



ISSN 0132-2466

# ВІСНИК

*ортопедії, травматології та протезування*

2

109

2021

*український науково-практичний журнал*

ВГО "УКРАЇНЬСЬКА АСОЦІАЦІЯ  
ОРТОПЕДІВ-ТРАВМАТОЛОГІВ"

ВГО "УКРАЇНЬСЬКА АСОЦІАЦІЯ  
СПОРТИВНОЇ ТРАВМАТОЛОГІЇ,  
ХІРУРГІЇ КОЛІНА ТА АРТРОСКОПІЇ"

ДУ "ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ  
ТА ОРТОПЕДІЇ НАМН УКРАЇНИ"

AUPO "Ukrainian Association  
of Orthopedists and Traumatologists"  
AUPO "Ukrainian Association of Sports  
Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy"  
SI "Institute of Traumatology  
and Orthopedics of NAMS of Ukraine"

## HERALD OF ORTHOPEDICS, TRAUMATOLOGY AND PROSTHETICS

Ukrainian Journal of Research and Practice

Established in October 1999  
Published 4 times a year

2 (109) – 2021

### EDITORIAL BOARD

**Editor-in-Chief S.S. Strafun**  
**Executive secretary O.O. Kostруб**  
**Scientific Editor A.P. Liabakh**

M.L. Ankin (Kyiv, Ukraine)  
O.A. Bur'yanov (Kyiv, Ukraine)  
C.N. van Dijk (Amsterdam, Netherlands)  
O.V. Dolhopolov (Kyiv, Ukraine)  
V.V. Filipchuk (Kyiv, Ukraine)  
V.A. Filipenko (Kharkiv, Ukraine)  
I.V. Fishchenko (Kyiv, Ukraine)  
G.V. Gayko (Kyiv, Ukraine)  
M.O. Gerasimenko (Minsk, Belarus)  
S.I. Gerasymenko (Kyiv, Ukraine)  
M.P. Grytsay (Kyiv, Ukraine)  
Y.M. Guk (Kyiv, Ukraine)  
O.G. Haiko (Kyiv, Ukraine)  
V.V. Hryhorovskiy (Kyiv, Ukraine)  
A.V. Kalashnikov (Kyiv, Ukraine)  
V.G. Klymovitskiy (Donetsk, Ukraine)  
M.O. Korzh (Kharkiv, Ukraine)  
I.M. Kurinnyi (Kyiv, Ukraine)  
O.E. Loskutov (Dnipro, Ukraine)  
S. Magomedov (Kyiv, Ukraine)  
W.J. Marzcynski (Warsaw, Poland)  
Ph. Neiret (Lyon, France)  
J.A. Nyland (Louisville, USA)  
I.V. Poliachenko (Kyiv, Ukraine)  
V.V. Povoroznyuk (Kyiv, Ukraine)  
V.O. Radchenko (Kharkiv, Ukraine)  
R. Seil (Luxembourg)  
A.T. Stashkevych (Kyiv, Ukraine)  
I.V. Roy (Kyiv, Ukraine)  
I.M. Zazirnyi (Kyiv, Ukraine)

Herald of Orthopedics,  
Traumatology and Prosthetics

<http://visnyk.uaot.com.ua>

Bulvarno-Kudriavska St., 27,  
Kyiv, Ukraine 01601  
Tel/Fax: +38 (044) 486-66-28  
[atou@ukr.net](mailto:atou@ukr.net)

ВГО "Українська асоціація ортопедів-травматологів"  
ВГО "Українська асоціація спортивної травматології,  
хірургії коліна та артроскопії"  
ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України"

## ВІСНИК ОРТОПЕДІЇ, ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ПРОТЕЗУВАННЯ

УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ  
Заснований у жовтні 1999 р. Видається 4 рази на рік

2 (109) – 2021

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Головний редактор С.С. Страфун**  
**Відповідальний секретар О.О. Коструб**  
**Науковий редактор А.П. Лябах**

M.L. Ankin (Київ)  
O.A. Bur'yanov (Київ)  
O.G. Gayko (Київ)  
G.V. Gayko (Київ)  
M.O. Герасименко (Мінськ, Білорусь)  
S.I. Герасименко (Київ)  
V.V. Григоровський (Київ)  
M.P. Грицай (Київ)  
Ю.М. Гук (Київ)  
К.Н. ван Дайк (Амстердам, Нідерланди)  
O.V. Долгополов (Київ)  
I.M. Зазірний (Київ)  
A.V. Калашніков (Київ)  
В.Г. Климовицький (Донецьк)  
M.O. Корж (Харків)  
I.M. Курінний (Київ)  
O.E. Лоскутов (Дніпро)  
С. Магомедов (Київ)  
В.Й. Марчинський (Варшава, Польща)  
Ф. Нейрет (Ліон, Франція)  
Д.А. Найланд (Луїсвілл, США)  
В.В. Поворознюк (Київ)  
Ю.В. Поляченко (Київ)  
В.О. Радченко (Харків)  
I.V. Рой (Київ)  
Р. Сейл (Люксембург)  
А.Т. Шашкевич (Київ)  
В.А. Філіпенко (Харків)  
В.В. Філіпчук (Київ)  
Я.В. Фіщенко (Київ)

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
серія КВ № 21234-11034 ПР від 04.03.2015 р. ISSN 0132-2486.  
Журнал внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть  
публікуватися результати дисертаційних робіт у галузі медичних наук  
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 1021 від 07.10.2015 р.).  
Адреса редакції: 01601, Україна, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27.  
Тел.: (044) 486-42-49, 486-60-65, тел./факс: (044) 486-66-28, e-mail: [atou@ukr.net](mailto:atou@ukr.net).  
Веб-сайт журналу: <https://visnyk.uaot.com.ua>.

Статті, що надходять до журналу, рецензуються за процедурою double-blind.  
Електронні копії опублікованих статей передаються до Національної бібліотеки  
ім. В.І. Вернадського для вільного доступу в режимі on-line.  
Усі права захищені. Будь-яке відтворення матеріалів або фрагментів із них можливе  
лише за письмовою згодою авторів і редакції, посилання на видання обов'язкове.  
Редакція залишає за собою право редагувати подані матеріали.  
Відповідальність за зміст реклами несе рекламодавець.  
За зміст публікацій, достовірність фактів, цитат,  
власних назв та інших відомостей відповідають автори.  
Рекомендовано до друку вченою радою ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН  
України" (протокол № 1 від 12.10.2021 р.)

## ЗМІСТ

<b>Лябах А.П., Турчин О.А., Пятковський В.М., Кучер І.В.</b> Порівняльний аналіз систем оцінки функції стопи .....	<b>Liabakh A.P., Turchyn O.A., Piatkovskiy V.M., Kucher I.V.</b> Comparative Analysis of Assessment Systems of Foot Function .....	4	4
<b>Страфун С.С., Курінний І.М., Борзих Н.О., Цимбалиук Я.В., Шипунов В.Г.</b> Тактика хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки в сучасних умовах .....	<b>Strafun S.S., Kurinnyi I.M., Borzykh N.O., Tsymbaliuk Ya.V., Shypunov V.G.</b> Tactics of Surgical Treatment of Wounded with Gunshot Injuries of the Upper Limb in Modern Conditions .....	10	10
<b>Гюлюк Є.Л., Кабацій М.С., Філіпчук В.В., Мельник М.В., Лук'янова Н.Ю.</b> Клініко-генеалогічне та епігенетичне обстеження пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки .....	<b>Holiuk Ye.L., Kabatsii M.S., Filipchuk V.V., Melnyk M.V., Lukianova N.Yu.</b> Clinical Genealogical and Epigenetic Examination of Patients with Juvenile Epiphysiolysis of the Femoral Head .....	18	18
<b>Сулима О.М., Калашніков О.В., Галузинський О.А., Підгаєцький В.М., Осадчук Т.І., Заєць В.Б., Мороз М.Д.</b> Особливості передопераційного планування тотального ендопротезування кульшового суглоба у хворих із кульшово- поперековим синдромом .....	<b>Sulyma O.M., Kalashnikov O.V., Galuzynskiy O.A., Pidgaietskiy V.M., Osadchuk T.I., Zaiets V.B., Moroz M.D.</b> Peculiarities of Preoperative Planning of Total Hip Arthroplasty in Patients with Hip-Lumbar Syndrome .....	25	25
<b>Безуглий А.А., Лисак А.С.</b> Проблеми діагностики, консервативного лікування та віддалені наслідки перелому "палець-молоточок" .....	<b>Bezuhlyi A.A., Lysak A.S.</b> Problems of Diagnosis, Conservative Treatment and Long-Term Results of "Mallet Finger" Fracture .....	34	34
<b>Улещенко Д.В., Сташкевич А.Т., Бублик Л.О., Шевчук А.В.</b> Поперекова мікродискектомія. Ретроспективний аналіз результатів лікування 54 хворих .....	<b>Uleshchenko D.V., Stashkevych A.T., Bublyk L.O., Shevchuk A.V.</b> Lumbar Microdiscectomy. Retrospective Analysis of the Results of Treatment of 54 Patients .....	42	42
<b>Страфун О.С., Сухін О.Ю., Лисак А.С., Богдан С.В.</b> Лікування застарілих та ускладнених розривів ротаторної манжети плеча .....	<b>Strafun O.S., Sukhin O.Yu., Lysak A.S., Bohdan S.V.</b> Treatment of Chronic and Complicated Ruptures of the Rotator Cuff of the Shoulder .....	51	51

**Pidlisetskyi A.T.**

Damages of Neuromuscular System  
After Mechanical-Induced Limb Ischemia  
(Experimental Study) ..... 58

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

**Науменко Л.Ю., Кондрашова І.А.**

Актуальні аспекти хірургічного  
лікування хвороби Дюпюїтрена  
(Огляд літератури) ..... 63

**Маметьєв А.О., Науменко Л.Ю.**

Проблемні питання теорії і практики  
ендопротезування суглобів пальців кисті  
(Огляд літератури) ..... 73

**ПОВІДОМЛЕННЯ  
ПРО СПОСТЕРЕЖЕННЯ  
ІЗ ПРАКТИКИ**

**Головаха М.Л., Богдан О.В.,  
Кожемяка М.О., Перцов В.І.**

Лікування нестабільного пошкодження  
кісток таза у вагітної  
(випадок із практики) ..... 80

**ІНФОРМАЦІЯ**

Умови публікації в журналі  
“Вісник ортопедії, травматології  
та протезування” ..... 84

**Підлісецький А.Т.**

Пошкодження нервово-м'язового апарату  
при механічно індукованій ішемії кінцівки  
(експериментальна модель) ..... 58

**LITERATURE REVIEW**

**Naumenko L.Yu., Kondrashova I.A.**

Actual Aspects of Surgical Treatment  
of Dupuytren's Disease  
(Literature Review) ..... 63

**Mametiev A.O., Naumenko L.Yu.**

Problematic Issues of the Theory  
and Practice of Finger Joints Endoprosthetics  
(Literature Review) ..... 73

**NOTICE  
OF OBSERVATION  
FROM PRACTICE**

**Holovakha M.L., Bohdan O.V.,  
Kozhemiaka M.O., Pertsov V.I.**

Treatment of Unstable Injury  
of Pelvic Bones in Pregnant  
(Case Report) ..... 80

**INFORMATION**

Terms of Publication in the Journal  
“Visnyk Ortopedii, Travmatolohii  
ta Protezuvannia” ..... 84

## Порівняльний аналіз систем оцінки функції стопи

Лябах А.П.<sup>1</sup>✉, Турчин О.А.<sup>1</sup>id, Пятковський В.М.<sup>1</sup>, Кучер І.В.<sup>2</sup>

**Резюме.** Оцінка функції стопи та гомілковостопного суглоба (ГС) залишається актуальною проблемою сучасної ортопедії. **Мета.** Порівняльний якісний аналіз найбільш поширених систем оцінки функції стопи та ГС. **Матеріали і методи.** Проведено пошук за бібліотечними даними PubMed за період 1946-2021 років. Виявлено 8898 публікацій, у яких були застосовані системи оцінки функції стопи та ГС. Для аналізу були відібрані 12 систем оцінки (критерій включення – не менше 40 публікацій), що були репрезентовані у 5705 публікаціях: шкала AOFAS, VAS, SF-36 EQL, FFI, FAOS, FAAM, FADI, BFS, MOFAQ, FFI-R, шкала Roles & Maudsley, VAS FA. При аналізі враховували методологію, що була покладена в основу системи оцінки або шкали: числова оцінка, VAS, шкала R. Likert; орієнтацію шкали (дослідник, пацієнт); методу доведення надійності. **Результати.** Більшість досліджених систем оцінки відповідає критеріям надійності ( $r > 0,8$ ;  $\alpha$  Кронбаха  $\geq 0,9$ ). Для шкали Roles & Maudsley та VAS FA надійність не досліджували. Валідність коливається у широких межах. **Висновки.** Вибір системи оцінки або шкали повинен відповідати задачам дослідження. Врахування сильних та слабких характеристик систем оцінки дозволяє їх комбінувати, щоб уникнути ефекту упередженості.

**Ключові слова:** стопа; гомілковостопний суглоб; шкала; система оцінки.

### Вступ

Різноманітна патологія стопи посідає значне місце в структурі ортопедичної патології сучасного суспільства. Стопа є першою ланкою кінематичного ланцюга нижньої кінцівки, що приймає контакт із площиною опори. Особливості будови стопи вродженого або набутого характеру, патологічні процеси та їх локалізація, механізми компенсації визначають зміни у нормальному функціонуванні стопи, що потребує інтегральної оцінки.

Перелік систем оцінки для кількісного визначення функції стопи достатньо великий. Кожна з них має сильні та слабкі сторони, деякі призначені для оцінювання конкретної анатомічної ділянки, деякі дають можливість оцінити стан стопи і гомілковостопного суглоба (ГС) загалом, деякі придатні для застосування в будь-якій медичній спеціальності (наприклад, SF-36). Безумовними перевагами більшості з них є кількісна оцінка, можливість інтерв'ю у віддаленому форматі, простота заповнення. Загальним недоліком є особливості перекладу з мови оригіналу, що потребує адаптації обраної шкали в національний медичний простір.

