторых гликозаминогликанов**

Класс гликозаминогликанов	Компоненты, входящие в состав дисахаридных единиц
Гиалуроновая кислота	D-глюкуроновая кислота K-ацетил-D-глюкозамин
Хондроитин-4-сульфат	D-глюкуроновая кислота K-ацетил-B-галактозамин-4-сульфат
Хондроитин-6-сульфат	D-глюкуроновая кислота M-ацетил-D-галактозамин-6-сульфат

При ОА отмечается уменьшение размера молекул протеогликанов, что позволяет им свободно выходить из матрикса хряща. Измененные протеогликаны способны абсорбировать, но не удерживать воду. Избыточная вода абсорбируется коллагеном [24]. Это приводит к разволокнению и расщеплению матрикса, изменению в нем процессов диффузии метаболитов, дегидратации, дезорганизации и разрыву коллагеновых волокон. При повреждении хондроцитов вырабатываются не свойственные нормальной хрящевой ткани короткий коллаген, не образующий фибрилл, и низкомолекулярные мелкие протеогликаны, не способные формировать агрегаты с гиалуроновой кислотой [9, 24], что снижает амортизационные свойства хряща [15].

Основная механическая функция протеогликана, одним из элементов которого является гиалуроновая кислота, — это удержание жидкости в хряще и противостояние силам сжатия. Гиалуроновая кислота также является важным элементом синовиальной жидкости. Гиалуроновая кислота связывает воду, в результате чего синовиальная жидкость приобретает желеобразную структуру. Это обеспечивает выполнение ею функции смазки, уменьшающей трение между суставными поверхностями. Синовиальная жидкость также играет важную роль в обменных процессах в суставном хряще. Состав синовиальной жидкости во многом определяется поступлением веществ из крови и интенсивностью всасывания из суставной полости в кровеносные и лимфатические сосуды [5, 25, 26].

Коллаген поддерживает трехмерную прочность хряща, удерживает агреканы и противостоит си-



**Рисунок 3. Стадии расщепления коллагена (источник: <https://adtop.ru/en/what-foods-should-be-eaten-for-joints-tale-of-collagen-collagen-supplements-connective-tissue-joints-and-beauty/>)**

лам растяжения, воздействующим на хрящ. При ОА уменьшается поступление к хондроцитам строительного материала для биосинтеза коллагена и протеогликанов, веществ и минералов, необходимых для поддержания жизнедеятельности самих хондроцитов, что становится причиной их истощения, снижения функциональной активности и преждевременной гибели [12].

Начиная примерно с 25 лет синтез коллагена уменьшается. Также с возрастом изменяется соотношение типов коллагенов в тканях; коллаген становится более жестким, что приводит к ухудшению состояния всех тканей, содержащих коллаген, включая хрящи суставов. Таким образом, ОА представляет собой патологический процесс, в ходе которого усиливаются катаболические процессы в хряще, снижается синтетическая функция хондроцитов, в том числе за счет дефицита веществ для биосинтеза компонентов хряща, с выработкой недостаточного количества и/или с несвойственными нормальному хрящу качествами протеогликанов (мелкие, низкомолекулярные) и коллагена (короткоцепочечный). В совокупности это приводит к потере хрящевым матриксом гликозаминогликанов и коллагена, дегенерации хряща, вторичным изменениям в подлежащей кости и других структурных компонентах сустава. Соответственно, лечение ОА направлено на торможение катаболических процессов, например путем применения противовоспалительных препаратов, и стимуляцию анаболической активности хондроцитов. В условиях, когда нет возможности изменить количество хондроцитов, единственным реальным путем повышения их синтетической активности является своего рода заместительная терапия, ликвидация дефицита «строительного материала» — применение

веществ, являющихся субстратами для синтеза гликозаминогликанов и коллагена.

### **Роль коллагена в восстановлении хряща при остеоартрозе**

В качестве средств, содержащих коллаген, для восстановления суставного хряща используют желатин, гидролизованный коллаген и пептиды коллагена, применение которых одобрено Управлением по санитарному надзору за продуктами и лекарствами (FDA) [12].

Коллаген — сложный белок, который содержится во многих продуктах питания. Богаты коллагеном мясные волокна, субпродукты, кожа, хрящи животных и рыб. Человеческий организм плохо усваивает целостный белок коллаген из пищи из-за большого размера его молекул. В процессе пищеварения в желудке под воздействием соляной кислоты и пепсина начинается разрушение пептидных связей в молекуле коллагена. В дальнейшем гидролиз коллагена происходит в тонкой кишке под влиянием протеолитических ферментов панкреатического сока. При этом негидролизованный коллаген распадается до уровня пептидов коллагена. Дальнейший гидролиз пептидов уже происходит под воздействием кишечных ферментов до состояния аминокислот, которые всасываются и через систему воротной вены поступают в печень и далее распространяются по всему организму [16, 18, 27] (рис. 3).

Для полноценного переваривания коллагена пищевых продуктов нужны достаточный уровень соляной кислоты и пепсина в желудке, хорошая внешнесекреторная функция поджелудочной железы и ферментная активность тонкой кишки. При различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также у детей и лиц старшего возраста коллаген переваривается плохо. Повлиять на данный процесс можно за счет включе-

ния в рацион питания коллагена в форме пептидов. Пептиды коллагена — короткие цепочки, состоящие из двух или трех аминокислот, обладающие меньшей молекулярной массой в сравнении с гидролизированным коллагеном [18, 27].

Есть данные, что короткие пептиды коллагена, состоящие из двух или трех аминокислот, а не только отдельные аминокислоты могут всасываться в кишечнике. Благодаря использованию пептидов коллагена облегчается процесс переваривания белка в желудочно-кишечном тракте, увеличивается уровень поступления аминокислот в хрящ с дальнейшим их использованием в синтезе коллагена в хондроцитах [12, 28].

Следует отметить, что в суставах, костях, коже человека нет коллагена животных или рыб, а есть собственный видоспецифический, то есть человеческий, коллаген, а прием пептидов коллагена животного происхождения служит источником дефицитных аминокислот, необходимых для синтеза собственного коллагена [18, 27, 29].

В работе Oesser et al. продемонстрировано, что при пероральном приеме гидролизированных форм коллагена его абсорбция повышается до 95 %. Этот уровень отмечается уже через 6 часов после приема. При этом гидролизированная форма коллагена хорошо переносится и его прием не сопровождается побочными эффектами со стороны желудочно-кишечного тракта [30].

Эффективная и безопасная доза коллагена при ОА составляет 10 г. В исследовании, проведенном R.W. Moskowitz (2000), было показано, что ежедневный прием 10 г коллагена эффективно устраняет боль, превосходя по эффективности плацебо. При этом коллаген не вызывает побочных эффектов и хорошо переносится пациентами, страдающими ОА [28].

В проспективном рандомизированном плацебо-контролируемом двойном слепом исследовании K. Clark et al. (2008) [31] с участием 147 спортсменов с болями в суставах, вызванными физической активностью, изучалось влияние гидролизата коллагена на боль и двигательную активность. Все участники были распределены на две группы: 1-я группа (n = 73) получала 10 г гидролизата коллагена, 2-я (n = 74) — плацебо в течение 24 недель.

Результаты исследования продемонстрировали несомненное преимущество гидролизата коллагена в сравнении с плацебо в уменьшении боли в суставах по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) как в состоянии покоя, так и при статической и динамической нагрузке. Это позволило авторам сделать вывод о необходимости назначения коллагена для поддержания здоровья суставов, а также для уменьшения боли и улучшения двигательной активности.

В работе A.E. Bello et al. (2006) [32] было установлено, что перорально принимаемый коллаген накапливается в суставном хряще и обеспечивает значимое увеличение синтеза макромолекул внеклеточного матрикса. В четырех открытых и трех двойных слепых исследованиях была показана эффективность и безопасность ги-

дролизата коллагена в уменьшении боли и улучшении функции суставов у пациентов с остеоартрозом.

В двойном слепом плацебо-контролируемом рандомизированном клиническом исследовании, проведенном S. Kumar et al. (2015) [29] с участием 30 пациентов, страдающих остеоартрозом, также подтверждается обезболивающее и противовоспалительное действие пептидов коллагена. В группе пациентов (n = 15), принимающих пептиды коллагена в течение 13 недель, отмечалось значимое снижение боли по шкале WOMAC, ВАШ и улучшение качества жизни по шкале QOL.

Результаты данных исследований указывают на необходимость включения коллагена в стандарты лечения при патологии суставов, в частности при остеоартрозе. Положительное влияние на процессы ремоделирования хряща при остеоартрозе возможно при назначении коллагена в суточной дозе 10 г на протяжении 1–3 месяцев. Коллаген нашел применение не только у пациентов с остеоартрозом, но и при другой патологии суставов, например при ревматоидном артрите. Но механизм действия и дозировки коллагена при этой патологии отличаются от таковых при остеоартрозе. При ревматоидном артрите дозировка коллагена должна составлять 40 мг, что связано с аутоиммунным характером патологии. Низкие дозы перорального коллагена (40 мг) действуют аналогично методам десенсибилизации при лечении аллергии, вызывая развитие пищевой толерантности. Это позволяет иммунной системе становиться толерантной к собственному коллагену, что уменьшает выраженность аутоиммунного воспаления.

## Выводы

Проблема остеоартроза остается одной из актуальных и нерешенных проблем современной медицины.

Это обусловлено значительной распространенностью данной патологии среди людей средней и старшей возрастных групп, невыясненностью многих аспектов патогенеза заболевания и социальными последствиями, которые возникают у пациентов: снижением качества жизни, социальной дезадаптацией, длительным нарушением трудоспособности и инвалидизацией.

При воздействии различных этиологических факторов возникает нарушение адаптации суставного хряща к механической нагрузке, приводящее к изменению обмена и синтетической активности хондроцитов, а также физико-химическому повреждению его матрикса, основными структурными элементами которого являются коллаген и протеогликаны (агреканы).

При остеоартрозе отмечается уменьшение размера молекул протеогликанов, разволокнение и расщепление матрикса, нарушение процессов диффузии метаболитов. Также наблюдаются дегидратация, дезорганизация и разрыв коллагеновых волокон. Это объясняет целесообразность применения средств, содержащих коллаген, при остеоартрозе.

Коллаген в процессе пищеварения распадается до аминокислот, которые используются для синтеза хря-



щевового коллагена в хондроцитах. Этот коллаген впоследствии встраивается во внеклеточный матрикс суставного хряща.

Эффективность и безопасность гидролизованного коллагена и пептидов коллагена при остеоартрозе показаны в многочисленных клинических исследованиях. Достижение позитивных изменений в структуре хряща при остеоартрозе, достижение эффективного уровня уменьшения боли, улучшение показателей физической активности и качества жизни возможны при использовании коллагена в суточной дозе 10 г на протяжении 1–3 месяцев.

**Конфликт интересов.** Не заявлен.

## Список литературы

1. Мозговая Е.Э., Зборовская И.А. Остеоартроз — самое частое заболевание суставов. *Лекарственный вестник*. 2012. Т. 6. № 7(47).
2. Балла Е. Остеоартроз: схема лечения шаг за шагом. [http://www.medvestnik.by/ru/sovremennii\\_podход/view/osteoartroz-sxema-lechenija-shag-za-shagom-17029-2017/](http://www.medvestnik.by/ru/sovremennii_podход/view/osteoartroz-sxema-lechenija-shag-za-shagom-17029-2017/)
3. Hochberg M.C., Altman R.D., April K.T. et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res. (Hoboken)*. 2012. № 64. P. 465–474.
4. Дядык А.И., Маловичко И.С., Здиховская И.И., Шнилевая Н.И. Симпозиум «Остеоартроз: вопросы патогенеза, диагностики и лечебной тактики». *Новости медицины и фармации*. 2012. № 1–2(399–400).
5. Казюлин А.Н. Воздействие современных хондропротекторов на различные звенья патогенеза остеоартроза. *Эффективная фармакотерапия. Ревматология. Травматология. Ортопедия*. 2015. № 2(21).
6. Jordan J.M., Helmick C.G., Renner J.B. et al. Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *J. Rheumatol.* 2007. № 34. P. 172–180.
7. Lawrence R.C., Felson D.T., Helmick C.G. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum.* 2008. № 58. P. 26–35.
8. Цурко В.В., Хитров Н.А. Остеоартроз: патогенез, клиника, лечение. *Лечащий врач*. 2009. № 6.
9. Насонова В.А. Остеоартроз коленного сустава: причины развития, диагностика и профилактика. *Consilium medicum*. 2003. № 5(2). С. 87–92.
10. Боровков Н.Н. Современные подходы к комплексной терапии остеоартроза с использованием мази «Хондроксид». *Нижний Новгород: Нижфарм*, 2002. 25 с.
11. Singh J.A., Noorbaloochi S., MacDonald R., Maxwell L.J. Chondroitin for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015. № 1. CD005614.
12. Dybka K., Walczak P. Collagen hydrolysates as a new diet supplement. *Food Chemistry and Biotechnology*. 2009. Vol. 73. № 1058.
13. Wandel S., Jüni P., Tendal B. et al. Effects of glucosamine, chondroitin, or placebo in patients with osteoarthritis of hip or knee: network meta-analysis. *BMJ*. 2010. № 341. c4675.
14. *Клиническая ревматология: Руководство для практикующих врачей*. Под ред. чл.-корр. РАМН В.И. Мазурова. СПб.: Фолиант, 2001. 416 с.
15. Ребров А.П. Новые возможности лечения остеоартроза: симптоматические препараты медленного действия. *Саратов*, 2005. 9 с.
16. Кольман Я., Рем К.-Г. *Наглядная биохимия*. Пер. с англ. Т.П. Мосоловой. 6-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2019. 509 с.
17. *Руководство по гистологии*. Под ред. Р.К. Данилова. СПб.: СпецЛит, 2010. Т. 1. 831 с.
18. *Біологічна і біоорганічна хімія: Базовий підручник*: у 2 кн. Кол. авт.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін. 2-ге вид., випр. К.: ВСВ «Медицина», 2017. 544 с.
19. *Ревматология: Национальное руководство*. Под ред. Е.Л. Насоновой, В.А. Насоновой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 720 с.
20. Советников Н.Н., Кальсин В.А., Конопляников М.А., Муханов В.В. Клеточные технологии и тканевая инженерия в лечении дефектов суставной поверхности. *Клиническая практика*. 2013. № 3. С. 52–66.
21. Родичкин П.В., Шаламанов Н.С. *Клиническая фармакология хондропротекторов*. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2010. Т. 10. № 3. С. 18–27.
22. Jawed H., Anjum S., Awan S.I., Simjee S.U. Anti-arthritis effect of GN1, a novel synthetic analog of glucosamine, in the collagen-induced arthritis model in rats. *Inflamm. Res.* 2011. № 60. P. 1113–1120.
23. Lee Y.H., Woo J.H., Choi S.J., Ji J.D., Song G.G. Effect of glucosamine or chondroitin sulfate on the osteoarthritis progression: a meta-analysis. *Rheumatol. Int.* 2010. № 30. P. 357–363.
24. Цурко В.В., Шавловская О.А. Комплексный подход в терапии остеоартроза: в фокусе цель Т. *Русский медицинский журнал*. 2014. № 27. С. 1989–1993.
25. Reichenbach S., Sterchi R., Scherer M. et al. Meta-analysis: chondroitin for osteoarthritis of the knee or hip. *Ann. Intern. Med.* 2007. № 146. P. 580–590.
26. Towheed T.E., Maxwell L., Anastassiades T.P. et al. Glucosamine therapy for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2005. (2). CD002946.
27. Тарасенко Л.М., Григоренко В.К., Ненорада К.С. *Функціональна біохімія: Підруч. для студ.* 2-ге вид., доопрац. і доповн. Вінниця: Нова кн., 2007. 379 с.
28. Moskowitz R.W. Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. *Semin. Arthritis Rheum.* 2000. № 30. P. 87–99.
29. Kumar S., Sugihara F., Suzuki K., Inoue N., Venkateswarathirukumara S. A double-blind, placebo-controlled, randomised, clinical study on the effectiveness of collagen peptide on osteoarthritis. *Sci Food Agric.* 2015. № 95 (4). P. 702–707. doi: 10.1002/jsfa.6752.

30. Oesser S., Seifert J., Adam M., Babel W. Oral administration of <sup>14</sup>C labeled collagen hydrolysate leads to an accumulation of a radioactivity in cartilage of mice (C57/BL). *J. Nutr.* 1999. № 129. P. 1891-1895.

31. Clark K.L., Sebastianelli W., Flechsenhar K.R. et al. 24-week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain. *Curr. Med. Res. Opin.* 2008. № 24(5). doi: 10.1185/030079908x291967.

32. Bello A.E., Oesser S. *Collagen Hydrolysate for the Treatment of Osteoarthritis and Other Joint Disorders: A Review of*

*the Literature. Curr. Med. Res. Opin.* 2006. № 22(11). P. 2221-32. doi: 10.1185/030079906X148373.

33. Calamia V., Ruiz-Romero C., Rocha B. et al. Pharmacoproteomic study of the effects of chondroitin and glucosamine sulfate on human articular chondrocytes. *Arthritis Res. Ther.* 2010. № 12. R138.

34. Sherman A.L., Ojeda-Correal G., Mena J. Use of glucosamine and chondroitin in persons with osteoarthritis. *PM R.* 2012. № 4. S110–S116.

Получено/Received 04.02.2020

Рецензовано/Revised 14.02.2020

Принято в печать/Accepted 21.02.2020 ■

Яременко О.Б.<sup>1</sup>, Анохіна Г.А.<sup>2</sup>, Бур'янов А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

### Суглоб. Хрящ. Колаген

**Резюме.** Стаття присвячена одній із актуальних проблем медицини — остеоартрозу. Розглянуто роль колагену в функціонуванні суглобів, акцентовано увагу на доцільності застосування засобів, що містять колаген, при остеоартрозі. Ефективність і безпечність гідролізованого колагену та пептидів колагену при остеоартрозі показана в численних клінічних досліджен-

нях. Продемонстровано, що досягнення позитивних змін у структурі хряща при остеоартрозі, досягнення ефективного рівня зменшення болю, поліпшення показників фізичної активності та якості життя можливі при використанні колагену в добовій дозі 10 г протягом 1–3 місяців.

**Ключові слова:** суглоб; остеоартроз; хрящ; колаген; огляд

O.B. Yaremenko<sup>1</sup>, H.A. Anokhina<sup>2</sup>, O.A. Burianov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

### Joint. Cartilage. Collagen

**Abstract.** The article deals with one of the urgent problems of medicine — osteoarthritis. The role of collagen in the functioning of joints is considered, attention is focused on the advisability of using agents containing collagen in osteoarthritis. The efficacy and safety of hydrolyzed collagen and collagen peptides in osteoarthritis has been shown in numerous clinical studies. It has been

demonstrated that achievement of positive changes in the structure of cartilage in osteoarthritis, achievement of an effective level of pain reduction, improvement of physical activity and quality of life are possible with the use of collagen in a daily dose of 10 g for 1–3 months.

**Keywords:** joint; osteoarthritis; cartilage; collagen; review

Король П.А.<sup>1,2</sup>, Ткаченко М.Н.<sup>1</sup><sup>1</sup>Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина<sup>2</sup>Киевская городская клиническая больница № 12, г. Киев, Украина

## Современный опыт применения ОФЭКТ/КТ у пациентов с патологией костной системы (обзор литературы)

**Резюме.** В обзоре рассмотрены результаты двадцатилетнего опыта применения однофотонной эмиссионной компьютерной томографии/компьютерной томографии (ОФЭКТ/КТ). Гибридная визуализация, включающая применение ОФЭКТ в сочетании с КТ, транслирует молекулярную и метаболическую информацию непосредственно на клиническое влияние широкого спектра заболеваний костной системы. В то же время ОФЭКТ/КТ дополнительно улучшает показатели диагностической точности, специфичности и положительной прогностической ценности исследований ядерной медицины. Было признано целесообразным выполнение обзора современных приложений ОФЭКТ/КТ не только с позиций диагностического инструмента, но и в плане интегрирования данной модальности в клинический процесс. С этой целью решаются сложные технологические вопросы: привлечение к использованию ОФЭКТ/КТ новых радиофармпрепаратов, повышение качества протоколов получения диагностических изображений, количественной оценки, а также составление протоколов дозиметрии и радиационного облучения, выходящих за пределы текущего обзора.

**Ключевые слова:** однофотонная эмиссионная компьютерная томография; гибридная визуализация; ядерная медицина; радиофармпрепарат; обзор

### Введение

Комплексная позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), комбинированная с компьютерной томографией (КТ), а именно ПЭТ/КТ, вызывает большие надежды и ожидания в сообществе медицинской визуализации [5]. Предполагалось, что с появлением на рынке широкого спектра позитрон-излучающих радиофармацевтических препаратов (РФП) они практически заменят все однофотонные излучающие вещества. Однако десять лет спустя этот прогноз не оправдался, и вновь наблюдается повышенный интерес к однофотонным изображениям. Длительная эволюция технологий лучевой визуализации в ядерной медицине и полученный в этой области опыт демонстрируют полный синергизм между однофотонной и позитронной визуализацией [44], продолжая дискуссию относительно оптимальной стратегии управления широким спектром клинически важной диагностической информации [11]. Гибридная визу-

ализация, включающая применение однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) в сочетании с КТ, транслирует молекулярную и метаболическую информацию непосредственно на клиническое влияние широкого спектра заболеваний. Сцинтиграфия характеризуется высокой чувствительностью и отрицательной прогностической ценностью, что усиливается за счет ОФЭКТ-компонента. В то же время ОФЭКТ/КТ дополнительно улучшает показатели диагностической точности, специфичности и положительной прогностической ценности исследований в ядерной медицине. Применение ОФЭКТ/КТ занимает ведущее место в современной диагностической визуализации и с возрастающей частотой распространяется на новые клинические условия. Последние тенденции диагностического использования нового оборудования для ядерной медицины подтверждают, что установки устройств ОФЭКТ/КТ демонстрируют высокий спрос во всем мире [29].

Значение ОФЭКТ/КТ для стадирования, планирования лечения и мониторинга самых разных заболеваний, в том числе костной системы, было пересмотрено, когда ОФЭКТ/КТ находилась в начальной фазе внедрения в лечебно-диагностический процесс [43]. За последнее десятилетие произошел значительный прогресс в технологическом усовершенствовании ОФЭКТ. Было признано целесообразным осуществление обзора современных приложений ОФЭКТ/КТ не только с позиций диагностического инструмента у пациентов с патологией костной системы, но и интегрирования данной модальности в клинический процесс. С этой целью решаются сложные технологические вопросы: привлечение к использованию ОФЭКТ/КТ новых радиофармацевтических средств, повышение качества протоколов получения диагностических изображений, количественной оценки, а также составление протоколов дозиметрии и радиационного облучения, выходящих за пределы текущего обзора.

### ОФЭКТ/КТ в выявлении костных метастазов

Пациенты с метастазами рака в кости скелета имеют сомнительный прогноз и низкий уровень выживаемости [14]. Остеосцинтиграфия (ОСГ) обнаруживает метастазы при наличии реактивного костного образования. КТ визуализирует костные метастазы как разницу в плотности метастатических очагов и интактной костной ткани. Чувствительность планарной ОСГ и ОФЭКТ-метода составляет 85 и 96 % соответственно [13], она ограничена пространственным разрешением планарных и ОФЭКТ-томографов [51]. Следует отметить, что ОСГ не выявляет малых костных метастазов, которые не имеют высокого поглощения РФП, например метастазов злокачественных опухолей предстательной железы. Исключительно аналитические метастазы, такие как метастазы рака почек или лимфомы, также трудно обнаружить с помощью ОСГ. Эти повреждения можно диагностировать с помощью КТ-составляющей ОФЭКТ/КТ, которая усиливает чувствительность данного исследования. Метастазы в кости скелета пациентов с нейроэндокринными опухолями также эффективно выявляются путем применения ПЭТ/КТ с фтордизоксиглюкозой (ФДГ) (ФДГ-ПЭТ/КТ), которая играет важную роль в оценке участия скелета в злокачественном опухолевом процессе, особенно в случаях остеолитического поражения. Специфичность планарной ОСГ для определения костных метастазов низкая, поскольку множественные доброкачественные процессы показывают усиленное поглощение радиотрейсера, что требует проведения дифференциальной диагностики [35]. Однако, поскольку большинство доброкачественных поражений имеют типичный вид на КТ, объединенная информация, предоставляемая путем ОФЭКТ/КТ, добавляет специфичности ОСГ в оценке поражений скелета при злокачественных опухолях [42]. Несмотря на неоднородность показателей диагностической информативности, результаты исследований чрезвычайно последовательны. По данным литературы, чувствительность метода ОФЭКТ/КТ в верификации костных метастазов составляет 66,7–100 %. Специфичность ОФЭКТ/КТ в выявлении скелетных

метастазов ниже по сравнению с методами МРТ и ФДГ-ПЭТ/КТ [19].

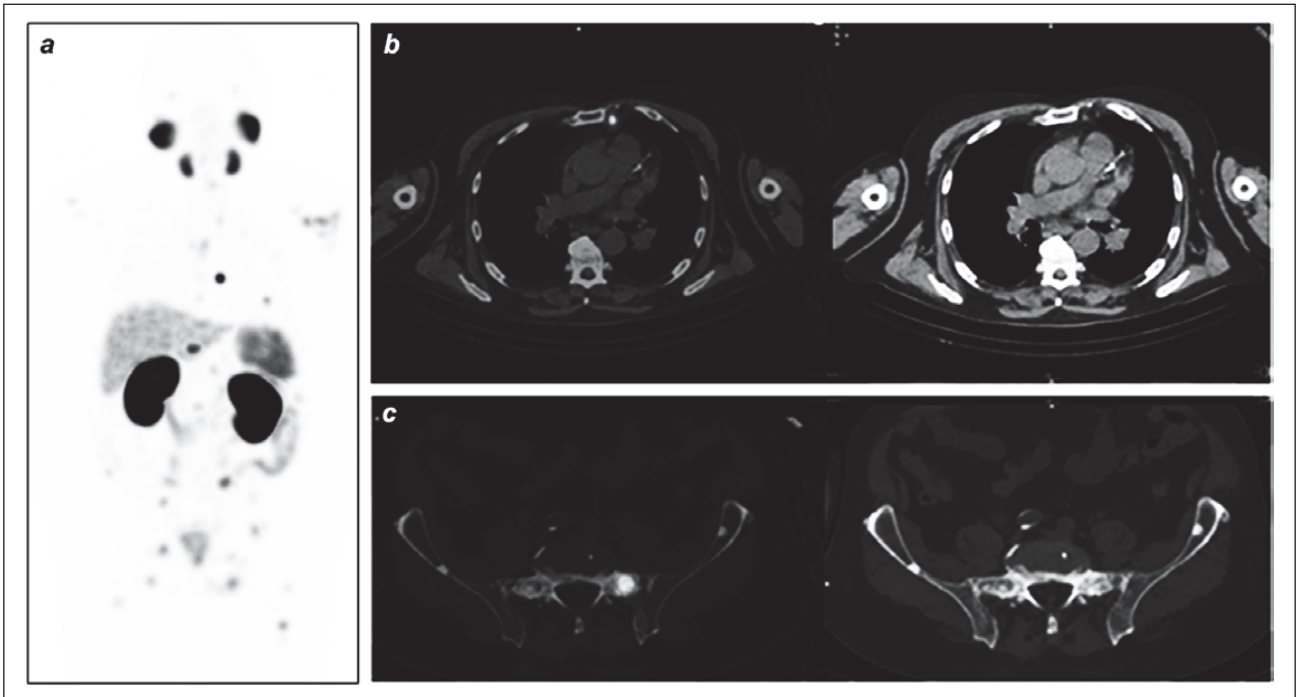
Новым направлением в диагностической визуализации костной системы является ОФЭКТ/КТ всего тела, которая демонстрирует более высокую чувствительность и специфичность по сравнению с ОСГ и является приоритетным методом визуализации патологических процессов в скелете [3, 23].

### ОФЭКТ/КТ при опухолях предстательной железы

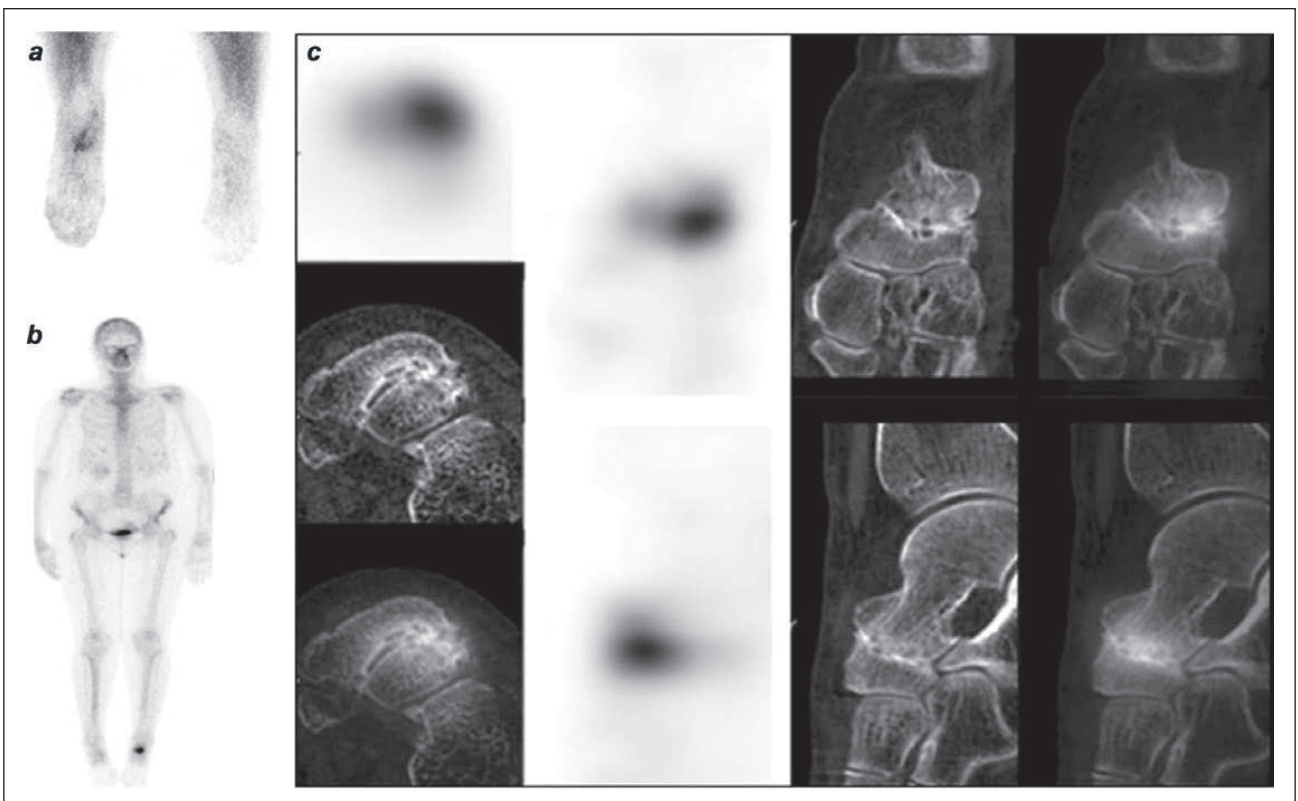
На современном этапе разработка и внедрение простатспецифического мембранного антигена (ПСА) произвели революцию в диагностике и лечении рака предстательной железы (РПЖ) [33, 55]. Недавно были внедрены в клиническую практику ПСА-лиганды, маркированные  $^{99m}\text{Tc}$  [26]. Например, с помощью  $^{99m}\text{Tc}$ -MIP 1404 ОФЭКТ/КТ (подтип ПСА) возможно эффективное обнаружение метастатического процесса при РПЖ (рис. 1). Чувствительность методики ОФЭКТ/КТ достигает 97 % для диагностики первичного РПЖ [21, 53]. По данным литературных источников, в группе из 225 пациентов с биохимическим рецидивом РПЖ показатель выявления злокачественного процесса соотносился с уровнем простатспецифического антигена (ПСА) [54]. ПСА-ОФЭКТ/КТ также продемонстрировал более высокую чувствительность по сравнению с методами ОСГ, ОФЭКТ/КТ и МРТ в контексте выявления скелетных метастазов у пациентов с биохимическим рецидивом РПЖ [37, 56].

### ОФЭКТ/КТ при доброкачественных поражениях скелета

ОФЭКТ/КТ-визуализация с  $^{99m}\text{Tc}$ -метиленидифосфонатом (МДФ) играет ключевую роль в оценке патологии опорно-двигательного аппарата, в том числе у пациентов с хроническим болевым синдромом или с неубедительными результатами изображений аксиальных срезов КТ, что обеспечивает клинициста необходимой структурно-функциональной диагностической информацией [49]. ОФЭКТ/КТ повышает точность ОСГ-визуализации при травмах и ревматических заболеваниях, таких как скрытые переломы, воспалительный артрит и спондилоартропатии (рис. 2) [48, 50]. У пациентов с хроническими болями в поясничной области позвоночника ОФЭКТ/КТ используется для последующего назначения направленной противовоспалительной терапии [31, 39, 52] и оценки осложнений после проведения операций на позвоночнике [4, 28]. У пациентов с рецидивирующими болями после проведения поясничного артродеза ОФЭКТ/КТ проявляет высокую чувствительность и специфичность в контексте исключения «винтового ослабления» [28]. Диагностика болевого синдрома в кистях и запястьях путем применения ОСГ является затруднительной вследствие разветвленной региональной анатомии. ОФЭКТ/КТ-визуализация позволяет выявить посттравматическое ремоделирование костей при скрытых переломах, которые обычно не диагностируют с помощью других методов визуализации [6].



**Рисунок 1.** ПСМА-ОФЭКТ/КТ с  $^{99m}\text{Tc-MIP-1404}$  у пациента С., 81 год, со злокачественной опухолью предстательной железы (pT4, N2, M0, G3) и биохимическим рецидивом; диапазон уровня ПСА в сыворотке крови (6,59–17,34 нг/мл) в течение трехмесячного временного интервала. Визуализированы множественные MIP-1404-avidные остеобластные поражения костей, соответствующие функционально активным и неактивным скелетным метастазам [54]



**Рисунок 2.** ОФЭКТ/КТ с  $^{99m}\text{Tc-MDF}$  у пациента К., 70 лет, с дегенеративно-дистрофическим поражением левой стопы. На ранних и отсроченных планарных сканах, а также на ОФЭКТ/КТ-снимках визуализированы очаги гиперфиксации РФП в левом талонавикулярном суставе [50]

Для визуализации, например, скафолунатного соединения успешно используется артрография, ОФЭКТ/КТ. У пациентов с картиной неспецифического регионального болевого синдрома ОФЭКТ/КТ-визуализация показала более высокую чувствительность, чем метод рентгенографии и планарной ОСГ [2], а также более высокую специфичность, чем метод МРТ. Выявление источника боли после эндопротезирования бедренного или коленного сустава является сложной дифференциальной задачей [46, 58]. Рентгенологический метод в данном случае выступает как первичный диагностический тест, после осуществления которого следует проводить ОСГ с целью подтверждения или исключения септического или асептического поражения [1]. Несмотря на то что метод ОСГ препятствует неспецифическому поглощению радиоиндикатора, КТ-компонент метода ОФЭКТ/КТ может определить этиологические факторы болевого синдрома, такие как остеолит, перелом, кальцификация. ОФЭКТ/КТ продемонстрировала более высокую диагностическую точность при оценке асептического и септического поражения бедренного и коленного эндопротезов по сравнению с трехфазной ОСГ и ОФЭКТ [27]. Метод ОФЭКТ/КТ был успешно применен для оценки жизнеспособности костной ткани после артропластики с последующим сравнением с МРТ. Обе методики были взаимодополняющими в дифференциальной диагностике между жизнеспособной и нежизнеспособной тканью [8]. У пациентов после эндопротезирования коленного сустава ОФЭКТ/КТ определила типичные закономерности пателлофеморальных нарушений, в дальнейшем улучшая управление терапевтическим процессом [45]. После реконструкции передней крестообразной связки с помощью ОФЭКТ/КТ была осуществлена оценка ремоделирования костной ткани, инкорпорация трансплантата, а также выявление его несостоятельности [9].

Метод ОФЭКТ/КТ успешно применяется для диагностики переломов, инфекционных поражений, псевдоартроза, патологии сесамовидных косточек, остеохондроза. ОФЭКТ/КТ и МРТ эффективно осуществляют сравнительную диагностическую оценку при болевом синдроме в костях голени и стоп [24]. Метод ОФЭКТ/КТ костей стоп имеет диагностическое значение для оценки патологии мягких тканей этой локализации [12].

## Применение ОФЭКТ/КТ при инфекционных и воспалительных процессах

С целью радионуклидной визуализации инфекционных и воспалительных патологических процессов широкое применение получили РФП, меченные радионуклидами  $^{99m}\text{Tc}$ -гексаметилпропиленаминоксима (НМРАО) или  $^{111}\text{In}$ -оксина, которые излучают фотон и содержат аутологичные лейкоциты [16]. В некоторых клинических сценариях, например при остеомиелите (ОМ) позвоночника или грудины, используют  $^{67}\text{Ga}$ -цитрат [7]. Метод ОФЭКТ/КТ позволяет осуществлять раннюю диагностику инфекционной патологии, определять точную локализацию патологического процесса. Несмотря на то что недавно состоялся пересмотр концепции луче-

вой визуализации инфекционной патологии в пользу применения  $^{18}\text{F}$  ФДГ-ПЭТ/КТ [32], ОФЭКТ/КТ-визуализация является эффективной альтернативой данному методу. ОФЭКТ/КТ оптимизирует постановку диагноза клинически подозреваемых инфекционных и воспалительных процессов костной системы, определение локализации патологического процесса. Данный аспект имеет клиническое значение в дифференциальной диагностике патологии костной системы при наличии инфекционных процессов в мягких тканях. Согласно данным литературных источников, включающих смешанную совокупность пациентов, метод ОФЭКТ/КТ с РФП, меченными  $^{111}\text{In}$ ,  $^{99m}\text{Tc}$ , или  $^{67}\text{Ga}$ -цитратом имеет высокие показатели диагностической информативности в 30 % клинических сценариев [17]. ОМ следует учитывать у больных сахарным диабетом, имеющих в анамнезе хронические незаживающие раны, главным образом на стопах. Исследования показали, что ОСГ всего тела подтверждает наличие инфекционного процесса, но ОФЭКТ/КТ имеет возможность диагностировать или исключать ОМ в костных структурах, граничащих с мягкими тканями, пораженных инфекционным процессом, а также у пациентов с диабетической стопой [36]. Метод ОФЭКТ/КТ и МРТ имеет большую чувствительность, чем  $^{18}\text{F}$  ФДГ-ПЭТ/КТ-визуализация [18], при оценке диабетической стопы, но низкую специфичность, особенно у пациентов после применения антибактериальной терапии [59]. ОФЭКТ/КТ с  $^{67}\text{Ga}$ -цитратом демонстрирует высокую диагностическую точность при спондилодисците, подобную показателям специфичности МРТ [20], но уступает параметрам специфичности  $^{18}\text{F}$  ФДГ-ПЭТ/КТ [57]. Метод ОФЭКТ/КТ с  $^{111}\text{In}$ -диэтилентриаминпентаацетовой кислотой (ДТПА) широко используется для дифференциальной диагностики инфекционной патологии позвоночника, оценки терапевтического ответа у больных после антибактериальной терапии [38]. Применение метода ОФЭКТ/КТ приобрело актуальность в дифференциальной диагностике инфекционных очагов верхней и нижней челюсти и других костей черепа [22]. Двухизотопная ОФЭКТ/КТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -МДФ и  $^{111}\text{In}$ -oxine имеет высокое диагностическое значение для оценки инфекционной патологии костей таза [25]. Следует отметить, что инфекционное поражение мягких тканей имеет неспецифические клинические признаки и требует обширной диагностической обработки. В указанных условиях метод ОФЭКТ/КТ может быть полезным при инфекционной патологии сосудистых трансплантатов [15, 41], инфекционных процессах костно-мышечной системы [40] и лихорадке неизвестного генеза [47].

## Выводы и перспективные направления

В условиях современной ядерной медицины гибридная визуализация приобрела широкую популярность, в значительной степени после внедрения в клиническую практику ПЭТ/КТ [30]. Оптимизация получения метаболической или функциональной диагностической информации, предоставляемой за счет ПЭТ или

ОФЭКТ, осуществляется благодаря не только лучшей корреляционной оценке измененного распределения трейсера в анатомических структурах, но и гибридной визуализации в целом, в частности методу ОФЭКТ/КТ. Специалисты ядерной медицины вносят важный вклад в улучшение показателей диагностической информативности пациентов с патологией костной системы путем адаптации клинических исследований к потребностям каждого конкретного пациента. Анализируя наиболее релевантные публикации на тему клинической ОФЭКТ/КТ, текущий литературный обзор демонстрирует диагностические преимущества ОФЭКТ/КТ перед планарной скintiграфией у пациентов с широким спектром заболеваний костной системы. В большинстве описанных клинических случаев метод ОФЭКТ/КТ полностью интегрирован в рутинный процесс принятия диагностических и клинических решений. В то же время изученная клиническая информация указывает на сферы, где применение интегрированных изображений ОФЭКТ/КТ еще не показало определенных диагностических преимуществ. Отсутствие масштабных исследований и четкой доказательной базы не позволяет научному сообществу в полном объеме использовать ОФЭКТ/КТ в широком спектре клинических сценариев [34]. Бурное развитие технологического прогресса в перспективе также усилит диагностическую роль метода ОФЭКТ/КТ в дозиметрическом анализе в клинической ядерной медицине [30].