Проте знайомство з найбільш поширеними системами оцінки стопи та ГС є, безумовно, корисним. По-перше, подібних публікацій в Україні не було; по-друге, недосконалість наявних систем оцінки обумовлює використання двох або більше шкал для посилення якості оцінки.

**Мета** – порівняльний якісний аналіз найбільш поширених систем оцінки функціонального стану стопи та ГС.

### Матеріали і методи

Матеріалом для роботи стали дані, отримані в результаті пошуку за бібліотечними базами даних PubMed із 1946 по 2021 рік. Критерієм включення системи оцінки до аналізу була кількість публікацій не менше 40. Було виявлено 8898 джерел, в яких були застосовані системи оцінки функції стопи та ГС. Згідно з обраним критерієм включення, було відібрано 5705 публікацій (12 систем оцінки). Кількість публікацій за кожною системою оцінки наведена в табл. 1.

При аналізі враховували методологію (філософію) дослідження, покладену в основу шкали: VAS, шкалу R. Likert, числову оцінку; орієнтацію шкали (дослідник, пацієнт); методу доведення надійності.

VAS (Visual Analogue Scale). Загальна назва для шкал, градація в яких представлена лінійною шкалою від 0 до 10 см (100 мм); застосовують для обраної ознаки, що досліджують.

✉ Лябах А.П., anliabakb@gmail.com

Турчин О.А., olenaturcb@gmail.com

Пятковський В.М., piatk1981@gmail.com

Кучер І.В., ivkucher@ukr.net

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

<sup>2</sup>КНП "Ірпінська центральна міська лікарня", м. Ірпін

Таблиця 1

**Частота використання обраних систем оцінки**

Назва системи оцінки	Кількість джерел
AOFAS score (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)	2818
VAS pain score (Visual Analogue Scale), всього для стопи	20707 947
SF-36 (Short Form Quality of Life scale), всього для стопи	806 657
FFI (Foot Function Index)	283
FAOS (Foot and Ankle Outcome Score)	259
FAAM (Foot Ankle Ability Measure)	213
FFI-R (Foot Function Index reviswed)	163
BFS (Bristol Foot Score)	111
MOXFQ Manchester-Oxford Foot Questionary)	87
FADI (Foot and Ankle Disability Index)	76
Roles and Maudsley scale, всього для стопи	199 48
VAS FA (Visual Analogue Scale Foot and Ankle)	43

Шкала R. Likert [1] або шкала сумарних оцінок – психометрична шкала, поділена на прості несуперечливі судження від однієї критичної точки через нейтральну до протилежної критичної точки. У розглянутих системах оцінки використана сумативна шкала R. Likert (трактування рейтингової шкали як інтервальної), яка дозволяє робити підрахунок результату у балах.

Числова оцінка пунктів опитувальника є дуже поширеною і присутня у більшості систем оцінки.

Орієнтацію оцінювальної системи визначають за питомою вагою питань (пунктів), на які пацієнт може дати відповідь без участі лікаря. Якщо кількість таких пунктів перевищує 50%, оцінювальну систему вважають пацієнтоорієнтованою.

Якість системи оцінки характеризують такі основні показники, як надійність та валідність. Надійність – гарна відтворюваність результату, тобто отримання однакових результатів для кожного об'єкту при повторних вимірюваннях (у межах похибки). Найчастіше надійність досліджують процедурою тест-ретест. Процедура полягає у дослідженні за допомогою обраної шкали однієї групи респондентів через певний проміжок часу. Результати оцінюють за коефіцієнтом кореляції Пірсона, надійною вважають шкалу при  $r \geq 0,7$ . Іншою методикою оцінки надійності є аналіз внутрішньої консистентності ( $\alpha$  Кронбаха).

Валідність – комплексна характеристика тесту, що відображає досліджуване явище і репрезента-

тивність діагностичної процедури стосовно нього. Розрізняють валідність змістовну, конструктну і критеріальну. Змістовну валідність оцінюють за допомогою міжекспертної погодженості (к Коуена), конструктну – кореляцією з іншими шкалами, критеріальну – кореляцією результатів за тестом та показником об'єктивного (інструментального) дослідження.

**Результати**

**AOFAS score (American Orthopaedic Foot and Ankle Society).** Шкала функції стопи та ГС рекомендована Американським ортопедичним товариством стопи та ГС. Розроблена Н. Kitaoka у 1994 році [2], складається з чотирьох доменів (ГС – задній відділ стопи, середній відділ стопи, 1-й палець, 2-5-й пальці), кожен із яких містить субшкали. Кожна субшкала складається з пунктів, відповідь на які дає певну кількість балів, сума яких у 100 балів визначає повну функціональну придатність відповідного відділу стопи (домену). Позитивними моментами AOFAS score є адаптованість субшкал до особливостей відповідного відділу стопи, простота використання та підрахунку результатів, відносна інтегральність; негативними – обов'язкова участь лікаря при заповненні деяких субшкал (обсяг рухів у доменах ГС – задній відділ стопи, 1-й палець, 2-5-й пальці).

**VAS (Visual Analogue Scale).** Найчастіше VAS застосовують для дослідження болю. Позитивними моментами VAS є наочність та простота, негативними – суб'єктивність та висока залежність від характеру та локалізації патологічного процесу (неспецифічність). Так, пацієнти із *hallux rigidus* та міеломною хворобою можуть вказувати однаковий рівень болю (наприклад, 7), однак зрозуміло, що порівнювати між собою ці дані некоректно.

**SF-36 (Short Form Quality of Life scale).** Ще коротший варіант опитувальника EQ-5D-3 запроваджений у 90-х роках минулого сторіччя [3] і складається з двох частин: описової та візуальної аналогової шкали (EQ VAS). Описова частина містить п'ять доменів: мобільність, самообслуговування, щоденна активність, біль/дискомфорт, тривога/депресія. Кожен домен передбачає три відповіді, які кодують цифрою: немає проблем (1), деякі проблеми (2), виражені проблеми (3). Повний добробут виглядає як 11111. Цифри коду не підлягають арифметичним діям. Інша частина представлена у вигляді VAS і дозволяє респонденту оцінити стан свого здоров'я від 0 до 100, де 100 – найкращий стан здоров'я. Переваги: наочність; недоліки: неспецифічність стосовно патології стопи, представлення результатів у вигляді профілів.

**FFI (Foot Function Index).** Запропонований у 1991 році Е. Budiman-Мак та ін. [4] для оцінки

стану стопи у пацієнтів із ревматоїдним артритом, проте доволі швидко набув поширення на всю патологію стопи. Складається з 23 питань, які згруповані у три модулі: больовий синдром (9 пунктів), порушення функції (9 пунктів), обмеження фізичної активності (5 пунктів). Відповідь на кожне питання оцінюють за шкалою ВАШ від 0 до 10 (0 – відсутність скарг, 10 – максимальне неблагополуччя). У межах кожного модуля підсумовують отримані дані, а загальний результат розраховують як середнє арифметичне між просумованими значеннями кожного модуля. Переваги: простота, швидкість заповнення, можливість дистанційного анкетування; відображає якість життя, пов'язану зі станом стопи; інтегральність.

**FAOS (Foot and Ankle Outcome Score).** Розроблена E.M. Roos та ін. [5] з метою оцінки проблем, пов'язаних зі стопою та ГС, у первинному вигляді для латеральної нестабільності, тендінопатії АС, плантарного фасциїту. Ґрунтується на KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), містить п'ять субшкал: біль, інші симптоми, щоденна функція, спортивна активність; якість життя, пов'язана зі стопою та ГС (foot and ankle related Quality of Life – QOL). Стандартизовані відповіді відмічають за шкалою R. Likert – п'ять пунктів від 0 до 4 (0 – повне здоров'я, 4 – найгірший стан). За наданими формулами розраховують рівень кожної субшкали (0 – найгірший стан, 100 – повне здоров'я). Результати представляють у вигляді цифрового або графічного профілю. Переваги: простота, швидке заповнення. Недоліки: необхідність розрахунків, представлення результатів у вигляді профілю.

**FAAM (Foot Ankle Ability Measure).** Вперше опублікована у 2005 році [6], розроблена для оцінки щоденної фізичної активності осіб із патологією гомілки, ГС та стопи. Складається із двох субшкал (Activity of Daily Living Subscale, Sports Subscale), які містять 21 та 7 запитань відповідно. Відповіді відмічають за шкалою R. Likert, передбачено пункт “не маю відповіді”. Результат у відсотках за кожною субшкалою розраховують окремо (0% – повна неспроможність, 100% – повне здоров'я). Переваги: простота, швидке заповнення. Недоліки: необхідність розрахунків, концентрація питань на можливості та ефективності ходьби.

**FFI-R (Foot Function Index revised).** У 2006 році FFI був переглянутий через нарікання певної частини дослідників та клініцистів, були додані субшкали психосоціальна активність та залежної від стопи якості життя [7]. Фінальна повна версія FFI-R (FFI-R L, long form) складається з 4 субшкал та 68 питань; існує також коротка версія (FFI-R S, short form), яка містить 34 питання. Обидві версії мають гарні психометричні властивості. Переваги та недоліки подібні до FFI.

**BFS (Bristol Foot Score).** Ця шкала була розроблена таким чином, щоб максимально врахувати

вплив проблем зі стопою на щоденне життя з позицій пацієнта, тому структура та лексика BFS були розроблені за участю хворих. Цим BFS відрізняється від інших оцінювальних шкал, які були розроблені спеціалістами-медиками. Опитувальник складається з 15 питань, відповіді на які стандартизовані від 1 (найкраща ситуація) до 3 – 6 (найгірша ситуація). Підрахунок проводять додаванням значень за відповідями, згідно з якими найкраща ситуація має 15, а найгірша – 73 бали. Якщо згрупувати запитання за підшкалами: стан стопи та біль, користування взуттям та загальне здоров'я стопи (foot health), мобільність; відповідні значення становитимуть 7 – 36, 4 – 20, 3 – 12 балів. Цільова популяція – подіатричні пацієнти, а також вивчення ефективності лікування грибкових уражень нігтів та операцій на стопі.

**MOXFQ (Manchester-Oxford Foot Questionary).** Опитувальник розроблений у 2006 році [8] для оцінки результатів операцій на стопі та ГС, потенційно для клінічних досліджень ліків та ортезів, аудиту та індивідуального спостереження пацієнта. Складається з 16 запитань, відповіді на які стандартизовані 5-ступеневою шкалою R. Likert (від 0 до 4, де 4 означає “найбільш тяжкий”). Отримані дані переводять у метричну форму від 0 до 100, де 100 відповідає найвищому рівню здоров'я стопи.

**FADI (Foot and Ankle Disability Index).** Опитувальник розроблений Martin та ін. у 1999 році для оцінки функціональних обмежень, пов'язаних із стопою та ГС; має два домени (щоденна активність та FADI Sport). Домен “щоденна активність” складається з 26 запитань, домен FADI Sport – із 8. Відповіді на запитання формалізовані 5-ступеневою шкалою R. Likert (від 0 до 4). Підрахунок та переведення у метричну систему проводять окремо для кожного домену, результати представляють у відсотках (100% – повне здоров'я, 0% – повне нездоров'я).

**Roles and Maudsley scale.** Лаконічний опитувальник, запропонований у 1972 році [9] для швидкої оцінки якості життя пацієнтів після декомпресії променевого нерва на рівні передпліччя, однак його застосовують і при іншій ортопедичній патології. Складається з 4 рівнів (1 – відмінна якість життя, 4 – незадовільна якість життя), кожен з яких містить градації болю та функціональної активності. Пацієнтоорієнтований.

**VAS FA (Visual Analogue Scale Foot and Ankle).** Запропонована у 2006 році дослідниками з Ганновера (Німеччина) для визначення якості життя, пов'язаного з патологією стопи [10]. Складається з 20 запитань, відповідь на які пацієнт дає за візуальною шкалою. Отриману суму ділять на 20 і отримують інтегральний показник якості життя. Пацієнтоорієнтована система оцінки.

Основні характеристики систем оцінки наведені в табл. 2.

**Характеристики систем оцінки функції стопи та ГС**

Назва шкали	Методологія, орієнтація	Надійність/валідність
AOFAS score	числова, дослідник	тест-ретест: $r > 0,9$ [11] валідність – низька [2]
VAS pain score	VAS, пацієнт	тест-ретест: $r > 0,9$ [13]
SF-36	VAS, пацієнт	як інструмент для порівняння
FFI	числова, пацієнт	тест-ретест: $r > 0,81$ [4] валідність: 0,7 (AOFAS) [4]
FAOS	шкала Likert, пацієнт	тест-ретест: $r = 0,7 - 0,92$ [14] валідність: 0,58 – 0,67 (Keller score) [14]
FAAM	шкала Likert, пацієнт	$\alpha$ Кронбаха $> 0,9$ [14] валідність: 0,18 – 0,84 (SF-36) [14]
FFI-R	числова, пацієнт	тест-ретест: $r = 0,96$ [15] валідність: 0,64 – 0,7 [15]
BFS	числова, пацієнт	$\alpha$ Кронбаха = 0,9 [16] валідність: 0,14 (дерматологічні шкали) [16]
MOXFQ	шкала Likert, пацієнт	$\alpha$ Кронбаха = 0,93 [17] валідність: 0,34 – 0,70 (SF-36) [17]
FADI	шкала Likert, пацієнт	тест-ретест: $r = 0,84 - 0,94$ [14] валідність: немає даних [14]
Roles and Maudsley scale	числова, пацієнт	надійність: немає даних валідність: немає даних
VAS FA	VAS, пацієнт	надійність: немає даних валідність: $> 0,5$ (SF-36 German version) [10]

**Обговорення**

Оцінка стану стопи та ГС на основі клініко-рентгенологічних показників лишається класичним інструментом дослідження в експертній, лікувальній та дослідницькій практиці. Попри безумовну об'єктивність багатьох клінічних тестів та скіалогічних показників, їх дослідження, реєстрація та інтерпретація проводиться за безпосередньої участі спеціаліста, що виводить за рамки дослідження пацієнта з його власним тлумаченням доопераційного стану та результату лікування. Через це в останні десятиріччя значну увагу приділяють розробці так званих пацієнтоорієнтованих систем оцінки функціонального стану стопи (patient reported outcome measures – PROMs), причому така тенденція буде зберігатись і у майбутньому [18]. Це обумовлено зростанням ролі доказової медицини, оцінкою економічної ефективності лікувальних та профілактичних заходів, стандартизацією медичної діяльності та широкою міжнародною інтеграцією медичної науки.