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов и собственной финансовой заинтересованности при подготовке данной статьи.

## Список литературы

1. Ткаченко М.М., Король П.О. Порівняльна характеристика остеосцинтиграфії і рентгенологічного дослідження при ендопротезуванні кульшових суглобів. Літоніс травматології та ортопедії. 2015. Вип. 1–2. С. 171–172.
2. Ткаченко М.М., Король П.О. Пріоритети вибору інструментальних методів дослідження в діагностичному скринінгу при ендопротезуванні кульшових суглобів. Променева діагностика, променева терапія. 2015. Вип. 2. С. 34–36.
3. Abikhzer G., Gourevich K., Kagna O. et al. Whole-body bone SPECT in breast cancer patients: The future bone scan protocol? *Nucl. Med. Commun.* 2016. Vol. 37. P. 247–253. doi: 10.1097/MNM.0000000000000427.
4. Al-Riyami K., Gnanasegaran G., Van den Wyngaert T. et al. Bone SPECT/CT in the postoperative spine: a focus on spinal fusion. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2017. Vol. 44. P. 2094–2104. doi: 10.1007/s00259-017-3765-6.
5. Alavi A., Basu S.P. SPECT imaging in the era of PET and PET-CT: can it survive the test of time? *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2008. Vol. 35. P. 1554.
6. Allainmat L., Aubault M., Noël V. et al. Use of hybrid SPECT/CT for diagnosis of radiographic occult fractures of the wrist. *Clin. Nucl. Med.* 2013. Vol. 38. P. 246–251. doi: 10.1097/RLU.0b013e318263819e.
7. Bar-Shalom R., Yefremov N., Guralnik L. et al. SPECT/CT using  $^{67}\text{Ga}$  and  $^{111}\text{In}$ -labeled leukocyte scintigraphy for diagnosis of infection. *Nucl. Med.* 2006. Vol. 47. P. 587–594.
8. Barthassat E., Afifi F., Konala P. et al. Evaluation of patients with painful total hip arthroplasty using combined single photon emission tomography and conventional computerized tomography (SPECT/CT)-a comparison of semiquantitative versus 3D volumetric quantitative measurements. *BMC Med. Imaging.* 2017. Vol. 17. P. 31. doi: 10.1186/s12880-017-0204-x.
9. Bhure U., Roos J.E., Pérez Lago M.D.S. et al. SPECT/CT arthrography. *Br. J. Radiol.* 2018. Vol. 91. P. 20170635.
10. Biersack H., Wingenfeld C., Hinterthaler B. et al. SPECT/CT of the foot. *Nuklearmedizin.* 2012. Vol. 51. P. 26–31. doi: 10.3413/nukmed-0421-11-08.
11. Bischof Delaloye A., Carrió I., Cuocolo A. et al. White paper of the European Association of Nuclear Medicine (EANM) and the European Society of Radiology (ESR) on multimodality imaging. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2007. Vol. 34. P. 1147–1151. doi: 10.1007/s00259-007-0494-2.
12. Chicklore S., Gnanasegaran G., Vijayanathan S. et al. Potential role of multislice SPECT/CT in impingement syndrome and soft-tissue pathology of the ankle and foot. *Nucl. Med. Commun.* 2013. Vol. 4. P. 130–139. doi: 10.1097/MNM.0b013e32835c0964.
13. Cook G.J., Azad G.K., Goh V. Imaging bone metastases in breast cancer: staging and response assessment. *J. Nucl. Med.* 2016. Vol. 57. Suppl 1. P. 27–33. doi: 10.2967/jnumed.115.157867.
14. Davila D., Antoniou A., Chaudhry M.A. et al. Evaluation of osseous metastasis in bone scintigraphy. *Semin. Nucl. Med.* 2015. Vol. 45. P. 3–15. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2014.07.004.
15. Erba P.A., Conti U., Lazzeri E. et al. Added value of  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO-labeled leukocyte SPECT/CT in the characterization and management of patients with infectious endocarditis. *J. Nucl. Med.* 2012. Vol. 53. P. 1235–1239. doi: 10.2967/jnumed.111.099424.
16. Erba P.A., Israel O. SPECT/CT in infection and inflammation. *Clin. Transl. Imaging.* 2014. Vol. 2. P. 519–535.
17. Filippi L., Schillaci O., Santoni R. et al. Usefulness of SPECT/CT with a hybrid camera for the functional anatomical mapping of primary brain tumors by [ $^{99m}\text{Tc}$ ] tetrafosmin. *Cancer. Biother. Radiopharm.* 2006. Vol. 21. P. 41–48. doi: 10.1089/cbr.2006.21.41.
18. Filippi L., Uccioli L., Giurato L. et al. Diabetic foot infection: usefulness of SPECT/CT for  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO-labeled leukocyte imaging. *J. Nucl. Med.* 2009. Vol. 50. P. 1042–1046. doi: 10.2967/jnumed.108.059493.
19. Fonager R.F., Zacho H.D., Langkilde N.C. et al. Diagnostic test accuracy study of ( $^{18}\text{F}$ )sodium fluoride PET/CT, ( $^{99m}\text{Tc}$ )-labelled diphosphonate SPECT/CT, and planar bone scintigraphy for diagnosis of bone metastases in newly diagnosed, high-risk prostate cancer. *Amer. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2017. Vol. 7. P. 218–227.
20. Fuster D., Solà O., Soriano A. et al. A prospective study comparing whole-body FDG PET/CT to combined planar bone scan with  $^{67}\text{Ga}$  SPECT/CT in the diagnosis of spondylodiskitis. *Clin. Nucl. Med.* 2012. Vol. 37. P. 827–832. doi: 10.1097/RLU.0b013e318262ae6c.
21. Goffin K.E., Joniau S., Tenke P. et al. Phase 2 study of  $^{99m}\text{Tc}$ -Trofolastat SPECT/CT to identify and localize prostate cancer in intermediate- and high-risk patients undergoing radical prostatectomy and extended pelvic LN dissection.

- J. Nucl. Med.* 2017. Vol. 58. P. 1408-1413. doi: 10.2967/jnumed.116.187807.
22. Graute V., Feist M., Lehner S. et al. Detection of low-grade prosthetic joint infections using  $^{99m}\text{Tc}$ -antigranulocyte SPECT/CT: initial clinical results. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2010. Vol. 37. P. 1751-1759. doi: 10.1007/s00259-010-1431-3.
23. Guezennec C., Keromnes N., Robin P. et al. Incremental diagnostic utility of systematic double-bed SPECT/CT for bone scintigraphy in initial staging of cancer patients. *Cancer Imaging.* 2017. Vol. 17. P. 16. doi: 10.1186/s40644-017-0118-4.
24. Ha S., Hong S.H., Paeng J.C. et al. Comparison of SPECT/CT and MRI in diagnosing symptomatic lesions in ankle and foot pain patients: diagnostic performance and relation to lesion type. *PLoS One.* 2015. Vol. 10. № 2. P. 0117583. doi: 10.1371/journal.pone.0117583.
25. Heiba S.I., Stempler L., Sullivan T. et al. The ideal dual-isotope imaging combination in evaluating patients with suspected infection of pelvic pressure ulcers. *Nucl. Med. Commun.* 2017. Vol. 38. P. 129-34. doi: 10.1097/MNM.0000000000000625.
26. Hillier S.M., Maresca K.P., Lu G. et al.  $^{99m}\text{Tc}$ -labeled small-molecule inhibitors of prostate-specific membrane antigen for molecular imaging of prostate cancer. *J. Nucl. Med.* 2013. Vol. 54. P. 1369-1376. doi: 10.2967/jnumed.112.116624.
27. Hirschmann M.T., Schön S., Afifi F.K. et al. Assessment of loading history of compartments in the knee using bone SPECT/CT: A study combining alignment and  $^{99m}\text{Tc}$ -HDP tracer uptake/distribution patterns. *J. Orthop. Res.* 2013. Vol. 31. P. 268-274. doi: 10.1002/jor.22206.
28. Hudyana H., Maes A., Vandenberghe T. et al. Accuracy of bone SPECT/CT for identifying hard ware loosening in patients who underwent lumbar fusion with pedicle screws. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2016. Vol. 43. P. 349-354. doi: 10.1007/s00259-015-3158-7.
29. Huellner M.W., Bürkert A., Strobel K. et al. Imaging non-specific wrist pain: inter observer agreement and diagnostic accuracy of SPECT/CT, MRI, CT, bone scan and plain radiographs. *PLoS One.* 2013. Vol. 8. P. 85359. doi: 10.1371/journal.pone.0085359.
30. Israel O., Pellet O., Biassoni L. et al. Two decades of SPECT/CT — the coming of age of a technology: An updated review of literature evidence. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2019. Vol. 46. P. 1990-2012. doi: 10.1007/s00259-019-04404-6.
31. Jain A., Jain S., Agarwal A. et al. Evaluation of Efficacy of Bone Scan With SPECT/CT in the Management of Low Back Pain. *Clin. J. Pain.* 2015. Vol. 31. P. 1054-1059. doi: 10.1097/AJP.0000000000000212.
32. Jamar F., Buscombe J., Chiti A. et al. EANM/SNMMI guideline for  $^{18}\text{F}$ -FDG use in inflammation and infection. *J. Nucl. Med.* 2013. Vol. 54. P. 647-658. doi: 10.2967/jnumed.112.112524.
33. Kopka K., Benešová M., Bařinka C. Glu Ureido-Based Inhibitors of Prostate-Specific Membrane Antigen: Lessons Learned During the Development of a Novel Class of Low-Molecular-Weight Theranostic Radiotracers. *J. Nucl. Med.* 2017. Vol. 58. № 2. P. 17-26. doi: 10.2967/jnumed.116.186775.
34. Korol P., Tkachenko M. The role of radioactive methods in the diagnostic type of hydronephrosis in clean-up workers of Chornobyl accident. *Problems of radiation medicine and radiobiology.* 2018. Vol. 23. P. 352-358.
35. Kuwert T. Skeletal SPECT/CT: a review. *Clin. Transl. Imaging.* 2014. Vol. 2. № 6. P. 505-517. doi: 10.1007/s00259-011-1770-8.
36. LaFontaine J., Bhavan K., Lam K. et al. Comparison between  $\text{Tc-99m}$  WBC SPECT/CT and MRI for the diagnosis of biopsy-proven diabetic foot osteomyelitis. *Wounds.* 2016. Vol. 28. P. 271-278.
37. Lawal I.O., Ankrah A.O., Mokgoro N.P. et al. Diagnostic sensitivity of  $\text{Tc-99m}$  HYNIC PSMA SPECT/CT in prostate carcinoma: a comparative analysis with  $\text{Ga-68}$  PSMA PET/CT. *Prostate.* 2017. Vol. 77. P. 1205-1212. doi: 10.1002/pros.23379.
38. Lazzeri E., Erba P., Perri M. et al. Clinical impact of SPECT/CT with  $\text{In-111}$  biotin in the management of patients with suspected spine infection. *Clin. Nucl. Med.* 2010. Vol. 35. P. 12-17. doi: 10.1097/RLU.0b013e3181c36173.
39. Lee I., Budiawan H., Moon J.N. et al. The value of SPECT/CT in localizing pain site and prediction of treatment response in patients with chronic low back pain. *J. Korean. Med. Sci.* 2014. 29. 1711-1716. doi: 10.3346/jkms.2014.29.12.1711. [49]
40. Litzler P.Y., Manrique A., Etienne M. et al. Leukocyte SPECT/CT for detecting infection of left-ventricular-assist devices: preliminary results. *J. Nucl. Med.* 2010. Vol. 51. P. 1044-1048. doi: 10.2967/jnumed.109.070664.
41. Lou L., Alibhai K.N., Turnbull R.G. et al.  $^{99m}\text{Tc}$ -WBC scintigraphy with SPECT/CT in the evaluation of arterial graft infection. *Nucl. Med. Commun.* 2010. Vol. 31. P. 411-416. doi: 10.1097/MNM.0b013e328337142c.
42. Mahaletchumy T., AbAziz A. Incremental value of single-photon emission computed tomography-computed tomography for characterization of skeletal lesions in breast cancer patients. *World J. Nucl. Med.* 2017. Vol. 16. P. 303-310. doi: 10.4103/1450-1147.215496.
43. Mariani G., Bruselli L., Kuwert T. et al. A review on the clinical uses of SPECT/CT. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2010. Vol. 37. P. 1959-1985. doi: 10.1007/s00259-010-1390-8.
44. Mariani G., Strauss H.W. Positron emission and single-photon emission imaging: synergy rather than competition. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2011. Vol. 38. P. 1189-1190. doi: 10.1007/s00259-011-1767-3.
45. Mathis D.T., Hirschmann A., Falkowski A.L. et al. Increased bone tracer uptake in symptomatic patients with ACL graft insufficiency: a correlation of MRI and SPECT/CT findings. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2018. Vol. 26. № 2. P. 563-73. doi: 10.1007/s00167-017-4588-5.
46. Nezu K., Kushibe K., Sawabata N. et al. Thoracoscopic lung volume reduction surgery for emphysema. Evaluation using ventilation-perfusion scintigraphy. *Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999. Vol. 47. P. 267-272.
47. Nowosinska E., Navalkissoor S., Quigley A.M. et al. Is there a Role for Gallium-67 Citrate SPECT/CT, in Patients with Renal Impairment or Who are Renal Transplant Recipients, in Identifying and Localizing Suspected Infection? *World J. Nucl. Med.* 2015. Vol. 14. P. 184-188. doi: 10.4103/1450-1147.163250.
48. Ostendorf B., Mattes-György K., Reichelt D. et al. Early detection of bony alterations in rheumatoid and erosive arthritis of finger joints with high-resolution single photon emission computed tomography, and differentiation between them. *Skelet Radiol.* 2010. Vol. 39. P. 55-59. DOI: 10.1007/s00256-009-0761-3.



49. Pipikos T., Kassimos D., Angelidis G. et al. Bone Single Photon Emission/Computed Tomography in the Detection of Sacroiliitis in Seronegative Spondyloarthritis: A Comparison with Magnetic Resonance Imaging. *Mol. Imag. Radionucl. Therapy*. 2017. Vol. 26. P. 101-108. doi: 10.4274/mirt.50570.
50. Querellou S., Arnaud L., Williams T. et al. Role of SPECT/CT compared with MRI in the diagnosis and management of patients with wrist trauma occult fractures. *Clin. Nucl. Med.* 2014. Vol. 39. P. 8-13. doi: 10.1097/RLU.0b013e31828164da.
51. Ritt P., Vija H., Hornegger J. et al. Absolute quantification in SPECT. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*. 2011. Vol. 38. P. 69-77.
52. Russo V.M., Dhawan R.T., Baudracco I. et al. Hybrid Bone SPECT/CT Imaging in Evaluation of Chronic Low Back Pain: Correlation with Facet Joint Arthropathy. *World Neurosurg.* 2017. Vol. 107. P. 732-738. doi: 10.1016/j.wneu.2017.08.092.
53. Schmidkonz C., Cordes M., Beck M. et al. SPECT/CT with the PSMA ligand <sup>99m</sup>Tc-MIP-1404 for whole-body primary staging of patients with prostate cancer. *Clin. Nucl. Med.* 2018. Vol. 43. P. 225-231. doi: 10.1097/RLU.0000000000001991.
54. Schmidkonz C., Hollweg C., Beck M. et al. <sup>99m</sup>Tc-MIP-1404-SPECT/CT for the detection of PSMA-positive lesions in 225 patients with biochemical recurrence of prostate cancer. *Prostate*. 2018. Vol. 78. P. 54-63. doi: 10.1002/pros.23444.
55. Schwarzenboeck S.M., Rauscher I., Bluemel C. et al. PSMA ligands for PET imaging of prostate cancer. *J. Nucl. Med.* 2017. Vol. 58. P. 1545-1552. doi: 10.2967/jnumed.117.191031.
56. Su H.C., Zhu Y., Ling G.W. et al. Evaluation of <sup>99m</sup>Tc-labeled PSMA-SPECT/CT imaging in prostate cancer patients who have undergone biochemical relapse. *Asian J. Androl.* 2017. 19. P. 267. doi: 10.4103/1008-682X.192638.
57. Tamm A.S., Abele J.T. Bone and gallium single-photon emission computed tomography-computed tomography is equivalent to magnetic resonance imaging in the diagnosis of infectious spondylodiscitis: A retrospective study. *Can. Assoc. Radiol. J.* 2017. Vol. 68. P. 41-46. doi: 10.1016/j.carj.2016.02.003.
58. Tkachenko M., Korol P. The role of three-phase bone scintigraphy in arthroplasty of hip and knee joints of clean/upper workers of Chernobyl accident. *Problems of radiation medicine and radiobiology*. 2017. Vol. 22. 476-483.
59. Vouillarmet J., Moret M., Morelec I. et al. Application of white blood cell SPECT/CT to predict remission after 6 or 12 week course of antibiotic treatment for diabetic foot osteomyelitis. *Vouilla Diabetologia*. 2017. Vol. 60. P. 2486-2494. doi: 10.1007/s00125-017-4417-x.

Получено/Received 07.02.2020

Рецензировано/Revised 17.02.2020

Принято в печать/Accepted 24.02.2020 ■

Король П.О.<sup>1,2</sup>, Ткаченко М.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Київська міська клінічна лікарня № 12, м. Київ, Україна

### Сучасний досвід застосування ОФЕКТ/КТ у пацієнтів із патологією кісткової системи (огляд літератури)

**Резюме.** В огляді розглянуто результати двадцятирічного досвіду застосування однофотонної емісійної комп'ютерної томографії/комп'ютерної томографії (ОФЕКТ/КТ). Гібридна візуалізація, що включає застосування ОФЕКТ у поєднанні з КТ, транслює молекулярну та метаболічну інформацію безпосередньо на клінічний вплив широкого спектра захворювань кісткової системи. Водночас ОФЕКТ/КТ додатково покращує показники діагностичної точності, специфічності та позитивної прогностичної цінності досліджень ядерної медицини. Було визнано доцільним здійснення огляду сучасного застосування ОФЕКТ/КТ не тільки

з позицій діагностичного інструменту, а й із урахуванням інтегрування даної модальності в клінічний процес. З цією метою вирішуються складні технологічні питання: залучення до використання ОФЕКТ/КТ нових радіофармпрепаратів, підвищення якості протоколів отримання діагностичних зображень, кількісної оцінки, а також складання протоколів дозиметрії та радіаційного опромінення, що виходять за межі цього огляду.

**Ключові слова:** однофотонна емісійна комп'ютерна томографія; гібридна візуалізація; ядерна медицина; радіофармпрепарат; огляд

P.A. Korol<sup>1,2</sup>, M.N. Tkachenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Kyiv City Clinical Hospital 12, Kyiv, Ukraine

### Current experience of using SPECT/CT in patients with bone pathology (literature review)

**Abstract.** The review discusses the results of a twenty-year experience using single-photon emission computed tomography/computed tomography (SPECT/CT). Hybrid imaging, including the use of SPECT in combination with CT, translates molecular and metabolic information directly onto the clinical effect of a wide range of diseases of the skeletal system. At the same time, SPECT/CT further improve the diagnostic accuracy, specificity, and positive prognostic value of nuclear medicine research. It was considered expedient to carry out a review of modern SPECT/CT

application not only from the perspective of a diagnostic tool but to integrate this modality into the clinical process. To this end, complex technical issues are being resolved for attracting new radiopharmaceuticals to use SPECT/CT, improving the quality of protocols for obtaining diagnostic images, quantifying them, as well as compiling protocols for dosimetry and radiation exposure that are beyond the scope of the current review.

**Keywords:** single-photon emission computed tomography; hybrid imaging; nuclear medicine; radiopharmaceutical; review

## Ризик-менеджмент венозного тромбоемболізму в ортопедії

1 вересня 2020 року був проведений онлайн майстер-клас «Ризик-менеджмент венозного тромбоемболізму в ортопедії». Спікерами онлайн майстер-класу виступили Прасол Віталій Олександрович, д.м.н., професор, завідувач відділу гострих захворювань судин ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України», та Вирва Олег Євгенович, д.м.н., професор, головний лікар ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». Були розглянуті ризики венозного тромбоемболізму (ВТЕ), схеми, тривалість прийому та дозування препаратів для його профілактики в ортопедичних та травматологічних пацієнтів до та після оперативного втручання.

Розпочав майстер-клас В.О. Прасол. Він наголосив на тому, що щорічно більше 3 млн людей у світі помирають від тромбоемболічних захворювань. Великі ортопедичні хірургічні втручання супроводжуються дуже високим ризиком розвитку венозного тромбоемболізму. За відсутності проведення тромбoproфілактики об'єктивно підтверджений тромбоз глибоких вен виникає майже у 60 % пацієнтів протягом 2 тижнів після ортопедичної операції на нижній кінцівці. Такі великі операції, як ендопротезування кульшового та колінного суглобів та хірургічне лікування перелому стегна, супроводжуються дуже високим ризиком розвитку післяопераційного ВТЕ. Ризик розвитку ВТЕ залишається високим протягом кількох тижнів після ортопедичної операції.

За даними ретроспективного аналізу бази даних щодо виписки з лікарень у Каліфорнії (більше 40 000 медичних карт), частота виникнення ВТЕ становила близько 2,5 % протягом 3 місяців (більше ніж у половині випадків відзначалася тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА)), незважаючи на те, що в період госпіталізації 95 % пацієнтів отримували профілактику у тій чи іншій формі. Найбільш важливим є те, що майже 3/4 випадків ВТЕ сталися після виписки з лікарні (47 % після тотального ендопротезування колінного суглоба та 76 % — після тотального ендопротезування кульшового суглоба).

О.Є. Вирва ознайомив аудиторію із факторами ризику ВТЕ у хірургічних пацієнтів: вони можуть бути пов'язані безпосередньо із хірургічним втручанням та з особливостями пацієнта.

До високого ризику ВТЕ в ортопедії відносяться такі оперативні втручання: тотальне ендопротезування кульшового суглоба, тотальне ендопротезування колінного суглоба та хірургічне лікування перелому стегна. До середнього ризику відносяться операції вертебральної хірургії. Низьким ризиком ВТЕ супроводжуються хірургічні втручання на верхніх кінцівках та хірургічне лікування переломів кісток нижньої кінцівки. Спінальна анестезія збільшує ризик розвитку ВТЕ при тотальній артропластиці порівняно з іншими видами анестезії — 30 % (епідуральна анестезія, комбінована епідуральна/загальна анестезія, загальна анестезія). Найменший ризик ВТЕ спостерігається при епідуральній анестезії. Ці дані отримані за результатами японського багатоцентрового проспективного обсерваційного дослідження ефективності і безпеки профілактики ВТЕ у 2162 пацієнтів, які перенесли тотальну артропластику кульшового або колінного суглоба.

До факторів ризику ВТЕ, що пов'язані із особливостями пацієнта, відносяться:

- вік старше 60 років;
- ожиріння;
- анамнез ВТЕ;
- зловживання курінням;
- вагітність;
- замісна терапія естрогенами;
- запальне захворювання кишки;
- спадкові тромбофілічні стани.

Найбільш вагомим фактором з усіх наведених є вік старше 60 років. У госпіталізованих пацієнтів частота ТЕЛА збільшується з віком та втричі перевищує цей показник у загальній популяції.

Збільшення індексу маси тіла вище від нормально-го значення пов'язане з підвищенням ризику розвитку ВТЕ. За даними дослідження NHS, відносний ризик розвитку неспровокованої ТЕЛА, не пов'язаний з попереднім хірургічним втручанням, травмою або раком, збільшується приблизно на 8 % на кожні 1 кг/м<sup>2</sup> індексу маси тіла та наближається до майже 6-кратного ( $p < 0,001$ ) збільшення у людей з індексом маси тіла більше за 35 кг/м<sup>2</sup>.

В.О. Прасол ознайомив слухачів із сучасними клінічними рекомендаціями з профілактики ВТЕ

в ортопедичних пацієнтів. На даний час чинним є 9-те видання рекомендацій Американського коледжу торакальних лікарів щодо профілактики ВТЕ в ортопедичних хірургічних пацієнтів, у неортопедичних хірургічних пацієнтів та у нехірургічних пацієнтів.

Особливо важливе проведення профілактики ВТЕ при хірургічному лікуванні великої травми. Незначна травма не загрожує життю, мобільності чи довготривалому виживанню. Велика травма — це травма або комбінація травм, яка потенційно може призвести до смерті, тривалої втрати працездатності або назавжди знизити якість життя:

- складні переломи;
- будь-який тип травми голови;
- глибокі розриви або колоті рани;
- вогнепальні рани;
- тяжкі або великі опіки;
- травми, що супроводжуються болем у грудях, паралічем, сплутаністю свідомості, сильною кровотечею або непритомністю.

**У пацієнтів з великою травмою пропонується застосовувати низькомолекулярні гепарини (клас 2С),** низькі дози нефракціонованого гепарину (клас 2С) або механічні методи профілактики, бажано переривчасту пневматичну компресію (клас 2С). У пацієнтів з великою травмою та високим ризиком ВТЕ (гостре пошкодження спинного мозку, травматичне пошкодження мозку та травми хребта) пропонується додати механічну профілактику до фармакологічної профілактики (клас 2С), якщо механічна профілактика не протипоказана через травму нижньої кінцівки.

У пацієнтів з великою травмою, які мають протипоказання до застосування низькомолекулярних гепаринів або нефракціонованого гепарину, пропонується застосовувати механічну профілактику, переважно переривчасту пневматичну компресію (клас 2С), якщо немає пошкоджень нижньої кінцівки. Пропонується додати фармакологічну профілактику низькомолекулярними гепаринами або низькими дозами нефракціонованого гепарину, коли ризик кровотечі зменшиться або протипоказання до застосування гепарину зникнуть (клас 2С).

**При хірургічному лікуванні перелому стегна рекомендується використовувати одне із нижчеперерахованого протягом як мінімум 10–14 днів** (порівняно з відсутністю профілактики): низькомолекулярний гепарин, фондапаринукс, низькі дози нефракціонованого гепарину, скориговані дози антагоніста вітаміну К, аспірин (для всіх клас 1В) або переривчасту пневматичну компресію (клас 1С).

У пацієнтів, які підлягають великим ортопедичним хірургічним операціям і отримують низькомолекулярний гепарин як тромбoproфілактику, рекомендується починати застосування низькомолекулярного гепарину за 12 годин або раніше перед операцією або після операції через 12 годин або пізніше, а не протягом 4 годин або менше перед операцією або через 4 години або менше після операції (клас 1В).

У пацієнтів, які підлягають ендопротезуванню кульшового або колінного суглоба, незалежно від супутнього використання переривчастої пневматичної компресії або тривалості лікування, пропонується надавати перевагу застосуванню низькомолекулярних гепаринів порівняно з іншими препаратами, які рекомендуються як альтернатива (фондапаринукс, апіксабан, дабігатран, ривароксабан, низькі дози нефракціонованого гепарину (для всіх клас 2В), скориговані дози антагоніста вітаміну К або аспірин (для всіх клас 2С)).

У пацієнтів, які підлягають хірургічному лікуванню перелому стегна, незалежно від супутнього застосування переривчастої пневматичної компресії або тривалості лікування, пропонується надавати перевагу використанню низькомолекулярних гепаринів порівняно з іншими препаратами, які рекомендуються як альтернатива (фондапаринукс, низькі дози нефракціонованого гепарину (клас 2В), скориговані дози антагоніста вітаміну К або аспірин (для всіх клас 2С)).

**У пацієнтів, які підлягають великим ортопедичним хірургічним операціям, пропонується застосування подовженої тромбoproфілактики, у тому числі і в амбулаторному періоді, до 35 днів з дня операції, а не тільки протягом 10–14 днів (клас 2В).**

**Були розглянуті 2 клінічні випадки ортопедичного і травматологічного пацієнтів з точки зору ризик-менеджменту ВТЕ.** Для оцінки факторів ризику ВТЕ, що пов'язані із особливостями пацієнта, рекомендовано використовувати шкалу Капріні. У першому клінічному випадку представлено пацієнта, якому було проведено тотальне ендопротезування кульшового суглоба з приводу асептичного некрозу головки правої стегнової кістки на фоні хронічного обструктивного захворювання легень та цукрового діабету 2-го типу. Пацієнт, 67 років, мав вагу 94 кг (ІМТ 26 кг/м<sup>2</sup>). Проведено оцінку ризику ВТЕ — ризик великий. Згідно із статистичними даними, частота виникнення ВТЕ після тотального ендопротезування кульшового суглоба за відсутності проведення профілактики така: тромбоз глибоких вен — 42–57 % (проксимальний тромбоз — 18–36 %), ТЕЛА — 0,9–28 % (летальна ТЕЛА — 0,1–2,0 %). Тому профілактика ВТЕ у разі проведення такого типу операцій є необхідною.

Також проведено оцінку ризику кровотечі у даного пацієнта на фоні антикоагулянтної терапії. Ризик кровотечі на фоні проведення профілактики ВТЕ оцінено як високий.

Спікери рекомендують проводити оцінку ризиків кровотечі і ВТЕ не тільки до операції, але й кожні 48 годин після операції, тому що рівень ризику може змінюватись. З огляду на отримані клінічні дані та ризики пацієнту рекомендовано проводити профілактику ВТЕ за допомогою низькомолекулярних гепаринів протягом 35 діб. Представлений пацієнт отримував еноксапарин підшкірно: 4000 анти-Ха МО (40 мг) введено за 12 годин до операції, наступна доза через

**Таблиця 1. Пропоновані дози еноксапарину для тромбопрофілактики у дорослих пацієнтів відповідно до маси тіла (комітет Національного інституту досліджень у галузі охорони здоров'я Асоціації клінічної фармації Великобританії для фахівців охорони здоров'я)**

Препарат для тромбопрофілактики	Маса тіла			
	< 50 кг	50–100 кг	100–150 кг	> 150 кг
Еноксапарин, підшкірно	2000 анти-Ха МО (20 мг) на добу	4000 анти-Ха МО (40 мг) на добу	4000 анти-Ха МО (40 мг) 2 рази на добу	6000 анти-Ха МО (60 мг) 2 рази на добу

12 годин після операції і далі кожні 24 години до 35 діб (табл. 1).

У другому клінічному випадку представлена жінка 75 років, якій планувалось проведення оперативного втручання з приводу перелому шийки стегна — тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ІМТ 24 кг/м<sup>2</sup>). Хвора мала супутню грибову інфекцію (негнійну) шкіри цієї кінцівки і постійно приймає проти-грибовий препарат. Згідно зі шкалою Капріні, хвора мала високий ризик ВТЕ. Хворій з метою профілактики ВТЕ показане використання низькомолекулярного гепарину. Проведено оцінку ризику кровотечі на фоні антикоагулянтної терапії — високий ризик, зважаючи на вік пацієнтки та застосування низькомолекулярного гепарину. Згідно з табл. 1, пацієнтці

призначено низькомолекулярний гепарин — еноксапарин 4000 анти-Ха МО (40 мг) на добу. Тривалість профілактики 35 днів.

**Співкері відмітили, що доза та тривалість профілактичного лікування повинні відповідати ступеню ризику ВТЕ у кожного конкретного пацієнта для належного запобігання розвитку післяопераційних ВТЕ-ускладнень як на етапі госпітального лікування, так і після виписки зі стаціонару: на стаціонарному етапі ризик ВТЕ обумовлений як самим хірургічним втручанням, так і факторами ризику пацієнта, на амбулаторному етапі ризик ВТЕ пов'язаний із факторами ризику пацієнта.**

*Підготувала Т.В. Тлустова* ■

Білінський П.І., Цюра Ю.П., Стеценко О.П., Антонів В.Р., Соколенко О.Т.  
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

## Можливості засобів для малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу переломів гомілки й методик для його реалізації

**Резюме. Актуальність.** Переломи кісток гомілки (ПКГ) є одним із найпоширеніших ушкоджень опорно-рухового апарату. Час непрацездатності при них в середньому досягає 5–9 місяців, у 22–45 % випадків спостерігаються незадовільні результати. Велике значення в лікуванні ПКГ має остеосинтез біомеханічно обґрунтованими фіксаторами. **Мета роботи:** оптимізувати засоби малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу (МБО) для лікування ПКГ, дослідити фіксуючі можливості цих фіксаторів, розробити методики їх застосування. **Матеріали та методи.** Нами удосконалено пристрій для фіксації кісткових відламків (ПФКВ) (патент України № 17502) відповідно до анатомічних особливостей гомілки. Для визначення мікрорухомості відламків (МРВ), стабілізованих повноконтактною накістковою пластиною (ПНП) і ПФКВ, проведено теоретичні розрахунки з використанням методу кінцевих елементів. Досліджувалась величина МРВ великогомількової кістки (ВГК) при поперечному, косому, скалковому переломах. Фіксація фрагмента імітувалася проведенням 3–4 гвинтів. При косій лінії зламу, скалковому переломі фрагменти додатково стабілізувалися 1–2 репозиційними гвинтами. Для дослідження пружного деформування тривимірного тіла створені об'ємні моделі, що відображали найбільш суттєві особливості геометрії ВГК, ПФКВ, ПНП. **Результати.** Тактика лікування ПКГ строго індивідуальна. Вона розроблялась із врахуванням отриманих результатів досліджень МРВ, напружень елементів конструкції фіксаторів і кістки. Це позначалося на формуванні конструкції ПФКВ, післяопераційному веденні хворих. При поперечній і косій лінії перелому переважно використовуємо конструкцію пристрою із пластиною на 8 отворів. У більшості пацієнтів післяопераційна іммобілізація не проводилась. Час і величина дозованого навантаження прооперованого сегмента визначались індивідуально. При масі тіла пацієнта до 80 кілограмів дозоване навантаження дозволяється через 1,5 місяця після операції, повне — відповідно через 2,5–3 місяці. Критерієм для початку останнього є достатній розвиток кісткової мозолі. На сьогодні з позитивним результатом прооперовано більше 460 пацієнтів із ПКГ. **Висновки.** Результати досліджень величини МРВ, величини напружень конструкцій фіксаторів, ВГК підтверджують значні функціональні можливості запропонованих засобів для МБО ПКГ, дозволяють розробити ефективні методики їх застосування. Вони забезпечують добрий клінічний результат при діафізарних ПКГ, поліпшують якість життя пацієнтів, дозволяють позбутись багатьох ускладнень, характерних для традиційного остеосинтезу.

**Ключові слова:** переломи кісток гомілки; засоби для малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу

### Вступ

Одним із найпоширеніших ушкоджень опорно-рухового апарату є переломи кісток гомілки (ПКГ). Час непрацездатності при них в середньому досягає 5–9 місяців [5, 6]. Удосконалення засобів для остеосинтезу не призвело до значного скорочення тривалості лікування, у 22–45 % випадків спостерігаються незадовільні результати [3, 7]. Основними задачами в лікуванні діафізарних ПКГ є репозиція відламків, їх

стабільна фіксація при мінімальній травматизації [4, 10, 11].

Ефективне лікування ПКГ можливе на основі глибокого знання біології кістки, процесу зрощення фрагментів, біомеханіки взаємодій «фіксатор — кістка», з позицій системного підходу [2, 9]. Фіксатор повинен допускати в кістці адекватне напруження, певну мікрорухомість відламків (МРВ), блокувати їх поперечне зміщення, мінімізувати тиск пластини на

фрагменти. Загалом еластичність фіксатора повинна наближатися до еластичності кістки [1]. Цим умовам відповідають засоби для малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу (МБО). Вони мають елемент взаємодії «пластина — гвинт», здійснюють багатоплощинну фіксацію. Виникає потреба в удосконаленні методик остеосинтезу ПКГ пристроєм з мінімальним негативним впливом на фрагменти. Для цього важливо вивчити величину мікрорухомоті, яку допускають ці фіксатори, порівняно із контактною пластиною, а також величину їх напруження й напруження фрагментів після остеосинтезу.

**Мета роботи:** оптимізувати засоби МБО для лікування ПКГ, дослідити фіксуючі можливості цих фіксаторів, розробити методики їх застосування.

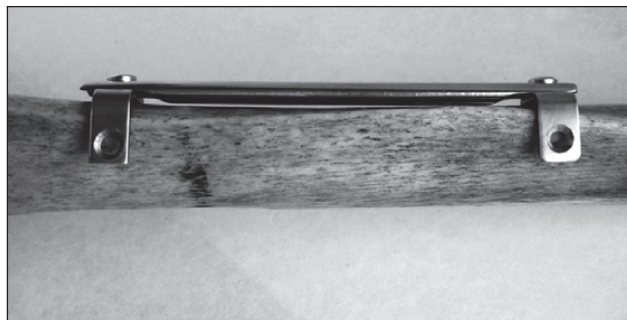
## Матеріали та методи

При розробці пристрою для проведення МБО ПКГ основна увага приділялась усуненню шкідливого тиску фіксатора на кістку, багатоплощинній фіксації, взаємодії конструкції «пластина — гвинт», забезпеченню МРВ, її регуляції, можливості індивідуального підбору найбільш оптимальної конструкції для конкретного перелому при мінімальній об'ємі і довжині імплантата. Враховуючи це, нами удосконалено пристрій для фіксації кісткових відламків (ПФКВ) (патент України № 17502) [8] відповідно до анатомічних особливостей гомілки (рис. 1). Пристрій усуває шкідливий тиск пластини на кістку.

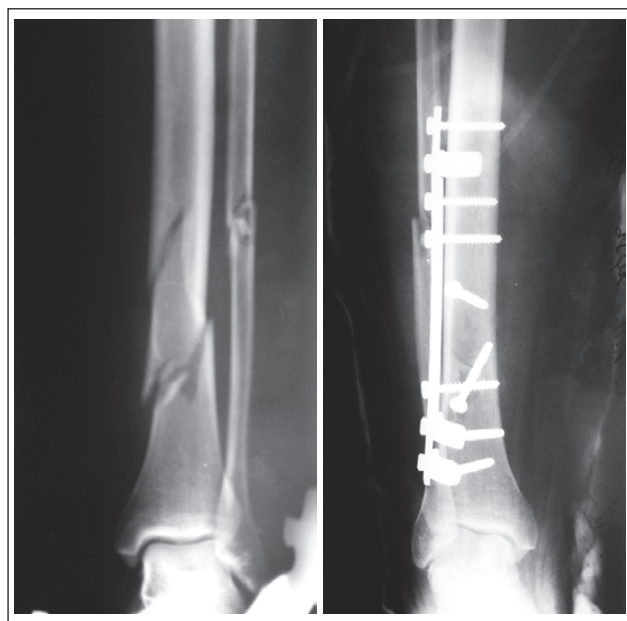
Багатоплощинне проведення гвинтів, наявність елемента взаємодії «пластина — гвинт» забезпечує стабільну фіксацію фрагментів при максимально можливій короткій пластині. Товщина пластини по краях зменшена. Це полегшує проблеми встановлення й перекриття, дозволяє моделювати пластину для метаепіфізарних ділянок, що є важливим для остеосинтезу дистального відділу великогомілкової кістки (ВГК). При переломах нижньої третини кісток гомілки технічно складно провести гвинти у пластину збоку, що пов'язано із додатковою травмою м'яких тканин. Гвинти у нижні отвори пластини можна проводити через додаткові розрізи шкіри, що також посилює травматизацію. У розробленому нами наборі для цього передбачені півкільця з одним отвором, вони фіксуються у двох крайніх отворах пластини, дозволяють провести гвинти у дистальний метафіз ВГК спереду назад, така конструкція ПФКВ легко покривається тканинами, забезпечує стабільну фіксацію фрагментів (рис. 2), значно полегшує проведення оперативного втручання.

Для зіставлення і правильної оцінки даних експериментальних досліджень щодо визначення МРВ, стабілізованих повноконтактною накістковою пластиною (ПНП) і ПФКВ, проведено теоретичні розрахунки з використанням методу кінцевих елементів (МКЕ).

На модель, що імітує зламану ВГК, при поперечному, косому, скалковому переломах були встановлені фіксатори, що досліджуються. Пластина ПФКВ лежить на 2 півкільцях, фіксація фрагмента імітувалась проведенням 3–4 гвинтів у різних площинах через



**Рисунок 1.** Середня третина великогомілкової кістки із розміщеним на ній ПФКВ



**Рисунок 2.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із гвинтоподібним переломом. Два гвинти в дистальний фрагмент проведені в сагітальній площині

отвори пластини, півкільце і фрагмент. ПНП умовно стабілізує фрагмент також 3–4 гвинтами. При косій лінії зламу, скалковому переломі проводили репозиційний остеосинтез (РО) 1–2 кортикальними гвинтами. Конструкція ПФКВ дозволяє встановлювати її на ВГК поверх головок цих гвинтів. МКЕ допомагає проаналізувати ті переміщення відламків, що виникають при поперечній і косій лінії перелому. Для числового рішення задач на основі МКЕ про пружне деформування тривимірного тіла створені об'ємні моделі, що відображали найбільш суттєві особливості геометрії ВГК, ПФКВ, ПНП. З цією метою використані засоби твердотілого моделювання.

При дослідженні поперечного перелому в центральній частині ВГК осьовий затор між торцевими поверхнями фрагментів у місці перелому становив 1,5 мм. Вивчалися моделі стабілізації ПФКВ, ПНП на фрагментах 3 і 4 гвинтами. Один із цих гвинтів при фіксації ПФКВ проводився через отвір півкільця.