PROMs є стандартизованими анкетами, які заповнюються пацієнтами і відображають сприйняття функціонального стану, самопочуття та якості життя [19].

За даними літератури на 2013 рік, існувало 139 унікальних шкал для оцінки функції стопи та ГС [20]. Таке різноманіття суттєво ускладнює надійну ін-

терпретацію результатів лікування, що стимулювало ряд консенсусів щодо перевірки достовірності оцінювальних шкал [21]. На думку ініціаторів цих консенсусів, такий підхід сприятиме вибору високоякісних PROMs для застосування у практичній та дослідницькій діяльності.

Які б перспективи не майорили на обрії, реальне життя повертає нас до аналізу найуживаніших систем оцінки функції стопи та ГС, серед яких перше місце займає шкала AOFAS. Ця стандартизована система оцінки відрізняється зручністю та простотою, відсутністю потреби у складному обладнанні, високим рівнем надійності. Поряд із цим шкалу AOFAS не можна класифікувати як PROMs, оскільки достатньо багато параметрів функціонального статусу оцінює дослідник [18]. Негативним є також двозначність деяких дескрипторів, зокрема “no (ні)” та “none (немає)”, які можуть бути інтерпретовані як рівнозначні поняття. Суттєвим психометричним недоліком шкали AOFAS є недостатня кількість запитань, що стосуються оцінки болю, в той час, як понад 80% пацієнтів вказують на біль як головну проблему, пов'язану зі зверненням до лікаря [22]. У 2018 році колегія директорів AOFAS опублікувала офіційну заяву, в якій було наголошено на необхідності використання цієї системи оцінки; однак, враховуючи її суттєві недоліки, рекомендованим є паралельне використання будь-якої іншої системи з



гарним психометричним профілем та достатнім рівнем валідності [23].

FFI та FFI-R – друга за частотою використання система оцінки, що пройшла мовну адаптацію у 14 країнах, має гарні показники надійності та валідності, потребує мінімального напруження респондента. Не вимагає формального тренінгу для підрахунку та/або інтерпретації. Безкоштовна, рекомендована AOFAS для широкого кола питань, пов'язаних із патологією стопи та ГС.

FAOS, FAAM, FADI є найбільш оптимальними системами оцінки для пацієнтів із нестабільністю ГС, мають гарні показники надійності та валідності. Певним недоліком є необхідність переведення значень сумативної шкали R. Likert у числовий показник, що ускладнює оцінку. Потребують формального тренінгу.

MOXFQ. Також заснована на сумативній шкалі R. Likert, потребує переведення результату у метричну систему. Психометричні властивості, надійність та валідність дозволяють застосовувати цей опитувальник не лише в розділі ортопедичної хірургії, але і для клінічних випробувань медикаментів та виробів ортопедичного призначення. Відповідає рекомендаціям FDA [24].

BFS була розроблена для подіатричних пацієнтів і відображає швидше стан здоров'я стопи, аніж її функцію. Не знайшла широкого ужитку в аспекті оцінки результатів хірургічного лікування власне ортопедичної патології. Психометричні властивості не досліджували, контентна валідність низька ( $r = 0,14$ ; кореляція зі шкалою загального здоров'я та іншою подіатричною шкалою).

Roles and Maudsley scale. Проста у використанні чотириступенева шкала, що дозволяє визначити якість життя. Повністю пацієнтоорієнтована, ідеально підходить для оцінки станів, що проявляються болем. Може мати більш широке застосування для оцінки стопи та ГС.

VAS FA. Відносно новий інструмент для оцінки стану стопи та ГС, широкого розповсюдження не отримала. Має непогані психометричні характеристики, однак її застосування обмежене переважно німецькомовними країнами.

## Висновки

Незважаючи на ряд обмежень, усі аналізовані інструменти можуть бути застосовані для оцінки функції стопи та ГС. Вибір оптимальної системи оцінки повинен бути методологічно обґрунтованим, відповідати проектним вимогам, залежати від мети та дизайну дослідження. Врахування сильних та слабких властивостей систем оцінки дозволяє комбінувати їх таким чином, щоб мінімізувати можливість “ризиків упередженості”. Актуальною проблемою української ортопедії є національна адаптація найбільш популярних систем оцінки функції стопи та ГС. Зважаючи на рекомендації AOFAS, на часі є національна адаптація систем оцінки H. Kitaoka, FFI та FFI-R.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не була, не є і не буде предметом комерційної зацікавленості в будь-якій формі.

## References

1. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. *Arch Psychol.* 1932; 22(0):5-55.
2. Kitaoka H. Clinical rating systems for the ankle – hindfoot, mid-foot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(7):349-353.
3. Brooks R. Euro QoL: the current state of play. *Health Policy.* 1996; 37(1):53-72.; EQ-5D value sets: inventory, comparative review and user guide. Ed. A. Szende, M. Oppe, N. Devlin. *Euro QoL. Group Monographs.* Vol.2: Springer, 2006.
4. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol.* 1991; 44:561-570. DOI: 10.1016/0895-4356(91)90220-4.
5. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2001; 22:788–94. [PubMed: 11642530].
6. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005 Nov;26(11):968-83. DOI: 10.1177/107110070502601113.
7. Budiman-Mak E, Conrad K, Stuck R, Matters M. Theoretical model and Rasch analysis to develop a revised Foot Function Index. *Foot Ankle Int* 2006, 27:519–527.
8. Dawson J, Coffey J, Doll H, et al. A patient-based questionnaire to assess outcomes of foot surgery: validation in the context of surgery for hallux valgus. *Qual Life Res.* 2006;15:1211-1222.
9. Roles NC, Maudsley RH. Radial tunnel syndrome: resistant tennis elbow as a nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Br.* 1972 Aug;54(3):499-508. PMID: 434092.
10. Richter M, Zech S, Geerling J, Frink M, Knobloch K, Krettek C. A new foot and ankle outcome score: questionnaire based, subjective, Visual-Analogue-Scale, validated and computerized. *Foot Ankle Surg.* 2006;12(4):191-9. DOI: 10.1016/j.fas.2006.04.001.
11. da Conceicao CS, Neto MG, Neto AC, Selena M.D. Mendes SMD, Baptistad AF, Sáb KN. Analysis of the psychometric properties of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) in rheumatoid arthritis patients: application of the Rasch model. *Rev Bras Reumatol.* 2016;56(1):8-13.
12. Lakey E, Hunt KJ. Patient-reported outcomes in foot and ankle orthopedics. *Foot Ankle Orthop.* 2019; 1-8. DOI: 10.1177/2473011419852930.
13. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the Visual Analog Scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med.* 2001; 8(12):1153-57.
14. Eechaute C, Vaes P, Van Aerschot L, Asman S, Duquet W. The clinimetric qualities of patient-assessed instruments for measuring chronic ankle instability: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2007;8:6. DOI: 10.1186/1471-2474-8-6.
15. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J, Stuck RM. A review of the foot function index and the foot function index – revised. *J Foot Ankle Res.* 2013; 6:5.
16. Riskowski JL, Hagedorn TJ, Hannan MT. Measures of foot function, foot health, and foot pain. *Arthritis Care Res.* 2011; 63(11):S229–S239. DOI: 10.1002/acr.20554.
17. Morley D, Jenkinson C, Doll H, Lavis G, Sharp R, Cooke P, Dawson J. The Manchester–Oxford Foot Questionnaire (MOXFQ). Development and validation of a summary index score. *Bone Joint Res* 2013;2(4):66–9.

18. Gagnier JJ. Patient reported outcomes in orthopaedics. *J Orthop Res.* 2017;35(10):2098-2108. DOI: 10.1002/jor.23604.
19. Zwiers R, Weel H, Mallee WH, Kerkhoffs GMMJ, van Dijk CN. Ankle platform study collaborative – science of variation group. Large variation in use of patient-reported outcome measures: a survey of 188 foot and ankle surgeons. *Foot Ankle Surg.* 2018;24(3):246-251. DOI: 10.1016/j.fas.2017.02.013.
20. Hunt KJ, Hurwit D. Use of patient-reported outcome measures in foot and ankle research. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(16):e1118(1-e1118(9). DOI: 10.2106/JBJS.L.01476.
21. Terwee CB, Prinsen CAC, Chiarotto A, et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome

- measures: a Delphi study. *Qual Life Res.* 2018;27(5):1159-1170. DOI: 10.1007/s11136-018-1829-0.
22. Veltman ES, Hofstad CJ, Witteveen AGH. Are current foot- and ankle outcome measures appropriate for the evaluation of treatment for osteoarthritis of the ankle?: Evaluation of ceiling effects in foot- and ankle outcome measures. *Foot Ankle Surg.* 2017;23(3):168-172. DOI: 10.1016/j.fas.2016.02.006.
23. AOFAS Board of Directors. Position statement. Patient-Reported Outcomes Measures. 2018; September 14.
24. United States Food and Drug Administration. Guidance for industry. Patient reported outcome measures: use in medical product development to support labelling claims, 2009. <http://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/UCM193282.pdf> (date last accessed 15 January 2013).

## Comparative Analysis of Assessment Systems of Foot Function

Liabakb A.P.<sup>1</sup>, Turchyn O.A.<sup>1</sup>, Piatkovskiy V.M.<sup>1</sup>, Kucher I.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine”, Kyiv

<sup>2</sup>Municipal Non-Profit Enterprise “Irpın Central City Hospital”, Irpin

**Summary.** The assessment of foot and ankle function still remains an actual issue of the modern orthopedics. **Objective:** comparative qualitative analysis of the most common assessment systems of foot and ankle function. **Materials and Methods.** The search from PubMed databases from 1946 to 2021 was done. 8898 publications were detected in which assessment systems of foot and ankle function have been used. 12 assessment systems presented in 5705 publications were selected for analysis (inclusion criterion – no less than 40 publications): AOFAS scale, VAS, SF-36 EQL, FFI, FAOS, FAAM, FADI, BFS, MOFAQ, FFI-R, Roles & Maudsley scale, VAS FA. The analysis predicted the assessment system philosophy: numerical estimate, VAS, Likert scale, patient- or investigator-oriented, and reliability evidence. **Results.** Most of the analyzed assessment systems meet criteria of reliability ( $r > 0.8$ ;  $\alpha > 0.9$ ). For Roles & Maudsley scale and VAS, FA reliability has not been established. The validity fluctuates widely. **Conclusions.** The choice of an assessment system must meet the research tasks. The consideration of strong and weak sides of assessment systems promotes their adequate combinations to avoid the bias effect.

**Key words:** foot; ankle; scale; assessment system.

## Сравнительный анализ систем оценки функции стопы

Лябах А.П.<sup>1</sup>, Турчин Е.А.<sup>1</sup>, Пятковский В.М.<sup>1</sup>, Кучер И.В.<sup>2</sup>



<sup>1</sup>ГУ “Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины”, г. Киев

<sup>2</sup>КНП “Ирпенская центральная городская больница”, г. Ирпень

**Резюме.** Оценка функции стопы и голеностопного сустава (ГС) остается актуальной проблемой современной ортопедии. **Цель.** Сравнительный качественный анализ наиболее распространенных систем оценки функции стопы и ГС. **Материалы и методы.** Проведен поиск по библиотечным базам PubMed за период 1946-2021 годов. Выявлено 8898 публикаций, в которых были использованы системы оценки функции стопы и ГС. Для анализа были отобраны 12 систем оценки (критерий включения – не менее 40 публикаций), которые были представлены в 5705 публикациях: шкала AOFAS, VAS, SF-36 EQL, FFI, FAOS, FAAM, FADI, BFS, MOFAQ, FFI-R, шкала Roles & Maudsley, VAS FA. При анализе учитывали методологию, положенную в основу системы оценки или шкалы: числовая оценка, VAS, шкала R. Likert; ориентацию шкалы (исследователь, пациент); методику доказывания надежности. **Результаты.** Большинство анализированных систем оценки соответствует критериям надежности ( $r > 0,8$ ;  $\alpha$  Кронбаха  $\geq 0,9$ ). Для шкалы Roles & Maudsley и VAS FA надежность не исследовали. Валидность колеблется в широких пределах. **Выводы.** Выбор системы оценки или шкалы должен соответствовать задачам исследования. Учет сильных и слабых характеристик систем оценки позволяет их комбинировать, чтобы избежать эффекта предвзятости.