Для остеосинтезу косих переломів вивчалися три варіанти: а — фіксація фрагмента 3 гвинтами; б — 4 гвинтами; в — фіксація фрагментів після репозиції гвинтом, кінцева стабілізація фрагмента 3 гвинтами. Досліджувалась МРВ при трьох варіантах фіксації скалкового перелому ВГК: а — фіксація фрагмента 4 гвинтами; б — 4 фіксаційними гвинтами й одним репозиційним; в — 3 фіксаційними і двома репозиційними гвинтами.

Вивчався також напружений стан фіксаторів і кістки під дією доданого навантаження. Величина напруження елементів фіксатора і кістки свідчить про умови перебігу репаративної регенерації (РР). Значне напруження фіксатора і фрагментів не сприяють їх зрощенню. Інтенсивність напруг визначалася за координатними компонентами відносних переміщень у відповідних точках перерізу ВГК.

## Результати та обговорення

Остеосинтез конкретного перелому необхідно здійснювати фіксатором найбільш оптимальної конструкції, що забезпечує можливість програмувати жорсткість фіксації відповідно до характеру лінії перелому, можливість забезпечити певну величину МРВ, що оптимізує перебіг РР. Цьому сприяє багатоплощинне проведення гвинтів та елемент взаємодії «пластина — гвинт». Застосування фіксатора не повинно посилювати травматизацію пошкодженого сегмента.

При поперечному переломі середньої третини ВГК маємо малу площу контакту між фрагментами. У такій ситуації важливим для зрощення є наявність МРВ, що сприяє розвитку періостальної мозолі. Комп'ютерне моделювання показало, що ПФКВ допускає більші осьові переміщення фрагментів (0,0026–0,2903 мм) при осьовому навантаженні, ніж ПНП (0,0023–0,2395 мм). Вона забезпечує більш жорстку фіксацію фрагментів шляхом притиснення пластини до кістки. Стабільність відламків ПФКВ досягається завдяки багатоплощинній фіксації, наявності елемента взаємодії «пластина — гвинт». Саме ці якості протидіють переходу МРВ у їх макропереміщенні при лізисі кістки й навантаженні. ПНП не протидіє такому переходу навіть при проведенні через фрагмент 4 кортикальних гвинтів. Разом із цим остеосинтез ПФКВ забезпечує менше напруження центральної частини кістки ( $0,44017 \cdot 10^7$  Па) навіть при фіксації фрагмента 3 гвинтами. Це створює оптимальні умови для перебігу РР.

Після РО косоного перелому ВГК і остеосинтезу ПФКВ дослідження показали значно менші показники МРВ ВГК (0,0019–0,0516 мм), ніж після стабілізації ПНП (0,0041–0,0675 мм). Напруження пластини, шурупів, центральної частини кістки при фіксації репозиційним гвинтом та остеосинтезі ПФКВ значно менші ( $0,11612 \cdot 10^9$  Па), ніж у комбінації «репозиційний гвинт — ПНП» ( $0,13386 \cdot 10^9$  Па).

Остеосинтез косих переломів ПФКВ після попереднього РО гвинтом забезпечує більш жорстку фіксацію при меншому напруженні пластини, гвинтів і центральної частини кістки. Аналогічні дані отримані при

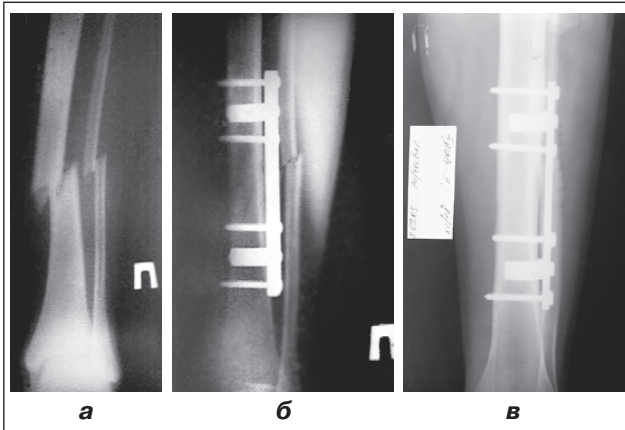
дії сили на згин в площині пластини. Це забезпечує добрі умови для зрощення фрагментів.

У лікуванні скалкових ПКГ також велике значення має РО гвинтами. Ми вивчали три варіанти фіксації: без репозиційного гвинта, з одним гвинтом, двома репозиційними гвинтами. Дослідження показали, що в усіх трьох варіантах при осьовому стисненні більш жорстку фіксацію забезпечує ПФКВ. Відмічено також зменшення МРВ після РО відламків 1 і 2 репозиційними гвинтами. Напруження пластини, гвинтів, центральної частини кістки після остеосинтезу ПФКВ є меншими порівняно із використанням ПНП, це сприяє процесу консолідації. Елемент взаємодії «пластина — гвинт», багатоплощинна фіксація протидіє відходу пластини ПФКВ від кістки при лізисі кістки й навантаженні. Проте на відміну від ПФКВ встановлення ПНП поверх головок репозиційних гвинтів досить проблематичне.

Оперативне втручання здійснювалось через передній дугоподібний доступ випуклістю назовні. Після оголення місця перелому зачищались кінці основних фрагментів з мінімальною їх скелетизацією. При цьому проводиться оцінка характеру лінії перелому, що дозволяє вибрати найбільш оптимальну конструкцію фіксатора. Після репозиції фрагментів ПФКВ встановлювали поверх окістя по зовнішній поверхні ВГК. Конфігурація півкілець перед цим моделюється за формою гребеня кістки. Стабільний остеосинтез забезпечується проведенням через основний фрагмент переважно 3–4 гвинтів. Один із них проводиться через отвір півкільця спереду назад. Гвинти проводяться до занурення головки у конусне заглиблення пластини. При затягуванні гвинта, що проходить через отвір півкільця, відбувається його кінцеве моделювання за конфігурацією кістки. Слід пам'ятати про шкідливість сильного притиснення півкільця до кістки. Стабілізація фрагментів відбувається не за рахунок притиснення півкілець чи пластини до кістки, а шляхом створення стабільної конструкції «пристрій — кістка», проведення гвинтів у різних площинах.

Тактика лікування ПКГ строго індивідуальна. Вона розроблялась із врахуванням отриманих результатів теоретичних досліджень МРВ, напружень елементів конструкції фіксаторів і кістки. Успіх оперативного лікування ПКГ визначається багатьма факторами. Серед них великого значення ми надаємо передопераційному плануванню. Обираючи тактику лікування ПКГ, ми враховували набутий досвід, результати комп'ютерних теоретичних біомеханічних досліджень з визначення величини МРВ для конкретної конструкції. Це позначалося на формуванні конструкції ПФКВ, визначало подальшу тактику. Так, при поперечній і косій лінії перелому переважно використовуємо конструкцію пристрою із пластиною на 8 отворів (рис. 3).

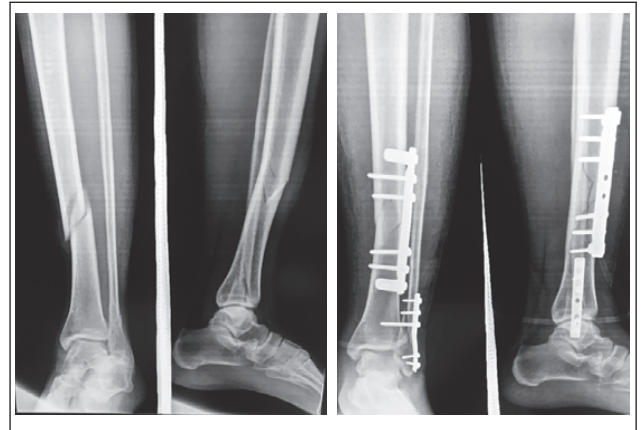
У випадку перелому МГК на рівні або біля перелому ВГК достатньо жорстку фіксацію фрагментів ВГК забезпечує проведення через пластину ПФКВ і фрагмент по 2 гвинти, третій гвинт проводиться через отвір півкільця (рис. 4). Слід нагадати, що отвір півкільця має із



**Рисунок 3.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із косоперечним ПКГ, синтезованим ПФКВ, пластина на 8 отворів: а — при надходженні в клініку; б — після оперативного втручання; в — через 5 міс.

гвинтом різьбову взаємодію, яка протидіє його лінійному переміщенню при лізисі кістки і навантаженні. Тому мікрорухомість відламків, яку допускає ПФКВ, не переходить у їх макропереміщення. Такий ефект ПКП не забезпечують.

Стабільну фіксацію забезпечує ПФКВ на 8–9 отворів. При високому переломі МГК первинне зрощення фрагментів ВГК після їх стабілізації репозиційними гвинтами відбувається при проведенні через пластину фіксатора та відламок по одному гвинту, другий гвинт проводиться через отвір півкільця (рис. 5). Дистальний фрагмент ВГК часто розколотий по довжині. У такому випадку першим етапом оперативного втручання є перевід його в моноліт — фіксаційним кортикальним гвинтом. Повне навантаження кінцівки після такого оперативного втручання дозволялось при розвитку до-



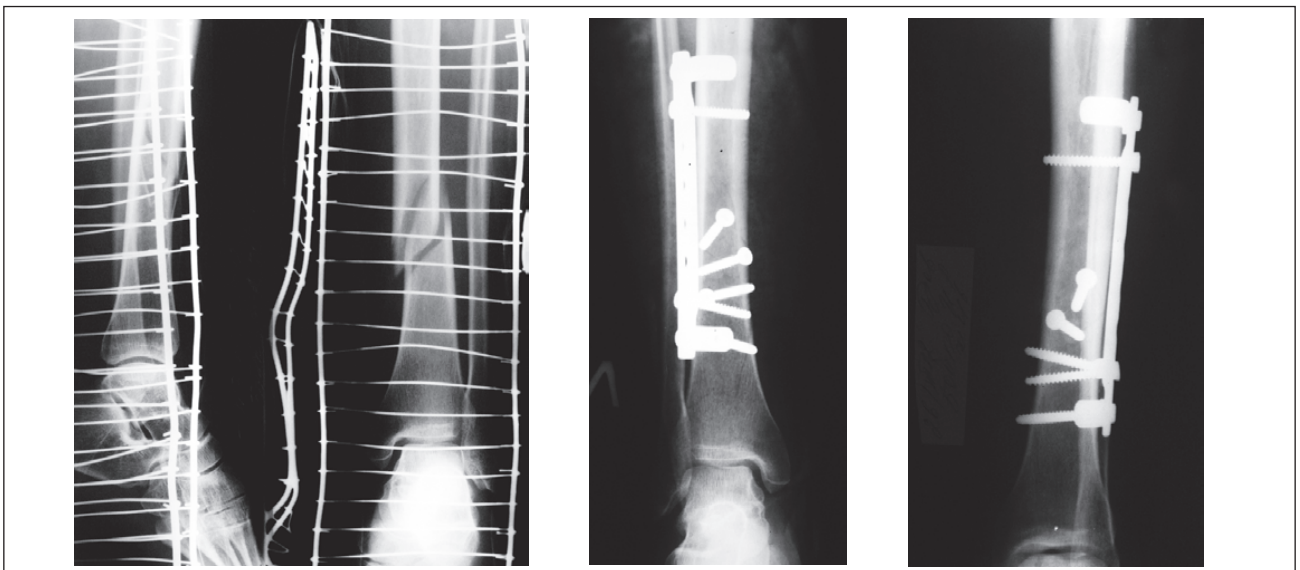
**Рисунок 4.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із косим ПКГ на різних рівнях. Через фрагмент ВГК проведено 3 гвинти

статньої мозолі — через 1,5–2 місяці. При цьому враховувалася маса тіла хворого.

Практика показала, що стабільну фіксацію фрагментів ВГК при косоперечному ПКГ забезпечує ПФКВ із пластиною навіть на 7 отворів (рис. 6).

Це приклад справжнього малоінвазивного остеосинтезу. Довжина LCP-пластини для таких переломів, як правило, вдвічі більша.

Гомілка є досить проблемним сегментом у питанні кровопостачання середньої і дистальної частини ВГК. Добрий результат можна досягнути тільки після достатньої репозиції фрагментів, яка не супроводжується їх девіталізацією. При скалкових переломах ВГК більші відламки стабілізуються репозиційними гвинтами, дрібні скалки підводяться до материнського ложа. Стабільний остеосинтез гвинтоподібних і скалкових



**Рисунок 5.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із косим переломом ВГК і розколотим її дистальним фрагментом. Цілісність останнього відновлена гвинтом. Після цього фрагменти стабілізовані 2 репозиційними гвинтами і ПФКВ на 8 отворів



переломів може забезпечити ПФКВ із пластиною на 9 отворів при застосуванні мінімальної кількості кортикальних гвинтів (рис. 7).

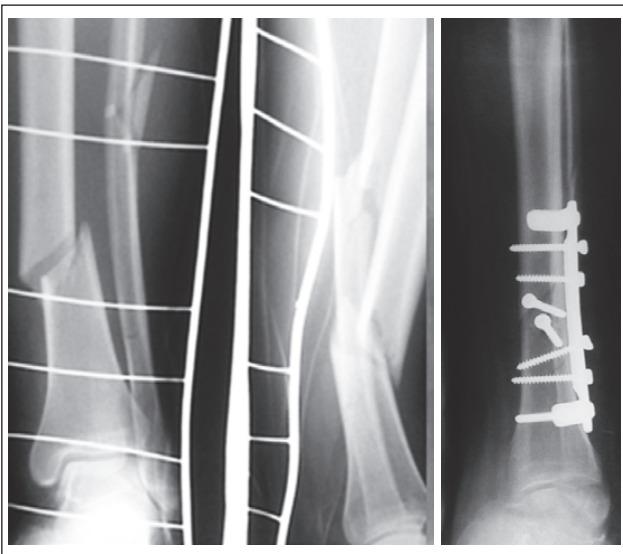
При подвійних фрагментарних переломах ВГК результати лікування не завжди відповідають сподіванням лікарів. Традиційний накістковий остеосинтез навіть при суворому дотриманні методики лікування дає значний відсоток негативних результатів. Значною мірою це пов'язано із додатковою травматизацією фрагментів під час оперативного втручання, порушенням ведення післяопераційного періоду. Доброго результату можна досягнути саме при анатомічній репозиції фрагментів, стабілізації їх за допомогою РО.

Конструктивні можливості ПФКВ дозволяють провести стабільну еластичну фіксацію фрагментарних

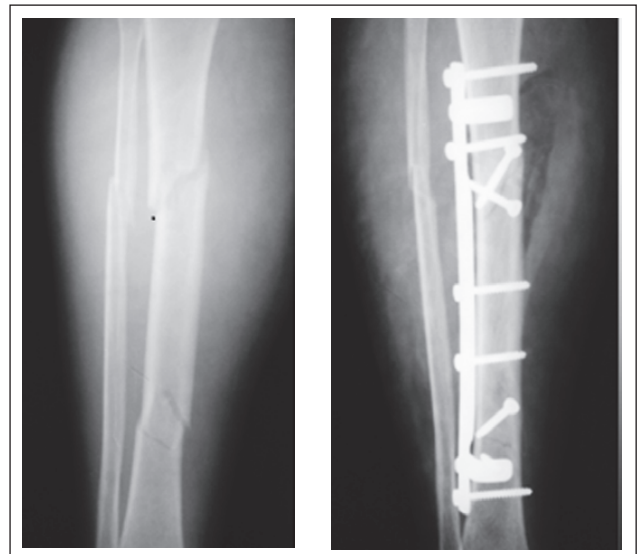
переломів ВГК після РО основних фрагментів, використовуючи мінімальну кількість кортикальних гвинтів, не посилюючи травматизацію ВГК. Такий остеосинтез забезпечує пристрій на 10–11 отворів (рис. 8). Розроблений нами ПФКВ дозволяє певною мірою програмувати тип зрощення фрагментів. Це залежить від величини МРВ після остеосинтезу.

Розміщуючи півкільця ближче до лінії перелому, а також проводячи через пластину та фрагменти достатню кількість гвинтів, ми забезпечуємо мінімальну їх мікрорухомість. А це, в свою чергу, створює умови для первинного зрощення (рис. 9). Це можливо навіть при скалкових ПКГ.

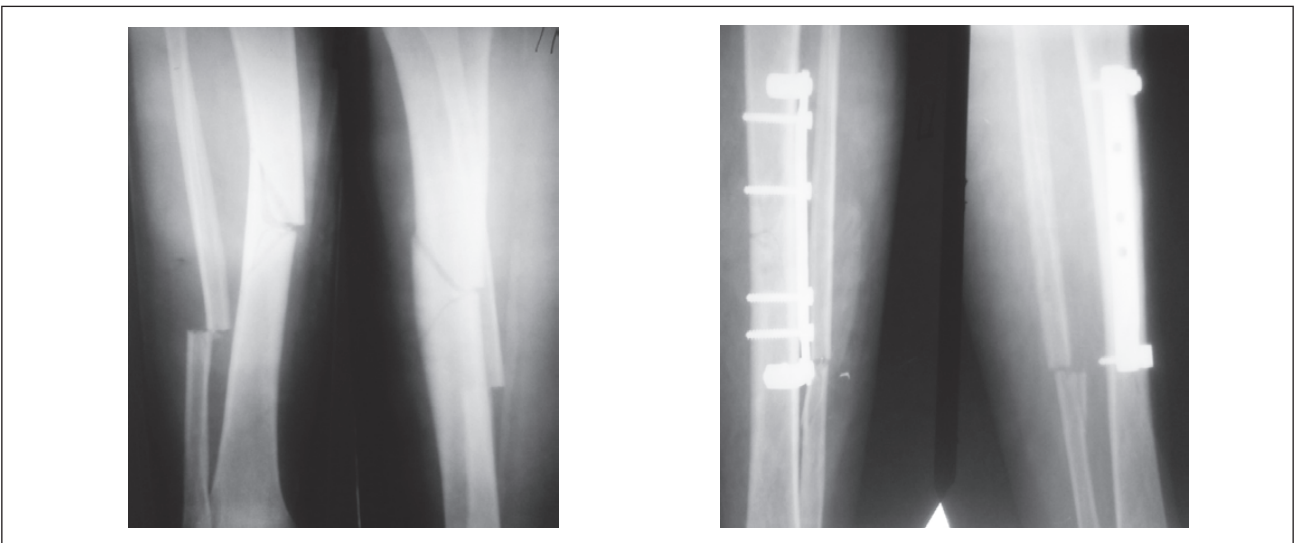
Ефективність позавогнищевого остеосинтезу при відкритих ПКГ загальновідома. Поряд з цим практи-



**Рисунок 6.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із косим ПКГ, синтезованим ПФКВ на 7 отворів



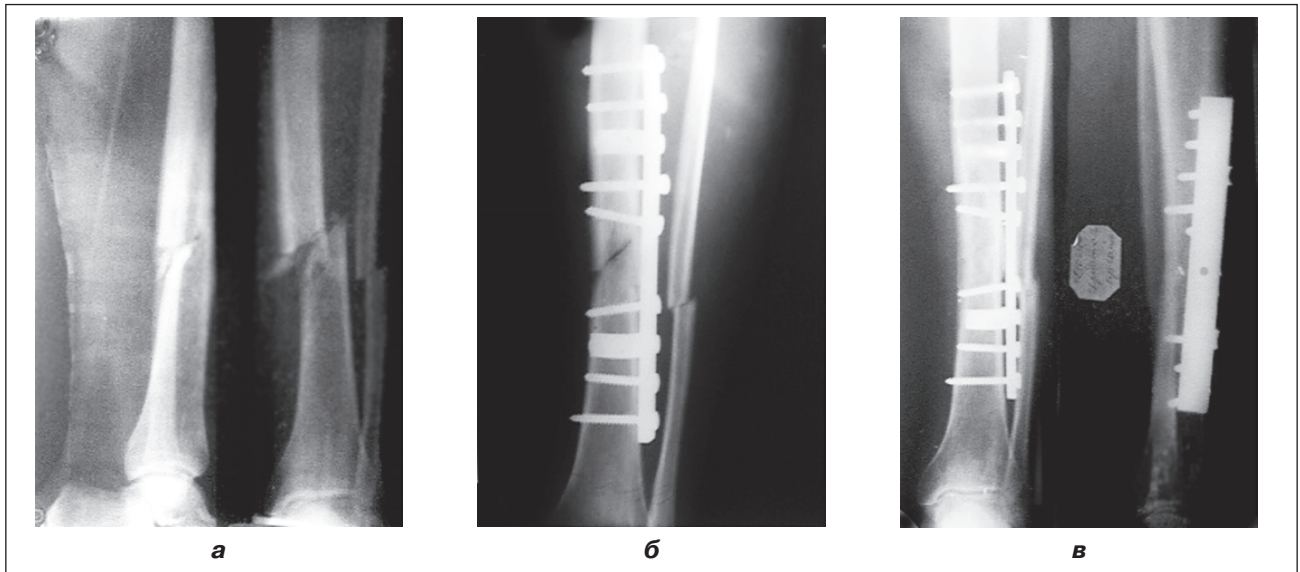
**Рисунок 8.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із фрагментарним ПКГ, синтезованим ПФКВ на 11 отворів



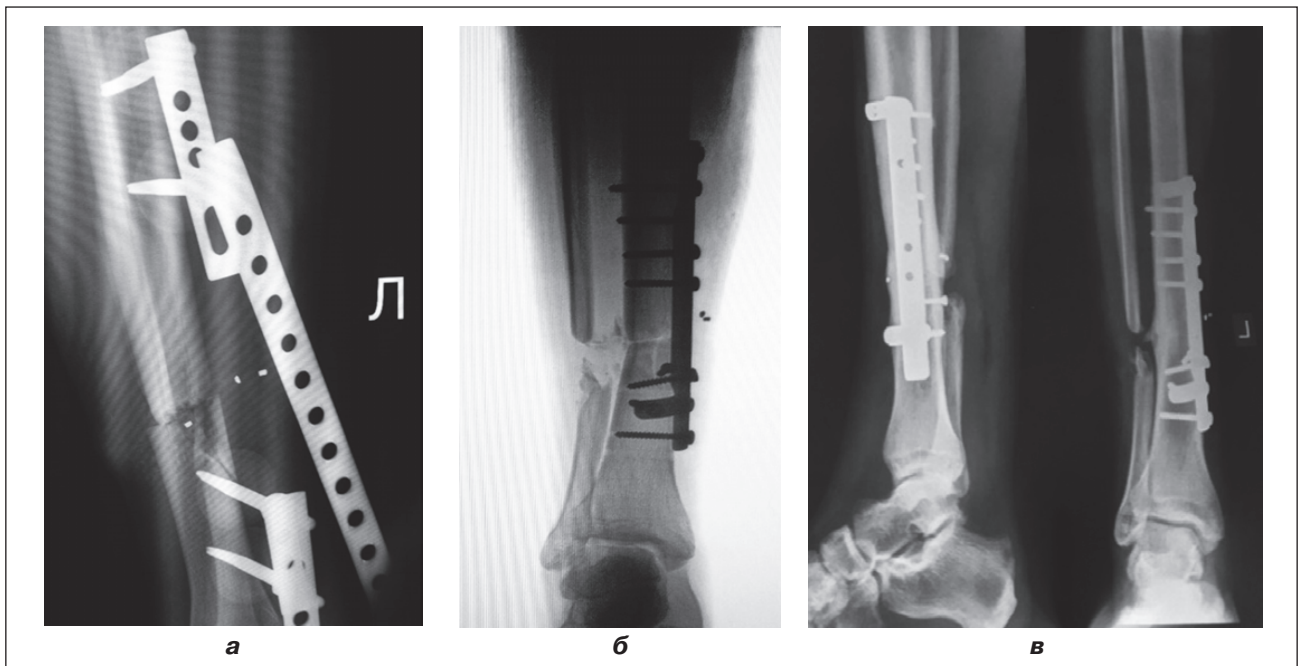
**Рисунок 7.** Фотовідбиток рентгенограми хворого із скалковим ПКГ, синтезованим ПФКВ на 9 отворів

ка показала, що при невеликих ранах після ефективної первинної хірургічної обробки оправданим є відстрочений остеосинтез ПФКВ. Використання об'ємних довгих ПКП, що посилюють травматизацію фрагментів, часто не дає бажаного результату. Від цього ПФКВ легко перекривається м'якими тканинами, не здійснює тиску на кістку, забезпечує стабільну фіксацію при максимально короткій пластині, мінімізує травматичність оперативного втручання. Враховуючи сказане, ПФКВ можна використати як заміну методу остеосинтезу навіть при вогнепальних скалкових переломах.

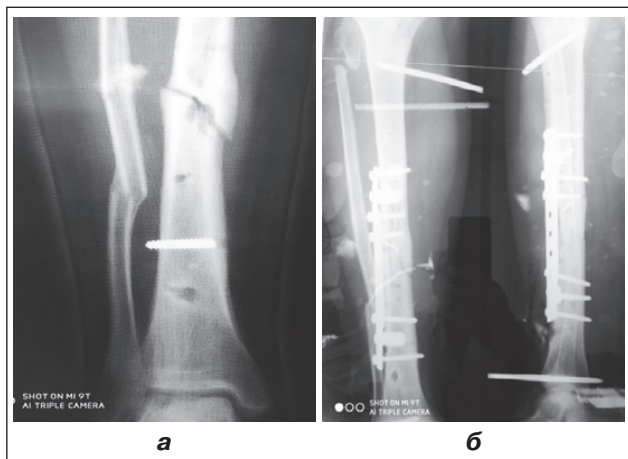
Саме така тактика була застосована у хворого Ч., якому при вогнепальному ПКГ проведена хірургічна обробка рани, фіксація фрагментів апаратом зовнішньої фіксації (рис. 10а). Рана зажила первинним натягом, проте наявність кісткового дефекту не призвела до консолідації перелому. В зв'язку із цим, а також із наявністю дефекту малогомілкового нерва через 1,5 місяця знято стрижневий апарат. Трохи згодом проведений остеосинтез ПФКВ на 10 отворів, пластика кісткового



**Рисунок 9. Фотовідбиток рентгенограми хворого із кососкалковим переломом, синтезованим ПФКВ на 10 отворів: а – при надходженні в клініку; б – після остеосинтезу; в – первинне зрощення фрагментів**



**Рисунок 10. Фотовідбиток рентгенограми хворого Ч. із вогнепальним ПКГ: а – після обробки рани і накладання стрижневого апарата; б – після остеосинтезу ПФКВ, кісткової пластики, пластики нерва; в – через 6 місяців після повторної операції**



**Рисунок 11. Фотовідбиток рентгенограми хворого із псевдоартрозом кісток гомілки: а — при надходженні в клініку; б — після остеосинтезу ПФКВ і пластики за Хахутовим**

дефекту спонгіозним автотрансплантатом із проксимального епіметафіза ВГК, а також пластика дефекту малогомілкового нерва (рис. 10б). Через 6 місяців на рентгенограмі — зрощення фрагментів (рис. 10в).

Часткове навантаження дозволено через 3 місяці, а через 4 місяці — повне.

Ще однією важливою проблемою, де добре зарекомендував себе ПФКВ, є псевдоартрози кісток гомілки. Загалом прооперовано 24 пацієнти із незрощенням фрагментів ВГК. При невеликих дефектах кістки проводилась автоспонгіозна пластика трансплантатом із проксимального епіметафіза ВГК. Невеликий об'єм ПФКВ, стабільна фіксація фрагментів при більших дефектах ВГК дає можливість провести остеосинтез із пластикою псевдоартрозу за Хахутовим (рис. 11). У таких випадках переважно застосовується пластина на 10–11 отворів. Конструкція ПФКВ створює оптимальні умови для перебудови переміщених трансплантатів, зрощення фрагментів. Після кісткової пластики псевдоартрозів ВГК на 2,5–3 місяці накладається гіпсова пов'язка. У всіх 24 випадках відмічався позитивний результат.

Остеосинтез ПКГ ПФКВ дозволяє більшості пацієнтів відмовитись від післяопераційної іммобілізації, рано розпочати рухи в суміжних суглобах. Час і величина дозованого навантаження прооперованого сегмента визначаються індивідуально залежно від характеру перелому, якості репозиції, стабільності фіксації, стану кровообігу гомілки, маси тіла пацієнта. У найсприятливіших випадках, при масі тіла пацієнта до 80 кілограмів, дозоване навантаження дозволяється через 1,5 місяця після операції, повне — відповідно через 2,5–3 місяці. Критерієм для початку останнього є достатній розвиток кісткової мозолі. На сьогодні з позитивним результатом прооперовано більше 460 пацієнтів із ПКГ. Відмічено значне скорочення періоду непрацездатності. Кількість ускладнень становить 4,3–4,8 %. Вони в основному пов'язані із порушенням розробленої методики лікування.

## Висновки

Результати проведених досліджень підтверджують значні функціональні можливості запропонованих засобів для МБО ПКГ, дозволяють розробити ефективні методики їх застосування. Вони забезпечують добрий клінічний результат при діафізарних ПКГ, поліпшують якість життя пацієнтів, дозволяють позбутись багатьох ускладнень, характерних для традиційного остеосинтезу.

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

## Список літератури

1. Білінський П.І. Теорія і практика малоконтактного багатоплощинного остеосинтезу. К.: Макрос, 2008. 375 с.
2. Климовицкий В.Г., Пастернак В.Н., Оксонец В.М. и др. Влияние этиологического фактора травмы на течение репаративного остеогенеза. Часть I. Сращение диафізарных переломов голени при непрямом механизме травмы. Травма. 2007. Т. 8. № 1. С. 7-12.
3. Гасько М.В., Зінченко А.Т., Циркот І.М., Ковалишен І.В. Динаміка регенерації кісткової тканини при множинних переломах кісток нижніх кінцівок з застосуванням блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу. Травма. 2008. Т. 9. № 4. С. 399-401.
4. Дубас В.І. Пружно-стійкий остеосинтез при лікуванні діафізарних переломів кісток гомілки: Автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.21 «Травматологія та ортопедія». Харків, 2001. 16 с.
5. Копитчак І.Р. Клініко-морфологічні особливості лікування переломів гомілки при політравмі: Дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.21 «Травматологія та ортопедія». Тернопіль, 2011. 163 с.
6. Купченко Д.Э. Применение стержневых аппаратов при диафізарных переломах костей голени. Травматология и ортопедия России. 2010. № 2(56). С. 39-44.
7. Рынденко С.В., Истомин А.Г., Попов О.А. и др. Место и роль остеосинтеза в лечении поврежденной опорно-двигательного аппарата при политравме. Травма. 2008. Т. 6. № 1. С. 99-102.
8. Патент № 17502 UA. МПК6 А61 В 17/58, А61 В 17/62. Пристрій для фіксації кісткових відламків / П.І. Білінський (UA); патентовласник П.І. Білінський (UA); № 96051961; Заявл. 20.05.96; Опубл. 31.10.97, Бюл. № 5. 4 с.
9. Сименач Б.И. Фрактурология — некоторые аспекты теоретизации учения о переломах костей. Часть 2. Управление процессами репарации. Ортопедия, травматология и протезирование. 2000. № 4. С. 105-117.
10. Трофимов А.Н., Черновол С.И., Дунай О.Г. О лечении диафізарных переломов голени. Ортопедия, травматология и протезирование. 2004. № 1. С. 21-24.
11. Шимон В.М., Шеретий А.А. Перспективні напрями лікування діафізарних переломів кісток гомілки. Травма. 2010. Т. 11. № 4. С. 363-366.

Отримано/Received 29.01.2020

Рецензовано/Revised 03.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 14.02.2020 ■

Билинский П.И., Цюра Ю.П., Стеценко А.П., Антонив В.Р., Соколенко О.Т.  
 Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

### Возможности средств для малоконтактного многоплоскостного остеосинтеза переломов голени и методик для ее реализации

**Резюме. Актуальность.** Переломы костей голени (ПКГ) являются одним из наиболее распространенных поврежденных опорно-двигательного аппарата. Время нетрудоспособности при них в среднем достигает 5–9 месяцев, в 22–45 % случаев наблюдаются неудовлетворительные результаты. Большое значение в лечении ПКГ имеет остеосинтез биомеханически обоснованными фиксаторами. **Цель работы:** оптимизировать средства малоконтактного многоплоскостного остеосинтеза (ММО) для лечения ПКГ, исследовать фиксирующие возможности этих фиксаторов, разработать методики их применения. **Материалы и методы.** Нами усовершенствовано устройство для фиксации костных отломков (УФКО) (патент Украины № 17502) соответственно анатомическим особенностям голени. Для определения микромобильности отломков (МПО), стабилизированных полноконтактной наkostной пластиной (ПНП) и УФКО, проведены теоретические расчеты с использованием метода конечных элементов. Исследовалась величина МПО большеберцовой кости (ББК) при поперечном, косом, оскольчатом переломах. Фиксация фрагмента имитировалась проведением 3–4 винтов. При косой линии излома, оскольчатом переломе фрагменты дополнительно стабилизировались 1–2 репозиционными винтами. Для исследования напряженного деформирования трехмерного тела созданы объемные модели, отображающие наиболее существенные особенности геометрии ББК, УФКО, ПНП. **Результаты.** Тактика лечения

ПКГ строго индивидуальна. Она разрабатывалась с учетом полученных результатов исследований МПО, напряжения элементов конструкции фиксаторов и кости. Это отразилось на формировании конструкции УФКО, послеоперационном ведении больных. При поперечной и косой линии перелома преимущественно использовалась конструкция устройства с пластиной на 8 отверстий. У большинства пациентов послеоперационная иммобилизация не производилась. Время и величина дозированной нагрузки прооперированного сегмента определялись индивидуально. При массе тела пациента до 80 килограммов дозированная нагрузка разрешалась через 1,5 месяца после операции, полная — соответственно через 2,5–3 месяца. Критерием для ее начала было наличие достаточно развитой костной мозоли. На сегодняшний день с положительным результатом прооперировано более 460 пациентов с ПКГ. **Выводы.** Результаты исследования величины МПО, напряжения конструкций фиксаторов, ББК подтверждают значительные функциональные возможности предложенных средств для ММО ПКГ, позволяют разработать эффективные методики их использования. Они обеспечивают хороший клинический результат при диафизарных ПКГ, улучшают качество жизни пациентов, позволяют исключить многие осложнения, характерные для традиционного остеосинтеза.

**Ключевые слова:** переломы костей голени; средства для малоконтактного многоплоскостного остеосинтеза

P.I. Bilinskyi, Yu.P. Tsiura, O.P. Stetsenko, V.R. Antoniv, O.T. Sokolenko  
 Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

### Possibilities of the treatment for small-contact multiplanar osteosynthesis of lower leg fractures and methods of its implementation

**Abstract. Background.** Lower leg fracture is one of the most common injuries of the musculoskeletal system. Disability period during these injuries usually continues from 5 to 9 months, and results are unsatisfactory in the 22–45 % of cases. Important point of treating fractures of lower leg bones is osteosynthesis with biomechanically suitable devices. Objective: to optimize the means of small-contact multiplanar osteosynthesis for the treatment of lower leg fractures, to study the fixing capabilities of these fixators, to develop methods for their use. **Materials and methods.** We have improved the device for the fixation of bone fragments (patent of Ukraine No. 17502) in accordance with the anatomical features of the lower leg. Theoretical calculations using the finite element method were performed to determine the micromobility of fragments stabilized by a full-contact bone plate and the device for fixing bone fragments. The magnitude of micromobility of tibial fragments in transverse, oblique, and comminuted fractures was studied. Fixation of the fragment was simulated by putting 3–4 screws. In comminuted fracture, the fragments were additionally stabilized by 1–2 reposition screws. To study the elastic deformation of a three-dimensional body, three-dimensional models were created that reflected the most significant features of the geometry of the tibia, the device for fixing bone fragments, and the full-contact bone plate. **Results.** The treatment of tibial fractures is strictly individual. It was developed

taking into account the obtained results of studying the micromobility of fragments, stress of structural elements of fixators and bone. This affected the formation of the structure of the device for fixing bone fragments, postoperative management of patients. In transverse and oblique fractures, we mainly use a design of the device with a plate on 8 apertures. Postoperative immobilization was not performed in the majority of patients. The time and magnitude of the dosed load on the operated segment was determined individually. If patient weighed up to 80 kilograms, the dosed load is allowed 1.5 months after surgery, and full, respectively, after 2.5–3 months. The criterion for the beginning of full load is sufficient development of the bone callus. At present, more than 460 patients with a fracture of the lower leg have been operated with a positive result. **Conclusions.** The results of studies on the size of the micromobility of fragments, the stresses of the structures of the fixators and the tibia confirm the significant functionality of the proposed tools for small-contact multiplane osteosynthesis of fractures of the lower leg, allowed developing effective methods of their application. They provide a good clinical result in diaphyseal fractures of the lower leg bones, improve the quality of life of patients, made it possible to avoid many complications typical of traditional osteosynthesis.

**Keywords:** lower leg fractures; means of small-contact multiplanar osteosynthesis

Вітковський А.М., Фіщенко Я.В.

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ, Україна

## Больові синдроми при різних видах нестабільності у поперековому відділі хребта

**Резюме. Актуальність.** Подано результати обстеження та лікування 57 хворих із больовими синдромами на тлі нестабільності хребта у поперековому відділі. Пацієнти з 2016 по 2018 рік перебували на стаціонарному лікуванні у відділі хірургії хребта ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (Київ). **Мета дослідження:** визначити прояви больових синдромів при різних видах нестабільності у поперековому відділі хребта. **Матеріали та методи.** Дослідження ґрунтується на аналізі результатів обстеження та лікування 57 хворих із больовим синдромом при нестабільності у поперековому відділі хребта. Обстеження включало збір анамнезу, огляд хворих, оглядову спондилографію у функціональному положенні у двох проєкціях, функціональну спондилографію. **Результати.** Хворі відбирались за такими критеріями: наявність вертеброгенних больових синдромів, що виражені у сенсорних та рухових порушеннях, обумовлених нестабільністю у хребтово-рухових сегментах поперекового відділу хребта. Для дискогенної нестабільності (19 (33,3 %) хворих) характерні рефлекторні синдроми, сильний біль на рівні хребтово-рухового сегмента, напруження м'язів спини, обмеження рухів на рівні ушкодженого та прилеглих до нього сегментів. При дискартрогенній нестабільності (29 (50,9 %) хворих) відмічаються корінцеві синдроми, місцевий помірний біль (люмбаго, люмбалгія), який посилюється при рухах, зміні положення тулуба; обмеження рухів; ранкова скутість; зниження сили м'язів ніг; порушення функції тазових органів. При дискартроостеогенній нестабільності (9 (15,8 %) хворих) клінічно — локальний біль, порушується рухова функція сегмента, тенденція до зміщення хребців або руйнування елементів хребта з симптомами стенозу хребтового каналу, корінцеві та медулярно-судинні порушення, деформація хребта. **Висновки.** Різні види нестабільності рухового сегмента хребта у поперековому відділі пов'язані із особливостями структурних змін у міжхребцевих дисках, дуговідросткових суглобах та міжсуглобовій частині дужки хребця. Неврологічні розлади залежать від рівня локалізації та ступеня нестабільності у поперековому відділі хребта. При дискостеогенному виді нестабільності переважають корінцеві синдроми (радикулопатії) (29 (50,9 %) хворих), рефлекторні синдроми — при дискогенному виді нестабільності: люмбаго при гострому або хронічному перебігу захворювання і люмбалгія при підгострому та хронічному перебігу (19 (33,3 %) пацієнтів). При дискартроостеогенному виді нестабільності у 9 (15,8 %) пацієнтів відмічали виникнення компресійного синдрому (корінцево-судинного) з розвитком радикулопатії та нейрогенної переміжної кульгавості.

**Ключові слова:** хребетно-руховий сегмент; нестабільність; больовий синдром; неврологічні розлади

### Вступ

Особливий інтерес для ортопедів становить проблема функціональної неспроможності або нестабільності у хребтово-рухових сегментах (ХРС). Загальновідомо, що серед хворих, які страждають від хронічного больового синдрому у хребті, від 65 до 75 % становлять пацієнти із нестабільністю у поперековому відділі хребта. Радикулопатія, викликана нестабільністю у поперековому відділі хребта, реф-

лекторні та компресійно-вертеброгенні синдроми діагностуються у 23,7 % хворих [3, 4].

Виділяють три типи порушень у хребтово-руховому сегменті: 1) гіпермобільність; 2) гіпомобільність; 3) нестабільність.

*Гіпермобільність* проявляється при максимальному згинанні у хребтово-руховому сегменті: передні відділи суміжних хребців зближуються більше, ніж у сусідніх ХРС, або висота переднього відділу диска зменшується

більше ніж на 1 см. У положенні максимального розгинання при гіпермобільності спостерігаються протилежні співвідношення.

*Гіпомобільність* проявляється зближенням хребців меншою мірою, ніж у сусідніх сегментах, або відсутністю змін висоти диска при згинанні або розгинанні — адинамія рухового сегмента хребта.

*Нестабільність* характеризується патологічною рухливістю хребців допереду, назад, убік, що непридатне неушкодженому хребтово-руховому сегменту. При нестабільності виникає кутова деформація на рівні дисків за рахунок зміщення хребців. Це призводить до вторинного пошкодження спинного мозку та спинномозкових корінців на тлі розвитку деформацій хребта та хребтового каналу. Існує думка, що зміщення хребця в межах 2 мм є варіантом норми [3].