**Ключевые слова:** стопа; голеностопный сустав; шкала; система оценки.

## Тактика хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки в сучасних умовах

Страфун С.С.<sup>1</sup> , Курінний І.М.<sup>1</sup> , Борзих Н.О.<sup>3</sup>, Цимбалюк Я.В.<sup>2</sup>, Штупунов В.Г.<sup>2</sup>

**Резюме.** Метою нашого дослідження була оптимізація тактики хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки шляхом визначення факторів, що впливають на результат лікування військовослужбовців у сучасних умовах надання спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги. **Матеріали і методи.** Проаналізовано хірургічне лікування 123 пацієнтів із вогнепальними ушкодженнями верхньої кінцівки, що перебували у ДУ "ІТО НАМН України" та Національному військово-медичному клінічному центрі "ГВКГ" Міністерства оборони України. Середній вік пацієнтів становив (35,3±8,7) року. На III рівні медичної допомоги найбільшу питому вагу займали закриття ран (28,0%) та операції на кістковій системі (6,7%). На IV рівні медичної допомоги найбільшу питому вагу займали хірургічні процедури із закриття незагоєних ран – 28%, із приводу наслідків вогнепальних ушкоджень нервів – 11,5%, переломів – 10,7% та відновлювальні втручання на м'язах – 5,5%. **Результати.** Шляхом розрахунку відношення шансів (Odds Ratio, OR) встановлено, що наявність компартмент-синдрому в 11 разів знижує вірогідність отримання позитивного результату (OR=11,3), пізній початок лікування на IV рівні медичної допомоги знижує результативність лікування в 9 разів (OR=9,1), у групі пацієнтів з ушкодженням периферичних нервів задовільних результатів було отримано в 6,9 раза менше, ніж у групі без такого ушкодження (OR=6,9), наявність дефекту тканин погіршувала прогноз лікування майже у 5 разів (OR=4,7). Середній термін початку хірургічного лікування після вогнепальної травми на III рівні складав (2,8±5,0) діб, а на IV рівні – (47,2±70,4) доби. Встановлено, що у пацієнтів, які потрапляли у заклади IV рівня у терміни до 30 діб, відсоток приросту функції верхньої кінцівки після лікування становив (42,6±11,8), а при більш пізньому початку лікування – (28,5±10,0). **Висновки.** Результати дослідження факторів, що впливають на результат лікування, доводять необхідність раннього (до 3 тижнів) надходження поранених із вогнепальною травмою на IV рівень медичної допомоги.

**Ключові слова:** вогнепальна травма; верхня кінцівка; результати; тактика; прогноз; лікування.

### Вступ

Надання медичної допомоги травмованим внаслідок бойових дій залишається актуальним. Це пов'язано з продовженням військового конфлікту на сході України, а також із необхідністю прове-

дення складного багатоступового лікування поранених.

Травми кінцівок у цього контингенту поранених становлять 62,6%. На госпітальному етапі понад 60% складають осколкові поранення, близько 30% – вогнепальні та решта – опіки від застосування бойових засобів [1].

Поранення верхніх кінцівок трапляються у 42% поранених, нижніх кінцівок – у 58% [2]. Доведено, що вогнепальні переломи кісток внаслідок застосування стрілецької зброї в 35,1% випадків мали багатотрауматичний та в 41,3% – роздроблений характер. Привертає увагу велика частка первинних дефектів кісткової тканини – 7,1%, з яких у 79,3% випадках величина дефекту кісток була понад 3 см [3, 4].

✉ Курінний І.М., ignikur@gmail.com

Страфун С.С., strafun-s@ukr.net

Борзих Н.О., natasabor@ukr.net

Цимбалюк Я.В.

Штупунов В.Г.

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

<sup>2</sup>ДУ "Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України", м. Київ

<sup>3</sup>"Національний військово-медичний клінічний центр "Головний військовий клінічний госпіталь" МО України, м. Київ

Аналіз досвіду військових дій останнього часу (Афганістан, Чечня, Югославія, Ірак, Схід України тощо) доводить, що відсоток ушкоджень нервів серед поранених може коливатись від 9 до 25% [5, 6, 7, 8] із подібним співвідношенням для верхньої та нижньої кінцівок. Ушкодження м'язів поряд із травмуванням нервів, як правило, є одним із вирішальних факторів, що унеможливує відновлення функції пораненої кінцівки та повернення поранених бійців до професійних обов'язків [9]. Важливим аспектом є якомога раннє відновлення нервів, що значно підвищує шанси на повернення функції пораненої кінцівки [10].

У багатьох публікаціях наголошується, що завдяки сучасним досягненням медицини з'являється можливість проводити радикальне первинне відновлення ушкоджених структур [11]. Усе це дає можливість досягнути значно кращих результатів у порівнянні з лікуванням, проведеним із затримкою [12, 13]. Важливим організаційним аспектом є скорочення термінів евакуації і раннє надання кваліфікованої та медичної допомоги [14, 15, 16].

Лікування поранених із вогнепальною травмою обумовлене цілою низкою обтяжувальних факторів суб'єктивного та об'єктивного характеру, а саме: відсутністю загальноприйнятих методологічних підходів до організації надання хірургічної допомоги, недостатньою підготовкою та обізнаністю лікарів щодо методології надання хірургічної допомоги і специфіки етапного лікування.

Таким чином, вивчення особливостей тактики лікування постраждалих у сучасних умовах бойових дій на етапах надання медичної допомоги та визначення чинників, які мають вагомий вплив на результати лікування, є актуальним питанням.

**Мета дослідження** – оптимізація тактики хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки шляхом визначення факторів, що впливають на результат лікування військовослужбовців у сучасних умовах надання спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги.

## Матеріали і методи

Був проведений аналіз результатів хірургічного лікування 123 пацієнтів із вогнепальними ушкодженнями верхньої кінцівки, що перебували в ДУ "ІГО НАМН України" та Національному військово-медичному клінічному центрі "ГВКГ" Міністерства оборони України. Середній вік пацієнтів становив (35,3±8,7) року. Загалом виконано 1403 хірургічних втручань.

Аналіз лікування проводили з урахуванням наступних даних: давність травми, термін виконання

оперативних втручань, тип та назва ушкоджених структур, характер хірургічної допомоги, рівень надання спеціалізованої медичної допомоги.

При вогнепальних пораненнях верхніх кінцівок частіше виконували втручання, спрямовані на закриття ран (56,5%), з приводу переломів (16,7%) та ушкоджень нервів (11,3%). Операції на м'язах становили 7,1%, суглобах – 3,6%, судинах – 2,3%, сухожилках – 2,3% випадків. Питома вага втручань наводиться щодо загальної кількості операцій – 1403.

Кістки верхньої кінцівки були прооперовані в 234 (16,7%) випадках. Розподіл за рівнем та локалізацією ушкоджень був наступним: плечова кістка – 7,2%, ліктьова – 4,5%, променева – 3,1%, кістки кисті – 4,0%. Діафізарні переломи зустрічались більш часто: плечова кістка – 4,1%, ліктьова – 3,5%, променева – 2,4%. Серед методів остеосинтезу переважало застосування МОС заглибленими конструкціями (5,2%) та АЗФ (4,8%). Реконструктивні та кістково-пластичні втручання були виконані у 1,3% пацієнтів. ФСНЕ, встановлення антибактеріальних імплантатів через інфекційні ускладнення були виконані в 0,6% випадків. Застосування БІОС та біологічних стимуляторів не перевищувало 0,2%. Вилучення фіксаторів, демонтаж АЗФ виконано у 3,4% постраждалих.

Закриття ран та ранових дефектів здійснено у 774 (56,5%) випадках. З метою закриття ран пацієнти з ушкодженнями плеча та плечового суглоба були оперовані в 27,9%, передпліччя та ліктя – в 17,6%, кисті і зап'ястку – у 9,6% випадків. До втручань на шкірному покриві зараховували процедури, що були спрямовані на закриття та загоєння ранових поверхонь. Важливим компонентом лікування поранених із вогнепальними травмами є хірургічна обробка вогнепальної рани. Залежно від показань розрізняють первинну, повторну і вторинну хірургічні обробки ран. Первинна хірургічна обробка (ПХО) – перше оперативне втручання, що виконується після поранення, основним завданням якої є створення несприятливих умов для розвитку ранової інфекції. Вторинна хірургічна обробка (ВХО) здійснюється з приводу наступних (вторинних) змін у рані, викликаних найчастіше розвитком інфекції. Тоді як повторна хірургічна обробка – це втручання, проведене до розвитку ранових ускладнень при неповноцінності первинної обробки [18]. Серед них найбільш розповсюдженими були наступні: первинна та повторна хірургічна обробка (ХО) ран (11,3 та 20,2%, відповідно), первинно-відстрочені, вторинні шви та вторинна ХО були виконані у 8,5% випадків, пластику місцевими тканинами, дерматопластику розщепленими трансплантатами та пластику невеликим шкірними клаптями виконували у 2,0% випадків, острівцева та васкуляризована пластика були застосовані у 2,2%

пацієнтів. Частота використання методу лікування керованим негативним тиском (negative pressure wound treatment – NPWT) складала 12,2%.

Відновлювальні операції на нервах верхньої кінцівки були виконані в 158 випадках (11,3% від усієї кількості операцій). Частка втручань на різних нервах була наступною: ліктьовий – 3,8%, серединний – 3,4%, променевий – 2,6% та пальцеві нерви – 1,1%. Найбільш широко був застосований невраліз (6,0%), шов (3,3%) та пластика (1,5%). Ревізія нервів та ортопедична корекція рухових порушень виконувалась менш ніж у 0,2% випадків.

Хірургічні процедури на травмованих м'язах були здійснені в 99 випадках (7,1% від всіх втручань). Найбільш часто оперували ушкоджені м'язи плеча та передпліччя (3,7 та 3,1%). Основним видом втручань на м'язах були шов (4,6%) та фасціотомія (1,4%). Міоліз та транспозиції виконані у 0,6% та 0,4%, відповідно.

Хірургічна корекція ушкоджень суглобів була застосована у 51 випадку (3,6%). У 1,5% була проведена операція на ліктьовому суглобі, у 0,6% – плечовому, у 0,4% – променево-зап'ястному та у 1,2% оперували суглоби пальців. Найбільш вживаним втручанням були: артроліз (2,5%) та артрорез (0,9%). Були виконані поодинокі операції з приводу ушкодження зв'язок (0,1%).

Ушкодження судин, що призвели до хірургічного лікування, спостерігали у 37 випадках (3,8%). У 1,1% була проведена операція на ліктьовій артерії, в 0,6% – плечовій, у 0,3% – променевій, в 0,1% – аксиллярній та в 0,6% – на пальцевих артеріях. Основними втручаннями на судинах були – лігування (1,6%) та відновлення (шов, пластика та протезування) – 0,9%.

Сухожилки оперували в 32 (2,3%) випадках ушкодження згиначів та розгиначів пальців. Шов сухожилків був виконаний в 1,1%, пластика – у 9,0%, теноліз – у 0,2% випадків.

Сьогодні доктрина надання допомоги пораненим передбачає чотири рівні медичного забезпечення [4, 9, 17, 18].

**I рівень** – це перша невідкладна медична допомога, яка надається на полі бою та передбачає невідкладні заходи для рятування життя у вигляді самодопомоги та взаємодопомоги, а також допомоги немедичного персоналу, спеціально підготовленого для її надання.

**II рівень** надається у передових військових мобільних госпіталях або цивільних районних лікарнях. На цьому етапі проводять операції для усунення станів, які загрожують життю, за принципом damage control surgery та надають протишокове лікування.

**III рівень** медичної допомоги надається в госпіталях, які розташовані на територіях поблизу військового конфлікту, та передбачає спеціалізовану хірургічну допомогу із застосуванням сучас-

них високотехнологічних методів діагностики та лікування. Оперативні втручання на цьому етапі можуть бути як первинними, так і вторинними етапними (згідно з концепцією damage control surgery).

**IV рівень** – це надання спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги у лікувальних установах за межами зони бойових дій, але в зоні відповідальності оперативного командування сил. Акцент робиться на реабілітаційних та реконструктивно-відновлювальних оперативних втручаннях на органах та системах органів. В Україні високоспеціалізована допомога надається в широкопрофільних обласних лікарнях, військово-медичних клінічних центрах та спеціалізованих медичних закладах, які оснащені високотехнологічним обладнанням. На цьому етапі надається вичерпна допомога, яка включає реабілітацію (зокрема протезування, імплантація штучних кінцівок та ін.) у високоспеціалізованих реабілітаційних центрах. Це комбінація загальномедичного, хірургічного, психологічного реабілітаційного лікування з метою адаптації та повернення травмованого військовослужбовця до активного цивільного життя, що, як правило, завершується в санаторіях.

Нами було поставлено завдання встановлення вагомості впливу деяких факторів на результативність лікування, а саме: наявність компартмент-синдрому, відтермінованості початку лікування на IV рівні медичної допомоги, наявність анатомічного ушкодження (дефекту) нервів та дефектів тканин, що потребують відновлювального лікування. Для визначення ступеню впливу зазначених факторів на функціональний результат застосована методика розрахунку відносного ризику, або відношення шансів (Odds Ratio, OR). До групи дослідження ввійшли 174 особи, у яких початковий показник функції верхньої кінцівки складав менше ніж 50%. Відправним значенням приросту функції верхньої кінцівки було взято 30%.

## Результати та їх обговорення

У рамках зазначеного дослідження нами був проведений аналіз хірургічного лікування поранених на III-IV рівні медичної допомоги.

На III рівні медичної допомоги найбільшу питому вагу мало закриття ран (28,0%) та операції на кістках (6,7%). Основними втручаннями були наступні: остеосинтез за допомогою АЗФ (4,5%), первинна та повторна хірургічна обробка ран (23,6%), перев'язка судин (1,1%), фасціотомія при компартмент-синдромі (0,8%). Шкірно-пластичні втручання не перевищували 0,2%, натомість відносно часто застосовували метод NPWT (1,8%).

Лікування на IV рівні медичної допомоги мало певні особливості. Найбільшу питому вагу мали хірургічні процедури з закриття незагоєних ран після вторинного некрозу та дефектів шкіри як первинних, так і вторинних – 28%. Наступними за значущістю були втручання з приводу наслідків вогнепальних ушкоджень нервів (11,5%), переломів (10,7%) та відновлювальні втручання на м'язах (5,5%). Питома вага операцій на інших структурах не перевищувала 3,5%.

Особливістю лікування поранень верхньої кінцівки на IV рівні надання медичної допомоги у порівнянні з III рівнем було збільшення частки демонтажу АЗФ (3,1%), МОС пластинками – 2,4%, відновлення м'язів (шов, пластика, міоліз, транспозиція) – 5,3%. Крім того, зросла питома вага відновлення нервів, особливо невролізу (6,1%) та пластики (1,5%), певною мірою збільшилась кількість втручань на суглобах та сухожилках. Загальна кількість операцій із закриття ран та ранових дефектів залишилась такою, як і на III рівні, але збільшилась питома вага застосування систем керованого негативного тиску (10,9%), зменшився відсоток повторної ХО (7,4%), мало місце збільшення застосування васкуляризованих комплексів тканин для закриття дефектів шкіри (1,9%) та пластики дерматомними трансплантатами (1,6%).

Схематично лікування, що проводилося на III та IV етапах, представлено на рис. 1. На рівні спеціалізованої допомоги (III етап) виконувалась первинна хірургічна обробка ран, фіксація переломів за допомогою АЗФ, для закриття ран застосовували терапію NPWT, повторну та вторинну хірургічну обробку ран. На рівні

високоспеціалізованої медичної допомоги (IV рівень) частка використання методу NPWT, повторної та вторинної ХО ран зростає у порівнянні з III рівнем, але переважно виконувались реконструктивні втручання на кістках, нервах та шкірно-пластичні втручання.

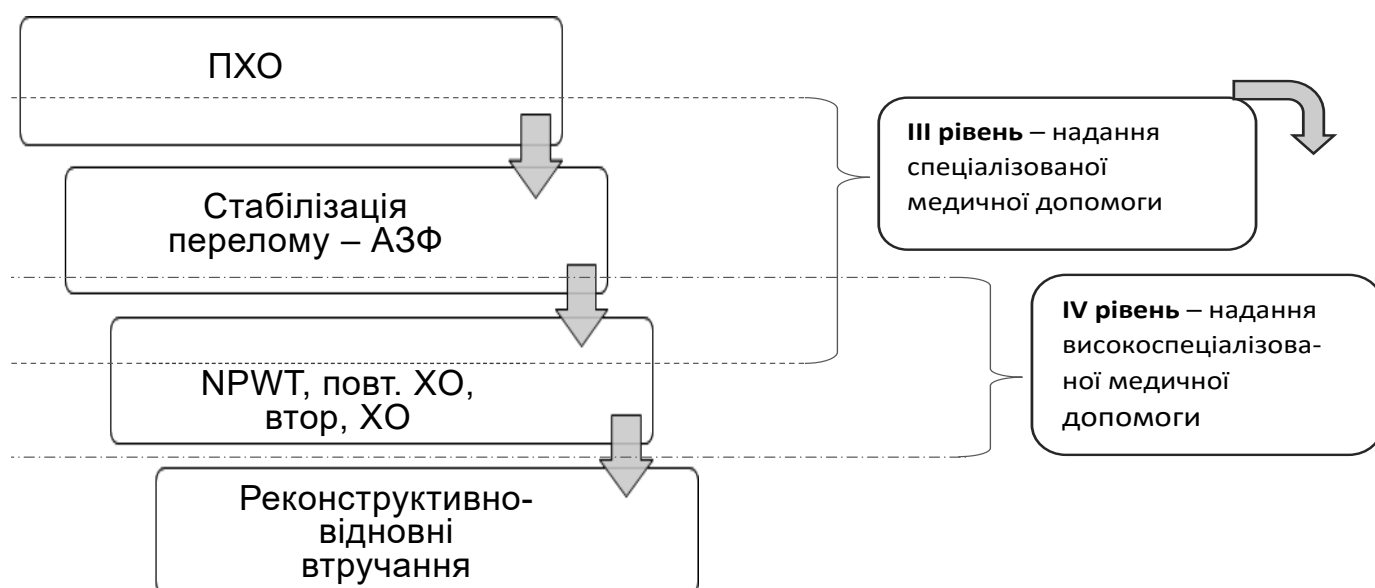
Також були проаналізовані терміни надання спеціалізованої хірургічної допомоги на III та IV рівнях при вогнепальних пораненнях верхньої кінцівки.

Середній термін початку хірургічного лікування після вогнепальної травми на III рівні становив  $(2,8 \pm 5,0)$  діб, а на IV рівні –  $(47,2 \pm 70,4)$  доби.

На IV рівні поодинокі випадки (5) ПХО були проведені на  $(0,2 \pm 0,4)$  доби. Первинно-відстрочені шви та повторну ХО ран проводили на  $(8,2 \pm 11,5)$  доби, вторинні шви накладали у більш пізній термін –  $(17,2 \pm 14,8)$  доби. Вторинна ХО ран проводилась у строки  $(52,7 \pm 84,2)$  доби. V.A.C.-терапію (NPWT) розпочинали на  $(14,0 \pm 20,4)$  доби, демонтаж систем V.A.C. проводився в термін  $(24,1 \pm 30,8)$  доби. Пластику місцевими тканинами та дермопластику розщепленими трансплантатами виконували на  $(22,4 \pm 19,9)$  доби, васкуляризовані шкірні трансплантати пересаджували на  $(55,3 \pm 81,3)$  доби.

Привертає увагу широкий діапазон значень варіаційного ряду або мінливість вибірки значень, що знаходить підтвердження у великих значеннях стандартного відхилення. Практично це свідчить, що вказані терміни можуть перевищувати або бути меншими за середні значення практично вдвічі.

Аналіз термінів надання медичної допомоги говорить про запізнення початку операцій в умовах IV рівня медичної допомоги. Так, остеосинтез кісток



**Примітка:** NPWT – negative-pressure wound therapy (лікування ран негативним тиском)

**Рис. 1.** Схеми надання спеціалізованої медичної допомоги на III та IV рівнях: пластику місцевими тканинами або дермопластику розщепленими та повношаровими клаптями виконували на  $(15 \pm 10,5)$  добу. ФСНЕ на III рівні надання допомоги постраждалим із травмами верхньої кінцівки не виконували

виконувався у середні терміни 2,5-3,5 міс., відновлення нервів проводилось у терміни 2-3 міс.

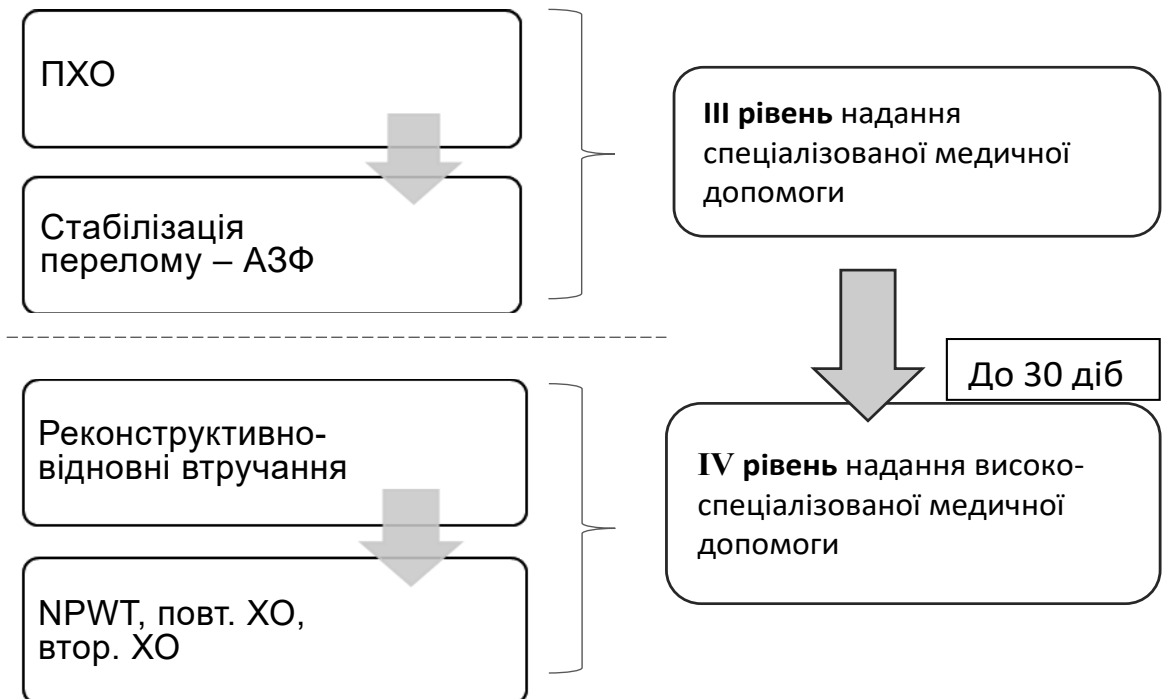
Для з'ясування впливу терміну надходження у заклади IV рівня медичної допомоги на результати лікування нами була проведена порівняльна оцінка результатів лікування 2 груп хворих: 1-ша група – пацієнти, що потрапляли у заклади IV рівня у терміни до 30 діб, 2-га група – пацієнти, лікування яких розпочиналось після 30 діб від моменту травми. Встановлено, що в 1-й групі відсоток приросту функції верхньої кінцівки після лікування становив  $(42,6 \pm 11,8)$ , а у 2-й –  $(28,5 \pm 10,0)$ . У кожній із цих груп виявлено тісний кореляційний зв'язок між ПФВК та ступенем тяжкості травми,  $r=0,54$ . Вище наведені результати у 1-й групі були досягнуті у вдвічі коротші строки, ніж у 2-й, відповідно, через  $159,1 \pm 68,5$  та  $345,7 \pm 85,8$  доби. При аналізі опитування військовослужбовців 1-ї групи встановлено, що 62% повернулися до професійної діяльності після відновлювального лікування, цей показник у 2-й групі становив 31%.

При аналізі результатів впливу обраних факторів ризику встановлено, що наявність компартмент-синдрому в 11 разів знижує вірогідність отримання позитивного результату ( $OR=11,3$ ). При пізньому початку лікування на IV рівні надання медичної допомоги результативність лікування знижується в 9 разів ( $OR=9,1$ ). У групі пацієнтів з ушкодженням периферичних нервів задовільні результати були отримані в 6,9 раза менше, ніж у групі без такого ушкодження ( $OR=6,9$ ). Наявність дефекту тканин, відповідно, по-

гірше прогнозує лікування майже у 5 разів ( $OR=4,7$ ). Якщо екстраполювати отримані дані у певні клінічні ситуації, стає зрозумілим, чому ушкодження нерва та масивне рубцювання оточуючих тканин (внаслідок первинного дефекту тканин) є прогностично несприятливим поєднанням для відновлення функції. При пізньому початку лікування в таких випадках шанси відновлення рухової складової функції нерва фактично унеможливаються, не кажучи про випадки, які супроводжувались компартмент-синдромом, коли внаслідок масивного некрозу м'язів критично порушується кровопостачання нервів і, відповідно, втрачається значна кількість м'язової тканини.

Певною мірою нівелювати дію зазначених факторів можна лише завдяки ранньому початку високоспеціалізованого лікування (IV етап допомоги) та виконанню хірургічних втручань, спрямованих на відновлення нервів та покращення мікроциркуляції оточуючих тканин, а саме закриття дефектів тканин або заміщення рубцевозмінених тканин васкуляризованими трансплантатами.

Таким чином, основна задача етапної медичної допомоги полягає у чіткій регламентації за видом і часом проведення комплексу лікувальних та організаційних заходів, які запобігають розвитку ускладнень, сприяють вчасному відновленню і підтриманню життєво важливих функцій. Отримані нами результати підтверджують доцільність швидкого (до 30 діб) направлення постраждалих із поліструктурними пораненнями верхньої кінцівки безпосередньо до високоспеціалізованого закладу IV рівня, де за



**Рис. 2.** Схема скороченого обсягу спеціалізованої медичної допомоги на III рівні та вчасного (до 30 діб) направлення поранених на IV рівень

умов вчасного надходження поранених з'являється можливість почати відновлювальне лікування, яке передбачає не тільки стабілізацію кісткової системи або усунення деформацій, але й відновлення функціонально значущих структур: нервів, сухожилків і м'язів та, у разі потреби, виконання шкірно-пластичних втручань.

На рис. 2 наведена схема лікування поранених із тяжкими поліструктурними пошкодженнями верхньої кінцівки, яка передбачає надання спеціалізованої медичної допомоги (III рівень) у скороченому, але достатньому обсязі і швидке направлення пацієнтів (до 30 діб) до закладів IV рівня.

На практиці наведена схема етапного лікування передбачає надання необхідної допомоги пораненим на III рівні – ПХО, фіксація переломів у АЗФ та у 3-5-денний термін транспортування постраждалих на IV рівень. Причому при наявності дефектів тканин виконання шкірно-пластичних втручань проводити не треба, достатньо фіксувати переломи.

За необхідністю, крім вищезазначених заходів, проводиться корекція загального стану (шок, крововтрата), паралельно застосовується терапія NPWT, після стабілізації загального та локального станів пораненого переводять до закладу IV рівня у термін 1-3 тижні.

Така схема надання допомоги дозволить прискорити надходження поранених військовослужбовців до закладів IV рівня, де вчасно до початку розвитку вторинних змін у тканинах травмованого сегмента з'являється можливість розпочати реконструктивно-відновлювальне лікування.

## Висновки

1. Тактика хірургічного лікування поранених із вогнепальними травмами верхньої кінцівки в умовах спеціалізованого та високоспеціалізованого рівня медичної допомоги повинна мати ознаки системного лікування з урахуванням сучасних вимог, що передбачають послідовність та взаємозв'язок лікувальних заходів із використанням новітніх медичних технологій.

2. Серед всіх видів втручань при лікуванні постраждалих із вогнепальними пораненнями переважали операції із закриття поранень шкіри (55,8%), остеосинтез (17,3%) та відновлення нервів (10,7%).

3. При лікуванні травм верхньої кінцівки на III рівні медичної допомоги найбільшу питому вагу мали втручання із закриття ран (28,0%) та операції на кістках (6,7%), на IV рівні медичної допомоги найбільшу питому вагу займали втручання із закриття незагоєних ран та дефектів шкіри (28%), операції на нервах (11,5%), остеосинтез (10,7%) та відновлювальні втручання на м'язах (5,5%).

Середній термін виконання хірургічних втручань після травми на III рівні становив  $(2,8 \pm 5,0)$  діб, на IV рівні –  $(47,2 \pm 70,4)$  доби.