У хребті виділяють основну та допоміжну опорні системи. До основної відносяться тіла хребців та міжхребцеві диски із жовтою та клубовою зв'язками. До допоміжної системи відносяться елементи заднього комплексу: дужки хребців із відростками та зв'язками [4].

Залежно від того, яка складова частина хребтово-рухового сегмента ушкоджується, розрізняють три типи нестабільності.

*Перший тип — дискогенний:* при поступовому розвитку вогнища рівномірно ушкоджуються всі елементи диска: гіалуриновий хрящ, фіброзне кільце та пульпозне ядро. Залежно від інтенсивності та ступеня ушкодження функціональний стан може набувати компенсуючого (спондилозний, деформуєчий) або декомпенсуючого (гіпермобільного) типів нестабільності.

*Другий тип — дискартрогенний (ретролістезний тип):* супроводжується зміщенням вище розташованого хребця назад. Клінічні прояви обумовлені пошкодженням закінчення зворотного нерва, артрозо-артритом, розривом диска, нейроостеодистрофіями.

*Третій тип — дискартроостеогенний (антелістезний тип).* Клінічна симптоматика — як і при ретролістезному, але приєднуються симптоми стенозу хребетного каналу. До ушкодження диска, суглобів приєднується дистрофічна деструкція дужки хребця — спондилоліз. Проявляється спондилолізом та спондилолістезом (локальний біль у поперековому відділі хребта) [5].

Клінічні прояви рухливості у хребцевому сегменті обумовлені недостатністю та пошкодженням його основних структурних елементів. Унаслідок нестабільності хребта може розвинути стискання спинномозкових нервів, спинного мозку або судин.

Нестабільності хребта притаманні характерні риси:

— порушення опорної функції хребта під впливом зовнішніх навантажень, як фізіологічних, так і надмірних. Хребет втрачає здатність зберігати певні співвідношення між хребцями;

— нестабільність хребта свідчить про неспроможність опорних комплексів, які запобігають розвитку

деформацій, а спинний мозок та його структури захищають від подразнення;

— порушення проявляються у вигляді деформацій, патологічного зміщення хребців або руйнування елементів хребців. Нестабільність хребта викликає біль, неврологічні розлади, напруження м'язів та обмеження рухів [6].

У молодому віці зміщення хребців часто обумовлене вродженою слабкістю їх структур, що спостерігається у поперековому відділі хребта. У похилому віці, на тлі дегенеративного процесу, зміщення хребців виникає у міжхребцевих суглобах і призводить до звуження хребцевого каналу, що супроводжується защемленням спинномозкових корінців із розвитком неврологічних порушень [7].

Залежно від особливостей перебігу виділяють ускладнену (із вторинними змінами у спинному мозку, його нервових та судинних елементах) та неускладнену нестабільність.

Відмічаються наслідки розвитку нестабільності хребта двох типів:

— сприятливий — відновлення стабільності хребта без залишкових деформацій або із залишковими деформаціями, неускладненими неврологічними порушеннями;

— несприятливий — відновлення стабільності хребта з неприпустимими залишковими деформаціями, прогресування деформації, перехід неускладненої нестабільності в ускладнену [1].

**Мета дослідження:** визначити прояви больових синдромів при різних видах нестабільності у поперековому відділі хребта.

## Матеріали та методи

Дослідження ґрунтується на результатах обстеження та лікування 57 хворих із нестабільністю у поперековому відділі хребта, які знаходились у відділі хірургії хребта ДУ «ІТО НАМН України» у період 2016–2018 рр. Обстеження включало збір анамнезу, огляд хворих, оглядову спондилографію у функціональному положенні у двох проєкціях, функціональну спондилографію.

Серед хворих переважали особи чоловічої статі. Із усіх обстежених було 35 (61,4 %) чоловіків та 22 (38,6 %) жінки, віком від 31 до 75 років.

За даними обстеження хворих з'ясувалось, що найчастіше нестабільність хребта виявляють у працездатному віці 21–44 роки — 30 (52,6 %) хворих (табл. 1).

## Результати та обговорення

Дослідження присвячено аналізу результатів обстеження 57 пацієнтів із нестабільністю у поперековому відділі хребта з больовим синдромом. Хворі з метою обстеження та лікування відбирались за такими критеріями: наявність вертеброгенних больових неврологічних синдромів, що виражені у сенсорних та рухових порушеннях, обумовлених нестабільністю у хребтово-рухових сегментах поперекового відділу хребта.

Нами виявлені клінічні симптоми, притаманні нестабільності у поперековому відділі хребта:

— хода «канатоходця» — згинання ніг у колінних та кульшових суглобах із установленням стоп по одній лінії; при значних деформаціях хребта виникає «качина» хода;

— біль з'являється у поперековій та крижовій ділянках, посилюється при сидінні та рухах у хребті, особливо при нахилах. Больові відчуття при натискуванні на остисті відростки поперекових хребців;

— симптом «сходинки» — це випинання остистого відростку внаслідок зміщення хребців  $L_4$  або  $L_5$  та утворення заглиблення під ними з одночасним утворенням кіфозу у розташованих вище відділах хребта;

— збільшення поперекового лордозу внаслідок напруження м'язів;

— горизонтальне розташування криж;

— контрактура розгиначів спини (симптом «віжок») та згиначів гомілки;

— гіпотрофія сідничного м'яза.

Для дискогенної нестабільності (13 (22,8 %) хворих) характерний сильний біль на рівні ХРС, напруження м'язів спини, обмеження рухів на рівні ушкодженого та прилеглих до нього сегментів. Спостерігаються різного ступеня рефлекторні синдроми: подразнення, іноді компресія нервового корінця, іррадіація у нижню кінцівку. З'являються парестезії у відповідних корінцях сегментів.

При дискартрогенній нестабільності (19 (33,3 %) хворих) переважали корінцеві синдроми: місцевий помірний біль (люмбаго), який посилюється при рухах, зміні положення тулуба, при поворотах та нахилах назад; обмеження рухів; ранкова скутість;

симптоми, викликані подразненням, компресією сегментарних спинномозкових корінців, іррадіація болю у сідниці, нижні кінцівки з їх онімінням; зниження сили м'язів ніг; порушення функції тазових органів.

При дискартроостегенній нестабільності (25 (43,9 %) хворих) порушується рухова функція сегмента, тенденція до зміщення хребців або руйнування елементів хребта із симптомами стенозу хребтового каналу. Домінують неврологічні корінцево- та медулярно-судинні порушення, блок хребтово-рухового сегмента, напруження м'язів спини, деформація хребта. Характерним є поєднання болю у спокої із болем при ходьбі, який не потребує від пацієнта зупинки та відпочинку. Його характеризують як постійний, виражений, який не має динаміки протягом доби або підсилюється у нічний час.

На основі клінічних та рентгенологічних критеріїв хворі розподілялися за видами нестабільності у поперековому відділі хребта (табл. 2).

Аналізуючи дані обстеження, можливо дійти висновку, що найчастіше зустрічається дискартроостегенна нестабільність — 25 (43,9 %) хворих.

При нестабільності хребта відмічаються неврологічні ускладнення.

— перша стадія проявів неврологічних ускладнень — рефлекторних синдромів. До рефлекторних синдромів відносять: люмбаго при гострому або хронічному перебігу захворювання і люмбалгію при підгострому та хронічному перебігу. Характерна для дискогенного виду нестабільності;

— друга (корінцева) стадія, або стадія дискогенного радикуліту, обумовлена пролабуванням диска з проникненням його в епідуральний простір, де розташовані спинномозкові корінці. Спостерігається при дискартрогенній нестабільності. Виникаючи при цю-

**Таблиця 1. Розподіл хворих за статтю та віком**

Вік хворих, роки	Стать		Усього, абс. к-сть	%
	Чоловіки	Жінки		
21–44	20	10	30	52,6
45–59	11	9	20	35,0
60–74	4	3	7	12,4
Усього, абс. к-сть	35	22	57	100,0
%	61,4	38,6		

**Таблиця 2. Розподіл хворих за видами та рівнем нестабільності**

Види нестабільності	Рівень нестабільності у ХРС			Усього, абс. к-сть	%
	$L_3-L_4$	$L_4-L_5$	$L_5-S_1$		
Дискогенна	2	3	8	13	22,8
Дискартрогенна	4	6	9	19	33,3
Дискартроостегенна	4	11	10	25	43,9
Усього, абс. к-сть	10	20	27	57	100
%	17,5	35,1	47,4		

Таблиця 3. Розподіл хворих за неврологічними розладами

Неврологічні розлади	Стать		Усього, абс. к-сть	%
	Чоловіки	Жінки		
Рефлекторні (люмбаго, люмбалгія)	11	8	19	33,3
Корінцеві (радикуліт)	18	11	29	50,9
Судинно-корінцеві (синдром нейрогенної кульгавості)	6	3	9	15,8
Усього, абс. к-сть	35	22	57	100
%	61,4	38,6		

му корінцеві симптоми відповідають локалізації ХРС, частіше ушкоджуються корінці L<sub>5</sub> та S<sub>1</sub>;

— третя (судинно-корінцева) стадія неврологічних порушень обумовлена компресійною дією випинання міжхребцевого диска, дугівідросткових суглобів на спинномозкові корінці та корінцеву артерію при дискартроостеогенному виді нестабільності. Часто порушується кровообіг у додатковій артерії Депрош — Гуттерона. При цьому розвивається хронічна дисциркуляторна мієлопатія, звичайно на рівні поперекового потовщення спинного мозку. При пошкодженні артерії Депрош — Гуттерона розвивається каудальний синдром — переміжна кульгавість.

Неврологічна симптоматика залежить від величини зміщення тіла хребця та ступеня компресії спинного мозку та спинномозкових корінців і судин, з'являються: парестезії (тяжкість у нижніх кінцівках, «повзання мурашок» по шкірі), парез та гіпотрофія м'язів нижніх кінцівок, порушення чутливості (гіпо-, гіпер-, дистезії), послаблення анального, ахіллового та кремастерного рефлексів, колінна гіперрефлексія, порушення вегетативної нервової системи.

Проведений розподіл хворих за проявами неврологічних розладів (табл. 3).

Нейрогенна кульгавість, як один із варіантів болювих неврологічних порушень при нестабільності у поперековому відділі хребта, частіше спостерігається у чоловіків віком 40–45 років, які виконують фізичну працю. Біль виникає при ходьбі в одній або двох ногах, локалізуючись вище або нижче від рівня коліна, іноді поширюється уздовж усієї кінцівки. Час від часу відмічають тяжкість у кінцівках, втому. В анамнезі часто відмічають біль у спині. Обмеження розгинання у поперековому відділі хребта при нормальному обсязі згинання, зменшення болю при нахилах уперед, після ходьби, обмеження пройденого шляху до появи болю відстанню до 500 метрів.

## Висновки

1. Різні види нестабільності рухового сегмента хребта у поперековому відділі пов'язані із особливостями структурних змін у міжхребцевих дисках, дугівідросткових суглобах та міжсуглобовій частини дужки хребця.

2. Неврологічні прояви залежать від рівня локалізації та ступеня нестабільності у поперековому відділі хребта. При дискостеогенному виді нестабільності переважають корінцеві синдроми (радикулопатії) — 29 (50,9 %) хворих.

3. Рефлекторні синдроми при дискогенному виді нестабільності: люмбаго при гострому або хронічному перебігу захворювання і люмбалгія при підгострому та хронічному перебігу — 19 (33,3 %) пацієнтів.

4. При дискартроостеогенному виді нестабільності у 9 (15,8 %) пацієнтів відмічали виникнення компресійного синдрому (корінцево-судинного) з розвитком радикулопатії та нейрогенної переміжної кульгавості.

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

## Список літератури

1. Арестов С.О., Гуца А.О., Кащеев А.А. Алгоритм лечения пациентов с болями в области поясницы. *Русский медицинский журнал*. 2012. № 20(31). С. 1540-2.
2. Васильев А.Ю., Витько Н.К. Компьютерная томография в диагностике дегенеративных изменений позвоночника. Москва: Видар, 2000. 120 с.
3. Гюев П.М. Прикладная анатомия и оперативная хирургия поясничного отдела позвоночника. СПб., 2006.
4. Жарков П.Л., Жарков А.П., Бубновский С.М. Поясничные боли. Москва: Юниарпринт, 2002. 143 с.
5. Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С., Зеленков П.В., Оноприенко Р.А., Королишин В.А. и др. Современные методы лечения дегенеративных заболеваний межпозвонкового диска. *Обзор литературы. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2016. № 4. С. 102-8.
6. Матвеев В.И. К вопросу об оценке качества жизни больных с поясничной болью. *Актуальные вопросы вертебромедулярной нейрохирургии: Сб. науч. тр. Балаково, 2003. С. 122-126.*
7. Швец В.В. Поясничный остеохондроз. Некоторые аспекты патогенеза, хирургическое лечение: автореф. дис... д-ра мед. наук. Москва, 2008. 39 с.

Отримано/Received 27.01.2020

Рецензовано/Revised 05.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 12.02.2020 ■



Витковский А.Н., Фищенко Я.В.

ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев, Украина

**Болевые синдромы при разных видах нестабильности в поясничном отделе позвоночника**

**Резюме. Актуальность.** Представлены результаты обследования и лечения 57 больных с болевым синдромом на фоне нестабильности позвоночника в поясничном отделе. Пациенты с 2016 по 2018 год находились на стационарном лечении в отделе хирургии позвоночника ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины» (г. Киев). **Цель исследования:** определить проявления болевых синдромов при разных видах нестабильности в поясничном отделе позвоночника. **Материалы и методы.** Исследование основывается на анализе результатов обследования и лечения 57 больных с болевым синдромом при нестабильности в поясничном отделе позвоночника. Обследование включало сбор анамнеза, осмотр больных, обзорную спондилографию в функциональном положении, функциональную спондилографию. **Результаты.** Больные отбирались по следующим критериям: наличие вертеброгенных болевых неврологических синдромов, которые выражены в сенсорных и двигательных нарушениях, обусловленных нестабильностью в позвоночно-двигательных сегментах поясничного отдела позвоночника. Для дискогенной нестабильности (19 (33,3 %) пациентов) характерны сильная боль на уровне позвоночно-двигательного сегмента, напряжение мышц спины, ограничение движений на уровне поврежденного и прилегающих к нему сегментов. При дискартрогенной нестабильности (29 (50,9 %) пациентов) отмечаются местная умеренная боль (люмбаго), которая усиливается при движениях, изменении положения

туловища; ограничение движений, утренняя скованность; снижение силы мышц ног; нарушения функции тазовых органов. При дискартроостеогенной нестабильности (9 (15,8 %) пациентов) клинически — локальная боль, нарушение двигательной функции сегмента, тенденция к смещению позвонков или разрушение элементов позвоночника с симптомами стеноза позвоночного канала, корешковые и медуллярно-сосудистые нарушения, деформация позвоночника. **Выводы.** Виды нестабильности двигательного сегмента позвоночника в поясничном отделе связаны с особенностями структурных изменений в межпозвоночных дисках, дугоотростчатых суставах и межсуставной части дужки позвонка. Неврологические проявления зависят от локализации и степени нестабильности в поясничном отделе позвоночника. При дискогенном виде нестабильности преобладают корешковые синдромы (радикулопатии) (29 (50,9 %) больных), рефлекторные синдромы — при дискогенном виде нестабильности: люмбаго при остром или хроническом течении и люмбагия — при подостром и хроническом течении (19 (33,3 %) больных). При дискартроостеогенном виде нестабильности у 9 (15,8 %) больных отмечали возникновение компрессионного синдрома (корешково-сосудистого) с развитием радикулопатии и нейрогенной перемежающейся хромоты.

**Ключевые слова:** позвоночно-двигательный сегмент; нестабильность; болевой синдром; неврологические проявления

A.N. Vitkovskiy, I.V. Fishchenko

SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine

**Manifestation of pain syndrome in lumbar instability**

**Abstract. Background.** The article deals with the data on the results of the study and treatment of 57 patients with pain syndrome in lumbar instability. Patients received the inpatient treatment in the Spine Surgery Department of SI "Institute of Orthopedics of the NAMS of Ukraine", Kyiv, from 2016 to 2018. **Materials and methods.** The study is based on an analysis of the results of the study and treatment of 57 patients with pain syndrome in lumbar instability. The study analyzed the patients' medical histories, examination, observational radiography of spine in functional position, functional radiography of spine. **Results.** Patients were selected according to the following criteria: the presence of vertebrogenous pain and neurological syndrome, which manifested itself in sensory and motor impairments due to instability in the lumbar functional spinal unit. The discogenic instability (13 (22.8 %) patients) is associated with intense pain at the level of lumbar functional spine unit, back muscle tension, physical inactivation at the level of damaged segments and adherent segments. The sympathetic syndrome, intensive pain in the functional unit, the tension in back muscles, restrictions of motions at the level of damaged and adherent segments are common in the discogenic instability (19 (33.3 %) patients). In disk arthrosis associated instability, the patients (29 (50.9 %)) developed a radicular syndrome, a

moderate local pain (lumbago, lumbodynia), which increases with movement, changes of torso positions, restriction of motions, morning stiffness, decreased muscular strength in lower extremities, dysfunction of the pelvic organs. The disk arthritis osteogenic instability (9 (15.8 %) patients) was associated with clinical local pain, impaired motor function of a segment, the tendency to dislocation of the vertebra, or damage of spine components with symptoms of stenosis of spinal canal, radicular and vascular abnormalities, spinal deformity.

**Conclusions.** Types of the instability of the lumbar motor segment are relative with the specificity of structural changes in the intervertebral discs, facet joints, and the interarticular part of the vertebra. Neurological manifestations depend on localization and degree of instability in the lumbar spine. Among the pain syndromes, nerve root pains (29 patients (50.9 %)) and lumbago (19 patients (33.3 %)) prevail. Spinal instability is followed by reflex syndromes. Reflex syndromes include lumbago in case of the acute or chronic progression of an illness, lumbodynia in case of subacute and chronicity. Radiculopathy is the most common disease among nerve root syndromes, radiculopathy occurred in 9 (15.8 %) patients.

**Keywords:** functional motion unit; instability; pain syndrome; neurological disorders

Трутяк І.Р., Обаранець О.В.

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, м. Львів, Україна

## Диференціальна лікувальна тактика при ускладнених метафізарних переломах дистального відділу плечової кістки в дітей

**Резюме. Мета** — оптимізація діагностики і тактики лікування в постраждалих дитячого віку з ускладненими черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки за допомогою розробленої протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки. **Матеріали та методи.** В основу нашої роботи покладений ретроспективний аналіз лікування 255 пацієнтів, які лікувались у Львівській міській дитячій лікарні за період 2013–2017 роки. **Результати.** Аналіз результатів лікування показав, що в першій групі ускладнення відмічались у 21,0 % випадків, а в другій групі — лише в 9,1 %. Серед постраждалих першої групи анатомічні ускладнення відмічались у 38,4 % випадків, а у другій групі їх не було взагалі. Функціональні ускладнення також превалювали в першій групі, що виявлялися майже удвічі частіше, ніж у другій групі. Період стаціонарного лікування в першій групі становив  $9,2 \pm 0,5$  доби, у другій —  $6,5 \pm 0,4$  доби. **Висновки.** Впровадження уніфікованої протокольної схеми лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку дозволило значно покращити як анатомічні, так і функціональні результати лікування пацієнтів цієї категорії.

**Ключові слова:** черезвиросткові та надвиросткові переломи; плечова кістка; пацієнти дитячого віку

### Вступ

Проблема дитячого травматизму є однією з основних у сучасній охороні здоров'я. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, травматизм та насилля є основною причиною смерті дітей у всьому світі. Щорічно у світі від травматизму гине приблизно 1 мільйон дітей у віці до 18 років [1, 7]. Одними з найчастіших пошкоджень дистального кінця плечової кістки є черезвиросткові та надвиросткові переломи плечової кістки, що становлять 47,5–80 % від усіх внутрішньосуглобових переломів ділянки ліктьового суглоба в дітей [4]. Серед пошкоджень дистального відділу плечової кістки черезвиросткові і надвиросткові переломи зустрічаються з найбільшою частотою та є однією з найпоширеніших побутових травм у дітей віком від 3 до 12 років [5]. Пошкодження кісткових структур ділянки ліктьового суглоба в дітей, за даними різних дослідників, становлять від 16 до 50 % від усіх переломів кісток або 50–80 % від усіх внутрішньосуглобових травм верхньої кінцівки [3, 6]. Частота переломів дистального відділу плечової кістки в дітей в Україні серед

усіх пошкоджень верхньої кінцівки становить 16,2 %, а частота черезвиросткових переломів, що зустрічаються у хворих із пошкодженнями дистального відділу плечової кістки, досягає 68,1 % [2].

На сьогодні існує безліч методів лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в дітей, запропоновано чимало авторських методик, однак серед фахівців досі немає єдиної думки про ступінь і глибину ушкоджень судинно-нервового пучка ділянки ліктьового суглоба. На нашу думку, недостатньо висвітлені питання діагностики, вибору показань до хірургічної ревізії судинно-нервового пучка ліктьової ділянки при даній патології. Вищенаведене спонукало нас до виконання даної роботи.

**Метою** нашої роботи була оптимізація діагностики і тактики лікування в постраждалих дитячого віку з ускладненими черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки за допомогою розробленої протокольної схеми надання медичної допомоги постраждалим із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки.

## Матеріали та методи

В основу нашої роботи покладений ретроспективний аналіз лікування 255 пацієнтів, які лікувались у Львівській міській дитячій лікарні за період 2013–2017 роки. Вік постраждалих становив від 0,5 до 18 років. Проведений аналіз необхідного та достатнього обсягу дослідження показав, що таким є масив дослідження 100 постраждалих. Ураховуючи необхідність більш ретельного аналізу та досягнення більш вірогідних результатів, ми проаналізували 255 випадків над- і черезвиросткових переломів плечової кістки в дітей. Пацієнтів чоловічої статі було 174 (68,2 %), а жіночої — 81 (31,8 %). У 212 пацієнтів (83,1 %) був діагностований розгинальний тип перелому, а в 43 пацієнтів (16,9 %) — згинальний тип перелому. Черезвиросткові переломи плеча були діагностовані у 218 випадках, що становило 85,5 % від масиву дослідження. Надвиросткові переломи плеча реєструвались у 37 випадках, що становило 14,5 % від масиву дослідження. Серед постраждалих масиву дослідження превалювали особи вікової категорії 4–8 років, які становили 58,0 % випадків. Для досягнення цілей нашого дослідження масив дослідження був поділений на дві групи: до першої були віднесені постраждалі (131 — 51,4 %), лікування яких відповідало стандартним консервативним й оперативним методикам та які проходили лікування у 2013–2015 роках, а до другої — постраждалі (124 — 48,6 %), лікування яких проводилось згідно із запропонованою та впровадженою нами протокольною схемою надання медичної допомоги постраждалим із черезвиростковими та надвиростковими переломами плечової кістки у 2016–2017 роках.

## Результати

При надходженні постраждалих із переломами дистального метаепіфізу плечової кістки основним завданням ми вважали виявлення тяжкості пошкодження плечової кістки, наявності чи відсутності ускладнень та вибір лікувальної тактики. Після проведення опитування, коли уточнювався анамнез пошкодження, ми здійснювали аналіз механізму травми, з'ясували час перебування на догоспітальному етапі, наявність й обсяг медичної допомоги. Важливим моментом у медичній допомозі на догоспітальному етапі вважалась наявність чи відсутність транспортної шини. Огляд постраждалих проводився за загальноприйнятим стандартом обстеження травматологічних пацієнтів. На початку визначалось положення кінцівки, що зазвичай було вимушене: передпліччя напівзігнуте, підтримане здоровою кінцівкою з наявним набряком та гемартрозом ділянки враженого ліктьового суглоба. Після надходження в приймальне відділення пацієнтам накладалась адекватна гіпсова іммобілізація, після чого проводили рентгенологічне дослідження за класичною методикою. Обов'язковою була оцінка кольору кисті та пальців, стану пульсації на артеріях передпліччя та чутливості шкіри пальців та долонь.

Важливо відмітити, що чіткість клінічної картини даної травми характерна лише в ранньому періоді, і чим більший строк від початку травми, тим більш набряклий буде ліктьовий суглоб, що дещо утруднює діагностику даного виду пошкодження. Показанням до проведення консервативного лікування ми вважали наявність черезвиросткових переломів без зміщення або з допустимим зміщенням та переломів зі зміщенням, які потребували закритої репозиції, однак за відсутністю нервово-судинних ускладнень. У таких випадках ми проводили закрити репозицію з фіксацією перелому гіпсовою пов'язкою. У випадках, коли діагностувались судинно-нервові ускладнення, що найчастіше спостерігались при переломах ІІ–ІІІ за Гартландом, а також при виявленні переломовивиху в ліктьовому суглобі нами проводилось хірургічне лікування. Для об'єктивізації виявлення порушень у судинному руслі і периферичних нервів ми використовували ознаки пошкодження нервово-судинного пучка, відсутності пульсації на периферичних артеріях й, особливо, порушення функції кисті.

Усім постраждалим із підозрою на черезвиростковий перелом плечової кістки проводилось комплексне обстеження, основною метою якого було виявлення характеру кісткових пошкоджень та наявних судинно-нервових ускладнень у кінцівках. Вкрай важливим ми вважали точну репозицію і надійну фіксацію кісткових відламків. Це викликано значною поширеністю ускладнень переломів дистального відділу плечової кістки, високою вразливістю травматичного ліктьового суглоба, а також тонкою анатомічною організацією дистального відділу плечової кістки.

На рис. 1 наведена запропонована та впроваджена нами уніфікована протокольна схема лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку. Як вказав проведений аналіз, у першій групі кількість ревізій судинно-нервового пучка становила 33,6 %, а в другій — лише 11,3 % випадків. Залежно від наявності ротаційного зміщення і тяжкості перелому ми використовували такі види оперативного лікування: відкриту репозицію, остеосинтез спицями або остеосинтез апаратом Ілізарова. У післяопераційному періоді пацієнтам проводилась комплексна медикаментозна терапія, що направлена на регенерацію судин і нервів, покращення реологічних властивостей крові. Для верифікації відновлення кровотоку по судинах передпліччя та кисті в ранньому післяопераційному періоді застосовувалось кольорове дуплексне сканування. Шви знімались на 7-му — 9-ту добу, і дитина виписувалась зі стаціонару. Для оцінки результатів лікування ми використовували такі критерії анатомічного та функціонального відновлення кінцівки: зрощення, наявність деформації суглоба, різницю в довжині кінцівки, різницю обсягу сегмента, порушення чутливості і рухів пальців кисті.

## Обговорення

Після впровадження уніфікованої протокольної схеми лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку ми порівняли результати лікування в дослідних групах. Так, у першій групі консервативне лікування було проведено у 86 постраждалих, які становили 65,6 % від масиву групи. У 69 хворих (80,2 %) у подальшому консервативний метод лікування залишався основним. У 17 (19,8 %) постраждалих консервативний метод був замінений хірургічним втручанням. У другій групі консервативне лікування було виконано в 72 випадках, що становило 58,1 % від масиву групи, однак замінили його на хірургічний метод лише в 3 (4,2 %) випадках. Оперативне лікування було проведено в 62 (47,3 %) постраждалих першої групи та в 55 (44,3 %) — другої групи. Аналіз результатів лікування показав, що в першій групі ускладнення відмічались у 21,0 % випадків, а в другій групі — лише в 9,1 %. Серед постраждалих першої групи анатомічні ускладнення відмічались у 38,4 % постраждалих, а в другій групі їх не було взагалі. Функціональні ускладнення також прева-

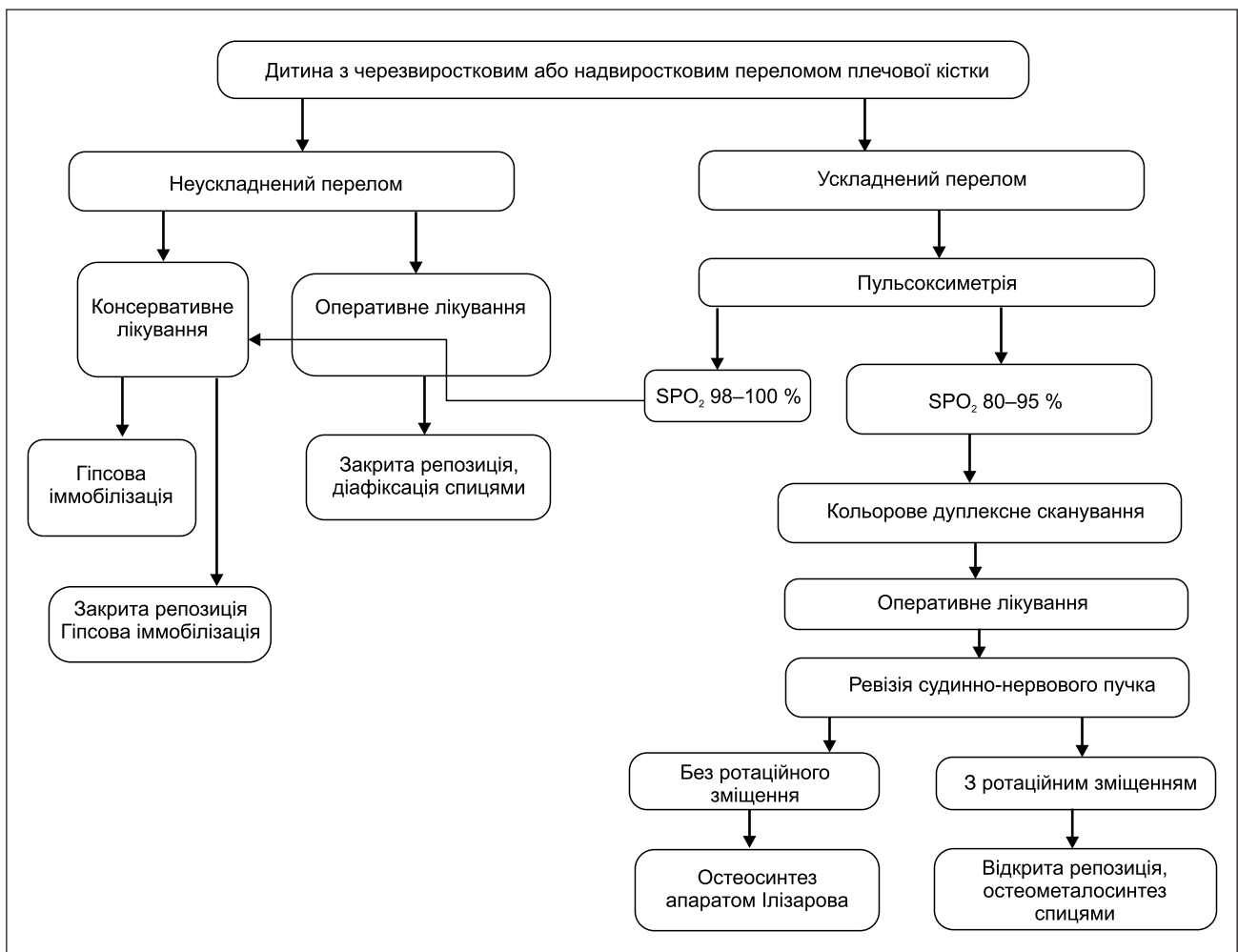
лювали в першій групі, що виявлялися майже удвічі частіше, ніж у другій групі. Період стаціонарного лікування в першій групі становив  $9,2 \pm 0,5$  доби, у другій —  $6,5 \pm 0,4$  доби.

Для визначення вірогідності наведених положень ми провели поліхоричний аналіз, результати якого наведені в табл. 1.

**Таблиця 1. Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку**

Показник	Значення показника	Вірогідність
Показник взаємного сполучення $\phi^2$	0,12	+
Поліхоричний показник зв'язку C	0,33	+
Критерій вірогідності Пірсона $\chi^2$	30,6	+

Таким чином, проведений поліхоричний аналіз показав статистично вірогідне покращення результатів лікування в другій групі (значення критерію  $\chi^2 = 30,6$ ; число ступенів свободи = 3;  $p < 0,001$ ).



**Рисунок 1. Уніфікована протокольна схема лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку**

Підсумовуючи дане дослідження, потрібно відмітити, що впровадження уніфікованої протокольної схеми лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку дозволило значно покращити як анатомічні, так і функціональні результати лікування пацієнтів цієї категорії.

## Висновки

1. Проблема пошкоджень дистального відділу плечової кістки є актуальною, оскільки черезвиросткові і надвиросткові переломи зустрічаються з найбільшою частотою і є однією з найпоширеніших побутових травм у дітей віком від 3 до 12 років.

2. Негативні результати лікування викликані значною поширеністю ускладнень переломів дистального відділу плечової кістки, високою вразливістю післятравматичного ліктьового суглоба, а також тонкою анатомічною організацією дистального відділу плечової кістки.

3. Впровадження уніфікованої протокольної схеми лікування черезвиросткових та надвиросткових переломів плечової кістки в пацієнтів дитячого віку дозволило значно покращити як анатомічні, так і функціональні результати лікування пацієнтів цієї категорії.

**Джерело фінансування:** стаття є фрагментом НДР кафедри травматології та ортопедії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького «Пошкодження і захворювання опорно-рухового апарату» і виконувалась за кошти Державного бюджету України.

**Участь авторів у підготовці статті:** *І.Р. Трутяк* — ідея статті, загальне керівництво, написання висновків; *І.Р. Обаранець* — набір клінічного матеріалу, статистична обробка, написання статті.

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

## Список літератури

1. Запорожан С.Й., Марченкова Н.О., Процайло М.Д., Гоцинський П.В. та ін. Аналіз дитячого травматизму. Матеріали наук.-практ. конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини». 17 червня 2015 року. 280 с.
2. Боскін Г.Л. Спосіб остеосинтезу через- та надвиросткових переломів плечової кістки в дітей. Ортопедия, травматология и протезирование. 2016. № 2. С. 60-64.
3. Зуби Ю.Х., Султанбаев Т.Ж. Оптимальный метод лечения закрытых чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей в острый период травмы. Вестник КазНМУ. 2016. № 3(1). С. 271-273.
4. Carter C.T., Bertrand S.L., Cearley D.M. Management of pediatric type III supracondylar humerus fractures in the United States: results of a national survey of pediatric orthopaedic surgeons. J. Pediatr. Orthop. 2013. 33. 750-54. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0b013e31829f92f3>.
5. Khoshbin A., Leroux T., Wasserstein D., Wolfstadt J. The epidemiology of paediatric supracondylar fracture fixation: a population based study. Injury. 2014. 45. 701-708. doi: [10.1016/j.injury.2013.10.004](https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.10.004). Epub 2013, Oct 17.
6. Pesenti S., Ecalte A., Gaubert L. et al. Operative management of supracondylar humeral fractures in children: Comparison of five fixation methods. Orthop. Traumatol. Surg. Res. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.05.008> 2017. May 30.
7. Tan S.H., Dartnell J., Lim Aks, Huy Jh. Paediatric lateral condyle fractures: a systematic review. Arh. Orthop. Trauma Surg. 2018. Jun. 138(6). 809-817. doi: [10.1007/s00402-018-2920-2](https://doi.org/10.1007/s00402-018-2920-2).

Отримано/Received 03.02.2020

Рецензовано/Revised 13.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 24.02.2020 ■

*Трутяк І.Р., Обаранець О.В.*

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, г. Львів, Україна

## Дифференциальная лечебная тактика при осложненных метафизарных переломах дистального отдела плечевой кости у детей

**Резюме.** *Цель* — оптимизация диагностики и тактики лечения у пострадавших детского возраста с осложненными чрезмыщелковыми и надмыщелковыми переломами плечевой кости с помощью разработанной протокольной схемы оказания медицинской помощи пострадавшим с чрезмыщелковыми и надмыщелковыми переломами плечевой кости. *Материалы и методы.* В основу нашей работы положен ретроспективный анализ лечения 255 пациентов, лечившихся в Львовской городской детской больнице за период 2013—2017 годы. *Результаты.* Анализ результатов лечения показал, что в первой группе осложнения отмечались в 21,0 % случаев, а во второй группе — только в 9,1 %. Среди пострадавших первой группы анатомические

осложнения отмечались в 38,4 % случаев, а во второй группе их не было вообще. Функциональные осложнения также преобладали в первой группе, они обнаруживались в два раза чаще, чем во второй группе. Период стационарного лечения в первой группе составил  $9,2 \pm 0,5$  суток, во второй —  $6,5 \pm 0,4$  суток. **Выводы.** Внедрение унифицированной протокольной схемы лечения чрезмыщелковых и надмыщелковых переломов плечевой кости у пациентов детского возраста позволило значительно улучшить как анатомические, так и функциональные результаты лечения пациентов этой категории.

**Ключевые слова:** чрезмыщелковые и надмыщелковые переломы; плечевая кость; пациенты детского возраста

I.R. Trutyak, O.V. Obaranets  
Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

### Differential treatment for complicated metaphyseal fractures of the distal humerus in children

**Abstract. Background.** The purpose was to optimize the diagnosis and treatment in the affected children with complicated transcondylar and supracondylar fractures of the humerus with the help of the developed protocol scheme of providing medical assistance to the patients with transcondylar and supracondylar fractures of the humerus. **Materials and methods.** The retrospective analysis of the treatment of 255 patients at the Lviv City Children's Hospital for the period of 2013–2017 is the basis of our work. **Results.** The analysis of treatment results indicated that in the first group complications were noted in 21.0 % of cases, and in the second group — only in 9.1 %. Among the patients of the first group, anatomical complica-

tions were detected in 38.4 % of children, and in the second group they were not present at all. Functional complications also prevailed in the first group, they were found twice as often than in the second group. The period of inpatient treatment in the first group was  $9.2 \pm 0.5$  days, while in the second group it was  $6.5 \pm 0.4$  days. **Conclusions.** The introduction of a unified protocol for the treatment of transcondylar and supracondylar fractures of the humerus in pediatric patients has significantly improved both the anatomical and functional results of the treatment.

**Keywords:** transcondylar and supracondylar fractures; humerus; pediatric patients

Трибушний О.В., Труфанов І.І., Косило В.В., Кляцький Ю.П.  
Державний заклад «Запорізька медична академія післядипломної освіти Міністерства охорони  
здоров'я України», м. Запоріжжя, Україна

## Оптимізація репаративної регенерації при переломах п'яркової кістки збагаченою тромбоцитами аутологічною плазмою

**Резюме. Актуальність.** Кількість незадовільних результатів лікування внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки досягає 34 %. Пошук оптимальної мініінвазивної методики лікування, яку можливо застосувати навіть у скомпрометованих станах, зменшити травматичність, почати ранню реабілітацію та оптимізувати процеси репаративної регенерації, є актуальною проблемою. Одним із шляхів оптимізації процесу репаративної регенерації є застосування збагаченої тромбоцитами плазми (ЗТП). **Мета:** проаналізувати результати лікування хворих з приводу внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки та оптимізувати репаративну регенерацію кісткової тканини плазмою з підвищеним вмістом тромбоцитів. **Матеріали та методи.** У період 2017–2019 років (I півріччя) у відділенні травматології Комунального некомерційного підприємства «Міська лікарня № 9» Запорізької міської ради проходили лікування 79 хворих із переломами п'яркової кістки. Двобічні переломи мали місце в 11 випадках (13,9 %). Гендерний склад: чоловіки — 71 (89,9 %), жінки — 8 (10,1 %). Механізм травми: падіння з висоти (понад 1,5 м) — 47 (59,5 %) осіб, побутові — 32 (40,5 %) особи. Були проведені оперативні втручання: металоостеосинтез спицями — 62 (74,7 %) особи, гвинтами — 7 (8,4 %) осіб; пластини та апарати зовнішньої фіксації не застосовувались. Відмовились від оперативного лікування 14 (16,9 %) осіб. **Результати.** В основній групі пацієнтів рентгенологічне зрощення перелому настало через 6 тижнів у 6 хворих (85,7 %), в 1 хворого (14,3 %) відбулося через 12 тижнів (випадок тяжкого уламкового внутрішньосуглобового перелому). У контрольній групі зрощення на 8-му тижні виявлено у 14 пацієнтів (58,3 %), у 8 (33,3 %) — на 16-му тижні, у 2 пацієнтів (8,4 %) післяопераційний період ускладнився порожниною резорбції кісткової тканини. **Висновки.** Застосування ЗТП для регенерації кісткової тканини поряд із традиційними методами хірургічної тактики має досить значний клінічний потенціал. Запропонована мініінвазивна методика оперативного лікування у поєднанні з уведенням ЗТП дозволяє застосовувати її в ускладнених випадках, коли навіть є обмеження до оперативного втручання.