4. Доведено, що при надходженні поранених у заклади IV рівня у терміни до 30 діб відсоток приросту функції верхньої кінцівки становив  $(41,7 \pm 12,1)$  у терміни  $(164,1 \pm 69,9)$  доби у порівнянні із групою більш пізнього надходження – відсоток приросту функції  $(30,1 \pm 11,2)$  та термін одужання  $(341,4 \pm 88,6)$  доби. Вищенаведене підтверджує доцільність застосування доктрини скороченого та достатнього обсягу спеціалізованої медичної допомоги на III рівні та вчасного (до 30 діб) направлення на IV рівень поранених із тяжкими поліструктурними ушкодженнями.

5. Встановлений ступінь впливу найбільш прогностично важливих факторів, а саме: наявність компартмент-синдрому в 11,3 раза (показник OR) знижує вірогідність отримання позитивного результату; при пізньому початку (понад 30 діб) лікування на IV рівні медичної допомоги показник OR становить 9,1: за наявності анатомічного ушкодження (дефекту) нервів – 6,9 та наявності дефектів тканин – 4,7.

6. Поранені з важкими поліструктурними ушкодженнями потребують пріоритетного швидкого надходження на IV рівень медичної допомоги.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

1. Кочин ИВ. Особенности медико-санитарных потерь и организации экстренной медицинской помощи населению и военнослужащим в зоне проведения антитеррористической операции. Журнал "Медицина неотложных состояний". 2015;69(6):44-51.  
Kochin IV. Features of medical and sanitary losses and the organization of emergency medical care for the population and military personnel in the area of the anti-terrorist operation. Zhurnal "Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy". 2015;69(6):44-51. [in Russian].
2. Борзих ОВ, Лакша АМ, Шипунов ВГ, Борзих НО, Савка ІС, Цівина СА. Лікування поранених з дефектами тканин кінцівок. Проблеми травматології та остеосинтезу. 2015;1(1):10-13.  
Borzykh OV, Laksha AM, Shypunov VH, Borzykh NO, Savka IS, Tsiyvna SA. Treatment of wounded limb tissue defects. Problemy travmatologii ta osteosyntezu. 2015;1(1):10-13. [in Ukrainian].
3. Гуманенко ЕК, Самохвалов ІМ, редакторы. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 672 с.  
Gumanenko YeK, Samokhvalov IM, redaktory. Field Surgery of Local Wars and Armed Conflicts: A Guide for Physicians. Moskva: GEOTAR-Media, 2011. 672 s. [in Russian].
4. Заруцький ЯЛ, Запорожан ВМ, Білий ВЯ, Денисенко ВМ, Асланян СА. Военно-полевая хирургия: підруч. для студ. лікарів-інтернів і лікарів – слухачів закл. (ф-тів) післядиплом. освіти. Одеса: Укр. військ.-мед. акад., ОНМедУ; 2016. 415 с.  
Zarutskyi YaL, Zaporozhan VM, Bilyi VYa, Denysenko VM, Aslanian SA. Military field surgery: textbook. for students. interns and doctors – students of the class. (faculties) postgraduate.



- education. Odesa: Ukr. viisk.-med. akad., ONMedU; 2016. 415 s. [in Ukrainian].
5. Engelmann EWM, Roche S, Maqungo S, Naude DP, Held M. Treating fractures in upper limb gunshot injuries: The Cape Town experience. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2019;105(3):517-22. Doi: 10.1016/j.otsr.2018.11.002.
6. Бур'янов ОА, Ярмоліук ЮО, Лось ДВ, Вакулич МВ. Сучасні хірургічні методи лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок. *Травма*. 2017;18(2):30-5. Doi: 10.22141/1608-1706.2.18.2017.102555.
- Burianov OA, Yarmoliuk YuO, Los DV, Vakulich MV. Modern surgical methods of treatment of victims with gunshot wounds of the extremities. *Травма*. 2017;18(2):30-5. Doi: 10.22141/1608-1706.2.18.2017.102555. [in Ukrainian].
7. Sari A, Ozcelik IB, Bayirli D, Ayiket O, Mert M, Ercin BS, et al. Management of upper extremity war injuries in the subacute period: A review of 62 cases. *Injury*. 2020;51(11):2601-11. Doi: 10.1016/j.injury.2020.08.028.
8. Anantavorasakul N, Westenberg RF, Serebrakian AT, Zamri M, Chen NC, Eberlin KR. Gunshot Injuries of the Hand: Incidence, Treatment Characteristics, and Factors Associated With Healthcare Utilization. *Hand (N Y) [serial online]*. 2021 Apr 22/ Doi: 10.1177/1558944721998016.
9. Бур'янов ОА, Страфун СС, Шлапак ІП, Лакша АМ, Галушко ОА, Ярмоліук ЮО, та ін. Вогнепальні поранення кінцівок: методичні рекомендації. Київ, 2015. 46 с.
- Burianov OA, Strafun SS, Shlapak IP, Laksha AM, Halushko OA, Yarmoliuk YuO, et al. Gunshot wounds of the extremities: guidelines. Kyiv, 2015. 46 s. [in Ukrainian].
10. Omid R, Stone MA, Zalavras CG, Marecek, G. Gunshot Wounds to the Upper Extremity. *JAAOS*. 2019;27(7):e301-e310. Doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00676.
11. Nikica D, Marijan C, Denis G, Zeljko R, Anela D, Egol K. Shotgun Injury to the Arm: A Staged Protocol for Upper Limb Salvage. *Military Medicine*. 2010;175(3):206-11. Doi:10.7205/MILMED-D-09-00064.
12. Panattoni JB, Ahmed MM, Busel GA. An ABC Technical Algorithm to Treat the Mangled Upper Extremity: Systematic Surgical Approach. *J. Hand. Surg. Am.* 2017;42(11):934.e1-934.e10. Doi: 10.1016/j.jhssa.2017.08.017.
13. Bumbasirevic M, Stevanovic M, Lesic A, Atkinson HDE. Current management of the mangled upper extremity. *International Orthopaedics*. 2012;36(11):2189-95. Doi: 10.1007/s00264-012-1638-y.
14. Prasarn ML, Helfet DL, Kloen P. Management of the mangled extremity. *Strat Traum Limb Recon*. 2012;7:57-66.
15. Кундієв ЮІ, Палагін ОВ, Лурін ІА, та ін. Система надання медичної допомоги при веденні бойових дій з урахуванням моніторингу життєдіяльності військовослужбовців. *Kharkiv Surgical School*. 2015;1(70):111-4.
- Kundiiev YuI, Palahin OV, Lurin IA, et al. The system of medical care in combat operations, taking into account the monitoring of the lives of servicemen. *Kharkiv Surgical School*. 2015;1(70):111-4. [in Ukrainian].
16. Хоменко ІП, Король СО, Шаповалов ВЮ. Організація надання хірургічної допомоги пораненим на рівнях медичного забезпечення при проведенні антитерористичної операції (операції об'єднаних сил). *Військова Медицина України*. 2019;19:5-15.
- Khomenko IP, Korol SO, Shapovalov VYu. Organization of surgical care for the wounded at the level of medical support during the anti-terrorist operation (joint force operation). *Viiskova Medytsyna Ukrainy*. 2019;19:5-15. [in Ukrainian].
17. Цимбалюк ВІ, редактор. Вогнепальні поранення м'яких тканин (досвід антитерористичної операції/операції об'єднаних сил). Харків: [б.в.]; 2020. 399 с.
- Tsybaliuk VI, redaktor. Soft tissue gunshot wounds (experience of anti-terrorist operation / joint force operation). *Kharkiv: [b.v.]; 2020. 399 s. [in Ukrainian]*.
18. Цимбалюк ВІ, редактор. Лікування поранених з бойовими травмами кінцівок (за досвідом АТО/ООС). Київ: [б. в.]; 2020. 194 с.
- Tsybaliuk VI, redaktor. Treatment of wounded limbs with combat injuries (according to the experience of anti-terrorist operation / environmental protection). Kyiv: [b. v.]; 2020. 194 s. [in Ukrainian].

## Tactics of Surgical Treatment of Wounded with Gunshot Injuries of the Upper Limb in Modern Conditions

*Strafun S.S.<sup>1</sup>, Kurinnyi I.M.<sup>1</sup>, Borzykh N.O.<sup>3</sup>, Tsybaliuk Ya.V.<sup>2</sup>, Shypunov V.G.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

<sup>2</sup>SI "Romodanov Institute of Neurosurgery of NAMS of Ukraine", Kyiv

<sup>3</sup>National Military Medical Clinical Center "Main Military Clinical Hospital" of the Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv

**Summary.** Our study aimed to optimize the tactics of surgical treatment of wounded with gunshot wounds of the upper extremity by determining the factors influencing the outcome of treatment of servicemen in modern conditions of specialized and highly specialized medical care. **Materials and Methods.** Surgical treatment of 123 patients with gunshot wounds of the upper extremity who were treated at the SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine" and the National Military Medical Clinical Center "Main Military Clinical Hospital" of the Ministry of Defense of Ukraine was analyzed. The mean age of patients was (35.3±8.7). At the level III of medical care, the largest share was occupied by wound closure (28.0%) and surgeries on the skeletal system (6.7%). At the level IV of medical care, the largest share was occupied by surgical procedures for closing unhealed wounds – 28%, due to the consequences of gunshot nerve injuries – 11.5%, fractures – 10.7%, and restorative interventions on muscles – 5.5%. **Results.** By calculating the odds ratio (Odds Ratio, OR), it was found that the presence

of compartment syndrome reduces the probability of obtaining a positive result by 11 times ( $OR=11.3$ ), and late treatment at the level IV of care reduces the effectiveness of treatment by 9 times ( $OR=9.1$ ). In the group of patients with peripheral nerve damage, satisfactory results were 6.9 times less than in the group without such damage ( $OR=6.9$ ); the presence of a tissue defect worsened the prognosis of treatment by almost 5 times ( $OR=4.7$ ). The average time to start surgical treatment after a gunshot wound was  $2.8\pm 5.0$  days at the level III and  $47.2\pm 70.4$  days at the level IV. It was found that for patients admitted to the level IV facilities for up to 30 days, the percentage increase in upper extremity function was  $42.6\pm 11.8$  after treatment and  $28.5\pm 10.0$  at a later start of treatment. **Conclusions.** The results of the study of the factors influencing the outcome of treatment prove the need for early (up to 3 weeks) admission of wounded with gunshot wounds to the level IV of medical care.

**Key words:** gunshot wound; upper extremity; results; tactics; prognosis; treatment.

### Тактика хирургического лечения раненых с огнестрельными травмами верхней конечности в современных условиях

Страфун С.С.<sup>1</sup>, Куринный И.Н.<sup>1</sup>, Борзых Н.О.<sup>3</sup>, Цымбалюк Я.В.<sup>2</sup>, Шитунов В.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев

<sup>2</sup>ГУ "Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины", г. Киев

<sup>3</sup>"Национальный военно-медицинский клинический центр "Главный военный клинический госпиталь" МО Украины, г. Киев

**Резюме.** Целью нашего исследования была оптимизация тактики хирургического лечения раненых с огнестрельными травмами верхней конечности путем определения факторов, влияющих на результат лечения военнослужащих в современных условиях оказания специализированной и высокоспециализированной медицинской помощи. **Материалы и методы.** Проанализировано хирургическое лечение 123 пациентов с огнестрельными повреждениями верхней конечности, находившихся в ГУ "ИТО НАМН Украины" и Национальном военно-медицинском клиническом центре "ТВКГ" Министерства обороны Украины. Средний возраст пациентов составил ( $35,3\pm 8,7$ ) года. На III уровне медицинской помощи наибольший удельный вес занимали закрытие ран ( $28,0\%$ ) и операции на костной системе ( $6,7\%$ ). На IV уровне медицинской помощи наибольший удельный вес занимали хирургические процедуры по закрытию незаживших ран –  $28\%$ , по поводу последствий огнестрельных повреждений нервов –  $11,5\%$ , переломов –  $10,7\%$  и восстановительные вмешательства на мышцах –  $5,5\%$ . **Результаты.** Путем расчета отношения шансов (Odds Ratio, OR) установлено, что наличие компартмент-синдрома в 11 раз снижает вероятность получения положительного результата ( $OR=11,3$ ), позднее начало лечения на IV уровне медицинской помощи снижает результативность лечения в 9 раз ( $OR=9,1$ ), в группе пациентов с повреждением периферических нервов удовлетворительные результаты были получены в 6,9 раза меньше, чем в группе без такого повреждения ( $OR=6,9$ ), наличие дефекта тканей ухудшало прогноз лечения почти в 5 раз ( $OR=4,7$ ). Средний срок начала хирургического лечения после огнестрельной травмы на III уровне составлял ( $2,8\pm 5,0$ ) суток, а на IV уровне – ( $47,2\pm 70,4$ ) суток. Установлено, что у пациентов, поступавших в учреждения IV уровня в сроки до 30 суток, процент прироста функции верхней конечности после лечения составлял ( $42,6\pm 11,8$ ), а при более позднем начале лечения – ( $28,5\pm 10,0$ ). **Выводы.** Результаты исследования факторов, влияющих на результат лечения, доказывают необходимость раннего (до 3 недель) поступления раненых с огнестрельной травмой на IV уровень медицинской помощи.