**Ключові слова:** збагачена тромбоцитами плазма; репаративна регенерація; кісткове ремоделювання; переломи п'яркової кістки

### Вступ

У структурі переломів опорно-рухового апарату, за даними різних авторів, частка переломів п'яркової кістки становить від 2 до 6 % [1]. Найбільша кількість ускладнень виникає після внутрішньосуглобових переломів. Близько 80 % переломів п'яркової кістки — це внутрішньосуглобові зі зміщенням перелому, що спричиняють значну деформацію та біомеханічні порушення ресорної, штовхальної та балансувальної функцій стопи [2]. Такі переломи виникають внаслідок

високоенергетичної травми, прямої дії руйнівної сили на п'ятку, падіння з висоти (кататравма) або дорожньо-транспортної пригоди. Кількість незадовільних результатів лікування внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки досягає 34 % [1]. Післятравматична деформація підтаранного суглоба призводить до деформуючого артрозу, компресійного теносиновіту сухожилків малоомілкових м'язів (імпіджменту), трофічних змін м'язових тканин [2, 12]. Розроблені групою АО підходи до хірургічного лікування переломів

п'яркової кістки значно покращили віддалені результати, однак застосування розширеної операційної травми викликало великий відсоток ранніх післяопераційних ускладнень. Роботи останніх років закликають дуже обережно відбирати хворих для відкритого оперативного лікування та задовольнятися консервативним лікуванням у таких груп пацієнтів: курці, старша вікова група, хворі на цукровий діабет та інших [2]. Через це були запроваджені бальні шкали оцінки ризику виникнення ускладнень в ранньому післяопераційному періоді [3]. Тому проблема пошуку оптимальної мініінвазивної методики лікування, яку можливо застосувати навіть у скомпрометованих станах, зменшити травматичність, почати ранню реабілітацію та оптимізувати процеси репаративної регенерації такої складної для хірургічного лікування ділянки, як п'ятова кістка, є дуже актуальною [4, 11].

Одним із шляхів оптимізації процесу репаративної регенерації є застосування збагаченої тромбоцитами плазми (ЗТП). Згідно з останніми науковими даними, для оптимізації процесів регенерації в рані необхідна концентрація тромбоцитів не менше 1 000 000 в 1 мкл. Отримання такої концентрації є необхідною умовою ефективності методу. Встановлено, що необхідна концентрація тромбоцитів недосяжна при одноразовому центрифугуванні крові незалежно від часу центрифугування та кількості оборотів. Крім високої концентрації тромбоцитів збагачена плазма повинна мати прийнятні маніпуляційні властивості, що дозволяють змішувати її з різними остеотропними матеріалами. Підвищений уміст лейкоцитів, на думку деяких авторів, також є бажаним. Крім цього, повинні бути дотримані ще кілька необхідних умов: стерильність матеріалу та морфологічно повноцінні тромбоцити. Взаємозв'язок клінічних властивостей ЗТП з умістом у ній великої кількості тромбоцитів підтверджується в багатьох дослідженнях. Їх висока концентрація в рані забезпечує велику кількість факторів росту й є необхідною умовою як для ефективного гемостазу, так і для сприятливого перебігу репаративного процесу. Останнім часом застосовується методика отримання ЗТП за допомогою одноразового центрифугування. Використовується лабораторна центрифуга, що підтримує роботу на швидкості від 2800 до 3000 об/хв. Іншою складовою частиною цієї системи є пробірки об'ємом 9 мл, що містять активатор згортання крові (SiO). Перевагами методики є відносна дешевизна, швидкість отримання (не більше 10 хв), невеликий обсяг необхідної крові (9 мл) для отримання мінімальної кількості ЗТП (близько 3–4 мл) [9].

**Мета дослідження:** аналіз наукової літератури та результатів власного клінічного дослідження для узагальнення даних про сучасні тенденції оптимізації репаративної регенерації кісткової тканини плазмою із підвищеним вмістом тромбоцитів та оцінкою результатів лікування хворих з приводу внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки за методом мініінвазивного остеосинтезу із застосуванням канюльованих гвинтів.

## Матеріали та методи

В період 2017–2019 рр. у відділенні травматології Комунального некомерційного підприємства «Міська лікарня № 9» Запорізької міської ради проходило лікування 79 хворих із переломами п'яркової кістки. Двобічні переломи мали місце в 11 випадках (13,9 %). Гендерний склад: чоловіки — 71 (89,9 %), жінки — 8 (10,1 %). Механізм травми: падіння з висоти (понад 1,5 м) — 47 (59,5 %) осіб, побутові — 32 (40,5 %) особи.

Критерії включення у дослідження: хворі із закритими внутрішньосуглобовими переломами п'яркової кістки зі зміщенням. Критерії виключення: хворі з відкритими переломами; переломи за типом «качичино дзьоба»; переломи без зміщення уламків; хворі, які відмовились від лікування.

Основну увагу приділяли даним рентгенологічного дослідження, яке проводили у трьох проєкціях: бічній — оцінювали кути Белера та Гіссана; аксіальній (тангенціальній проєкції Харріса) задньої частини стопи — оцінювали ступінь розширення п'ятки, визначали варусне чи вальгусне відхилення; косій (проєкції Бродена) — візуалізували задню суглобову фасетку піднадп'яркового суглоба та ступінь зміщення уламків [2]. Більш інформативним для верифікації уламків є застосування КТ травмованої ділянки [14].

Обираючи спосіб лікування, користувались класифікацією за Р. Essex-Lopresti, що відображає тяжкість ушкодження та відтворює механогенез двох основних різновидів переломів п'яркової кістки [5]. У разі виявлення язикоподібного чи депресивного ми застосовували різні диференційовані підходи. Визначались показання до закритого чи відкритого мініінвазивного вправлення уламків. Важливу роль при цьому відіграє вибір адекватної оперативної тактики для зменшення ранніх післяопераційних ускладнень та зрощення уламків. Упровадження принципів АО/ASIF, розробка спеціальних фіксаторів, анатомічне обґрунтування розширеного латерального доступу стимулювало багатьох хірургів до хірургічного лікування свіжих переломів п'яркової кістки. Серед актуальних питань хірургічного лікування переломів п'яркової кістки застосування кісткової пластики має неоднозначний вигляд [6]. Дефект кістки, що виникає в зоні нейтрального трикутника, при наступному навантаженні може спричинити колапс і вторинну деформацію. Більшість авторів вважають, що кісткова пластика дефекту спонгіозної кістки потрібна в окремих випадках, і повністю покладаються на фіксатор [2, 12]. Однак неповна анатомічна репозиція перелому, про яку згадують деякі автори, якраз може виникати через незастосування кісткової пластики [5, 6]. Тому на сучасному етапі розвитку поглядів на репаративну остеорегенерацію одним із перспективних напрямків є застосування збагаченої тромбоцитами аутологічної плазми [8–10].

За 2017–2019 рр. було виконано такі оперативні втручання: металоостеосинтез спицями — у 62 (74,7 %) осіб, гвинтами — 7 (8,4 %), пластинами та апарати зовнішньої фіксації не застосовувались. Відмовились від оперативного лікування 14 (16,9 %) осіб.



**Методика оперативного втручання.** Хворого укладали на операційному столі після проведення спинномозкової анестезії на здоровому боці. Здорова кінцівка випрямлена, оперована — зігнута на ортопедичній подушці. Рішення про відкрите чи закрите вправлення уламків приймали згідно з патоморфологією пошкодження. Так, при язикоподібному переломі застосовували закрити репозицію уламків. Першим етапом проводили спицю Ілізарова за нижній фрагмент бугра, для полегшення репонування основного язикоподібного уламка, яку фіксували у скобі для скелетного витягнення. Потім під контролем електронно-оптичного перетворювача (ЕОП) вводили стрижень Шанца в основний язикоподібний уламок, яким уже проводиться основний етап репонування. Під час основного етапу репонування зміщених уламків спочатку проводили тягу за скобу та робили качальні рухи у бік вальгуса та варуса, для того щоб розклинити зміщені уламки. Потім стрижнем робили рухи у сагітальній площині, формуючи суглобову поверхню. Відомі також і апаратні способи репонування [7], однак у своїй практиці ми використовуємо мануальні способи вправлення уламків. Після ЕОП-контролю проводиться тимчасова провізорна фіксація спицями. Фіксація уламка задньої суглобової фасетки здійснюється компресуючими гвинтами за методикою АО. Формується канал по спицях і робиться остаточна фіксація канюльованими самонарізаючими гвинтами.

Внаслідок депресивного характеру перелому, коли неможливо вірогідно впливати за допомогою закритих методів на суглобові зміщені уламки, репозицію заднього суглобового уламка п'яткової кістки проводили леваторієм, заведеним із латерального боку (прийом за Палмером) через модифікований доступ Палмера до *sinus tarsi* 4 см (рис. 1), що дозволяє візуально оцінити репозицію суглобової поверхні [7, 13]. Інші маніпуляції робляться за методикою, описаною раніше.

## Результати

Хворі були розподілені на дві групи. У лікуванні хворих основної групи ( $n = 7$ ), яких прооперовано за допомогою описаної методики, була застосована збагачена тромбоцитами плазма — концентрація біологічно активних молекул — фактори росту в плазмі, отриманої з власної крові пацієнта. Пробірку з кров'ю поміщають у гніздо ротора центрифуги, в протилежне гніздо — противагу або другу пробірку рівного об'єму. Здійснюється однократне центрифугування протягом 7 хвилин при 3000 об/хв. Потім пробірка витягується у вертикальному положенні, щоб плазма не перемішалася з осадженими еритроцитами. Зручніше застосовувати спеціальні пробірки з сепараційним гелем, який запобігає змішуванню компонентів. Набирають плазму у шприц, після чого плазма буде готова до застосування — виконання ін'єкції. Введення ЗТП проводилося під ЕОП-контролем у зону найбільшої імпресії кісткової тканини за допомогою спінальної голки. Можливо



**Рисунок 1. Мінінвазивний доступ до задньої суглобової фасетки**

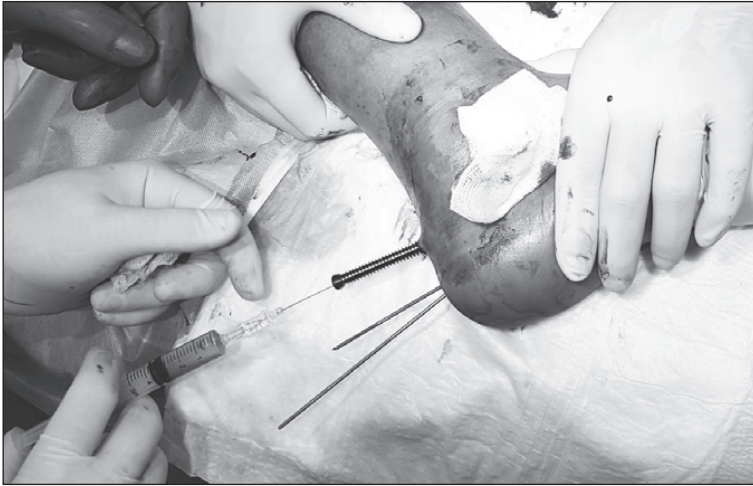
введення в необхідну зону через канюльований гвинт під ЕОП-контролем (рис. 2).

Після відкритого оперативного втручання голка залишається в зоні, куди буде введена ЗТП, рана ушивається наглухо, потім вводиться ЗТП, і голка видаляється.

Другу групу (контрольну) становили 24 пацієнти, які отримали стандартне лікування без додаткового призначення ЗТП.

Статистичний аналіз проводили з використанням пакетів прикладних програм Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США, серійний номер RGXR412D674002FWC7), Microsoft Excel 2013. Для всіх видів аналізу статистично значущими вважали відмінності при  $p < 0,05$ . Також окремі статистичні процедури й алгоритми були реалізовані у вигляді спеціально написаних макросів у відповідних програмах. Порівняння показників у кількісній шкалі або у відсотках проводили за допомогою точного критерію Фішера (Fisher's exact test) або критерію згоди —  $\chi^2$ -квдрата Пірсона ( $\chi^2$ ).

Після оперативного втручання протягом трьох діб кінцівка знаходилась на шині Белера, хворому призначали знеболювальну терапію, місцеву гіпотермію, антибіотики, протинабрякову терапію, іммобілізацію кінцівки гіпсовою передньою лонгетою до зняття швів. Ходьбу на милицях дозволяли з 2-го дня після операції, дозоване навантаження на кінцівку розпочинали з 6-го тижня, а повне — з 10-го тижня. В основній групі прояви післяопераційного набряку та гематомы були значно меншими. Ми вважаємо, що це пов'язано з коагуляційними властивостями плазми, збагаченої тромбоцитами.



**Рисунок 2. Спосіб введення ЗТП під час оперативного втручання**

В основній групі пацієнтів, у лікуванні яких використовували плазму, збагачену тромбоцитами, рентгенологічне зрощення ключової травмованої зони наставало через 8 тижнів у 6 хворих (85,7 %), в 1 хворого (14,3 %) — через 12 тижнів (випадок тяжкого уламкового внутрішньосуглобового перелому). У контрольній групі зрощення на 8-му тижні виявлено у 8 пацієнтів (33,3 %), у 13 (54,2 %) — на 16-му тижні, у 3 пацієнтів (12,5 %) післяопераційний період ускладнився порожниною резорбції кісткової тканини. У групі закритого та мініінвазивного вправлення фрагментів ранніх післяопераційних ускладнень не спостерігали. Контроль за зрощенням здійснювався переважно за допомогою рентгенографії, однак чутливість цього методу є відносно низькою. Наявність організованих кісткових балок між фрагментами можна розпізнати в більш ранні терміни при проведенні КТ, що дозволяє раніше почати реабілітацію. Кількість незадовільних результатів лікування як із застосуванням вільної або васкуляризованої кісткової пластики, так і без неї вказує на виснаження остеоіндуктивних і репаративних запасів кісткової тканини, особливо у пацієнтів з ускладненим анамнезом. Одним із факторів лікування повинна бути стимуляція цих процесів, чому сприяє низка активних речовин, що містяться в багатій тромбоцитами плазмі. З огляду на вищевикладене, а також на практичну неможливість застосування високоякісних ксенопластичних матеріалів і сучасних фіксаторів у сучасних соціально-економічних умовах, застосування ЗТП як високоєфективного середовища для оптимізації процесу регенераторної репарації показано практично всім хворим із таким ускладненням остеогенезу, як сповільнена консолидація. Абсолютним протипоказанням до застосування ЗТП автори вважають алергічні реакції на  $\text{CaCl}_2$  і тромбін, але у прооперованих хворих даного дослідження подібні ускладнення не трапилися. До відносного протипоказання можна зарахувати, ймовірно, підтверджений тромбозитоз, однак це досить рідкісна патологія. Остеомієліт у стадії загострення також є протипоказанням до пластики ЗТП. Сучас-

ні методики отримання ЗТП є доскональними й дозволяють швидко отримати необхідну кількість матеріалу безпосередньо в операційній. Кожна з них пропонує приблизно рівний за якістю матеріал, а розрізняються вони лише комплектом поставки та зручністю в роботі з ними.

## Обговорення

Результати відкритого оперативного та мініінвазивного лікування внутрішньосуглобових переломів п'яткової кістки й досі є дискусійними серед багатьох клінічних дослідників. Проте найкращим методом лікування, на думку багатьох авторів, є відкрита репозиція перелому з відновленням як суглоба, так і, що також важливо, форми п'яткової кістки з подальшою фіксацією пластиною. Однак дуже високий відсоток ранніх післяопераційних ускладнень (від 17 до 36 %) змушує багатьох хірургів відмовитися від розширеного оперативного лікування таких внутрішньосуглобових переломів. З огляду на підшкірне розташування пластини навіть такі «несуттєві» ускладнення, як крайовий некроз шкіри, поверхневе інфікування, тривалий період загоєння рани, можуть призвести до розвитку остеомієліту, трофічних виразок та глибокої інфекції із загрозою втрати кінцівки [15]. Тому мініінвазивне оперативне втручання без підшкірної відсепаровки тканин ділянки п'яткової кістки можливо проводити навіть у хворих із супутньою патологією та прогнозованими післяопераційними ускладненнями в зоні втручання. У проспективному когортному дослідженні автори [16] подали результати хірургічного лікування 137 зміщених внутрішньосуглобових переломів п'яткової кістки протягом 8 років. І тільки для переломів типу III (за Sanders) рекомендовано ORIF з пластиною та зовнішню фіксацію, доповнену спицями, для типу IV (за Sanders).

Автори [17] зробили аналіз лікування 40 пацієнтів (45 стоп) із переломами п'яткової кістки (2012–2016 рр.). Групу фіксації відкритої репозиції за допомогою пластини (24 стопи) порівнювали з групою закритої репозиції та черезшкірної фіксації (21 стопа) за допомогою тягового пристрою. Оцінювали довжину, ширину, висоту, кут Белера, кут Гіссана, варусний або вальгусний кут до та після операції. Рівень ускладнень груп фіксації відкритої та закритої репозицій становив відповідно 20,8 % (5/24) та 4,8 % (1/21) ( $p < 0,0001$ ). Рівень післяопераційних ускладнень був значно менший.

Отримані нами дані збігаються з даними світової літератури щодо мінімізації операційної травми, однак застосування плазми, збагаченої тромбоцитами, дає можливість оптимізувати порушення консолидації перелому на тлі супутньої патології та застосовувати цю методику навіть в ускладнених випадках. Отже, вищевикладене свідчить про перспективність і надзвичайну медико-соціальну актуальність розробки нових мініінвазивних методів оперативного лікування хворих із

переломами п'яркової кістки з одночасним застосуванням доступних та ефективних стимуляторів остеогенезу, особливо такого перспективного, як ЗТП, з метою скорочення термінів непрацездатності та подальшої реабілітації.

## Висновки

1. Аналіз сучасної літератури свідчить про високу актуальність пошуку інноваційних методів оптимізації репаративного остеогенезу.

2. Запропонована мініінвазивна методика оперативного лікування у поєднанні з введенням ЗТП дає можливість застосовувати її в ускладнених випадках, навіть тоді, коли є обмеження до оперативного втручання. Клінічні ефекти застосування ЗТП дозволяють зменшити тривалість перебування на стаціонарному лікуванні.

3. Застосування ЗТП для регенерації кісткової тканини поряд із традиційними методами хірургічної тактики та стандартним об'ємом оперативних втручань має досить значний позитивний клінічний потенціал. Вірогідно зменшилися терміни консолідації переломів. В основній групі пацієнтів, у лікуванні яких використовували плазму, збагачену тромбоцитами, рентгенологічне зрощення настало у 85,7 % через 8 тижнів, у контрольній групі зрощення на 8-му тижні виявлено у 33,3 % ( $\chi^2 = 4,08$  при  $p = 0,044$ ).

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

## Список літератури

1. Гасько М.В., Ковальчук П.Є., Зінченко А.Т. та ін. Наш досвід хірургічного лікування хворих з переломами п'яркової кістки. Буковинський медичний вісник. 2017. Т. 21. № 2(82). Ч. 2. С. 173-175. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv\\_2017\\_21\\_2%282%29\\_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv_2017_21_2%282%29_45)
2. Козопас В.С. Досвід лікування внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки методом накісткового остеосинтезу. Клінічна хірургія. 2017. № 4. С. 66-68. Режим доступу: <https://hirurgiya.com.ua/index.php/journal/article/view/92>
3. Лантух Т.А. Показания и противопоказания к хирургическому лечению внутрисуставных переломов пяточной кости [автореф. дис.]. Москва: ГБОУДПО «РМАПО» МЗР, 2014. 17 с. Режим доступу: <https://www.disscat.com/content/pokazaniya-i-protivopokazaniya-k-khirurgicheskomu-lecheniyu-vnutrisustavnykh-perelomov-pyato>
4. Коробушкин Г.В. Оптимизация лечения больных с повреждениями костей стопы [дис.]. Москва: ГБОУДПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗР, 2015. 369 с. Режим доступу: <https://www.disscat.com/content/optimizatsiya-lecheniya-bolnykh-s-povrezhdeniyami-kostei-stopy>
5. Ляхах А.П., Омельченко Т.М., Хомич С.В. та ін. Лікування переломів п'яркової кістки та їх наслідків (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2012. № 3. С. 70-75. Режим доступу: [http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/images/fond\\_publications/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya\\_2012\\_3.pdf](http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/images/fond_publications/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya_2012_3.pdf)

6. Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А. Использование технологий реконструктивной микрохирургии при лечении больных с деформациями и дефектами пяточной кости (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2015. № 4. 144-153. Режим доступу: <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2015-0-4-97-104>

7. Каленский В.О., Иванов П.А., Шарифуллин Ф.А. и др. Сравнение трех способов лечения переломов пяточной кости. Травматология и ортопедия России. 2018. № 24(3). С. 103-112. Режим доступу: <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-3-103-112>

8. Толстов Д.А., Богдан В.Г. Тромбоцитарные концентраты: классификация, технологии получения, биологические эффекты. Военная медицина. 2012. № 3. С. 141-144. Режим доступу: [https://www.mil.by/ru/smi/medicine\\_magazine/378/](https://www.mil.by/ru/smi/medicine_magazine/378/)

9. Tedesco M., Pranteda G., Chichierchia G. et al. The use of prp (platelet-rich plasma) in patients affected by genital lichen sclerosis: clinical analysis and results. J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 2018 Jul. 27. <https://doi.org/10.1111/jdv.15190>

10. Grageda E., Lozada J.L., Boyne P.J. et al. Bone formation in the maxillary sinus by using platelet-rich plasma: An experimental study in sheep. J. Oral. Implantol. 2005. 31. 2. <https://doi.org/10.1563/0-692.1>

11. Радомський О.А., Рябоконт П.В. Розробка способу остеосинтезу внутрішньосуглобових переломів п'яркової кістки блокованим стрижнем (остеометричне дослідження). Травма. 2017. № 15(3). С. 76-79. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Travma\\_2014\\_15\\_3\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Travma_2014_15_3_18)

12. Нанинець В.Я., Ляхах А.П. Диференціальна діагностика больового синдрому в задньому відділі стопи у пацієнтів із неправильно зрощеними переломами п'яркової кістки. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2016. № 2(89). С. 53-58. Режим доступу: [http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/images/fond\\_publications/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya\\_2016\\_2.pdf](http://medlib.dp.gov.ua/jirbis2/images/fond_publications/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya/visnik-ortopediji-travmatologiji-ta-protvezuvannya_2016_2.pdf)

13. Stehlik Jiří, Štulík Jan et al. Zlomeniny patní kosti. Praha: Galén; 2005. 114 s.

14. Козопас В.С., Лобанов В.Г., Сіклицький В.В. та ін. Клінічні аспекти діагностики та лікування внутрішньосуглобових переломів п'яркових кісток. Травма. 2017. № 18(6). С. 174-179. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.22141/1608-1706.6.18.2017.121197>

15. Лантух Т.А. ABCDEF-шкала оценки риска развития хирургических осложнений при оперативном лечении внутрисуставных переломов пяточной кости со смещением. Вестник КРСУ. 2013. Т. 13. № 4. С. 122-124.

16. Popelka V., Zamborsky R. Operative treatment algorithm for intra-articular calcaneal fractures. Acta Orthop. Belg. 2018. 84(4). 469-478.

17. Peng Y., Liu J., Zhang G. et al. Reduction and functional outcome of open reduction plate fixation versus minimally invasive reduction with percutaneous screw fixation for displaced calcaneus fracture: a retrospective study. J. Orthop. Surg. Res. 2019. 14(1). 124. Published 2019 May 9. doi: 10.1186/s13018-019-1162-5/

Отримано/Received 11.02.2020

Рецензовано/Revised 20.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 24.02.2020 ■

Трибушной О.В., Труфанов И.И., Косило В.В., Кляцкий Ю.П.

Государственное учреждение «Запорожская медицинская академия последипломного образования Министерства здравоохранения Украины», г. Запорожье, Украина

### Оптимизация репаративной регенерации при переломах пяточной кости обогащенной тромбоцитами аутологичной плазмой

**Резюме. Актуальность.** Количество неудовлетворительных результатов лечения внутрисуставных переломов пяточной кости достигает 34 %. Поиск оптимальной мини-инвазивной методики лечения, которую можно применить даже в скомпрометированных состояниях, уменьшить травматичность, начать раннюю реабилитацию и оптимизировать процессы репаративной регенерации, является актуальной проблемой. Одним из путей оптимизации процесса репаративной регенерации является применение обогащенной тромбоцитами плазмы. **Цель:** проанализировать результаты лечения больных с внутрисуставными переломами пяточной кости и оптимизировать репаративную регенерацию костной ткани плазмой с повышенным содержанием тромбоцитов. **Материалы и методы.** В период 2017–2019 гг. (I полугодие) в отделении травматологии Коммунального некоммерческого предприятия «Городская больница № 9» Запорожского городского совета проходили лечение 79 больных с переломами пяточной кости. Двусторонние переломы имели место в 11 случаях (13,9 %). Гендерный состав: мужчины — 71 (89,9 %), женщины — 8 (10,1 %). Механизм травмы: падение с высоты (более 1,5 м) — 47 (59,5 %) человек, бытовые — 32 (40,5 %) человека. Были выполне-

ны следующие оперативные вмешательства: металлоостеосинтез спицами — 62 (74,7 %), винтами — 7 (8,4 %), пластины и аппараты внешней фиксации не применялись. Отказались от оперативного лечения 14 (16,9 %) человек. **Результаты.** В основной группе пациентов рентгенологическое сращение перелома наступило через 6 недель у 6 больных (85,7 %), у 1 больного (14,3 %) — через 12 недель (случай тяжелого обломочного внутрисуставного перелома). В контрольной группе сращение на 8-й неделе выявлено у 14 пациентов (58,3 %), у 8 (33,3 %) — на 16-й неделе, у 2 пациентов (8,4 %) послеоперационный период осложнился полостью резорбции костной ткани. **Выводы.** Применение обогащенной тромбоцитами плазмы для регенерации костной ткани имеет значительный клинический потенциал. Предложенная мини-инвазивная методика оперативного лечения в сочетании с введением обогащенной тромбоцитами плазмы позволяет применять ее в осложненных случаях, когда есть противопоказания к оперативному вмешательству.

**Ключевые слова:** обогащенная тромбоцитами плазма; репаративная регенерация; костное ремоделирование; переломы пяточной кости

O.V. Tribushny, I.I. Trufanov, V.V. Kosilo, Yu.P. Klyatskiy

State Institution "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Ukraine", Zaporizhzhia, Ukraine

### Optimization of reparative regeneration with autologous platelet-rich plasma in the calcaneal fractures

**Abstract. Background.** The number of unsatisfactory treatment outcomes in intra-articular calcaneal fractures reaches 34 %. The search for the optimal minimally invasive method of treatment, which can be used even in compromised conditions, reduces trauma, promotes the start of early rehabilitation and optimizes the processes of reparative regeneration, is very important. One of the ways to optimize the process of reparative regeneration is the use of platelet-rich plasma. The aim of the study: to analyze the results of treatment of patients with intra-articular calcaneal fractures and to optimize the reparative regeneration of bone tissue using platelet-rich plasma. **Materials and methods.** In 2017–2019 (the first half of the year), 79 patients with calcaneal fractures were treated at the trauma unit of Zaporizhzhia City Clinical Multidisciplinary Hospital 9. Bilateral fractures occurred in 11 cases (13.9 %). Gender composition: men — 71 (89.9 %), women — 8 (10.1 %). Mechanism of injury: falling from height (more than 1.5 m) — 47 (59.5 %), domestic — 32 (40.5 %). The following surgical inter-

ventions were performed: osteosynthesis with wires — 62 (74.7 %), with screws — 7 (8.4 %), using plates and external fixation devices — were not performed. Fourteen (16.9 %) individuals refused surgical treatment. **Results.** In the main group of patients treated with platelet-rich plasma, X-ray fracture union occurred 6 weeks after in 6 people (85.7 %), in 1 patient (14.3 %) it occurred in 12 weeks (a case of severe comminuted intra-articular fracture). In the control group, union at week 8 was noted in 14 patients (58.3 %), in 8 (33.3 %) — at week 16, in 2 patients (8.4 %) the postoperative period was complicated by the cavity of bone resorption. **Conclusions.** The use of platelet-rich plasma for regeneration of bone tissue, along with traditional surgical methods, has a rather significant clinical potential. The proposed minimally invasive procedure for operative treatment in combination with the introduction of platelet-rich plasma can be used even in complicated cases.

**Keywords:** platelet-rich plasma; reparative regeneration; bone remodeling; calcaneal fractures

Гур'єв С.О.<sup>1</sup>, Хмель В.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України», м. Київ, Україна

<sup>2</sup>ДУ «Національний інститут фізіотерії і пульмонології імені Ф.Г. Яновського НАМН України», м. Київ, Україна

## Клінічні результативні ризики при торакокраніальній травмі. Епідеміологічні та нозологічні аспекти

**Резюме.** Викладено дані дослідження епідеміологічних та нозологічних аспектів клінічних результативних ризиків 254 випадків пошкоджень, із них 178 — із закритою торакокраніальною травмою, 76 — з ізольованою закритою травмою грудної клітки.

**Ключові слова:** *закрита торакокраніальна травма; закрита травма грудної клітки; клінічні результативні ризики*

### Вступ

Сучасні вимоги до медичних досліджень взагалі і до досліджень клініко-епідеміологічного характеру особливо потребують ретельного дотримання критеріїв доказової медицини. Одним із найпотужніших інструментів доказової медицини є визначення, характеристика, аналіз та оцінка виникнення, перебігу та результату патологічних процесів. У нашому дослідженні ми вважали за доцільне використати оцінку такого виду ризиків як результативну, що оцінює в даному випадку результат перебігу травматичного процесу в постраждалих із торакокраніальною травмою з урахуванням вимог концепції клінічного управління ризиками (Clinical risk management), що характеризує ризик летального кінця травматичного процесу в постраждалих із торакокраніальною травмою. Із метою верифікації впливу факту поєднання торакального пошкодження було проведено оцінку зазначеного впливу на перебіг травматичного процесу методом порівняння оцінки ризиків у постраждалих із закритою торакокраніальною травмою та закритою травмою грудної клітки.

**Мета дослідження:** встановлення основних клініко-нозологічних характеристик закритої поєднаної торакокраніальної травми та їхню статистично обґрунтовану взаємодію для формулювання клінічних ризиків.

### Матеріали та методи

Для обчислення клінічних результативних ризиків шляхом поліхоричного аналізу досліджені 254 випадки пошкоджень, із них 178 — із закритою поєднаною торакокраніальною травмою, 76 — з ізольованою закритою травмою грудної клітки. Із масиву статистичної вибірки виключені випадки, у яких СМЕ як причина смерті встановлене захворювання, а не травма. Також із масиву статистичної вибірки виключені випадки, коли були зафіксовані інші, крім закритої травми грудної клітки та закритої черепно-мозкової травми, пошкодження.

### Результати та обговорення

Одним із найважливіших клініко-епідеміологічних факторів є вік постраждалого. Дані щодо оцінки клініко-результативних ризиків (КРР) летального кінця травматичного процесу в постраждалих чоловічої статі із поєднаною торакокраніальною травмою наведені в табл. 1.

Отримані дані вказують на наявність позитивного, слабого та малоімовірного зв'язку між механізмом отримання пошкодження та результатом перебігу травматичного процесу в постраждалих із поєднаною закритою торакокраніальною травмою. Вище-

вказане не дозволяє вірогідно верифікувати вплив механізму отримання пошкодження на результат перебігу травматичного процесу в постраждалих цієї статеві групи.

Аналіз даних табл. 1, вказує на те, що визначити КРР, що пов'язаний із ризик-створюючим фактором «вік», вдалося лише у двох вікових категоріях, але можна стверджувати, що в осіб похилого віку він сягає критичного якісного значення. Певною мірою інша картина складається з урахуванням гендерного фактора в жінок (табл. 2).

Таким чином, у жінок КРР по вікових групах, пов'язані з ризик-створюючим фактором «вік», виникають лише в групах 41–50 та 51–60 років, у яких показник ризику знаходиться в межах якісної категорії «несуттєвий». Отже, ми не можемо вважати вирішальним вплив ризик-створюючого фактора «вік» на ризик летального кінця травматичного процесу в постраждалих із торакокраніальною травмою незалежно від гендерної ознаки. Таким чином, можна стверджувати, що ризик, пов'язаний із ризик-створюючим фактором «вік», є мінімальним.

Отримані дані дозволили встановити, що клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «вік» в групі постраждалих з ізольованою закритою травмою грудної клітки, не визначені для всіх гендерних та вікових груп.

Також обчислено клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження». Визначено, що в групі чоловіків із закритою торакокраніальною травмою досягають рівня «мінімальний» для прямого удару та падіння, є не визначеними для компресії/дистракції (табл. 3).

Дані, що наведені в табл. 4, показують, що клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», у групі жінок із закритою торакокраніальною травмою досягають рівня «несуттєвий» для прямого удару, не визначені для падіння та компресії/дистракції.

Проведений поліхоричний аналіз даних також не дозволив встановити наявність будь-якого зв'язку між механізмом пошкодження та результатом перебігу травматичного процесу у постраждалих з ізольованою торакальною травмою. Дані, що наведені в табл. 5, показують, що клінічні результативні ризи-

**Таблиця 1. Оцінка клініко-результативних ризиків летального кінця травматичного процесу в постраждалих чоловічої статі з поєднаною торакокраніальною травмою**

Вік	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
20–30	–	Невизначений	3
31–40	–	Невизначений	3
41–50	0,29	Суттєвий	2
51–60	–	Невизначений	3
60+	0,5	Критичний	1

**Таблиця 2. Оцінка клініко-результативних ризиків летального кінця травматичного процесу в постраждалих жіночої статі з поєднаною торакокраніальною травмою**

Вік	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
20–30	–	Невизначений	3
31–40	–	Невизначений	3
41–50	0,25	Несуттєвий	1
51–60	0,16	Несуттєвий	2
60+	–	Невизначений	3

**Таблиця 3. Клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», у групі чоловіків із поєднаною торакокраніальною травмою**

Характер пошкодження	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
Прямий удар	0,083	Мінімальний	2
Падіння	0,091	Мінімальний	1
Компресія/дистракція	0	Невизначений	3
Всього	0,085	Мінімальний	

ки, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження» в групі постраждалих з ізольованою закритою травмою грудної клітки, не визначені для всіх гендерних та вікових груп.

Отже, дані аналізу інтегрального розподілу в клініко-нозологічних групах не дозволяють верифікувати наявність зв'язку між механізмом виникнення пошкоджень, перебігом травматичного процесу та клініко-нозологічною групою пошкодження.

З метою верифікації впливу на результат перебігу травматичного процесу наявності краніального компонента пошкодження нами було проведено порівняльний аналіз за ознакою перебігу травматичного процесу у вікових групах за нозологічними масивами ізольованої торакальної травми та поєднаної торако-краніальної травми.

Вдалося встановити, що існує досить вірогідний зв'язок ознаки віку, статі та результату перебігу травматичного процесу в постраждалих із поєднаною торакокраніальною травмою. Однак найбільш виражений зв'язок наявний в осіб чоловічої статі, а в жінок такий зв'язок або не відчувається, або не реєструється, або є недостатньо вірогідним, що вказує на вплив інших факторів. Вищезазначене обумовлює доцільність визначення та верифікації ризиків, пов'язаних із клініко-епідеміологічними факторами, умовно зважаючи на те, що ці фактори є ризик-створюючими.

Дані, що наведені в табл. 6, ілюструють клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», для дослідної групи пацієнтів із закритою торакокраніальною травмою без врахування гендерного фактора. У групах 20–30 років і 31–40 років вони є не визначеними для всіх факторів ризику. У групі 41–50 років клінічні результативні ризики досягали рівня «суттєвий»

для прямого удару, були не визначені для падіння та для компресії/дистракції. Загалом для групи клінічні результативні ризики було визначено на рівні «несуттєвий». У групі 51–60 років клінічні результативні ризики досягали рівня «мінімальний» для прямого удару, були не визначені для падіння та для компресії/дистракції. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «мінімальний». У групі 60+ років клінічні результативні ризики були на рівні «критичний» для прямого удару, досягали рівня «несуттєвий» для падіння та не є визначеними для компресії/дистракції. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «суттєвий».

Загалом же в дослідній групі пацієнтів клінічні результативні ризики досягали рівня «мінімальний» для прямого удару, «мінімальний» — для падіння, «невизначений» — для компресії/дистракції. У цілому для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «мінімальний».

Клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», для контрольної групи пацієнтів з ізольованою торакальною травмою мали значення «невизначений» для всіх груп.

У процесі дослідження також здійснено вивчення розподілу за віковими групами постраждалих як з поєднаною краніоторакальною травмою, так і з ізольованою закритою травмою грудної клітки за обставинами отримання травми — вулична травма, кримінальна травма, побутова травма, виробнича травма, ДТП. Отримані дані дозволяють визначити, що наявність зв'язку між обставинами виникнення травми та результатом перебігу травматичного процесу існує лише у вікових групах 41–50 років та 60+ років, в обох вікових групах такий зв'язок є вірогідним, по-

**Таблиця 4. Клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», у групі жінок із поєднаною торакокраніальною травмою**

Характер пошкодження	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
Прямий удар	0,133	Несуттєвий	1
Падіння	0	Невизначений	2
Компресія/дистракція	0	Невизначений	2
Всього	0,087	Мінімальний	

**Таблиця 5. Клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», в групі чоловіків з ізольованою торакальною травмою**

Характер пошкодження	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
Прямий удар	0	Невизначений	—
Падіння	0	Невизначений	—
Компресія/дистракція	0	Невизначений	—
Всього	0	Невизначений	

мірним, але рівень вірогідності визначає наявність впливу інших факторів. В осіб жіночої статі також вірогідним є позитивний, помірний зв'язок між обставинами отримання пошкодження та результатом перебігу травматичного процесу, але також рівень вірогідності не дозволяє верифікувати однозначно цей зв'язок, тому що вказує на суттєвий вплив інших факторів.

Також обчислені клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «обставиною травми», для дослідної групи чоловіків із закритою торакокраніальною травмою. У групах 20–30 років, 31–40 років не є визначеними для всіх факторів ризику. У групі 41–50 років клінічні результативні

ризика були на рівні «невизначений» для вуличної травми, досягали рівня «катастрофічний» для кримінальної травми, «невизначений» — для побутової травми та виробничої травми, сягали показника «критичний» для ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «суттєвий». У групі 51–60 років клінічні результативні ризики були невизначеними для всіх факторів ризику. У групі 60+ років ризики сягали «абсолютного» рівня для вуличної травми, були на показнику «невизначений» для кримінальної травми, сягали рівня «критичний» для побутової травми та виробничої травми, «критичний» — для ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені

**Таблиця 6. Клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «механізм пошкодження», для дослідної групи із закритою торакокраніальною травмою**

Характер пошкодження	Ri	Якісна характеристика ризику	Ранг
20–30 років			
Прямий удар	0	Невизначений	0
Падіння	0	Невизначений	0
Компресія/дистракція	0	Невизначений	0
Всього	0	Невизначений	0
31–40 років			
Прямий удар	0	Невизначений	0
Падіння	0	Невизначений	0
Компресія/дистракція	0	Невизначений	0
Всього	0	Невизначений	0
41–50 років			
Прямий удар	0,25	Суттєвий	1
Падіння	0	Невизначений	2
Компресія/дистракція	0	Невизначений	2
Всього	0,21	Несуттєвий	–
51–60 років			
Прямий удар	0,07	Мінімальний	1
Падіння	0	Невизначений	2
Компресія/дистракція	0	Невизначений	2
Всього	0,06	Мінімальний	–
60+			
Прямий удар	0,5	Критичний	1
Падіння	0,14	Суттєвий	2
Компресія/дистракція	0	Невизначений	3
Усього	0,27	Суттєвий	–
Усього			
Прямий удар	0,09	Мінімальний	1
Падіння	0,05	Мінімальний	1
Компресія/дистракція	0	Невизначений	2
Всього	0,08	Мінімальний	–



на рівні «критичний». Загалом же в дослідній групі пацієнтів-чоловіків клінічні результативні ризики сягали «суттєвого» рівня для вуличної травми, рівня «суттєвий» — для кримінальної травми, були на показнику «мінімальний» — для побутової травми, «невизначені» — для виробничої травми, сягали показника «катастрофічний» — для ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «критичний».

Отримані дані ілюструють клінічні результативні ризики, пов'язані з ризик-створюючим фактором «обставини травми», для дослідної групи пацієнтів жіночої статі із закритою торакокраніальною травмою. У групах 20–30 років, 31–40 років є невизначеними для всіх факторів ризику, що вказує на дисипацію впливу ризик-створюючих факторів.

У групі 41–50 років клінічні результативні ризики були на рівні «невизначений» для вуличної травми та для кримінальної травми, на рівні «критичний» — для побутової травми, на рівні «невизначений» — для виробничої травми та ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «суттєвий».

У групі 51–60 років клінічні результативні ризики були невизначеними для всіх факторів ризику.

У групі 60+ років ризики сягали «абсолютного» рівня для вуличної травми, були на показнику «невизначений» для кримінальної травми, сягали рівня «критичний» для побутової травми, перебували на рівні «невизначений» для виробничої травми, для ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «катастрофічний».

Загалом же в дослідній групі пацієнтів жіночої статі клінічні результативні ризики сягали «абсолютного» рівня для вуличної травми, були «невизначені» для кримінальної травми, на показнику «несуттєвий» — для побутової травми, «невизначений» — для виробничої травми, для ДТП. Загалом для групи клінічні результативні ризики були визначені на рівні «несуттєвий».

Після верифікації структури масивів та впливу гендерної ознаки на таку структуру було проведено дослідження розподілу основного масиву та обчислення клінічних результативних ризиків у гендерних групах.

Зі струсом головного мозку були 94 пацієнти-чоловіки, із них 100 % вижило, померлих не зареєстровано. Із забоем головного мозку — 27 пацієнтів, із них 62,96 % вижили, зареєстровано 37,04 % померлих, ризик — 0,59. Із внутрішньомозковою гематомою 2 пацієнти, із них 100 % померли, тих, хто вижив, не зареєстровано, ризик — максимальний. З епідуральною гематомою — 4 пацієнти, із них 50 % вижили, зареєстровано 50 % померлих, ризик — 1. Із субарахноїдальною кровотечею — 4 пацієнти, із них 50 % вижили, зареєстровані 50 % померлих, ризик — 1. Із переломом кісток черепа пацієнтів не зареєстровано. Із саднами обличчя зареєстровані 32 пацієнти, з них 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із

забійними ранами голови зареєстровані 30 пацієнтів, з них 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із забоем грудної клітки зареєстровані 79 пацієнтів, із них 94,94 % вижили, померлих зареєстровано 5,06 %, ризик — 0,05. З розривом легені — 2 пацієнти, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із пневмотораксом — 6 пацієнтів, 66,65 % вижило, зареєстровано 33,35 % померлих, ризик — 0,53. Із гемотораксом зареєстровані 13 пацієнтів, 53,85 % вижили, зареєстровано 46,15 % померлих, ризик — 0,86. З одичним переломом ребра зареєстровані 17 пацієнтів, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. З множинними одичними переломами ребер зареєстровані 30 пацієнтів, із них 86,67 % вижили, померлих зареєстровано 13,33%, ризик — 0,15. Із двобічними множинними переломами ребер зареєстровані 4 пацієнти, 100 % померли, ризик — максимальний. Із забоем серця — 4 пацієнти, померлих зареєстровано 100 %, ризик — максимальний. Із забоем легені зареєстровано 6 пацієнтів, вижили 33,35 %, померлих — 66,65 %, ризик — 1,9985. З переломом грудини пацієнтів не зареєстровано. З плевритом зареєстровані 2 пацієнти, вижили 100 %, померлих не було, ризик — 0. З підшкірною емфіземою зареєстровані 2 пацієнти, вижили 100 %, померлих не зареєстровано. Постраждалих з аспірацією кров'ю не зареєстровано. З пневмонією зареєстровані 11 пацієнтів, 77,78 % вижили, померлих 22,22 %, ризик — 0,29. Із травматичним шоком — 12 пацієнтів, вижили 33,33 %, померли 66,67 %, ризик — 2,0. З алкогольним сп'янінням зареєстрований 51 пацієнт, 94,12 % вижили, 5,88 % померли, ризик — 0,06. Загальний для групи показник — 0,15.

Проведене обчислення клінічних результативних ризиків та дослідження клініко-нозологічного розподілу пацієнтів жіночої статі основної групи. Зі струсом головного мозку були 39 пацієнтів, 94,87 % вижили, померлих 5,13 %, ризик — 0,05. З забоем головного мозку — 6 пацієнтів, 33,33 % вижили, зареєстровані 66,67 % померлих, ризик — 2,00. З внутрішньомозковою гематомою пацієнтів не зареєстровано. З епідуральною гематомою — 2 пацієнти, тих, хто вижив, не зареєстровано, 100 % померлих, ризик — максимальний. Із субарахноїдальною кровотечею зареєстровані 2 пацієнти, тих, хто не вижив, не зареєстровано, зареєстровані 100 % померлих, ризик — максимальний. З переломом кісток черепа було 6 пацієнтів, 33,33 % вижили, 66,67 % — померли, ризик — 2,00. Із саднами обличчя зареєстровані 16 пацієнтів, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із забійними ранами голови зареєстровані 14 пацієнтів, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із забоем грудної клітки зареєстровані 35 пацієнтів, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. Із розривом легені пацієнтів не зареєстровано. З пневмотораксом — 2 пацієнти, тих, хто вижив, не зареєстровано, зареєстровані 100 % померлих, ризик — максимальний. З гемотораксом зареєстровані 2 пацієнти, тих, хто вижив, не зареєстровано, 100 %

померлих, ризик — максимальний. З одиничним переломом ребра зареєстровані 2 пацієнти, 100 % вижили, померлих не зареєстровано. З множинними одинічними переломами ребер зареєстровані 6 пацієнтів, із них 66,67 % вижили, померлих зареєстровано 33,33 %, ризик — 0,50. З двобічними множинними переломами ребер зареєстровані 6 пацієнтів, із них 66,67 % вижили, померлих — 33,33 %, ризик — 0,50. Із забоем серця пацієнтів не зареєстровано. Із забоем легени пацієнтів не зареєстровано. З переломом грудни зареєстровані 6 пацієнтів, 66,67 % вижили, померлих зареєстровано 33,33 %, ризик — 0,50. З плевритом зареєстровані 2 пацієнти, вижили 100 %, померлих не зареєстровано. З підшкірною емфіземою пацієнтів не зареєстровано. Постраждалих з аспірацією кров'ю не зареєстровано. З пневмонією пацієнтів не зареєстровано. З травматичним шоком зареєстровані 4 пацієнти, тих, хто вижив, не було, померлих 100 %. З алкогольним сп'янінням зареєстрований 51 пацієнт, 94,12 % вижили, 5,88 % померли, ризик — 0,06. Загальний для групи показник — 0,39.

Аналіз даних розподілу контрольного (з ізольованою торакальною травмою) масиву дозволяє встановити, що в контрольній групі непараметричний дисперсійний аналіз отриманих даних не проводився через відсутність такої залежності. Це обумовлено тим, що ризик мінімальний або теоретично неможливий у зв'язку з відсутністю летальних випадків.

## Висновки

1. Виникнення конкретних клініко-нозологічних форм поєднаної торакокраніальної травми має сильний, позитивний та вірогідний зв'язок із клініко-епідеміологічними характеристиками. Так, найбільш поширені форми поєднаної закритої торакокраніальної травми (струс головного мозку, забій грудної клітки, одиничний перелом ребра) виникають у постраждалих віком від 30 до 40 років, чоловічої статі, унаслідок прямого удару та побутового виду травматизму. Найбільш тяжкі клініко-нозологічні форми (перелом кісток черепа, забій головного мозку, субдуральна гематома, субарахноїдальна кровотеча, множинний перелом ребер, пневмогемоторакс, забій серця виникають у постраждалих віком 41–50 років, чоловічої статі, унаслідок ДТП.

2. Клініко-епідеміологічні ознаки поєднаної торакокраніальної травми вказують на те, що, з одного боку, це пошкодження має досить типові ознаки всіх полісистемних пошкоджень, а саме страждають насамперед чоловіки працездатного віку, виникають внаслідок прямого удару при ДТП та в побуті, з іншого боку, не встановлено вірогідного однозначного зв'язку між механізмом виникнення травми та обставинами виникнення травми, що є нетиповим для полісистемних пошкоджень та є клініко-епідеміологічною особливістю саме цієї клініко-нозологічної форми полісистемного по-

шкодження. Це обумовлює також ту обставину, що в цілому клініко-результативні ризики летального кінця травматичного процесу є або невизначеними, або несуттєвими, окрім деяких ризиків, пов'язаних із механізмом прямого удару у вікових групах 41–50 років та 60+, де ризик може коливатися від суттєвого до критичного.

3. Аналіз клініко-нозологічної характеристики поєднаної торакокраніальної травми дозволяє дійти висновку, що поєднана закрита торакокраніальна травма є багатоконпонентною патологією, якій притаманне різноманіття нозологічних форм поєднаних пошкоджень.

4. Установлено, що поєднана закрита торакокраніальна травма має суттєві відмінності структури порівняно з ізольованою торакальною травмою.

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

## Список літератури

1. Battle C.E., Hutchings H., James K., Evans P.A. *The risk factors for the development of complications during the recovery phase following blunt chest wall trauma: a retrospective study. Injury.* 2013. 44(9). P. 1171-6.
2. Demirhan R., Onan B., Oz K., Halezeroglu S. *Comprehensive analysis of 4205 patients with chest trauma: a 10-year experience. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2009. 9(3). P. 450-3.
3. Emircan S., Ozguc H., Akkose Aydin S., Ozdemir F., Koksall O., Bulut M. *Factors affecting mortality in patients with thorax trauma. Ulus Travma Acil. Cerrahi Derg.* 2011. 17(4). P. 329-33.
4. Huber-Wagner S., Kanz K.G., Hanschen M., van Griensven M., Biberthaler P., Lefering R. *Whole-body computed tomography in severely injured patients. Curr. Opin. Crit. Care.* 2018. 24(1). P. 55-61.
5. Kessel B., Dagan J., Swaid F., Ashkenazi I., Olsha O., Peleg K., Givon A., Alfici R. *Rib fractures: comparison of associated injuries between pediatric and adult population. Am. J. Surg.* 2014. 208(5). P. 831-4.
6. Stephan Jansen. *Das stumpfe Thoraxtrauma: Eine allgemeine Übersicht zur radiologischen Diagnostik und eine spezielle retrospektive Studie zur Analyse des Zusammenhangs zwischen medialen Schlüsselbeinverletzungen und dem Auftreten wertiger Verletzungen an anderer Stelle: Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, 2020.*
7. Wirth S. *Polytraumabefundung: Wenn jede Sekunde zählt. In: Reiser M., Internationales Symposium Mehrschicht-CT und Aktualisierungskurs Fachkunde Strahlenschutz nach RöV und StrlSchV (inkl. CT-Grundkurs: Protokolle und Anwendungen für Ärzte und MTRAs): Garmisch-Partenkirchen, 22–25 Januar 2014; [wissenschaftliches Programm]. 2014, Eurokongress. P. 52 and following.*

Отримано/Received 03.02.2020

Рецензовано/Revised 13.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 20.02.2020 ■

Гурьев С.Е.<sup>1</sup>, Хмель В.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «Украинский научно-практический центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф МЗ Украины», г. Киев, Украина

<sup>2</sup>ГУ «Национальный институт физиотриии и пульмонологии имени Ф.Г. Яновского НАМН Украины», г. Киев, Украина

### **Клинические результаивные риски при торакокраниальной травме. Эпидемиологические и нозологические аспекты**

**Резюме.** Изложены данные исследования эпидемиологических и нозологических аспектов клинических результаивных рисков 254 случаев повреждений, из них 178 — с закрытой торакокраниальной травмой, 76 — с изолированной закрытой травмой грудной клетки.

**Ключевые слова:** закрытая торакокраниальная травма; закрытая травма грудной клетки; клинические результаивные риски

---

S.O. Huriev<sup>1</sup>, V.V. Khmel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Institution "Ukrainian Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine", Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>State Institution "F.G. Yanovskyi National Institute of Phthiology and Pulmonology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

### **Clinical resulting risks in thoraco-cranial trauma. Epidemiological and nosological aspects**

**Abstract.** The research data of epidemiological and nosological features of clinical resulting risks of 254 injury cases are presented. It includes 178 cases of blunt combined thoraco-cranial trauma, and 76 cases of isolated blunt chest trauma.

**Keywords:** blunt combined thoraco-cranial trauma; blunt chest trauma; clinical resulting risks

---

Фіщенко Я.В., Сапоненко А.І., Кравчук Л.Д.  
ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ, Україна

## Метод трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії в лікуванні пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта

**Резюме. Актуальність.** Тактика хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта останніми роками значно змінилася. І хоча золотим стандартом вважають мікродискектомію, на сьогодні з'явилися численні методики і їх модифікації, автори яких прагнуть мінімізувати травматичність оперативного доступу, не знижуючи радикальність операції. **Мета дослідження:** оцінити ефективність трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії, виділити недоліки й переваги даного методу на основі отриманих результатів і визначити основні показання й протипоказання до даної операції. **Матеріали та методи.** Обстежено 98 хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, яким у подальшому було виконано операцію трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії в клініці хірургії хребта ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» в період із вересня 2018 року по квітень 2019 року. Кількісна і якісна оцінка больового синдрому проводилась за візуальною аналоговою шкалою болю (ВАШ); оцінка якості життя — за опитувальником Oswestry low back pain disability questionnaire. Оцінку результатів проведено до операції і через 4 тижні після виконання оперативних втручань. **Результати.** Застосування ендоскопічної мікродискектомії в лікуванні пацієнтів ( $n = 98$ ) із грижами міжхребцевих дисків дозволило покращити якість їхнього життя, що підтверджують результати анкетування за Oswestry (зменшення з  $42,1 \pm 3,2\%$  до  $20,1 \pm 2,9\%$ ). При порівнянні передопераційних даних за ВАШ ( $7,3 \pm 1,2$  бала) і показників через 4 тижні після операції ( $1,5 \pm 0,9$  бала) виявлено значуще покращення рівня болю в пацієнтів у короткостроковій перспективі. **Висновки.** Серед переваг методики ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії слід відзначити: мінімальне пошкодження м'яких тканин і мінімальний контакт із нервовими структурами; швидке післяопераційне відновлення; мінімальний ризик інфекційних ускладнень.

**Ключові слова:** грижа диска; трансфорамінальна ендоскопічна мікродискектомія; поперековий остеохондроз

### Вступ

Лікування дегенеративно-дистрофічних захворювань хребта набуває все більшої актуальності з кожним десятиріччям у зв'язку з демографічними процесами, що відбуваються в сучасному суспільстві, трансформуючись із медичної в соціальну й етичну проблему. У лікуванні гриж міжхребцевих дисків (МХД) лідирують хірургічні методи. Тактика хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта останніми роками значно змінилася. І хоча золотим стандартом вважають мікродискектомію, в останні 20

років з'явилися численні методики і їх модифікації, автори яких прагнуть мінімізувати травматичність оперативного доступу, не знижуючи радикальність операції [1, 2].

Так, на початку 1990-х років з'являється альтернативна методика — ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія [1–6]. З появою ендоскопічної мікродискектомії хірурги почали використовувати два основних доступи — латеральний (Richard Wolf) і задньолатеральний (Jou-Max, Thesys, MaxMore).

На думку багатьох авторів [4–6], задньолатеральний доступ має низку переваг: можливість часткової резекції фасетки дозволяє збільшити простір для ендоскопа й вирішити проблему латерального стенозу, а також частково провести ревізію міжтілового проміжку, у той час як чисто боковий підхід дозволяє тільки видалити вільні секвестри з каналу. Якщо довгий час нейрохірурги ставились до цієї методики досить скептично, то сьогодні прихильників ендоскопічної трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії стає все більше й більше, а велика кількість наукових публікацій вказує на значні переваги цієї методики перед відкритою хірургією [7–10].

Крім того, ендоскопічна мікродискектомія — найменш травматична з усіх операцій, які виконуються з метою видалення гриж міжхребцевих дисків, оскільки вона не зачіпає дужки хребців і зв'язки ураженого сегмента хребта, тому хребетний стовп повністю зберігає свою опорну функцію [3–6].

**Мета дослідження:** оцінити ефективність трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії, виділити недоліки й переваги даного методу на основі отриманих результатів і визначити основні показання й протипоказання до проведення даної операції.

## Матеріали та методи

Обстежено 98 хворих, у яких за результатами магнітно-резонансної томографії (МРТ) було діагностовано грижі міжхребцевих дисків на рівні поперекового відділу хребта, у подальшому було виконано ендоскопічне видалення грижі МХД у клініці хірургії хребта ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» в період із вересня 2018 по квітень 2019 року. У групу обстежених пацієнтів увійшли: 61 жінка й 37 чоловіків віком від 24 до 83 років. Усім хворим у передопераційному періоді було проведено МРТ або комп'ютерну томографію поперекового

відділу хребта, функціональну рентгенографію, загальноклінічне обстеження.

Показаннями до проведення оперативного втручання були: неефективність консервативного лікування компресійного корінцевого синдрому протягом 6–8 тижнів, наростання неврологічної симптоматики після проведення консервативного лікування.

Кількісна і якісна оцінка больового синдрому проводилась за візуальною аналоговою шкалою болю (ВАШ). Якість життя оцінювали за опитувальником Oswestry low back pain disability questionnaire (Oswestry Disability Index 2.0, ODI).

Ступінь порушень якості життя за ODI оцінювали так:

- від 0 до 20 % — мінімальні порушення;
- від 20 до 40 % — помірні;
- від 40 до 60 % — серйозні;
- від 60 до 80 % — ті, що призводять до інвалідності;
- від 80 до 100 % — такі, що приковують до ліжка, або симуляція.

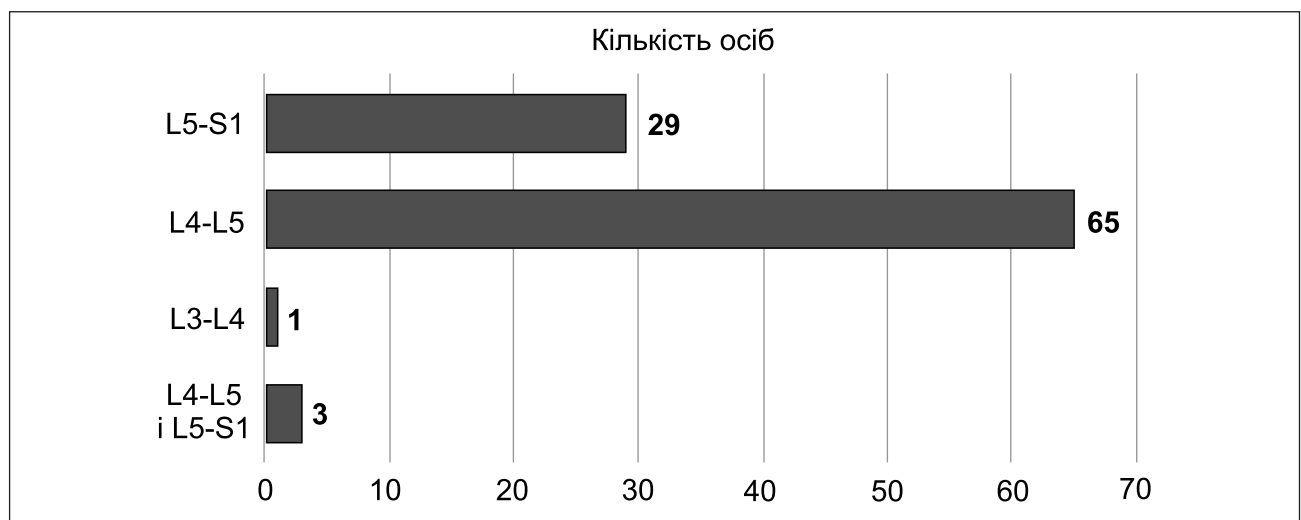
Оцінку результатів проведено через 4 тижні після виконання оперативних втручань.

За даними МРТ-дослідження, у 65 (66,3 %) випадків хворих грижа була на рівні L4-L5, у 29 (29,6 %) хворих — на рівні L5-S1, в 1 (1,1 %) хворого — на рівні L3-L4, у 3 (3,1 %) — на рівнях L4-L5 і L5-S1. Розподіл хворих подано на рис. 1.

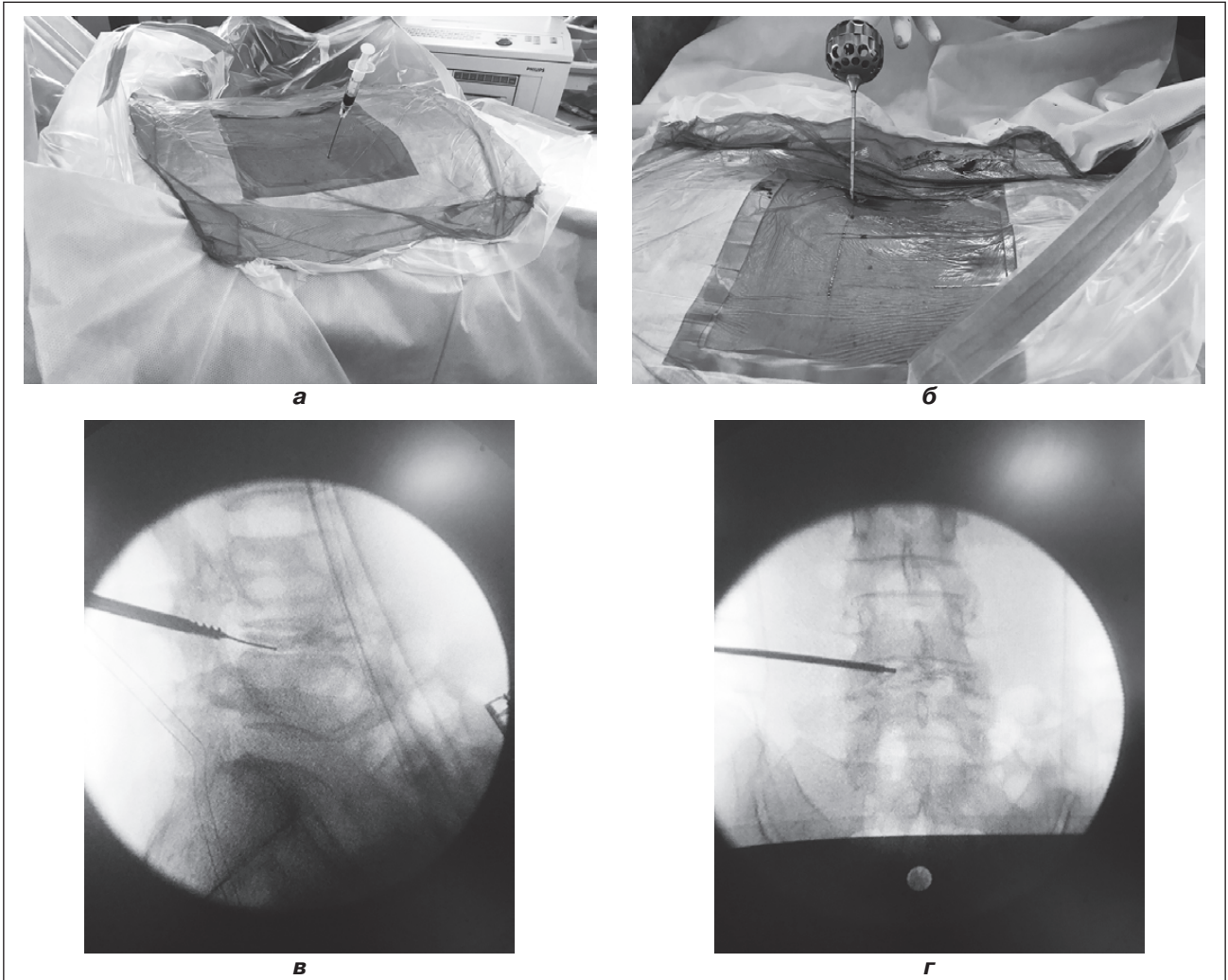
## Техніка проведення операції

Оперативне втручання проводили набором MaxMore, запропонованим Т. Hoogland, із використанням хірургічної техніки outside-in [4–6].

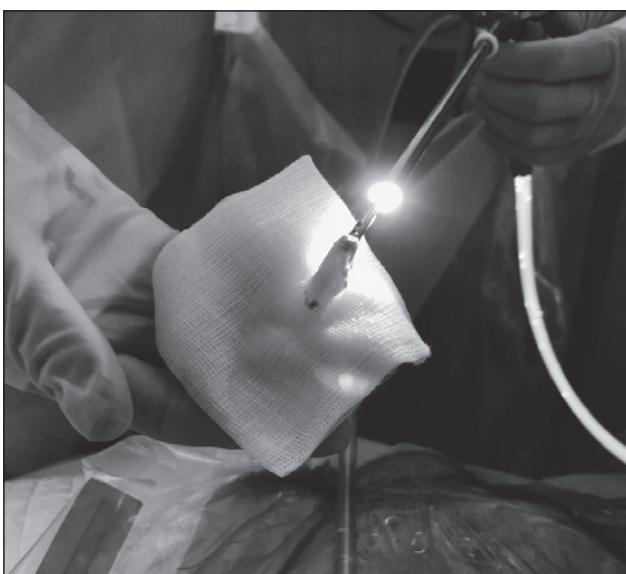
У положенні хворого на животі проводили розмітку для визначення траєкторії входу дилататорів. На рівні L5-S1 відступали від середньої лінії 12–14 см, на рівні L4-L5 — 10–12 см, для визначення кута входу проводили траєкторію через верхівку латеральної фасетки й основу грижі. Після проведення місцевого знеболю-



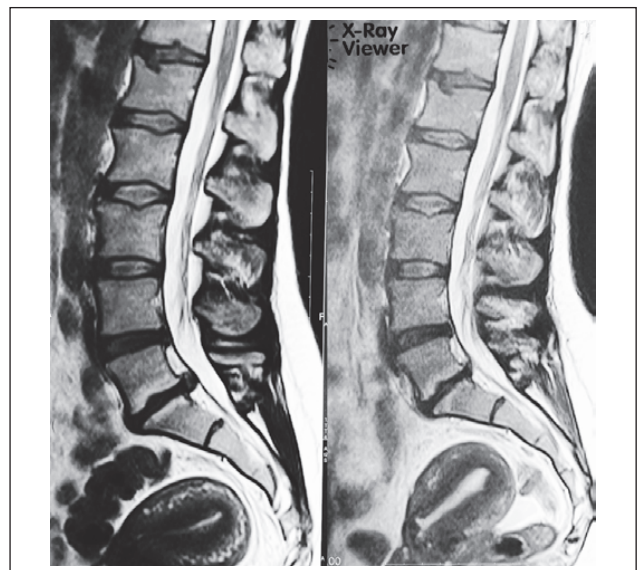
**Рисунок 1.** Розподіл хворих відповідно до рівня розташування гриж МХД поперекового відділу хребта (n = 98)



**Рисунок 2. Етапи проведення трансфорамінального доступу: а) розмітка траєкторії входу й місцева анестезія; б) введення кісткових розверток; в, г) ЕОП-контроль**



**Рисунок 3. Видалення грижі МХД**



**Рисунок 4. Знімок МРТ поперекового відділу пацієнта М., 44 роки, до (а) і після (б) проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії**

вання 2% розчином лідокаїну встановлювали спінальну голку на верхівку латеральної фасетки (рис. 2а), по голці вводили спицю-провідник, по якій вводили м'якотканинні дилататори, голку Tom Shidi й кісткові розвертки від 4,5 до 9 мм почергово (рис. 2б), усі дії контролювали за допомогою електронно-оптичного перетворювача (ЕОП) у 2 проєкціях (рис. 2в).

Після проведення часткової резекції латеральної фасетки трансфорамінально вводили робочу канюлю, по якій вводили ендоскоп із постійною подачею стерильного фізрозчину, попередньо підігрітого до температури тіла з тиском 50 мм вод.ст. Після ідентифікації гризового вип'ячування видаляли його за допомогою мікроронжера, а великі секвестри, що не поміщалися в робочий канал ендоскопа, евакуйовували разом з оптикою (рис. 3).

Для повного видалення дрібних часточок диска, епідуральних спайок і розволокнутої задньої поздовжньої зв'язки застосовували радіочастотний електрод Trigger-Flex, який приєднували до радіочастотного генератора з робочою температурою на його кінці до 42 °С.

Використання низькотемпературної коагуляції дозволяє зменшити реакцію оточуючих тканин на втручання і є профілактикою утворення епідурального фіброзу. Позитивною ознакою повної декомпресії корінця вважали наявність пульсації твердої мозкової оболонки й корінця.

У післяопераційному періоді проводили контрольне МРТ-обстеження для верифікації повного видалення грижі (рис. 4).

## Результати та обговорення

Обстеження пацієнтів за опитувальником Oswestry показало значне покращення якості життя після проведення операції. Якщо до операції середнє значення

показника ODI по групі становило  $42,1 \pm 3,2$  % (що відповідає рівню серйозних порушень), то через 4 тижні після проведення операції середній показник по групі серед прооперованих становив  $20,1 \pm 2,9$  %, що відповідає результату «мінімальні порушення» (рис. 5).

Динаміка больового синдрому оцінювалась за ВАШ: у передопераційному періоді —  $7,3 \pm 1,2$  бала, через 4 тижні після операції —  $1,5 \pm 0,9$  бала з переважанням лямбалгії і майже повною відсутністю корінцевого болю.

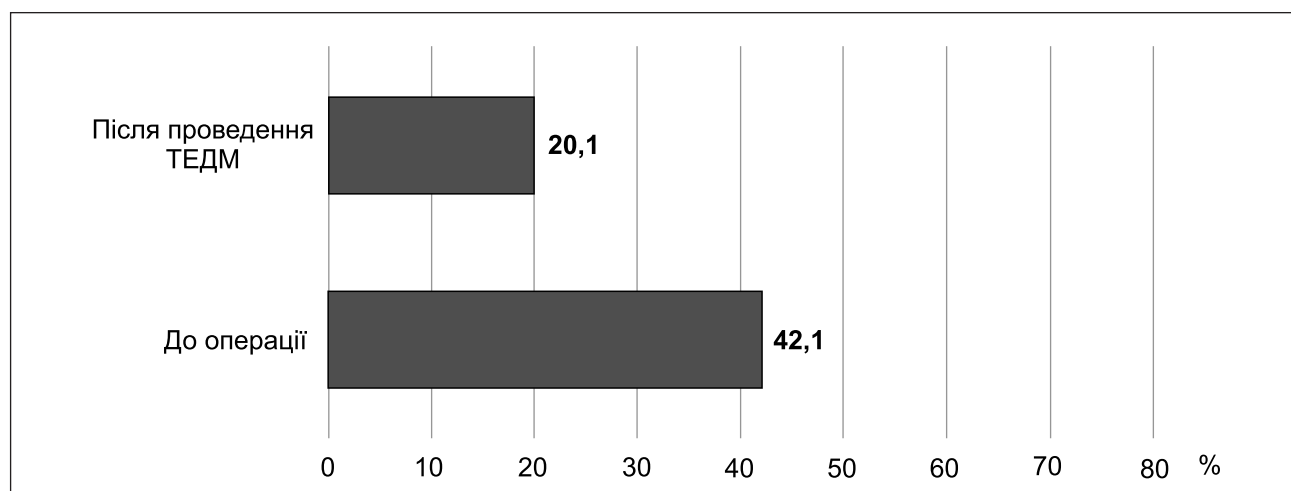
Середній показник перебування в стаціонарі становив  $2,3 \pm 1,2$  днів, вертикалізація хворого проводилася через 2–3 години після завершення процедури. У післяопераційному періоді хворим призначали прийом нестероїдних протизапальних препаратів, габапентинів, периферичних міорелаксантів протягом 6–8 днів після операції. Нейротропна терапія рекомендувалася впродовж 1 місяця.

**Операційні ускладнення.** Варто зупинитися на таких технічних проблемах і ускладненнях, з якими ми зустрілися:

1. На початкових етапах освоєння методики у 2 (2,04 %) хворих не була проведена повна евакуація матеріалу гризового вип'ячування через відсутність досвіду й значну міграцію секвестру по каналу, що стало причиною повторного проведення оперативного втручання.

2. У 3 випадках (3,06 %) на рівні L5-S1 у хворих з астенічною тілобудовою не вдалося виконати трансфорамінальний доступ через високе розташування крила клубової кістки, що стало причиною проведення відкритої операції.

3. У 6 (6,12 %) хворих протягом місяця виник рецидив грижі. Даний факт ми пов'язуємо з тим, що методика трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії не передбачає радикальної ревізії і кюретажу



**Рисунок 5.** Оцінка якості життя за опитувальником Oswestry Disability Index у пацієнтів, яким було виконано ендоскопічну трансфорамінальну мікродискектомію ( $n = 98$ )

**Примітка:** від 0 до 20 % — мінімальні порушення; від 20 до 40 % — помірні порушення; від 40 до 60 % — серйозні порушення; від 60 до 80 % — ті, що призводять до інвалідності; від 80 до 100 % — такі, що приковують до ліжка, або симуляція.

порожнини диска, що може призвести до подальшої міграції вільних фрагментів з міжтвілового проміжка в хребетний канал. За даними різних літературних джерел [2, 3], частка рецидиву грижі диска після відкритої мікродискектомії становить від 5 до 9 %. Цей показник не відрізняється від наших результатів — 8,16 % (6,12 % — рецидиви і 2,04 % — неповна евакуація грижового вип'ячування). У решти 90 (91,84 %) хворих відмічена позитивна динаміка при оцінці неврологічного дефіциту.

4. У 2 (2,04 %) хворих із початковими явищами нестабільності через 6 і 8 місяців посилюлись клінічні прояви нестабільності, яка проявлялася посиленням болю в спині без неврологічного дефіциту, що потребувало проведення транспедикулярної фіксації.

5. Асептичний спондилодисцит розвинувся в 1 (1,02 %) хворого, його було купіровано застосуванням традиційної медикаментозної терапії.

6. У 2 (2,04 %) хворих відбулося інтраопераційне пошкодження твердої мозкової оболонки. На нашу думку, це сталося через наявність епідурального спайкового процесу внаслідок тривалої хвороби й вираженого центрального стенозу хребетного каналу. Дане ускладнення ніяк не відбилося на результатах лікування, а його частка не є вищою, ніж при проведенні традиційної мікродискектомії.

У зв'язку з цим можемо визначити основне **показання** до проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії: грижа міжхребцевого диска на будь-якому рівні поперекового відділу хребта з наявністю компресійного корінцевого синдрому, що не піддається консервативному лікуванню протягом 6–8 тижнів.

До **протипоказань** належать:

- високе розташування крил клубової кістки, що робить неможливим проведення трансфорамінального доступу на рівні L5-S1;
- наявність нестабільності хребцево-рухового сегмента на оперованому рівні;
- виражений центральний стеноз хребтового каналу;
- далека краніальна або каудальна міграція вільного секвестру.

## Висновки

1. Застосування ендоскопічної мікродискектомії в лікуванні пацієнтів ( $n = 98$ ) із грижами міжхребцевих дисків дозволило покращити якість їхнього життя, що підтверджують результати анкетування за Oswestry (зменшення з  $42,1 \pm 3,2$  % до  $20,1 \pm 2,9$  %). Оцінка неврологічної симптоматики при порівнянні передопераційних даних за ВАШ ( $7,3 \pm 1,2$  бала) і показників через 4 тижні після операції ( $1,5 \pm 0,9$  бала) засвідчила високу ефективність методики в короткостроковій перспективі; слід зазначити, що у хворих зі збереженням болю переважала люмбагія.

2. Серед переваг методики ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії слід відзначити: міні-

мальне пошкодження м'яких тканин і мінімальний контакт із нервовими структурами; швидке післяопераційне відновлення; мінімальний ризик інфекційних ускладнень.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

## Список літератури

1. Kambin P. *Arthroscopic microdiscectomy. Minimal intervention in spinal surgery.* Baltimore: Urban and Schwarzenberg, 1991. 148 p.
2. Caspar W. *A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach.* *Advances in Neurosurg.* 1977. 4. 74-77. URL: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3\\_15](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-66578-3_15).
3. Kambin P. *History of disc surgery. Arthroscopic microdiscectomy.* Baltimore, 1991. 8 p.
4. Hoogland T. *Transforaminal endoscopic discectomy with foraminoplasty for lumbar disc herniation.* *Surg. Tech. Orthop.* 2003. 1-6.
5. Hoogland T., Scheckenbach C. *Die endoskopische transforaminale diskektomie bei lumbalen bandscheibenforfallen.* *Orthop. Prax.* 1998. Vol. 34. 352-55.
6. Hoogland T., Schubert M., Miklitz B. *Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases.* *Spine.* 2003. 31. 890-97.
7. Rutten S. *Endoscopic lumbar disc surgery.* Vieweg U., Grochulla F. (eds) *Manual of Spine Surgery.* Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2012. 308 p.
8. Ahn Y., Lee S. *Outcome predictors of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and thermal annuloplasty for discogenic low back pain.* *Acta Neurochir.* 2010. Vol. 152(10). 1695-702. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00701-010-0726-2>.
9. Wang H., Huang B., Li C., Zhang Z., Wang J., Zheng W., Zhou Y. *Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy depending on the surgeon's training level of minimally invasive spine surgery.* *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2013 Oct. 115(10). 1987-91. doi: 10.1016/j.clineuro. 2013.06.008. Epub 2013 Jul 2.
10. Lee S., Kim S.K., Lee S.H. *Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: classification of disc migration and surgical approaches.* *Eur. Spine J.* 2007. 16. 431-437.
11. Komp M., Hahn P., Oezdemir S. *Operation of lumbar zygoapophyseal joint cyst using a full — endoscopic inter-laminar and transforaminal approach: prospective 2-year results of 74 patients.* *Surg. Innov.* 2014. 21. 605-14.
12. Komp M., Hahn P., Oezdemir S. *Bilateral decompression of lumbar central stenosis using the full-endoscopic interlaminar technique: a prospective, randomized, controlled study.* *Pain Physician.* 2015. 18. 61-70.
13. Rutten S., Komp M., Oezdemir S. *Current status of full — endoscopic techniques in the surgical treatment of disc herniation and spinal canal stenosis.* *Chines Journal of Bone and Joint.* 2014. 1(3). 571-584.



14. Rutten S., Komp M., Hanh P. et al. Decompression of lumbar lateral spinal stenosis: full — endoscopic, interlaminar technique. *Oper. Orthop. Traumatol.* 2013. DOI: 10.1007/s00064-012-0195-2.

15. Rutten S. Endoscopic disk and decompression surgery. Haertl R., Korge A. (eds). *AO — Spine — Minimally Invasive Spine Surgery. Techniques, Evidence, and Controversies.* Thieme, Stuttgart, New York. 2012. P. 315–330.

16. Ruetten S., Komp M., Merk H., Godolias G. Recurrent lumbar disc herniation after conventional discectomy: a prospective, randomized study comparing full-endoscopic interlaminar and transforaminal versus microsurgical revision. *J. Spinal Disord. Tech.* 2009 Apr. 22(2). 122–9. doi: 10.1097/BSD.0b013e318175ddb4.

Отримано/Received 04.02.2020

Рецензовано/Revised 10.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 18.02.2020 ■

Фищенко Я.В., Сапоненко А.И., Кравчук Л.Д.  
ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев, Украина

### Метод трансфораминальной эндоскопической микродискэктомии в лечении пациентов с грыжами межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника

**Резюме. Актуальность.** Тактика хирургического лечения грыж межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника в последние годы значительно изменилась. И хотя золотым стандартом считается микродискэктомия, сегодня появились многочисленные методики и их модификации, авторы которых стремятся минимизировать травматичность оперативного доступа, не снижая радикальности операции. **Цель исследования:** оценить эффективность трансфораминальной эндоскопической микродискэктомии, выявить недостатки и преимущества данного метода на основании полученных результатов и определить основные показания и противопоказания к данной операции. **Материалы и методы.** Обследованы 98 больных с грыжами межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника, которым в дальнейшем была выполнена операция трансфораминальной эндоскопической микродискэктомии в клинике хирургии позвоночника ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины» в период с сентября 2018 года по апрель 2019 года. Количественная и качественная оценка болевого синдрома проводилась с использовани-

ем визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ), оценка качества жизни — по опроснику Oswestry low back pain disability questionnaire. Оценку результатов проводили до операции и через 4 недели после операции. **Результаты.** Применение эндоскопической микродискэктомии в лечении пациентов (n = 98) с грыжами межпозвоночных дисков позволило качественно улучшить их жизнь, что подтверждают результаты анкетирования по Oswestry (уменьшение с  $42,1 \pm 3,2\%$  до  $20,1 \pm 2,9\%$ ). При сравнении предоперационных данных по ВАШ ( $7,3 \pm 1,2$  балла) и показателей через 4 недели после операции ( $1,5 \pm 0,9$  балла) выявлено значимое улучшение уровня боли у пациентов в краткосрочной перспективе. **Выводы.** Среди преимуществ методики эндоскопической трансфораминальной микродискэктомии следует отметить: минимальное повреждение мягких тканей и минимальный контакт с нервными структурами; быстрое послеоперационное восстановление; минимальный риск инфекционных осложнений.

**Ключевые слова:** грыжа диска; трансфораминальная эндоскопическая микродискэктомия; поясничный остеохондроз

Ya.V. Fishchenko, A.I. Saponenko, L.D. Kravchuk  
State Institution "Institute of Traumatology and Orthopaedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

### Method of transforaminal endoscopic microdiscectomy in the treatment of patients with lumbar herniated disc

**Abstract. Background.** Surgical treatment for lumbar herniated disc has changed significantly in recent years. And although microdiscectomy is considered the "gold standard", numerous methods and their modifications have appeared today, the authors of which seek to minimize the trauma of surgical access, without reducing the radicality of the operation. The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of transforaminal endoscopic microdiscectomy, to identify the disadvantages and advantages of this method based on the results, and to determine the main indications and contraindications for this operation. **Materials and methods.** Ninety-eight patients with lumbar herniated disc were examined, they subsequently underwent transforaminal endoscopic microdiscectomy in the spine surgery clinic of the State Institution "Institute of Traumatology and Orthopaedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine" from September 2018 to April 2019. Quantitative and qualitative assessment of pain syndrome was carried out using a visual analogue scale, quality of life — with Oswestry low back pain disability questionnaire. Evaluation of the results was carried out before the surgery and 4 weeks after it. **Results.** The use of endoscopic microdiscectomy in the treatment of patients (n = 98) with lumbar herniated disc made it possible to improve the quality of their life, which is confirmed by the results of the Oswestry survey (a decrease from  $42.1 \pm 3.2\%$  to  $20.1 \pm 2.9\%$ ). When

comparing preoperative visual analogue scale data ( $7.3 \pm 1.2$  points) and data 4 weeks after surgery ( $1.5 \pm 0.9$  points), a significant improvement in the level of pain was revealed in patients in the short terms. Assessing the complications, we noted the following. At the initial stages of the technique development, 2 (2.04 %) patients did not have a complete elimination of hernial protrusion material due to the lack of experience, and a significant sequestration migration along the canal, which led to repeated surgery. In 3 cases (3.06 %) at the L5-S1 level in patients with an asthenic physique, transforaminal access was not possible due to the high location of the iliac wing, which led to an open surgery. In 2 (2.04 %) individuals with the initial manifestations of instability, clinical symptoms of the latter intensified in 6 and 8 months that manifested itself in an increased back pain without neurological deficit, which required transpedicular fixation. In 2 (2.04 %) patients, intraoperative damage to the dura mater occurred. This complication had no effect on the treatment results. **Conclusions.** Among the advantages of the endoscopic transforaminal microdiscectomy technique one should note minimal soft tissue damage and minimal contact with nerve structures, fast postoperative recovery, minimal risk of infectious complications.