**Ключевые слова:** огнестрельная травма; верхняя конечность; результаты; тактика; прогноз; лечение.

## Клініко-генеалогічне та епігенетичне обстеження пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки

Голок Є.Л.<sup>1</sup>, Кабацій М.С.<sup>1</sup>, Філіпчук В.В.<sup>1</sup>, Мельник М.В.<sup>1</sup>✉, Лук'янова Н.Ю.<sup>1</sup>

**Резюме. Актуальність.** Юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки (ЮЕГСК) – мультифакторне захворювання, обумовлене низкою чинників, кожен з яких може стати пусковим. Сучасні дослідження дедалі частіше вказують на провідну роль епігенетичних структур у виникненні та перебігу цієї групи захворювань. Останніми роками найбільш перспективним напрямком вважається вивчення ролі мікроРНК як епігенетичного фактора, який відіграє одну з провідних ролей у патогенезі мультифакторних захворювань. **Мета.** Розробити методологію генетично-генеалогічного обстеження пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки. **Матеріали і методи.** Проведено дослідження 26 пацієнтів з ЮЕГСК – 15 дівчаток та 11 хлопчиків – у різні періоди статевого розвитку: препубертат – 7 пацієнтів, індукція пубертату – 12 пацієнтів, пубертат та постпубертат – 7 пацієнтів. Для клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів використовували розроблений нами опитувальник. Матеріалом для епігенетичного дослідження, а саме дослідження експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК, була венозна кров. **Результати.** Показники експресії мікроРНК-21 у крові у пацієнтів з ЮЕГСК є відмінними (середній показник експресії складає 0,86 умовних одиниць) від таких у здорових донорів (середній показник складає 0,393 умовних одиниць) аналогічного віку ( $p < 0,05$ ). Аналіз залежності від періоду статевого розвитку виявив статистичні відмінності показників залежно від групи ( $p < 0,05$ ). Не виявили залежності рівня показників експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК від статі та періоду до чи після оперативного лікування ( $p > 0,05$ ). Отримані дані щодо ймовірності впливу спадкових факторів на виникнення ЮЕГСК є статистично значущими ( $p < 0,05$ ). **Висновки.** Отримані нами результати епігенетичного та клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів з ЮЕГСК продемонстрували високу ймовірність впливу спадкових та епігенетичних факторів на виникнення та перебіг цього захворювання.

**Ключові слова:** юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки; мікроРНК; генетично-генеалогічне дослідження.

### Вступ

**Юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки** (ЮЕГСК) – мультифакторне захворювання, обумовлене низкою чинників, кожен з яких може стати пусковим. Сучасні дослідження дедалі частіше вказують на провідну роль епігенетичних структур у виникненні та перебігу цієї групи захворювань [1-3]. Останніми роками найбільш перспективним напрямком вважається вивчення ролі мікроРНК як

епігенетичного фактора, який є одним із провідних чинників патогенезу мультифакторних захворювань.

МікроРНК – це клас невеликих ендогенних некодувальних РНК, які складаються з 21-25 нуклеотидів, беруть участь у регуляції трансляції та деградації мРНК та регулюють експресію генів. На рис. 1 представлено процесинг мікроРНК [4].

Наш інтерес до вивчення мікроРНК у цій роботі обумовлений тим, що сучасні дослідження відзначають дедалі вагомішу роль цих епігенетичних структур у розвитку остеоартрозу [5-11]. МікроРНК мають вирішальне значення для всіх клітинних процесів і, таким чином, посідають значуще місце у процесі хондрогенезу та ремоделювання хряща [6-7, 10, 12-14]. У цьому дослідженні для оцінки можливого впливу

✉ Мельник М.В., [tmelnik59@gmail.com](mailto:tmelnik59@gmail.com)

Голок Є.Л., [holuk@yaboo.com](mailto:holuk@yaboo.com)

Кабацій М.С., [miroslausk1952@gmail.com](mailto:miroslausk1952@gmail.com)

Філіпчук В.В., [filipvv@gmail.com](mailto:filipvv@gmail.com)

Лук'янова Н.Ю., [nataluk10@gmail.com](mailto:nataluk10@gmail.com)

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

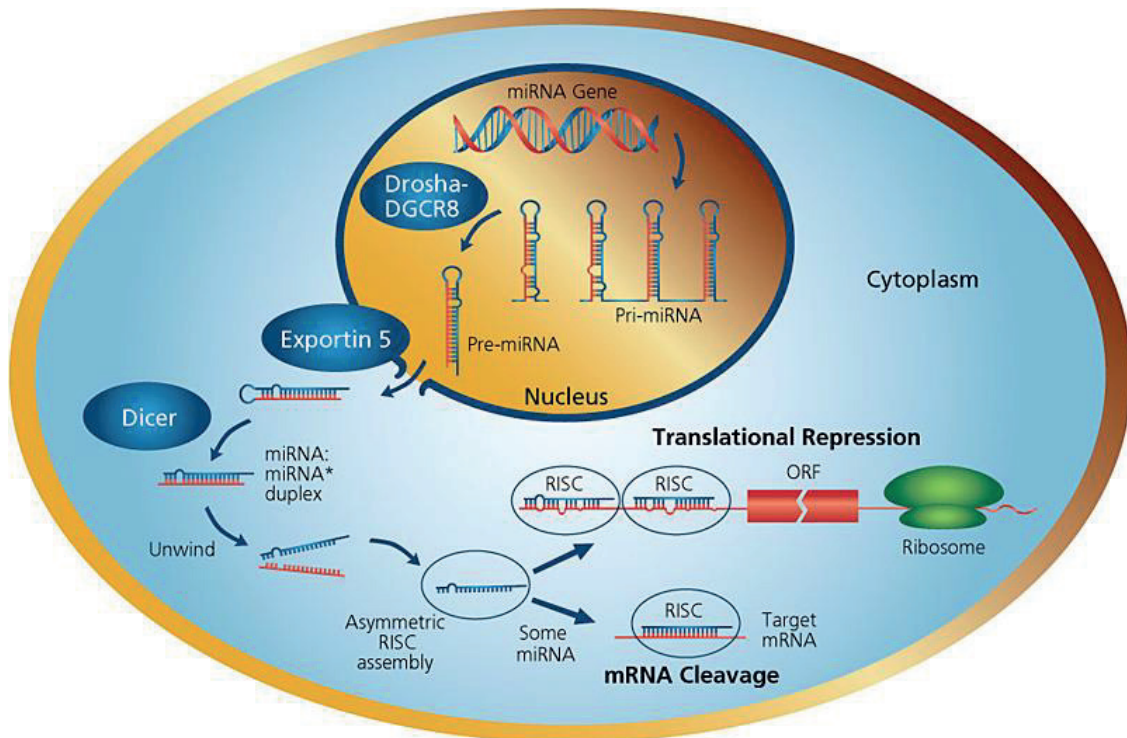


Рис. 1. Схема процесингу мікроРНК [4]

ву мікроРНК на виникнення та перебіг юнацького епіфізеолізу головки стегнової кістки було обрано мікроРНК-21 через його важливість для процесу проліферації і диференціювання клітин, хондрогенезу та ремоделювання хрящової тканини [15]. Крім того, мікроРНК-21 бере участь у регуляції рівня статевих гормонів, що також має величезне значення для патогенезу ЮЕГСК [16]. МікроРНК-21 регулює експресію гену GDF-5 та діє як сигнальний шлях для хондрогенезу. Відомо, що мутація в GDF-5 викликає епіфізарну дисплазію [17], що характеризується раннім початком остеоартрозу [18-19]. До того ж функціональний поліморфізм у GDF-5 безпосередньо пов'язаний зі схильністю до остеоартрозу [20-21]. Отже, з огляду на важливу роль мікроРНК-21, а саме шляхом його регулювання експресії гену GDF-5 у розвитку остеоартрозу [19, 22], в цьому дослідженні ми зосередили увагу саме на його вивченні.

Слід зазначити, що сьогодні досліджується значення ролі мікроРНК не лише в етіології та патогенезі захворювань, зокрема остеоартрозу, але й у їх лікуванні [7-9, 13].

Другим напрямком нашого дослідження стало вивчення результатів клініко-генеалогічного обстеження пацієнтів з ЮЕГСК. Нами вивчалися наступні спадкові фактори: наявність остеоартрозу в родині, наявність системних та вроджених захворювань суглобів у спадковому анамнезі, а також наявність у родичів дисплазії сполучної тканини та синдрому гіпермобільності суглобів.

**Мета роботи** – розробити методологію генетично-генеалогічного обстеження пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки.

## Матеріали і методи

Для клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів з ЮЕГСК ми використовували розроблений нами опитувальник, який має наступний формат та послідовність дій: паспортні відомості, скарги хворого, фактори ризику та анамнез життя, анамнез захворювання, об'єктивне обстеження та родовід.

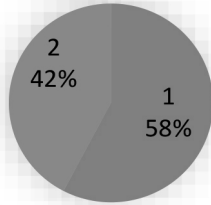
У цьому дослідженні брали участь 26 пацієнтів з ЮЕГСК – 15 дівчаток та 11 хлопчиків (рис. 2) – в різні періоди статевого розвитку (рис. 3): препубертат – 7 пацієнтів, індукція пубертату – 12 пацієнтів, пубертат та постпубертат – 7 пацієнтів.

При цьому дослідженні 18 пацієнтів були первинними, тобто оперативне втручання на момент обстеження їм ще не проводилося, 8 пацієнтів на момент обстеження були прооперовані (рис. 4).

Матеріалом для епігенетичного дослідження, а саме дослідження експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК, стала венозна кров досліджуваних 26 пацієнтів з ЮЕГСК, яким виконувалося клініко-генеалогічне дослідження.

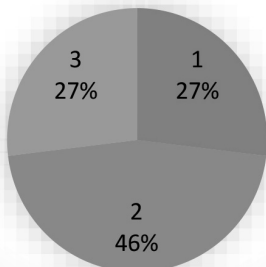
Для дослідження експресії панелі мікроРНК-21 у сироватці крові застосовували метод зворотно-транскрипційної полімеразної ланцюгової

**Розподіл пацієнтів з ЮЕГСК за статтю (клініко-генеалогічне та епігенетичне дослідження)**



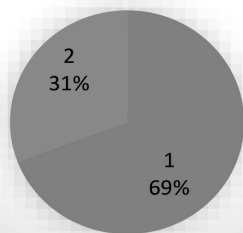
**Рис. 2.** Діаграма розподілу пацієнтів з ЮЕГСК, які брали участь у клініко-генеалогічному та епігенетичному дослідженні за статтю: 1 – дівчатка; 2 – хлопчики

**Розподіл пацієнтів з ЮЕГСК, яким проводилося клініко-генеалогічне та епігенетичне дослідження, залежно від періоду статевого розвитку**



**Рис. 3.** Діаграма розподілу пацієнтів з ЮЕГСК, які брали участь у клініко-генеалогічному та епігенетичному дослідженні, залежно від періоду статевого розвитку: 1 – препубертат, 2 – індукція пубертату, 3 – пубертат та постпубертат

**Розподіл пацієнтів з ЮЕГСК, які брали участь у клініко-генеалогічному та епігенетичному дослідженні до та після операції**



**Рис. 4.** Діаграма розподілу пацієнтів з ЮЕГСК, які брали участь у клініко-генеалогічному та епігенетичному дослідженні до та після операції: 1 – до операції; 2 – після операції

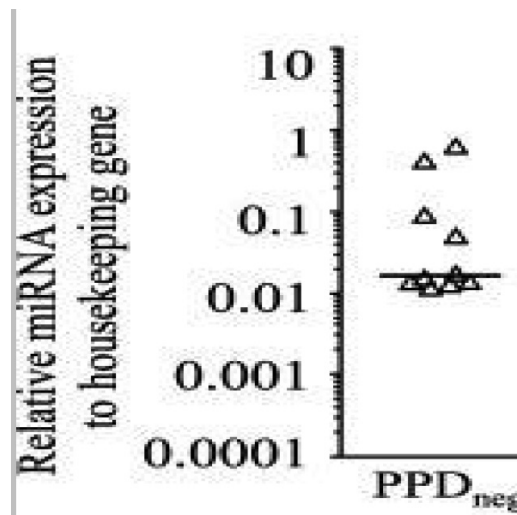
реакції (3T-ПЛР) у реальному часі на системі виявлення AppliedBiosystems 7500 HT FastReal-Time PCR System із використанням TaqManMicroRNAAssay.

Результати обробляли за допомогою програми Microsoft Excel і представляли у графічному вигляді.

**Результати та їх обговорення**

Визначали експресію мікроРНК-21 у 26 пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки.

Згідно з літературними даними [23], нормою експресії мікроРНК-21 у цільній крові здорових дітей віком до 16 років є показники від 0,01 до 0,1 умовних одиниць ( $2^{-dCt}$ , нормалізовано до внутрішнього контролю RNU48). Середній показник становить  $0,0393 \pm 0,0161$  (рис. 5).

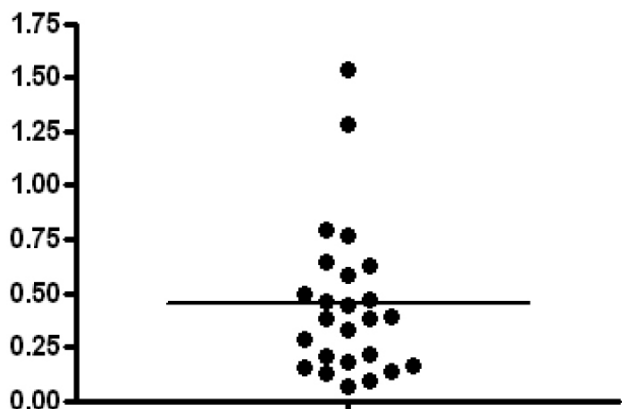


**Рис. 5.** Показники експресії мікроРНК-21 ( $2^{-dCt}$ ) у периферичній крові здорових дітей віком до 16 років (PPD) [23]

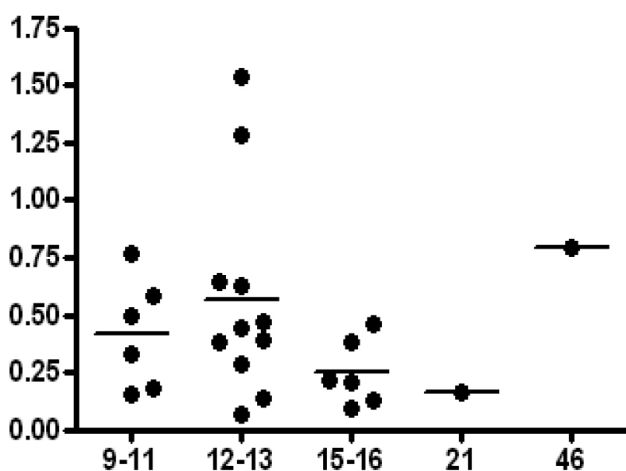
Провели статистичну обробку отриманих даних епігенетичного дослідження експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки за допомогою програми Microsoft Excel та отримали наступні результати: загалом у групі рівень експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК склав від 0,06 до 11,15 умовних одиниць (рис. 6).