**Keywords:** herniated disc; transforaminal endoscopic microdiscectomy; lumbar osteochondrosis

Зазірний І.М., Близнюк-Ходоровський Д.Р.  
Клінічна лікарня «Феофанія» ДУС, м. Київ, Україна

## Метатарзалгія: патогенез, біомеханіка і хірургічне лікування

**Резюме.** Метатарзалгія — термін, що позначає біль у передньому відділі стопи. Це симптомокомплекс, якому відповідає ціла група станів. Перевантажувальна метатарзалгія виникає в результаті структурно-функціональних змін, що призводять до зміни нормального рівномірного розподілу тиску на різні ділянки поверхні стопи, найчастіше в ділянці головок плеснових кісток. Аналіз даних літератури показує, що в наш час основними методами лікування метатарзалгії, пов'язаної з перевантаженням 2–3-х плеснових кісток, є різні типи остеотомій, серед яких найбільш популярна ортопедична операція за Weil. Імовірність ускладнень при цьому становить від 6 до 50 %. Найбільш часте ускладнення Weil-остеотомії — «плаваючі пальці», пальці, що не контактують з поверхнею опори. При одночасному виконанні Weil-остеотомії і міжфалангового артродезу з трансартикулярною фіксацією частота «плаваючого пальця» зростає до 50 %. Поєднання Weil-остеотомії з відновленням підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба (плантарної пластинки, lig. plantare), подовженням сухожилля довгого розгинача пальців і видаленням кісткового клина дає менше число подібних ускладнень — близько 15 %. Використання комбінованих методик остеотомії з урахуванням структурно-функціональних патологічних змін переднього відділу стопи й відновлення зв'язкового апарату — найбільш перспективний напрямок розвитку техніки хірургічного лікування перевантажувальної метатарзалгії.

**Ключові слова:** перевантажувальна метатарзалгія; біомеханічні зміни; передній відділ стопи; хірургічна тактика

### Вступ

Метатарзалгія (тобто плесновий біль) є однією з найпоширеніших скарг у пацієнтів, які шукають допомоги через проблеми зі стопами. Деякі автори використовують цей термін ширше — для позначення різних хворобливих станів передніх відділів стоп. Однак метатарзалгія відрізняється від інших патологій передніх відділів стоп і характеризується больовим відчуттям на підшві переднього відділу стопи під другою, третьою та четвертою головками плеснових кісток (ПК) [26].

Метатарзалгія часто асоціюється з деформацією пальців стоп. Ці ділянки повинні бути оцінені як можливі джерела болю. Джерело болю може бути простим або складним, включаючи задній відділ стопи, гомілковостопний суглоб і нижню кінцівку. Допомога в такій ситуації може бути простою (коригування взуття та додавання устілок), а може полягати в оперативному лікуванні з усунення деформацій на декількох рівнях.

**Первинна метатарзалгія** включає відхилення, пов'язані з анатомією плеснових кісток, взаємозв'язками

ПК та відношенням ПК до решти стопи, що може призвести до перевантаження уражених відділів.

Невідповідність довжини ПК є одним із сприяючих факторів. Найбільш поширеною патологією є наявність відносно довшої другої ПК [30]. Надмірне підшовне згинання менших плеснових кісток може бути наслідком неправильного перелому, остеотомії або тарзально-метатарзального зрощення; також таке згинання може відбуватися в порожнистій стопі [31, 32].

Такі пацієнти повідомляють про біль у фазі ходи. На відміну від цього підвищений тиск у фазі останньої позиції, викликаний гіперрозтягненням плеснофалангового суглоба (ПФС), може призвести до динамічного підшовного зміщення головки ПК [33]. У людини з порушенням першого променя, наприклад при значній вальгусній деформації першого пальця стопи з широким першим інтерметатарзальним кутом, виникає відносно вкорочення першої ПК відносно інших плеснових кісток. Як результат, гіпермобільність першого плесноклиноподібного суглоба або коротка

перша ПК призводять до аномальної передачі тиску на інші головки ПК [34, 35].

Інші причини первинної метатарзалгії включають аномально збільшену головку ПК внаслідок інфекцій, неоплазії, вродженої вади розвитку або інших спадкових факторів. Еквінусна установка переднього відділу стопи (наприклад, порожниста стопа) чи еквінусна установка заднього відділу (наприклад, укорочення ахіллового сухожилка, контрактура триголового м'яза гомілки, розбіжність довжини нижніх кінцівок) можуть сприяти розвитку первинної метатарзалгії [32, 36].

Умови, які можуть призвести до **вторинної метатарзалгії**, включають травму (наприклад, зміна довжини ПК), ригідність першого плеснофалангового суглоба, артропатію, артрити, дегенеративні захворювання та нестабільність ПФС, міжпальцеву неврому, синдром тарзального тунелю та хворобу Фрейберга [26]. Усі ці умови безпосередньо впливають на стан плеснових кісток, тому що за їх наявності опосередковано перевантажуються передні відділи стоп. Унаслідок травми може вкоротитися, зміститися до тилу або в бік підошви дистальний фрагмент ПК, або можуть травмуватися м'які тканини, що оточують плеснофаланговий суглоб. Зміна підошовної пластини внаслідок травми або хронічного перенапруження спричиняє збільшене розгинання плеснофалангового суглоба, що призводить до сагітальної нестабільності, а це викликає зміщення підошовного тиску у бік головки ПК [37].

Багатопланова нестабільність ПФС може бути результатом порушених колатеральних зв'язок у поєднанні з травмою підошовної пластини, хронічним синовітом, другим перевантаженням ПК через гіпермобільний перший промінь, вальгусну деформацію першого пальця, довгий другий промінь та ревматологічні стани [18, 38–40].

**Ятрогенна метатарзалгія** — це потенційно проблемний стан, який може бути більш поширеним, ніж раніше вважалося [41]. Це може виникнути внаслідок незрощення після остеотомії ПК або резекції головки ПК. Незрощення або сповільнена консолидація ПК після реконструктивної хірургії або помилок у позиціонуванні або фіксації остеотомії можуть призвести до перевантаження ПК при ходьбі [42–44]. Однією з найпоширеніших помилок є ятрогенне вкорочення другої ПК унаслідок незрощення, перелому або неправильного вибору методу остеотомії ПК. Частково видалена головка ПК залишає кісткову шпору, що спричиняє підвищений підошовний тиск [45]. Така ж проблема виникає і при неправильному видаленні основи фаланги пальця. Невдале оперативне лікування вальгусної деформації першого пальця стопи може спричинити зміщення підошовного тиску на менші ПК (табл. 1).

## Патогенез та клінічні прояви первинної метатарзалгії

Існує безліч робіт, присвячених хірургічному лікуванню первинної, або перевантажувальної, метатарзалгії. На думку низки авторів [1–6], провідну роль у її

розвитку відіграє пошкодження головної стабілізуючої структури — підошовної зв'язки плеснофалангового суглоба. Розвитку метатарзалгії сприяють різні причини. За даними М. Bardelli [7], метатарзалгія, обумовлена біомеханічними причинами, становить до 84,4 % (із них 70,8 % припадає на структурні зміни стопи, 13,6 % — на функціональні). За іншими відомостями, метатарзалгія, обумовлена біомеханічними причинами, становить до 94,5 % [3]. У всіх пацієнтів із метатарзалгією і супутньою молоткоподібною деформацією пальців інтраопераційно виявлене пошкодження підошовної зв'язки плеснофалангового суглоба [3].

Термін «метатарзалгія» є описовим і включає безліч клінічних станів різної етіології. Перевантажувальна метатарзалгія, на відміну від інших причин болю в ділянці плесна, характеризується больовим синдромом, викликаним нерівномірним розподілом навантаження на ділянку головок плеснових кісток за рахунок потовщення поперечного склепіння і пошкодження таких структур, як підошвна зв'язка плеснофалангового суглоба і колатеральна зв'язка. Гостра травма може призвести до пошкодження стабілізуючих структур плеснофалангового суглоба з подальшим підвивихом у ньому і подальшим перевантаженням відповідної головки плеснової кістки. У більшості пацієнтів виявляється переважно дегенеративний характер змін у ПФС [8], водночас посттравматичні зміни є в незначній кількості пацієнтів.

До перевантажувальної метатарзалгії призводить нерівномірний розподіл навантаження на ПФС унаслідок функціональних або структурних змін. Не завжди можна чітко розділити ці два фактори, оскільки в хронічній стадії функціональні зміни є причиною структурних деформацій [7].

За даними G.A. Murphy [9], в основі патогенезу метатарзалгії лежать дегенеративні зміни, що виникають внаслідок хронічного синовіту, обумовленого тривалим перевантаженням у таких структурах, як капсула, бічні колатеральні зв'язки і підошвна зв'язка плеснофалангового суглоба.

При перевантаженні головок ПК їх розвантаження здійснюється переважно за рахунок активного залучення в роботу пальців. Надмірне навантаження на пальці стопи призводить до тимчасового розвантаження ділянки плеснофалангових суглобів. Але водночас навантаження є деформуючою силою для капсульно-зв'язкового апарату даних суглобів і, більше того, основним фактором, що призводить до подальшої деформації пальців [10].

До перевантаження головки, крім механічних факторів, призводять такі анатомічні особливості, як довга щодо першої 2-га плеснова кістка, розташування її головки нижче від сусідніх головок і попередні переломи плеснових кісток.

Найпотужніша розгинаюча сила, що діє на суглоб, обумовлена дією сухожилля м'яза довгого розгинача пальців. Сухожилля довгого розгинача пальців здатне до розгинання в міжфаланговому суглобі, тільки коли плеснофаланговий суглоб знаходиться в згинанні або

нейтральній позиції. Якщо палець утримується в позиції розгинання, наприклад у взутті на високих підборах, довгий розгинач пальців стає деформуючою силою для плеснофалангового суглоба. Згинання плеснофалангового суглоба — це функція міжкісткових і червоподібних м'язів [8]. Довгий і короткий згинач пальців згинають міжфаланговий суглоб і не здатні до згинання в плеснофаланговому суглобі [8]. **Другий палець** унікальний тим, що в нього є два тильні міжкісткові м'язи і немає підшовних [9]. У нормі вісь скорочення цих м'язів проходить по підшовній поверхні до центру ротації плеснофалангового суглоба. Коли плеснофаланговий суглоб відчуває постійний тиск від розгинання, то вісь руху зміщується до тилу від центру ротації, і сухожилля цих м'язів справляють деформуючий вплив, що призводить до тильного підввику [11]. При тривалому розгинанні в плеснофаланговому суглобі проксимальної фаланги не існує м'язів-антагоністів, здатних запобігти подальшому надмірному розгинанню і прогресуванню підввику.

Підшовна зв'язка плеснофалангового суглоба, бічні зв'язки, міжкісткові і червоподібні м'язи протидіють

цим силам і утримують проксимальну фалангу в нейтральній позиції [8]. Пошкодження цих стабілізуючих структур призводить до підввику проксимальної фаланги в тильному напрямку щодо плеснової кістки.

Підшовна зв'язка плеснофалангового суглоба виконує дві основні функції: перешкоджає надмірному розгинанню проксимальної фаланги в плеснофаланговому суглобі і захищає підлеглі суглоби від навантаження вагою з кінця середньої фази циклу ходьби і до поштовху пальцями [1–6].

Підшовна зв'язка плеснофалангового суглоба — це фіброзно-хрящова структура товщиною від 2 до 5 мм (центральный відділ тонший, ніж медіальний і латеральний краї) і довжиною від 16 до 23 мм [5]. Вона відчуває постійні стискаючі навантаження і діє як допоміжна суглобова поверхня для головки плеснової кістки. Її структура і функція схожі з такими в менісках у колінному суглобі.

У місці прикріплення до проксимальної фаланги зв'язка тонша (до 2 мм), ніж у своїй основі або в середині (до 5 мм). Кріплення її до проксимальної фаланги менш сильне, ніж до плеснової кістки, у зв'язку з чим

**Таблиця 1. Типи та причини метатарзалгії**

Тип метатарзалгії	Проблема	Етіологія і патологія	Патологічна механіка
<b>Первинна</b>	Порушена довжина ПК	Вроджена	Збільшений локальний тиск під головою ПК
	Збільшений підшовний нахил ПК	Вроджена	Збільшений локальний тиск під головою ПК
	Недостатність першого променя	Підвищена мобільність першого клиноподібно-плеснового суглоба, вальгусна деформація першого пальця стопи, плоска стопа	Тиск переноситься на головки інших ПК
	Еквінусна стопа	Вроджена, порожниста стопа, контрактура триголового м'яза гомілки	Гіперрозгинання ПФС, що призводить до підвищення тиску під головою ПК
	Порушення головки ПК	Вроджена аномалія, артрит, неоплазія, інфекція	Збільшений локальний тиск під головою ПК
<b>Вторинна</b>	Порушення довжини ПК	Травма	Збільшений локальний тиск під головою ПК
	Halux rigidus	Артроз, травма, тильна установка першої ПК	Порушення тильного згинання 1-го пальця, укорочення середньої фази ходи, супінація стопи і перенос тиску на головки інших ПК
	Нестабільність ПФС	Системні артрози (подагра, ревматоїдний артрит), подовжена друга ПК, наслідки операції Келлера — Брандеса, пошкодження підшовної пластинки	Пошкодження м'яких тканин навколо суглоба, що призводить до його нестабільності
	Нейропатичний біль	Неврома Мортонна, тарзальний тунельний синдром	Нейропатія, що викликає біль
	Хвороба Фрейберга	Остеонекроз	Через хворобу першого ПФС тиск переноситься на головки інших ПК
<b>Ятрогенна</b>	Наслідки невдалої операції на передньому відділі стопи	Незрощення остеотомії ПК або артродезу ПФС	Операція призвела або до зменшення підшовного згинання, або до тильної елевації ПК

є тенденція до її відриву саме від дистальної точки фіксації [11]. Є також дві пари колатеральних зв'язок: перша прикріплюється до проксимальної фаланги і натягується при згинанні, а друга вплітається в підшовну зв'язку плеснофалангового суглоба і функціонує лише при її цілісності.

На підставі викладеного можна зробити висновок, що головною структурою, що стабілізує плеснофаланговий суглоб, є підшовна зв'язка плеснофалангового суглоба, і її пошкодження лежить в основі патогенезу переважувальної метатарзалгії. Відновлення цієї важливої структури плеснофалангового суглоба дозволяє не тільки коригувати тил відхилення пальця в плеснофаланговому суглобі, але й забезпечує опорну здатність пальця у фазі перекату при ходьбі і тим самим розвантажує головку плеснової кістки.

## Діагностика

При клінічному огляді пацієнта основним проявом метатарзалгії є біль під головками 2, 3 і рідше 4-ї плеснових кісток під час пальпації. Пальпація головок плеснових кісток може викликати дискомфорт або біль, проте дозволяє виявити зміщення підшкірно-жирової клітковини (жирової подушки).

Для оцінки стабільності пальця в плеснофаланговому суглобі найбільш простим у застосуванні є тест «висувного ящика», запропонований Лахманом [9]. При проведенні дослідження стопа утримується в ділянці плеснової кістки однією рукою, а іншою здійснюється зсув пальця у відповідному плеснофаланговому суглобі в тильному напрямку. Даний тест дозволяє оцінити пошкодження підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба і ступінь деформації в суглобі (табл. 2). Існує пряма залежність між пошкодженням зв'язкового апарату і нестабільністю в плеснофаланговому суглобі.

Чим більше зміщення при виконанні тесту «висувного ящика», тим вищий ступінь деформації в плеснофаланговому суглобі.

Рентгенографія — один із широко використовуваних методів діагностики деформацій переднього відділу стопи. Для правильної інтерпретації результатів і планування хірургічного лікування необхідно виконувати рентгенографію у двох проєкціях під навантаженням масою в положенні пацієнта стоячи.

## Лікування

### 1. Нехірургічне лікування

Наукових доказів щодо ефективності нехірургічного лікування метатарзалгії недостатньо. Однак більшість пацієнтів досягають задовільного полегшення за допомогою нехірургічного лікування. Методи включають фізіотерапію, модифікацію взуття, ін'єкції кортикостероїдів та механічне видалення мозолі.

#### 1.1. Фізіотерапія

Фізіотерапія при метатарзалгії включає електропроцедури (магнітотерапію, ультрафонофорез з 1% гідрокортизоновою маззю, лазеротерапію), теплові процедури та лікувальну фізкультуру.

Пацієнтів із скороченням триглового м'яза гомілки навчають вправ на розтягування, щоб подовжити м'язи і тим самим знизити тиск на передні відділи стоп [46]. В одному дослідженні було показано 6-тижневу програму розтягування для збільшення максимального кута тильного згинання стопи в гомілковостопному суглобі та довжини сухожил'я [47].

#### 1.2. Модифікація взуття

Модифікація взуття робиться для кращого розподілу тиску на передніх відділах стоп та для зменшення місцевого тиску під болісною ділянкою. Характерні

**Таблиця 2. Адаптована класифікація нестабільності другого плеснофалангового суглоба за С. Негу [11]**

Ступінь деформації	Конгруентність	Клінічні прояви
1	Немає порушення конгруентності	Набряк суглоба. Зниження опорної здатності пальця. Негативний тест «висувного ящика»
2	Незначний підйом пальця і медіальне відхилення	Біль у суглобі. набряк суглоба. Зниження опорної здатності пальця. Тест «висувного ящика»: зміщення менше ніж на 50 %
3	Підйом пальця, медіальне або тильно-медіальне відхилення	Біль у суглобі. Зменшення набряку суглоба. Опорна здатність пальця відсутня. Тест «висувного ящика»: зсув більше ніж на 50 %
4	Пальці внапуск, еластична молоткоподібна деформація	Біль у суглобі і в пальці. Незначний набряк суглоба. Опорна здатність пальця відсутня. Тест «висувного ящика»: підвиги у суглобі
5	Тильний або тильно-медіальний вивих. Перехрещені пальці, фіксована молоткоподібна деформація	Біль в суглобі і пальці. Набряк суглоба незначний або відсутній. Опорна здатність пальця відсутня. Вивих у суглобі

зміни включають вибір взуття з більш широким носком, правильною довжиною, більш м'якою підошвою та низьким каблукком [48, 49]. Укладка устілки проксимально до болісних головок ПК зміщує тиск маси тіла проксимальніше, що призводить до підвищення положення головки ПК [48]. Сформовані на замовлення устілки, виготовлені зі спінених матеріалів, можуть зменшити площі високого підошовного тиску. Однак устілки не дають користі за наявності жорсткої деформації, оскільки нерухома деформація виключає пасивну корекцію [50, 51].

### 1.3. Введення кортикостероїдів

Хоча місцеве введення кортикостероїдів, змішаних із місцевим анестетиком, може сприяти зменшенню запальної реакції (наприклад, міжпальцева неврома, бурсит), існують значні обмеження потенціалу та негативні наслідки цієї методики [52, 53]. Внутрішньосуглобова ін'єкція стероїдів у пацієнтів із синовітом ПФС може призвести до нестабільності суглоба, підвивиху або прискорення вивиху. Повторна ін'єкція в підошовні тканини може викликати атрофію жирової прокладки. Ін'єкції кортикостероїдів потрібно застосовувати рідко й обережно через їх потенційно несприятливі побічні ефекти.

### 1.4. Видалення мозолі

Видалення мозолі може бути ефективним для зменшення болю, пов'язаного з хронічним підошовним кератозом. Це можна зробити скальпелем, напилком або пемзою. Ці заходи, як правило, ефективні в короткостроковій перспективі; лікування повинне зосереджуватися на усуненні первинної причини підвищеного тиску [16].

## 2. Хірургічне лікування

Мета операції — поліпшити розподіл тиску в ділянці переднього відділу стопи після невдачі нехірургічних заходів. Остеотомія ПК є ефективним і добре прийнятним методом лікування метатарзалгії. Однак місце розташування та тип остеотомії є актуальними темами дискусій. Взагалі при ураженні другої ПК потрібні процедури елевачії, а при ураженні третьої ПК необхідні процедури скорочення. Залежно від основної патології хірург повинен вирішити, чи потрібно впливати на метатарзалгію лише за допомогою остеотомії ПК або додатково до інших процедур, таких як подовження ахіллового сухожилля або перенесення сухожилля згиначів до розгинача. Варіанти лікування включають остеотомію, артродезування, резекцію.

### 2.1. Остеотомії

Серед методів хірургічного лікування перенавантажувальної метатарзалгії найбільш часто застосовується запропонована французьким лікарем L.S. Weil методика, широко відома в даний час як Weil-остеотомія [12].

Операція виконується паралельно площині опори плеснових головок, що дозволяє зробити вкорочення і зміщення дистального фрагмента плеснової кістки в проксимальному напрямку і тим самим зняти навантаження з головки. До ускладнень Weil-остеотомії відносяться «плаваючий палець» (від 28 до 50 % випад-

ків [13]), ригідність суглоба, перехідна метатарзалгія (до 7 % [14]) і рецидив болювого синдрому (до 12,5 % [15]). «Плаваючий палець» — це не тільки відсутність контакту пальця з поверхнею, а й нездатність надавати опору на цю поверхню.

Відсутність опорної здатності пальців у фазі перекату при ходьбі сприяє перенавантаженню сусідніх ПФС. Молоткоподібна деформація часто супроводжує метатарзалгію, і при її корекції за допомогою артродезу і трансартикулярної фіксації зростає частота такого ускладнення, як «плаваючі пальці» (50 проти 15 % без артродезу) [17]. При поєднанні Weil-остеотомії з відновленням підошовної зв'язки плеснофалангового суглоба, подовженням сухожилля довгого розгинача пальців і видаленням тильного кісткового клина (потрійна Weil-остеотомія) відсоток даних ускладнень знижується до 6–10 % [18, 19, 21–24].

Недостатня рухливість суглоба зумовлена виникненням рубцевих змін після надмірного релізу м'яких тканин плеснофалангового суглоба. Перехідна метатарзалгія найчастіше розвивається внаслідок неправильного перерозподілу навантаження на головки сусідніх з оперованою кісткою променів. Основні причини перехідної метатарзалгії — надмірне скорочення плеснової кістки, недостатній передопераційний аналіз довжини і взаємного розташування головок плеснових кісток у фронтальній і горизонтальній площинах. Знімаючи навантаження з головки за допомогою Weil-остеотомії, не вдається досягти корекції тильного підвивиху в плеснофаланговому суглобі. Незважаючи на наявні ускладнення, до 85 % пацієнтів оцінюють результати свого лікування як «добрі» і «дуже добрі» [20].

BRT-остеотомія (назва походить від перших букв прізвищ авторів — L.S. Barouk, P. Rippstein і E. Toullec) здійснюється на рівні проксимального метафіза плеснової кістки. Площина остеотомії аналогічна такій при Weil-остеотомії. Після видалення кісткового клина дистальний фрагмент зміщується по осі в тильну сторону. Дана остеотомія показана при значному зміщенні головок в горизонтальній площині в підошовну сторону, а також за відсутності деформацій у ПФС [26].

При ізольованій метатарзалгії під головками другої і третьої плеснових кісток може застосовуватися дистальна малоінвазивна метатарзальна остеотомія (Distal metatarsal metaphyseal osteotomy, ДММО). У 70 % випадків відзначені добрі і дуже добрі результати [27]. Ускладненням є довготривалий набряк і сповільнена консолидація (до 3,3 % випадків) [28], водночас незрощення спостерігається вкрай рідко (3 %) [28].

Транспозиція сухожилля (Flexor-to-extensor transfer) застосовується переважно в лікуванні нестабільності плеснофалангового суглоба другого пальця. Техніка транспозиції передбачає відсікання сухожилля довгого згинача пальців від місця прикріплення, розсічення уздовж, проведення розщепленого сухожилля по бічних сторонах проксимальної фаланги з подальшою фіксацією на її тильній поверхні.

Серед ускладнень можна виділити збереження розгинальної контрактури в плеснофаланговому суглобі (до 37 %), розгинальних контрактур дистального міжфалангового суглоба, підвивих зі стійким медіальним відхиленням у плеснофаланговому суглобі, обмеження згинальних рухів, перехідну метатарзалгію [26]. Для запобігання вказаним ускладненням було запропоновано проводити транспозицію сухожилля короткого згинача пальців при збереженні довгого.

## 2.2. Способи відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба

Більшість методів відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба проводяться з розтином зв'язкового колатерального апарату, що порушує біомеханіку рухів і підсилює їх нестабільність [29]. Нерідко навіть при корекції деформації осі першої плеснової кістки зберігаються і прогресують симптоми метатарзалгії [26].

Існують способи хірургічного лікування, спрямовані на відновлення структур, які відіграють ключову патогенетичну роль у розвитку перенавантажувальної метатарзалгії, серед яких можна відзначити пряме відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба через тильний і підшовний доступ.

Зараз розроблені спеціальні набори інструментів (механічні шовні провідники, порожнисті голки-провідники, нитки й дистрактори для плеснофалангових суглобів) для хірургічного відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба. До позитивних сторін даних інструментів можна віднести можливість прошивання зв'язки в її середніх відділах, що при її незначних дегенеративних змінах дозволяє провести корекцію підвивиху в плеснофаланговому суглобі.

До недоліків технік відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба слід віднести необхідність попереднього розсічення колатеральних зв'язок і розширення суглобової щілини за допомогою дистрактора для вільного маніпулювання губками інструмента в рані, що призводить до додаткової травматизації і рубцевих змін згодом. Використання дистрактора в окремих випадках заважає вільному маніпулюванню в ділянці рани. У низці випадків спостерігаються рецидиви деформації за рахунок прорізування ниток.

У деяких випадках при використанні механічних шовних провідників виникає ризик прорізування ниток і рецидиву молоткоподібної деформації пальця, тому що при цій патології спостерігається витончення дистальних відділів зв'язки. Дане ускладнення пов'язане з тим, що губки інструмента захоплюють переважно дистальний стоншений відділ зв'язки [5]. Прошивання підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба в цьому відділі неодмінно призводить до прорізування ниток при навантаженні.

## Висновки

Підсумовуючи вищевикладене, можна сказати, що поряд із корекцією кісткових структур необхідно активно застосовувати запропоновані способи й розробляти нові, що дозволятимуть проводити оперативні

втручання з корекції м'яких тканин навколо плеснофалангового суглоба.

Методи, спрямовані на патогенетичне лікування метатарзалгії, у тому числі і на відновлення підшовної зв'язки плеснофалангового суглоба, повинні по можливості проводитися без розтину колатеральних зв'язок.

Розуміння механізму розвитку метатарзалгії сприяє впровадженню в клінічну практику нових методів і засобів відновлення структури стопи.

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

## Список літератури

1. Coughlin M.J. et al. *Metatarsophalangeal joint pathology in crossover second toe deformity: a cadaveric study.* *Foot Ankle Int.* 2012. 33(2). 133-140. doi: 10.1016/j.fuspru.2012.05.002.
2. Deland J.T., Lee K.T., Sobel M. et al. *Anatomy of the plantar plate and its attachments in the lesser metatarsal phalangeal joint.* *Foot Ankle Int.* 1995. 16(8). 480-486. doi: 10.1177/107110079501600804.
3. Gregg J., Marks P., Silberstein M. et al. *Histologic anatomy of the lesser metatarsophalangeal joint plantar plate.* *Surg. Radiol. Anat.* 2007. 29(2). 141-147. doi: 10.1007/s00276-007-0188-2.
4. Jackson J.B., Saltzman C.L., Nickisch F. *Plantar plate pathology and repair. Techniques in Foot & Ankle Surgery.* 2014. 13(3). 121-127. doi: 10.1097/bf.0000000000000041.
5. Johnston R.B., Smith J., Daniels T. *The plantar plate of the lesser toes: an anatomical study in human cadavers.* *Foot Ankle Int.* 1994. 15(5). 276-282. doi: 10.1177/107110079401500508.
6. Suero E.M., Meyers K.N., Bohne W.H. *Stability of the metatarsophalangeal joint of the lesser toes: a cadaveric study.* *J. Orthop. Res.* 2012. 30(12). 1995-1998. doi: 10.1002/jor.22173.
7. Bardelli M., Turelli L., Scoccianti G. *Definition and classification of metatarsalgia.* *Foot Ankle Surg.* 2003. 9(2). 79-85. doi: 10.1016/s1268-7731(02)00002-4.
8. Doty J.F., Coughlin M.J. *Metatarsophalangeal joint instability of the lesser toes and plantar plate deficiency.* *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2014. 22(4). 235-245. doi: 10.5435/jaaos-22-04-235.
9. Murphy G.A. *Lesser toe abnormalities. Metatarsophalangeal joint instability.* In: Canale S.T., Beaty J. *Campbell's operative orthopaedics. 12<sup>th</sup> ed.* USA: Mosby, 2012. 3979-3981. doi: 10.1016/b978-0-323-07243-4.00083-9.
10. Stanley J.C., Stephens M.M. *Metatarsalgia. Diagnosis.* In: Bentley G., editor. *European surgical orthopaedics and traumatology.* Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2014. 3524-3525. doi: 10.1007/978-3-642-34746-7\_241.
11. Nery C., Coughlin M.J., Baumfeld D., Mann T.S. *Lesser metatarsophalangeal joint instability: prospective evaluation and repair of plantar plate and capsular insufficiency.* *Foot Ankle Int.* 2012. 33(4). 301-311. doi: 10.3113/fai.2012.0301.
12. DeCarbo W.T., Dial D.K. *The Weil osteotomy: a refresher.* *Techniques in Foot & Ankle Surgery.* 2014. 13(4). 191-198. doi: 10.1097/bf.0000000000000061.

13. Miguez A., Slullitel G., Bilbao F. et al. Floating-toe deformity as a complication of the Weil osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2004. 25(9). 609-613. doi: 10.1177/107110070402500902.
14. Highlander P., Von Herbulis E., Gonzalez A. et al. Complications of the Weil osteotomy. *Foot Ankle Spec.* 2011. 4(3). 165-170. doi: 10.1177/1938640011402822.
15. Trnka H.J., Mühlbauer M., Zettl R. et al. Comparison of the results of the Weil and Helal osteotomies for the treatment of metatarsalgia secondary to dislocation of the lesser metatarsophalangeal joints. *Foot Ankle Int.* 1999. 20(2). 72-79. doi: 10.1177/107110079902000202.
16. Trnka H.J., Gebhard C., Mühlbauer M. et al. The Weil osteotomy for treatment of dislocated lesser metatarsophalangeal joints: good outcome in 21 patients with 42 osteotomies. *Acta Orthop. Scand.* 2002. 73(2). 190-194. doi: 10.1080/000164702753671795.
17. Vandeputte G., Dereymaeker G., Steenwerckx A., Peeraer L. The Weil osteotomy of the lesser metatarsals: a clinical and pedobarographic follow-up study. *Foot Ankle Int.* 2000. 21(5). 370-374. doi: 10.1177/107110070002100502.
18. Rochwerger A., Launay F., Piclet B. et al. Static instability and dislocation of the 2nd metatarsophalangeal joint. Comparative analysis of 2 different therapeutic modalities. (In French). *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1998. 84(5). 433-439.
19. Davies M.S., Saxby T.S. Metatarsal neck osteotomy with rigid internal fixation for the treatment of lesser toe metatarsophalangeal joint pathology. *Foot Ankle Int.* 1999. 20(10). 630-635. doi: 10.1177/107110079902001003.
20. O'Kane C., Kilmartin T.E. The surgical management of central metatarsalgia. *Foot Ankle Int.* 2002. 23(5). 415-419. doi: 10.1177/107110070202300508.
21. Jarde O., Hussenot D., Vimont E. et al. Weil's cervico-capital osteotomy for median metatarsalgia. Report of 70 cases. (In French). *Acta Orthop. Belg.* 2001. 67(2). 139-148.
22. Gibbard K.W., Kilmartin T.E. The Weil osteotomy for the treatment of painful plantar keratosis. *Foot (Edinb).* 2003. 13(4). 199-203. doi: 10.1016/s0958-2592(03)00061-0.
23. Podskubka A., Stědrý V., Kafuněk M. Distal shortening osteotomy of the metatarsals using the Weil technique: surgical treatment of metatarsalgia and dislocation of the metatarsophalangeal joint. (In Czech). *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2002. 69(2). 79-84.
24. García-Rey E., Cano J., Guerra P., Sanz-Hospital F.J. The Weil osteotomy for median metatarsalgia. A short-term study. *Foot Ankle Surg.* 2004. 10(4). 177-180. doi: 10.1016/j.fas.2004.07.002.
25. Gregg J., Silberstein M., Clark C., Schneider T. Planar plate repair and Weil osteotomy for metatarsophalangeal joint instability. *Foot Ankle Surg.* 2007. 13(3). 116-121. doi: 10.1016/j.fas.2007.01.001.
26. Espinosa N., Maceira E., Myerson M.S. Current concept review: metatarsalgia. *Foot Ankle Int.* 2008. 29(8). 871-879. doi: 10.3113/fai.2008.0000x.
27. DePrado M. Minimally invasive foot surgery: a paradigm shift. In: Maffulli N., Easley M. editors. *Minimally invasive surgery of the foot and ankle.* London: Springer London, 2010. 3-11. doi: 10.1007/978-1-84996-417-3\_1.
28. Haque S., Kakwani R., Chadwick C. et al. Outcome of minimally invasive distal metatarsal metaphyseal osteotomy (DMMO) for lesser toe metatarsalgia. *Foot Ankle Int.* 2016. 37(1). 58-63. doi: 10.1016/j.fuspru.2016.04.002.
29. Barg A., Courville X.F., Nickisch F. et al. Role of collateral ligaments in metatarsophalangeal stability: a cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2012. 33(10). 877-882. doi: 10.3113/fai.2012.0877.
30. Maestro M., Besse J.L., Ragusa M., Berthonnaud E. Forefoot morphotype study and planning method for forefoot osteotomy. *Foot Ankle Clin* 2003. 8. 695-710.
31. Thompson I.M., Bohay D.R., Anderson J.G. Fusion rate of first tarsometatarsal arthrodesis in the modified Lapidus procedure and flatfoot reconstruction. *Foot Ankle Int* 2005. 26. 698-703.
32. Crosbie J., Burns J., Ouvrier R.A. Pressure characteristics in painful pes cavus feet resulting from Charcot-Marie-Tooth disease. *Gait Posture.* 2008. 28. 545-551.
33. Fuhrmann R.A. Lesser toe deformities [German]. *Ther. Umsch.* 2004. 61. 417-420.
34. Hansen S.T. *Functional Reconstruction of the Foot and Ankle.* Philadelphia, PA, Lippincott Williams and Wilkins, 2000. 145-186.
35. Jung H.G., Zaret D.I., Parks B.G., Schon L.C. Effect of first metatarsal shortening and dorsiflexion osteotomies on forefoot plantar pressure in a cadaver model. *Foot Ankle Int.* 2005. 26. 748-753.
36. Ledoux W.R., Shofer J.B., Ahroni J.H. et al. Biomechanical differences among pes cavus, neutrally aligned, and pes planus feet in subjects with diabetes. *Foot Ankle Int.* 2003. 24. 845-850.
37. Yu G.V., Judge M.S., Hudson J.R., Seidelmann F.E. Predislocation syndrome: Progressive subluxation/dislocation of the lesser metatarsophalangeal joint. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* 2002. 92. 182-199.
38. Myerson M.S., Jung H.G. The role of toe flexor-to-extensor transfer in correcting metatarsophalangeal joint instability of the second toe. *Foot Ankle Int.* 2005. 26. 675-679.
39. Coughlin M.J. Common causes of pain in the forefoot in adults. *J. Bone Joint Surg. Br.* 2000. 82. 781-790.
40. Fortin P.T., Myerson M.S. Second metatarsophalangeal joint instability. *Foot Ankle Int.* 1995. 16. 306-313.
41. Meyer M. Tomeno. Weight-bearing deficiency of the 1<sup>st</sup> metatarsal ray [French]. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1976. 62. 463-473.
42. Vora A.M., Myerson M.S. First metatarsal osteotomy nonunion and malunion. *Foot Ankle Clin.* 2005. 10. 35-54.
43. Acevedo J.I. Fixation of metatarsal osteotomies in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Clin.* 2000. 5. 451-468.
44. Hammel E., Abi Chala M.L., Wagner T. Complications of first ray osteotomies: A consecutive series of 475 feet with first metatarsal Scarf osteotomy and first phalanx osteotomy [French]. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 2007. 93. 710-719.
45. Espinosa N., Myerson M., Fernandez De Retana P., Maceira E. A new approach for the treatment of metatarsalgia: The triple Weil osteotomy. *Techniques in Foot & Ankle Surgery.* 2007. 6. 254-263.
46. Dockery G.L. Evaluation and treatment of metatarsalgia and keratotic disorders. In: Myerson M. Ed. *Foot*



and Ankle Disorders. Philadelphia, PA, Saunders, 2000. 359-377.

47. Gajdosik R.L., Allred J.D., Gabbert H.L., Sonsteng B.A. A stretching program increases the dynamic passive length and passive resistive properties of the calf muscle-tendon unit of unconditioned younger women. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2007. 99. 449-454.

48. Ivanic G.M., Trnka H.J., Homann N.C. Post-traumatic metatarsalgia: Early results of treatment with a new insole [German]. *Unfallchirurg.* 2000. 103. 507-510.

49. Hodge M.C., Bach T.M., Carter G.M. Novel Award First Prize Paper: Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)* 1999. 14. 567-575.

50. Brodsky J.W., Pollo F.E., Cheleuitte D., Baum B.S. Physical properties, durability, and energy-dissipation function

of dual-density orthotic materials used in insoles for diabetic patients. *Foot Ankle Int.* 2007. 28. 880-889.

51. Brodsky J.W., Kourosh S., Stills M., Mooney V. Objective evaluation of insert material for diabetic and athletic footwear. *Foot Ankle.* 1988. 9. 111-116.

52. Tallia A.F., Cardone D.A. Diagnostic and therapeutic injection of the ankle and foot. *Am. Fam. Physician.* 2003. 68. 1356-1362.

53. Hassouna H., Singh D., Taylor H., Johnson S. Ultrasound guided steroid injection in the treatment of interdigital neuralgia. *Acta Orthop. Belg.* 2007. 73. 224-229.

Отримано/Received 03.02.2020

Рецензовано/Revised 07.02.2020

Прийнято до друку/Accepted 18.02.2020 ■

Зазирний І.М., Близнюк-Ходоровський Д.Р.

Клінічна лікарня «Феофанія» ГУД, м. Київ, Україна

### Метатарзалгія: патогенез, біомеханіка і хірургічне лікування

**Резюме.** Метатарзалгія — термін, що означає біль в передньому відділі стопи. Це симптомокомплекс, до якого належить ціла група захворювань. Перегрузочна метатарзалгія виникає в результаті структурно-функціональних змін, що призводять до збільшення нормального рівномірного розподілу тиску на різних ділянках поверхні стопи, частіше за все в області головок плюсневих кісток. Аналіз даних літератури показує, що в наше час основними методами лікування метатарзалгії, пов'язаної з перегрузкою 2–3-х плюсневих кісток, є різні типи остеотомій, серед яких найбільш популярною є ортопедична операція по Weil. Вероятність ускладнень при цьому становить від 6 до 50 %. Найбільш частим ускладненням Weil-остеотомії є «плаваючі пальці», пальці, що не контактують з поверхнею опори. При одночасному виконанні Weil-остеотомії

і міжфалангового артродеза з трансартикулярною фіксацією частота «плаваючого пальця» зростає до 50 %. Сочетання Weil-остеотомії з відновленням подошвової зв'язки плюснефалангового суглоба (плантарної пластинки, lig. plantare), удлинением сухожилля довгого розгибача пальців і віддаленням кісткового клина дає менше число подібних ускладнень — близько 15 %. Використання комбінованих методик остеотомії з урахуванням структурно-функціональних патологічних змін переднього відділу стопи і відновлення зв'язочного апарату — найбільш перспективне напрямлення розвитку техніки хірургічного лікування перегрузочної метатарзалгії.

**Ключові слова:** перегрузочна метатарзалгія; біомеханічні зміни; передній відділ стопи; хірургічна тактика

I.M. Zazirnyi, D.R. Blyzniuk-Khodorovskiy

Clinical Hospital "Feofaniya" of the Agency of State Affairs, Kyiv, Ukraine

### Metatarsalgia: pathogenesis, biomechanics and surgical treatment

**Abstract.** Metatarsalgia is the term for pain in the forefoot. This is a set of symptoms corresponding to a wide range of diseases. Central metatarsalgia arises from structural and functional changes that lead to excessive pressure in the area of metatarsal heads. The data analysis demonstrated that presently various types of metatarsal osteotomy are the main surgical treatment options with the risk of complications ranging from 6 to 50 %. Weil osteotomy is known to be the most popular type of osteotomy for the treatment of central metatarsalgia. The most common complication of Weil osteotomy is floating toe, the one that doesn't contact with the supporting surface. In case of Weil osteotomy and interphalangeal arthrodesis with transarticular fixation

performed together, the incidence of floating toe increases up to 50 %. When Weil osteotomy, plantar plate repair, extensor digitorum longus tendon lengthening and removal of the bone wedge (triple Weil osteotomy) are performed simultaneously, the complication rate is approximately 15 % which is much lower. Using combined osteotomy techniques as well as taking into account structural and functional pathologic changes of the forefoot and repair of metatarsophalangeal joint ligaments will ensure the most successful development of surgical treatment techniques for central metatarsalgia.

**Keywords:** central metatarsalgia; biomechanical changes; forefoot; surgical treatment

# Вимоги до оформлення статей

## Шановні автори!

Будь ласка, ознайомтеся з детально викладеними вимогами до оформлення статей для публікації в журналі на сайті <http://trauma.zaslavsky.com.ua> (розділ «Про нас»/«Подання»/«Керівництва для авторів»).

Ці правила складені на основі «Єдиних вимог до рукописів, що подаються в біомедичні журнали» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals), розроблених Міжнародним комітетом редакторів медичних журналів (International Committee of Medical Journal Editors), а також з урахуванням вимог Наказу № 1112 («Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук») та вимог до видань, що включені до «Переліку наукових фахових видань України» згідно з Наказом № 1111 від 17.10.2012 р. Міністерства освіти та науки, молоді та спорту України.

Усі матеріали повинні бути оформлені відповідно до таких вимог:

### 1. РУКОПИС

**1.1. Формат тексту.** Рукопис надсилається до редакції в електронному вигляді у форматі MS Word (розширення .doc, .docx, .rtf), гарнітура Times New Roman; кегль 12; інтервал 1,5; поля 2,5 см з обох боків тексту. Виділення в тексті можна проводити тільки курсивом або напівжирним начертанням букв, але НЕ підкресленням. Із тексту необхідно видалити всі повторювані пробіли і зайві розриви рядків (в автоматичному режимі через сервіс Microsoft Word «Знайти і замінити»).

**1.2. Обсяг тексту рукопису,** включаючи список літератури, таблиці, ілюстрації, підписи до них, повинен становити для оригінальних статей 10–12 сторінок формату А4 (до 5000 слів), огляду літератури — 15–18 сторінок, повідомлень про спостереження з практики — 4–6 сторінок, рецензій — 4 сторінки.

**1.3. Мова публікації.** До публікації в журналі приймаються рукописи з будь-яких країн українською, і/або російською, і/або англійською мовами. Метадані статті публікуються трьома мовами (українською, російською, англійською). При наборі тексту латиницею важливо використовувати тільки англійську розкладку клавіатури. Наприклад, неприпустимо замінювати латинську букву «i» українською літерою «і», незважаючи на візуальну ідентичність.

**1.4. Відправка рукопису.** До розгляду приймаються рукописи, раніше ніде не опубліковані і не направлені для публікації в інші видання. Стаття надсилається через форму надання рукопису на сайті <http://trauma.zaslavsky.com.ua> (пункт меню «Про нас»/«Подання»/«Надсилання статей»). Перед цим необхідно зареєструватися на сайті як автор (головне меню, пункт «Зареєструватися»).

Також можна надіслати статтю на електронну адресу редакції [medredactor@i.ua](mailto:medredactor@i.ua) (у темі листа обов'язково вказати назву журналу, у який ви відправляєте статтю) у вигляді єдиного файлу, що містить всі необхідні елементи (титольний лист, резюме, ключові слова, текстова частина, таблиці, список використаної літератури, відомості про авторів). **Окремими файлами в цьому ж листі** висилаються супровідні документи і копії ілюстрацій (рисуноків, схем, діаграм) у форматах тієї програми, у якій вони були створені. Якщо ілюстрації в статті подані у вигляді фотографій або растрових зображень, необхідно подати їх копію у форматі \*JPG або \*TIFF, оригінальним розміром, із роздільною здатністю 300 точок на дюйм. Фізичний розмір у сантиметрах повинен бути достатнім для однозначного сприйняття й легкого читання змісту ілюстрації. Колірна палітра RGB або CMYK, без компресії. Ілюстрації повинні бути контрастними і чіткими.

**Супровідна документація.** До оригінальної статті додаються: супровідний лист від керівництва установи, у якій проводилося дослідження; декларація про наявність або відсутність конфлікту інтересів, авторська угода, декларація дотримання етичних норм при проведенні дослідження. Ці документи можна оформити у вільній формі та прикріпити у відповідному полі у формі надання рукопису або надіслати в електронному (відсканованому) вигляді на електронну адресу редакції разом із статтею, яка подається до публікації.

Усі файли повинні бути названі за прізвищем першого автора, наприклад «Петров. Текст.doc», «Петров. Рисунок.doc», «Петров. Супровідний лист.doc» тощо.

### 2. СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ РУКОПISУ

До обов'язкових структурних елементів статті відносяться:

- титульна сторінка;
- резюме;
- ключові слова;
- текст статті (включаючи таблиці, рисунки);
- додаткова інформація;
- список цитованої літератури;
- повна інформація про авторів **англійською мовою** (ім'я, прізвище, посада, кафедра (відділ), установа, місто, країна, ORCID iD).

**2.1. Титульна сторінка повинна містити українською, російською та англійською мовами таку інформацію:**

- УДК статті;
- назва статті — має повноцінно відображати предмет і тему статті, не бути надмірно короткою, але й не містити більше ніж 100 символів. Назва пишеться малими літерами, крім великої літери першого слова та власних назв;
- П.І.Б. всіх авторів повністю. При перекладі прізвищ авторів англійською мовою рекомендується транслітерувати так само, як у попередніх публікаціях, або використовувати для транслітерації сайт <http://translit.net/>, стандарт LC;

— повне найменування установи, у якій працює кожен автор. Якщо авторів декілька, біля кожного прізвища та відповідної установи проставляється цифровий індекс. Якщо всі автори статті працюють в одній установі, вказувати місце роботи кожного автора окремо не потрібно, достатньо вказати установу один раз. Якщо в автора кілька місць роботи, кожне позначається окремим цифровим індексом;

— контактна інформація автора, відповідального за листування (російською/українською та англійською мовами), — П.І.Б. повністю, звання, місце роботи, посада, поштова адреса установи, адреса електронної пошти та контактний телефон автора.

**2.2. Резюме (Abstract)** оформлюється трьома мовами (українською, російською, англійською). Авторське резюме до статті є основним джерелом інформації у вітчизняних та зарубіжних інформаційних системах і базах даних, що індексують журнал. **Abstract англійською мовою повинен бути написаний якісно, грамотно англійською мовою, не вдаватися до дослівного перекладу російськомовного (україномовного) варіанта резюме!** Обсяг основної частини резюме повинен становити близько 250 слів або не менше ніж 1800 знаків. Резюме оригінальної статті має бути структурованим і включати 5 обов'язкових рубрик в російськомовному (україномовному) варіанті: «Актуальність»; «Мета дослідження»; «Матеріали та методи»; «Результати»; «Висновок» — і 4 рубрики в англійськомовному: «Background» (включає в себе актуальність і мету дослідження); «Materials and Methods»; «Results»; «Conclusions». Обсяг розділу «Результати» повинен становити не менше ніж 50 % від загального обсягу резюме. Резюме оглядів, лекцій, дискусійних

статей складаються в довільній формі. Резюме оглядових статей повинні містити інформацію про методи пошуку літератури в базах даних Scopus, Web of Science, MedLine, The Cochrane Library, EMBASE, Global Health, CyberLeninka, PИHC тощо.

Текст резюме повинен бути зв'язним, із використанням слів «отже», «більше того», «наприклад», «у результаті» тощо («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), або розрізнені викладені положення повинні логічно впливати одне з одного. В англійському тексті слід використовувати активний, а не пасивний стан: «The study tested», а не «It was tested in this study». Резюме не повинно містити аббревіатур, за винятком загальноприйнятих (наприклад, ДНК), виноску і посилань на літературні джерела.

**2.3. Ключові слова (Keywords).** Необхідно вказати 3–6 слів або словосполучень, що відповідають змісту роботи і сприяють індексуванню статті в пошукових системах. У ключові слова оглядових статей слід включати слово «огляд». Ключові слова повинні бути ідентичні українською, російською та англійською мовами, їх слід писати через крапку з комою.

**2.4. Текст статті.** Структура повного тексту рукопису, присвяченого опису результатів оригінальних досліджень, повинна відповідати загальноприйнятому шаблону і містити обов'язкові розділи: «Вступ»; «Мета»; «Матеріали та методи»; «Результати»; «Обговорення»; «Висновки».

**Будь ласка, ознайомтеся з детальними правилами оформлення кожного з цих розділів на сайті <http://trauma.zaslavsky.com.ua> (розділ «Про нас»/«Подання»/«Керівництва для авторів»).**

**2.5. Додаткова інформація** вказується після тексту статті, перед списком літератури. Обов'язково повинно бути задекларовано наявність або відсутність в авторів **конфлікту інтересів** (у таких випадках повинна бути фраза «Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів»). Конфліктом інтересів може вважатися будь-яка ситуація (фінансові відносини, служба або робота в установах, що мають фінансовий або політичний інтерес до опублікованих матеріалів, посадові обов'язки тощо), що може вплинути на автора рукопису і призвести до приховування, спотворення даних або зміни їх трактування. **Інформація про фінансування.** Необхідно вказувати джерело фінансування — всіх осіб і організації, що надали фінансову підтримку дослідженню (у вигляді грантів, дарування або надання обладнання, реактивів, витратних матеріалів, ліків тощо), а також взяли іншу фінансову або особисту участь, що може призвести до конфлікту інтересів. Указувати розмір фінансування не потрібно. **Подяки.** Автори можуть висловити подяку людям та організаціям, що сприяли публікації статті в журналі, але не є її авторами.

**Вимоги до оформлення пристатейного списку літератури** згідно з наказом ДАК та згідно з міжнародними стандартами відрізняються, тому необхідно подати список літератури у двох варіантах: згідно з вимогами ДАК України (ДСТУ 8302:2015) та символами латинського алфавіту за стандартами National Library of Medicine (NLM).

**2.6. Пристатейний список літератури.** Правила оформлення списку використаних джерел (із прикладами) доступні на сайті <http://trauma.zaslavsky.com.ua> (розділ «Про нас»/«Подання»/«Керівництва для авторів»).

**Загальні рекомендації.** Оптимальна кількість цитованих робіт в оригінальних статтях і лекціях становить 20–30, в оглядах — 40–60 джерел. Бажано цитувати оригінальні роботи, опубліковані протягом останніх 5–7 років у зарубіжних періодичних виданнях, високоцитовані джерела, у тому числі з Scopus і Web of Science. Намагайтеся мінімізувати самоцитовання або уникайте його. Також намагайтеся звести до мінімуму посилання на тези

конференцій, монографії. У список літератури не включаються неопубліковані роботи, офіційні документи, рукописи дисертацій, підручники і довідники. Повинна бути подана додаткова інформація про статті — DOI, PubMed ID тощо. Якщо в списку менше половини джерел мають індекси DOI, стаття не може бути опублікована в міжнародному науковому журналі. Посилання повинні бути перевірені. Перед комплектацією списку літератури кожне джерело перевіряйте через сайт <http://www.crossref.org/guestquery>, <https://scholar.google.com.ua> або <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.

Кожне джерело слід поміщати з нового рядка під порядковим номером, що вказується в тексті статті арабськими цифрами у квадратних дужках. У списку всі роботи перераховуються в порядку цитування, а НЕ в алфавітному порядку.

Вимоги до оформлення пристатейного списку літератури згідно з Наказом ДАК України та згідно з міжнародними стандартами відрізняються, у зв'язку з чим його необхідно обов'язково подавати у 2 варіантах:

**1. Список літератури згідно з вимогами ДАК України** оформляється відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

**2. References має бути оформлений символами латинського алфавіту за стандартами National Library of Medicine (NLM).** Джерела українською, російською та іншими мовами, що використовують символи кирилиці, необхідно відтворювати в такий спосіб: прізвища та ініціали авторів слід транслітерувати (транслітерацію можна здійснити автоматично на сайті <http://translit.net/>, стандарт LC), а назву статті — перекласти англійською мовою (не транслітерувати!). При написанні прізвищ авторів краще використовувати найбільш поширене написання прізвища даного автора в мережі Інтернет, яке вказується в інших публікаціях. Якщо ви використовували переклад будь-якої статті, посилання краще приводити на оригінальну публікацію.

**Автор відповідає за правильність даних, наведених у списку літератури.**

### 3. ПЛАГІАТ І ВТОРИННІ ПУБЛІКАЦІЇ

Неприпустимо використання несумлінного текстового записування і привласнення результатів досліджень, які не належать авторам наданого рукопису. Перевірити статтю на оригінальність можна за допомогою сервісів <https://www.antiplagiat.ru/> (для російськомовних текстів) і <http://www.plagiarisma.net/> (для англійських текстів). Також можна використовувати програму Advego plagiatus. Редакція залишає за собою право перевірки наданих рукописів на наявність плагіату. Текстова схожість в обсязі понад 20 % вважається непринятною.

**Стаття повинна бути ретельно відредагована і вивірена автором. Перед відправкою рукопису до редакції переконайтеся, що всі вищевказані інструкції виконані.**

#### Матеріали для публікацій надсилати

на електронну адресу редакції:

**medredactor@i.ua**

(в темі листа обов'язково вказати назву періодичного видання, у яке ви відправляєте статтю!)

або на електронні адреси:

[traumajournal@gmail.com](mailto:traumajournal@gmail.com)

[hurzufkonf@gmail.com](mailto:hurzufkonf@gmail.com),

або через форму надсилання рукопису на сайті

<http://trauma.zaslavsky.com.ua>

(пункт меню «Про нас»/«Подання»/«Надсилання статей»).

Перед тим, як користуватися даною формою, необхідно зареєструватися на сайті як автор (пункт «Зареєструватися»). ■

**Якщо ви хочете придбати одну з книг післяплатою,  
вам треба зателефонувати до нас в інтернет-магазин і зробити замовлення:  
+380 (44) 223-27-42, +380 (67) 325-10-26.**

**Книги можна придбати у фірмовому магазині  
медичної літератури «БУКВАМЕД»:**

Київ, 04112, вул. Дорогожицька, 9, НМАПО ім. П.Л. Шупика.

Телефони: +380 (44) 353-72-45, +380 (99) 095-24-94, +380 (98) 761-70-10.

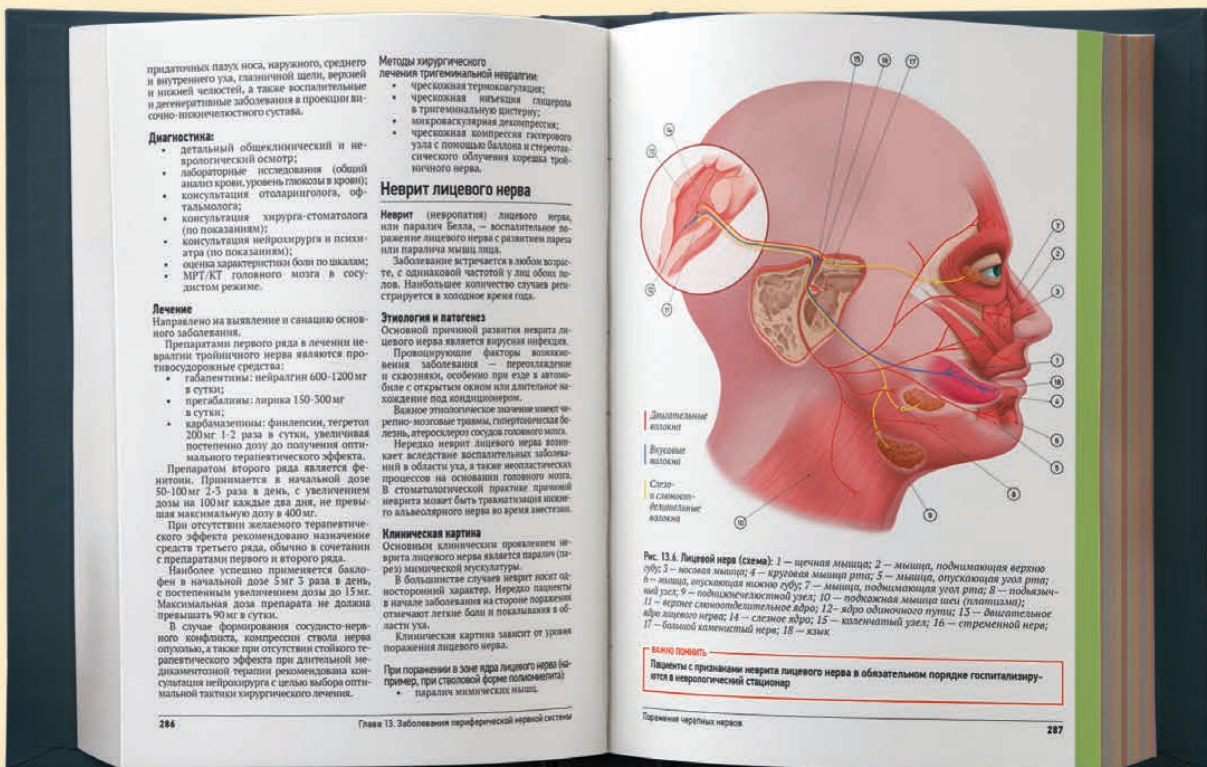
**Докладніше про книги на нашому сайті [WWW.BOOKVAMED.COM.UA](http://WWW.BOOKVAMED.COM.UA)**

<b>Неврологія</b>		
<b>H01323</b>	Актуальні питання нервових хвороб у практиці сімейного лікаря / Свиридова Н.К. — 239 с.	<b>220,00</b>
<b>Ревматологія</b>		
<b>P01011</b>	Биологическая терапия в ревматологии (2-е изд., доп.) / Я.А. Сигидин, Г.В. Лукина.	<b>234,00</b>
<b>P01036</b>	Диагностика и лечение болезней суставов / О.В. Синяченко. — 560 с.	<b>700,00</b>
<b>P01031</b>	Диагностика ревматических заболеваний: Руководство для врачей / Реуцкий И.А., Маринин В.Ф., Глотов А.В.	<b>341,00</b>
<b>P01023</b>	Инволюционный остеоартроз и остеопороз / В.К. Казимирко, В.Н. Коваленко, В.В. Флегонтова. — 724 с.	<b>300,00</b>
<b>P01046</b>	Лефлуномид в лечении ревматических заболеваний / Чичасова Н.В., Насонов Е.Л. — 92 с.	<b>57,00</b>
<b>P01041</b>	Ревматические болезни: болезни суставов и диффузные заболевания соединительной ткани. Книга 2 / Стрюк Р. — 480 с.	<b>224,00</b>
<b>P01032</b>	Ревматические заболевания: руководство. В 3 томах. Том 1. Основы ревматологии / Под ред. Дж.Х. Клиппела, Дж.Х. Стоуна, Л.Дж. Кроффорд, П.Х. Уайт. — 368 с.	<b>409,00</b>
<b>P01004</b>	Ревматология. Учебное пособие для врачей в вопросах и ответах / Казимирко В.К., Коваленко В.Н. — 626 с.	<b>160,00</b>
<b>P01006</b>	Ревматология: актуальная терапия: учебно-практич. пособие / С.М.Носков. — 576 с.	<b>100,00</b>
<b>P01024</b>	Ревматология: клинические рекомендации (2-е изд., испр. и доп.) / Под ред. С.Л. Насонова. — 752 с.	<b>587,00</b>
<b>P01025</b>	Ревматология: национальное руководство / Под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. — 720 с.	<b>1114,00</b>
<b>P01038</b>	Ревматология: учебное пособие / Под ред. Н.А. Шостак. — 448 с.	<b>351,00</b>
<b>00245</b>	Ревмоортопедия / Скляренко Е.Т., Зубко Л.Е., Скляренко В.Е. — 464 с.	<b>372,00</b>
<b>P01028</b>	Школа здоровья. Остеоартрит: руководство / Под ред. О.М. Лесняк, П.С. Пухтинской. — 176 с.	<b>141,00</b>
<b>P01029</b>	Школа здоровья. Остеопороз: руководство / Под ред. О.М. Лесняк. — 88 с.	<b>198,00</b>
<b>Травматологія та ортопедія</b>		
<b>T03048</b>	Анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева) / М.В. Полулях, С.И. Герасименко, Е.Т. Скляренко и др. — 144 с.	<b>50,00</b>
<b>T03067</b>	Асимметрия тела. Сколиоз. Спинальный болевой синдром / В.В. Сердюк. — 392 с.	<b>420,00</b>
<b>T03014</b>	Болезнь Педжета / С.С. Родионова. — 56 с.	<b>58,00</b>
<b>T03076</b>	Болезнь Эрлахера-Блаунта / Е. П. Кузнечихин, Е. А. Бабин. — 216 с.	<b>149,00</b>
<b>T03047</b>	Дегенеративно-дистрофичні ураження крижово-куприкового сполучення / В.Я. Фіщенко, А.Т. Сташевич, А.В. Шевчук. — 72 с.	<b>50,00</b>
<b>T03037</b>	Довідник нейроортопедичних проявів патології хребта / А.Т. Сташкевич. — 140 с.	<b>50,00</b>

**ДОКЛАДНІШЕ ПРО КНИГИ НА САЙТІ [WWW.BOOKVAMED.COM.UA](http://WWW.BOOKVAMED.COM.UA)**

<b>T03042</b>	Захворювання опорно-рухового апарату та прилеглих структур у профпатології / В.С. Ткачишин. — 120 с.	<b>80,00</b>
<b>T03062</b>	Избранные лекции по ортопедии и травматологии / В.Ф. Прозоровский. — 336 с.	<b>240,00</b>
<b>T03088</b>	Лекции по актуальным вопросам ортопедии и травматологии. Заболевания и повреждения плечевого сустава. — 68 с.	<b>100,00</b>
<b>T03001</b>	Мінеральний гомеостаз у генезі хвороби Легг-Кальве-Пертеса / Т.Я. Усікова, О.І. Кравченко, Ф.В. Климовицький. — 176 с.	<b>50,00</b>
<b>T03080</b>	Множественные и сочетанные ранения шеи, груди, живота / Абакумов М.	<b>882,00</b>
<b>T03102</b>	Неизвестная травматология и ортопедия / Синиченко О.В., Думанский Ю.В., Климовицкий В.Г. — 240 с.	<b>800,00</b>
<b>T03057</b>	Огнестрельные переломы плоских костей / Пиголкин Ю.И.	<b>62,00</b>
<b>T03050</b>	Ортопедия: национальное руководство / Под ред. С.П. Миронова, Г.П. Котельникова. — 832 с.	<b>1369,00</b>
<b>T03017</b>	Остеоартроз: руководство / Г.П. Котельников. — 208 с.	<b>164,00</b>
<b>T03003</b>	Остеология. Учебное пособие. — 3-е изд. / И.В. Гайворонский. — 60 с.	<b>50,00</b>
<b>T03044</b>	Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение: клинические рекомендации (2-е изд., пер. и доп.) / Под ред. Л.И. Беневоленской, О.М. Лесняк. — 272 с.	<b>275,00</b>
<b>T03049</b>	Патологія опорно-рухового апарату при хворобі Реклінгаузена / Ю.М. Гук, А.П. Кризь-Пугач, В.Я. Фіщенко. — 184 с.	<b>50,00</b>
<b>T03046</b>	Післятравматичні гематоми м'яких тканин нижніх кінцівок (діагностика, лікування і профілактика ускладнень) / За ред. О.А Бур'янова, Ю.О. Ярмолюка. — 104 с.	<b>90,00</b>
<b>T03091</b>	Ревизионное эндопротезирование коленного сустава / Джакофски Д.Дж. — 324 с.	<b>600,00</b>
<b>T03059</b>	Травматическая болезнь / Котельников Г.П., Труханова И.Г. — 272 с.	<b>204,00</b>
<b>T03040</b>	Травматология и ортопедия. Пособие для практических занятий / Под редакцией А.А. Бурьянова. — 128 с.	<b>55,00</b>
<b>Терапія, сімейна медицина</b>		
<b>T01270</b>	Актуальні питання акушерства в практиці сімейного лікаря / Вороненко Ю.В., Шекера О.Г., Вдовиченко Ю. — 348 с.	<b>280,00</b>
<b>T01268</b>	Актуальні питання алергології у практиці сімейного лікаря / Кузнецова Л.В., Вороненко Ю.В., Шекера О.Г. — 322 с.	<b>230,00</b>
<b>T01277</b>	Актуальні питання внутрішніх хвороб в практиці сімейного лікаря / Вороненко Ю.В., Шекера О.Г., Хомін Л.В. — 602 с.	<b>380,00</b>
<b>T01265</b>	Актуальні питання геронтології і гериатрії у практиці сімейного лікаря / Вороненко Ю.В., Шекера О.Г., Стаднюк Л.А. и др. — 528 с.	<b>380,00</b>
<b>T01282</b>	Актуальні питання ендокринології у практиці сімейного лікаря / Маньковський Б.М., Вороненко Ю.В., Шекера О.Г. — 130 с.	<b>220,00</b>
<b>T01272</b>	Актуальні питання медицини катастроф у практиці сімейного лікаря / Роцін Г.Г, Вороненко Ю.В., Шекера О.Г. — 288 с.	<b>180,00</b>
<b>T01267</b>	Актуальні питання медицини невідкладних станів у практиці сімейного лікаря / Зогуля І.С. — 122 с.	<b>180,00</b>
<b>T01280</b>	Актуальні питання офтальмології у практиці сімейного лікаря / Вороненко Ю.В., Шекера О.Г., Риков С.О. — 258 с.	<b>350,00</b>
<b>T01273</b>	Актуальні питання паліативної та хоспісної допомоги у практиці сімейного лікаря / Губський Ю.І., Вороненко Ю.В., Шекера О.Г. — 208 с.	<b>180,00</b>
<b>T01264</b>	Актуальні питання педіатрії у практиці сімейного лікаря / Бережной В.В. — 342 с.	<b>230,00</b>
<b>T01278</b>	Актуальні питання психіатрії / Вороненко Ю.В., Шекера О.Г., Мішиєв В.Д. — 144 с.	<b>180,00</b>
<b>T01271</b>	Актуальні питання радіаційної медицини у практиці сімейного лікаря / Шекера О.Г., Вороненко Ю.В. — 208 с.	<b>180,00</b>

**Весь асортимент магазину медичної книги «БУКВАМЕД»  
на сайті: [www.bookvamed.com.ua](http://www.bookvamed.com.ua)**



придаточных пазух носа, наружного, среднего и внутреннего уха, глазничной щели, вертельной и носовой челюстей, а также костальные и дегенеративные заболевания в проекции височно-нижнечелюстного сустава.

- Диагностика:**
- детальный общеклинический и неврологический осмотр;
  - лабораторные исследования (общий анализ крови, уровень глюкозы в крови);
  - консультация отоларинголога, офтальмолога;
  - консультация хирурга-стоматолога (по показаниям);
  - консультация нейрохирурга и психиатра (по показаниям);
  - оценка чувствительности болевых шкалам;
  - МРТ/КТ головного мозга в сосудистом режиме.

**Лечение**

Направлено на выявление и санацию основного заболевания.

Препаратами первого ряда в лечении невралгии тройничного нерва являются противосудорожные средства:

- габапентин: нейронтин 600-1200 мг в сутки;
- прегабалин: лирика 150-300 мг в сутки;
- карбамазепин: финлепсин, тегретол 200 мг 1-2 раза в сутки, увеличивая постепенно дозу до получения оптимального терапевтического эффекта.

Препаратом второго ряда является фенитоин. Принимается в начальной дозе 50-100 мг 2-3 раза в день, с увеличением дозы на 100 мг каждые два дня, не превышая максимальную дозу в 400 мг.

При отсутствии желаемого терапевтического эффекта рекомендовано назначение средств второго ряда, обычно в сочетании с препаратами первого и второго ряда.

Наиболее успешно применяется баклофен в начальной дозе 5 мг 3 раза в день, с постепенным увеличением дозы до 15 мг. Максимальная доза препарата не должна превышать 90 мг в сутки.

В случае формирования сосудисто-нервного конфликта, компрессионной невропатии, а также при отсутствии стойкого терапевтического эффекта при длительной медикаментозной терапии рекомендована консультация нейрохирурга с целью выбора оптимальной тактики хирургического лечения.

**Методы хирургического лечения тригеминной невралгии:**

- чрескожная термокоагуляция;
- чрескожная инъекция глицерола в тригеминную цистерну;
- микроваккулярная декомпрессия;
- чрескожная коагуляция ганглионарного узла с помощью баллона и стереотаксического обучения корешка тройничного нерва.

**Неврит лицевого нерва**

**Неврит (невралгия) лицевого нерва**, или паралич Белла, — воспалительное поражение лицевого нерва с развитием пареза или паралича мышц лица.

Заболевание встречается в любом возрасте, с одинаковой частотой у лиц обоих полов. Наибольшее количество случаев регистрируется в холодное время года.

**Этиология и патогенез**

Основной причиной развития неврита лицевого нерва является вирусная инфекция. Провоцирующие факторы вирусно-бактериальных заболеваний — переносчики и спазмолики, особенно при езде в автомобиле с открытым окном или длительном нахождении под кондиционером.

Важное этиологическое значение имеют черепно-мозговые травмы, гипертоническая болезнь, атеросклероз сосудов головного мозга.

Нередко неврит лицевого нерва возникает вследствие воспалительных заболеваний в области уха, а также неопластических процессов на основании головного мозга.

В стоматологической практике причиной неврита может быть травматизация нижней альвеолярного нерва во время анестезии.

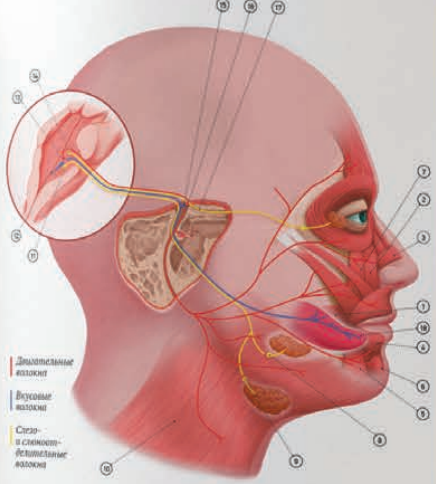
**Клиническая картина**

Основным клиническим проявлением неврита лицевого нерва является паралич (парез) мимической мускулатуры.

В большинстве случаев неврит носит односторонний характер. Нередко пациенты в начале заболевания на стороне поражения отмечают легкую боль и покалывания в области уха.

Клиническая картина зависит от уровня поражения лицевого нерва.

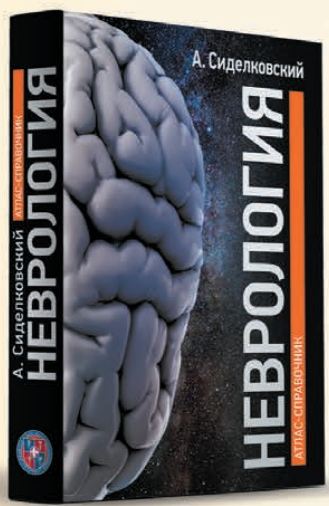
При поражении в зоне лица лицевого нерва (например, при строжной форме полиомеиоза) паралич мимических мышц.



**Рис. 13.4. Лицевой нерв (схема):** 1 — щечная мышца; 2 — мышца, поднимающая верхнюю губу; 3 — носовая мышца; 4 — круговая мышца рта; 5 — мышца, опускающая угол рта; 6 — мышца, опускающая нижнюю губу; 7 — мышца, поднимающая угол рта; 8 — подбородочный узел; 9 — поднижнечелюстной узел; 10 — подбородочная мышца (показана); 11 — ядро симпатического ядра; 12 — ядро одиночного нерва; 13 — дисциальное ядро лицевого нерва; 14 — слезное ядро; 15 — коллатеральный узел; 16 — строменной нерв; 17 — большой язычковый нерв; 18 — язык.

**Важная информация:** Пациенты с признаками неврита лицевого нерва в обязательном порядке госпитализируются в неврологический стационар.

**У ПРОДАЖУ!**  
WWW.BOOKVAMED.COM.UA



По вопросам приобретения книги «Неврология: атлас-справочник» обращайтесь по тел.:

(067) 675 71 04,  
(044) 223 27 42,  
(099) 095 24 94,  
(067) 325 10 26



Предлагаемый атлас-справочник содержит краткие и вместе с тем исчерпывающие сведения об основных нозологических формах неврологических расстройств, симптомах и синдромах, представленных в лаконичном текстовом и ярком иллюстративном формате, включающем уникальные рисунки, фотографии, схемы и инфографику, что облегчает восприятие материала.

Используя современные диагностические и лечебные протоколы, специалист сможет выбрать наиболее оптимальную тактику индивидуальной терапии с учетом требований доказательной медицины.

Особое внимание уделено анатомо-физиологическим особенностям нервной системы, алгоритму проведения первичного осмотра неврологического больного и интерпретации полученных результатов.

Значительное место занимает описание прионных заболеваний нервной системы, психосоматических расстройств, синдрома хронической усталости, поражения нервной системы при нарушениях обмена веществ и воздействии физических факторов, а также экзогенных интоксикаций и неотложных состояний в неврологии.

Раскрыты основы хрономедицины в неврологии и методы современной нейрореабилитации.

В приложениях специалист может найти часто используемые в практической деятельности диагностические шкалы, показатели общеклинических исследований, терминологический словарь и краткий русско-английский медицинский разговорник.

Атлас-справочник будет полезен неврологам, нейрохирургам, психиатрам, врачам общей практики — семейным врачам, терапевтам, студентам старших курсов высших медицинских учебных заведений, а также врачам в процессе последипломного образования.

# ЦИБОР

беміпарин

## ДРУГА ГЕНЕРАЦІЯ НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ГЕПАРИНІВ<sup>1</sup>

Профілактика венозної тромбоемболії з помірним<sup>2</sup>/високим<sup>3</sup> ступенем ризику при оперативних втручаннях

Профілактика венозної тромбоемболії у нехірургічних пацієнтів з помірним<sup>2</sup>/високим<sup>3</sup> ризиком розвитку венозної тромбоемболії

Вторинна профілактика рецидивів венозної тромбоемболії у пацієнтів з тромбозом глибоких вен і перехідними факторами ризику<sup>3</sup>

Лікування тромбозу глибоких вен, що супроводжується або не супроводжується емболією легеневої артерії, у тяжкій фазі<sup>4</sup>



**Інформація про рецептурні лікарські засоби для професійної діяльності медичних та фармацевтичних працівників. Матеріал для ознайомлення спеціаліста під час проведення конференцій.**  
**Скорочена інструкція для медичного застосування препарату ЦИБОР 2500/3500 (ZIBOR 2500/3500).** Склад: Цибор 2500: 1 мл розчину для ін'єкцій містить 12500 МО антифактора-Ха; Цибор 3500: 1 мл розчину для ін'єкцій містить 17500 МО антифактора-Ха. **Лікарська форма.** Розчин для ін'єкцій. **Фармакотерапевтична група.** Антитромботичні засоби. Група гепарину. Код АТС B01A B12. **Клінічні характеристики. Показання.** Цибор 2500: профілактика венозної тромбоемболії з помірним ступенем ризику при оперативних втручаннях. Профілактика згортання крові в системі екстракорпорального кровообігу при проведенні гемодіалізу. Профілактика венозної тромбоемболії у нехірургічних пацієнтів з помірним ризиком розвитку венозної тромбоемболії. Цибор 3500: профілактика венозної тромбоемболії з високим ступенем ризику при оперативних втручаннях. Профілактика згортання крові в системі екстракорпорального кровообігу при проведенні гемодіалізу. Профілактика венозної тромбоемболії у хірургічних пацієнтів з високим ризиком розвитку венозної тромбоемболії. Вторинна профілактика рецидивів венозної тромбоемболії у пацієнтів з тромбозом глибоких вен і перехідними факторами ризику.  
**Протипоказання.** Відомо підвищена чутливість до беміпарину натрію, гепарину або до речовин свинячого походження; наявність ангіонгієнотензінперетворювального ферменту (АПФ) чи підозра на неї; активні кровотечі або підвищений ризик кровотеч; зумовлений порушенням згортання крові та/або порушення функції печінки і підшлункової залози; ушкодження або оперативні втручання у ділянці центральної нервової системи, органів зору або органів слуху протягом останніх 2 місяців; синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові (ДСЗ), що супроводжується геморагічними проявами; гострий бактеріальний ендокардит та підгострий бактеріальний ендокардит; будь-які органічні порушення з високим ризиком кровотеч (наприклад, активна печінка виразки, геморагічний інсульт, церебральна аневризма або церебральна ішемія). **Побічні реакції.** Найчастіше були повідомлення про такі побічні реакції: як гематома та або екімози у місці ін'єкції, що спостерігалися приблизно у 15% пацієнтів, які застосовували Цибор. Довготривале застосування гепарину може спричинити розвиток остеопорозу. Повний перелік можливих побічних ефектів зазначено в інструкції для медичного застосування. **Виробник.** Виробничо-лікарська компанія «in bulk», пакування, контроль та випуск серії: ROVI КОНТРАКТ МЕНЬОФЕРМІН, С.Л. Контроль та випуск серії: ЛАБОРАТОРІЯ ФАРМАСБУТІКОС ROVI, С.А. Місцезнаходження виробника та його адреса місця проведення діяльності: С/Луїан Камарію, 35, Мадрид 28033 (Мадрид), Іспанія.  
**Перед застосуванням обов'язково ознайомтеся з повною інструкцією для медичного застосування препарату Цибор 2500 № UA/6624/01/01, Цибор 3500 № UA/6625/01/01 згідно з наказом МОЗ від 03.08.2018 № 1449.**  
**Скорочена інструкція для медичного застосування препарату ЦИБОР (ZIBOR).** Склад: діюча речовина: 1 мл розчину для ін'єкцій містить беміпарину натрію 25000 МО антифактора-Ха; по 0,2 мл містить 7500 МО антифактора-Ха; по 0,3 мл містить 10000 МО антифактора-Ха відповідно. **Лікарська форма.** Розчин для ін'єкцій. **Фармакотерапевтична група.** Антитромботичні засоби. Група гепарину. Код АТС B01A B12. **Клінічні характеристики. Показання.** Лікування тромбозу глибоких вен, що супроводжується або не супроводжується емболією легеневої артерії, у тяжкій фазі. **Протипоказання.** Відомо підвищена чутливість до беміпарину натрію або до гепаринів. Підтверджена тромбоцитопенія або підозра на тромбоцитопенію, що імунологічно обумовлена гепарином, в анамнезі. Активні кровотечі або підвищений ризик кровотеч через порушення згортання крові. Будь-які порушення функції печінки і підшлункової залози. Ушкодження або оперативні втручання в ділянці нервової системи, органів зору або органів слуху протягом останніх 2 місяців. Синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові (ДСЗ) за наявності індукованої гепарином тромбоцитопенії. Гострий бактеріальний ендокардит та затяжний ендокардит. Різні ступені з високим ризиком кровотеч, наприклад, активна печінка виразки, геморагічний інсульт, церебральна аневризма або церебральна ішемія. **Побічні реакції.** Найчастіше були повідомлення про такі побічні реакції: як гематома та або екімози у місці ін'єкції, що спостерігалися приблизно у 15% пацієнтів, які застосовували Цибор. Довготривале застосування гепарину може спричинити розвиток остеопорозу. Повний перелік можливих побічних ефектів зазначений в інструкції для медичного застосування. **Виробник.** Виробничо-лікарська компанія «in bulk», пакування: ROVI КОНТРАКТ МЕНЬОФЕРМІН, С.Л. Місцезнаходження: С/Луїан Камарію, 35, Мадрид 28033 (Мадрид), Іспанія. Контроль та випуск серії: ЛАБОРАТОРІЯ ФАРМАСБУТІКОС ROVI, С.А. Місцезнаходження: С/Луїан Камарію, 35, Мадрид 28033 (Мадрид), Іспанія.  
**Перед застосуванням обов'язково ознайомтеся з повною інструкцією для медичного застосування препарату Цибор Р.П. № UA/12257/01/01 згідно з наказом МОЗ від 03.08.2018 № 1449.**  
**1.** Planes A. Review of Bemiparin sodium – a new second-generation low molecular weight heparin and its applications in venous thromboembolism. Expert Opin. Pharmacother. 4(9): 1551–1561 (2003). **2.** Інструкція для медичного застосування препарату Цибор 2500 згідно з наказом МОЗ від 03.08.2018 № 1449; Р.П. № UA/6624/01/01. **3.** Інструкція для медичного застосування препарату Цибор 3500 згідно з наказом МОЗ від 03.08.2018 № 1449; Р.П. № UA/6625/01/01. **4.** Інструкція для медичного застосування препарату Цибор згідно з наказом МОЗ від 03.08.2018 № 1449; Р.П. № UA/12257/01/01.

**BERLIN-CHEMIE  
MENARINI**

Представництво "Берлін-Хемі/А.Менаріні Україна ГмбХ".  
Адреса: м. Київ, вул. Березняківська, 29, тел.: (044) 354-17-17, факс: (044) 354-17-18  
UA\_DВ-006-2018\_V1\_Visual. Затверджено до друку 31.10.2018 р.