Враховуючи отримані дані, показники експресії мікроРНК-21 у цільній крові у пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки є відмінними від таких у здорових донорів аналогічного вікового діапазону ( $p < 0,05$ ).

Провели аналіз залежності показників експресії мікроРНК-21 від періоду статевого розвитку (використовували Kruskal-Wallis test) та виявили статистичні відмінності зазначених показників залежно від групи у цій вибірці ( $p = 0,03017$ ,  $p < 0,05$ ).



**Рис. 6.** Показники експресії мікроРНК-21 ( $2^{-dCt}$ ) у пацієнтів з ЮЕГСК



**Рис. 7.** Показники експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК залежно від віку та періоду статевого розвитку

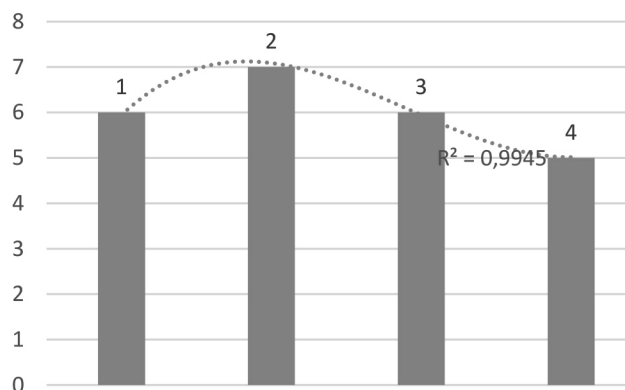
На діаграмі (рис. 7) періоду препубертату відповідає група пацієнтів віком 9-11 років, періоду індукції пубертату – група пацієнтів віком 12-13 років, періоду пубертату та постпубертату – пацієнти віком від 15 років.

Представляємо діаграму рівня експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК залежно від періоду статевого розвитку (рис. 8).

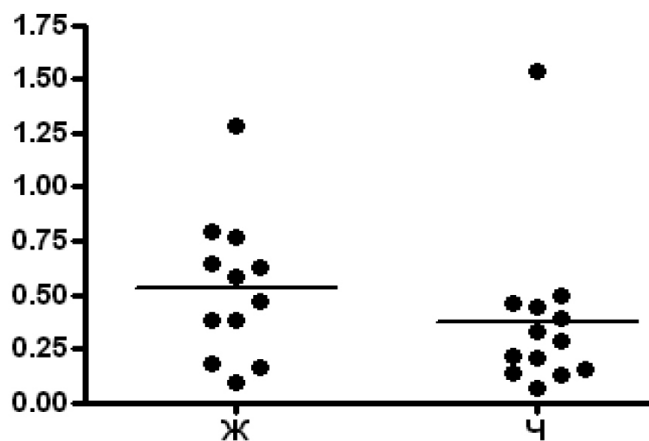
Як свідчать отримані дані, наведені у вигляді діаграм, найвищі показники експресії мікроРНК-21 відмічаються у пацієнтів періоду індукції пубертату, тобто періоду, в якому частота виникнення ЮЕГСК є найвищою. Експресія мікроРНК у період препубертату та пубертату має практично однакові показники. Надалі, в постпубертаті, показники експресії мікроРНК-21 у пацієнтів, які перенесли ЮЕГСК, знижуються.

За результатами проведеного аналізу залежності показників експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК від статі не було виявлено достовірних статистичних відмінностей зазначених показників у цій вибірці ( $p=0,2766$ , тобто  $p>0,05$ ) (рис. 9).

графік частот



**Рис. 8.** Показники рівня експресії мікроРНК-21 залежно від періоду статевого розвитку: 1 – препубертат, 2 – індукція пубертату, 3 – пубертат, 4 – постпубертат



**Рис. 9.** Показники рівня експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК залежно від статі

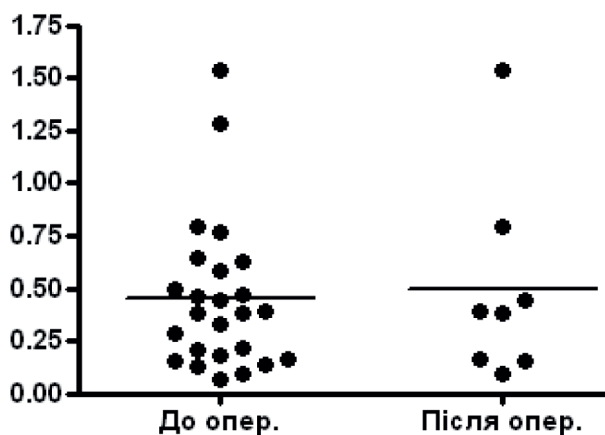
Згідно з результатами нашого дослідження, рівень експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК не залежав від їх статі.

Було проведено аналіз залежності показників експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки, які перебували в до- та післяопераційному періоді, достовірних відмінностей у цій вибірці не було виявлено ( $p=0,7725$ , тобто  $p>0,05$ ) (рис. 10).

Таким чином, рівень експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки не залежав від часу проведеного дослідження, тобто до чи після оперативного лікування.

Отже, згідно з отриманими результатами епігенетичного дослідження експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК та проведеного статистичного аналізу, встановили статистично значущу відмінність рівня його показників ( $p<0,05$ ) у цій вибірці в порівнянні зі здоровими пацієнтами аналогічного вікового діапазону. Результати аналізу залежності по-

казників експресії мікроРНК-21 від періоду статевого розвитку пацієнтів з ЮЕГСК виявили статистичні відмінності зазначених показників залежно від групи у цій вибірці ( $p < 0,05$ ). Не виявлено залежності рівня показників експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК від статі та періоду до чи після оперативного лікування ( $p > 0,05$ ).

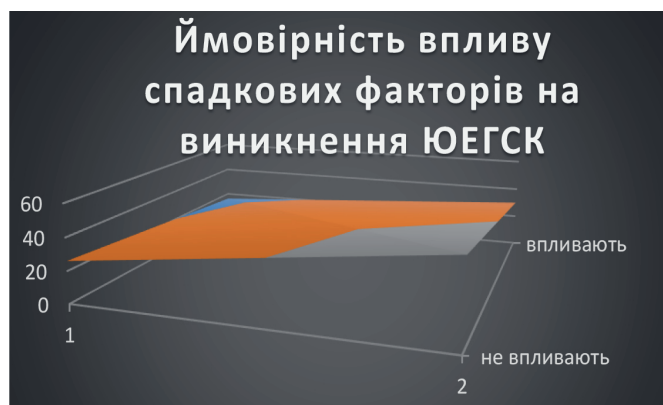


**Рис. 10.** Показники рівня експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК до та після оперативного лікування

Наступним етапом нашої роботи став аналіз результатів клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів з ЮЕГСК.

Згідно з отриманими даними клініко-генеалогічного дослідження хворих з ЮЕГСК, у 16 пацієнтів із 26 простежується зв'язок ЮЕГСК із наявністю спадкових факторів у близьких родичів: наявність остеоартрозу за даними опитувальника відмітили у близьких родичів 13 пацієнтів з ЮЕГСК, дисплазію сполучної тканини у вигляді синдрому гіпермобільності суглобів – у 16 пацієнтів.

Було проведено статистичний аналіз цієї залежності в аналізованій нами вибірці (використовували критерій Пірсона) та отримали наступні результати (рис. 11).



**Рис. 11.** Діаграма ймовірності впливу спадкових факторів (наявність остеоартрозу та дисплазії сполучної тканини у близьких родичів) на виникнення ЮЕГСК

Отже, отримані дані щодо ймовірності впливу спадкових факторів на виникнення ЮЕГСК є статистично значущими ( $p < 0,05$ ).

Ймовірність такої залежності складає від 40 до 90 відсотків та може бути більш достовірно уточнена при збільшенні вибірки (рис. 12).



**Рис. 12.** Діаграма ймовірності впливу спадкових факторів на виникнення ЮЕГСК у відсотковому значенні

Таким чином, підсумовуючи дані отриманих нами результатів епігенетичного та клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів з ЮЕГСК, слід зазначити високу ймовірність впливу спадкових та епігенетичних факторів на виникнення та перебіг цього захворювання. Зокрема, щодо результатів епігенетичного дослідження варто констатувати, що мікроРНК-21 є перспективним інноваційним біомаркером для моніторингу розвитку та перебігу ЮЕГСК.

Обраний нами напрямок дослідження є актуальним та досить перспективним з огляду на мультифакторність етіології ЮЕГСК та беззаперечно дасть змогу отримати нові знання про патогенез цього захворювання.

## Висновки

Показники експресії мікроРНК-21 у цільній крові у пацієнтів з ЮЕГСК є відмінними (середній показник експресії складає 0,86 умовних одиниць) від таких у здорових донорів (середній показник складає 0,393 умовних одиниць) аналогічного вікового діапазону ( $p < 0,05$ ).

Аналіз залежності показників експресії мікроРНК-21 від періоду статевого розвитку пацієнтів з ЮЕГСК виявив статистичні відмінності зазначених показників залежно від групи у цій вибірці ( $p < 0,05$ ). Не було виявлено залежності рівня показників експресії мікроРНК-21 у пацієнтів з ЮЕГСК від статі та періоду до чи після оперативного лікування ( $p > 0,05$ ).

Отримані дані щодо ймовірності впливу спадкових факторів на виникнення ЮЕГСК є статистично значущими ( $p < 0,05$ ). Ймовірність такої залежності складає від 40 до 90 відсотків та може бути більш достовірно уточнена при збільшенні вибірки хворих.

Отримані нами результати епігенетичного та клініко-генеалогічного дослідження пацієнтів з юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки продемонстрували високу ймовірність впливу спадкових та епігенетичних факторів на виникнення та перебіг цього захворювання, що доводить актуальність та перспективність подальших досліджень у цьому напрямку у вивченні етіології та патогенезу ЮЕГСК.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не була, не є і не буде предметом комерційної зацікавленості в будь-якій формі.

## References

1. Elbehidy RM, Youssef DM, El-Shal AS, Shalaby SM, Sherbiny HS, Sherief LM, et al. MicroRNA-21 as a novel biomarker in diagnosis and response to therapy in asthmatic children. *Molecular Immunology*. 2016;71:107-14. DOI: 10.1016/j.molimm.2015.12.015.
2. Ameis D, Khoshgoo N, Iwasio BM, Snarr Ph, Keijzer R. MicroRNAs in Lung Development and Disease. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2017;22:38-43. DOI: 10.1016/j.prrv.2016.12.002.
3. Hackl M, Heilmeier U, Weilner S, Grillari J. Circulating microRNAs as novel biomarkers for bone diseases – Complex signatures for multifactorial diseases? *Mol Cell Endocrinol*. 2016;5(432):83-95. DOI: 10.1016/j.mce.2015.10.015.
4. MiRNA (microRNA) Introduction [document on the Internet]. Available from: <https://www.sigmaaldrich.com/life-science/functional-genomics-and-rnai/mirna/learning-center/mirna-introduction.html>.
5. Kopańska M, Szala D, Czech J, Gabto N, Gargasz K, Trzeciak M, et al. MiRNA expression in the cartilage of patients with osteoarthritis. *J Orthop Surg Res*. 2017;12:51-7. DOI: 10.1186/s13018-017-0542-y.
6. Le LT, Swingler TE, Clark IM. The role of microRNAs in osteoarthritis and chondrogenesis. *Arthritis Rheum*. 2013;65(8):1963-74. DOI: 10.1002/art.37990.
7. Barter MJ, Woods S, Young DA. MicroRNA in Chondrogenesis, Cartilage and Osteoarthritis. *Current Rheumatology Reviews*. 2012;8(2):89-97.
8. Zhang M, Lygrisse K, Wang J. Role of MicroRNA in Osteoarthritis. *J. Arthritis*. 2017;6(2):239-50. DOI: 10.4172/2167-7921.1000239.

9. Nugent M. MicroRNAs: exploring new horizons in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016;24(4):573-80. DOI: 10.1016/j.joca.2015.10.018.
10. Asahara H. Current Status and Strategy of microRNA Research for Cartilage Development and Osteoarthritis Pathogenesis. *J Bone Metab*. 2016;23(3):121-7.
11. Chen D, Shen J, Hui T. Epigenetic and microRNA regulation during osteoarthritis development. *F1000Res*. 2015;(4):1092-1101.
12. Swingler TE, Wheeler G, Carmont V, Elliott HR, Barter MJ, Abu-Elmagd M, et al. The expression and function of microRNAs in chondrogenesis and osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2012;(64):1909-19. DOI: 10.1002/art.34314.
13. Hong E, Reddi AH. MicroRNAs in chondrogenesis, articular cartilage, and osteoarthritis: implications for tissue engineering. *Tissue Eng Part B Rev*. 2012;(18):445-53. DOI: 10.1089/ten.TEB.2012.0116.
14. Dong S, Yang B, Guo H, Kang F. MicroRNAs regulate osteogenesis and chondrogenesis. *Biochem Biophys Res Commun*. 2012;(418):587-91. DOI: 10.1016/j.bbrc.2012.01.075.
15. Zhang Y, Jia J, Yang S, Liu X, Ye S, Tian H. MicroRNA-21 controls the development of osteoarthritis by targeting GDF-5 in chondrocytes. *Experimental and Molecular Medicine*. 2014;(46): 79-85. DOI: 10.1038/emm.2013.152.
16. Klinge CM. Estrogen Regulation of MicroRNA Expression. *Curr Genomics*. 2009;10(3):169-83. DOI: 10.2174/138920209788185289.
17. Francis-West PH, Abdelfattah A, Chen P, Allen C, Parish J, Ladher R, et al. Mechanisms of GDF-5 action during skeletal development. *Development*. 1999;(126):1305-15. DOI: 10.1242/dev.126.6.1305.
18. Baur ST, Mai JJ, Dymecki SM. Combinatorial signaling through BMP receptor IB and GDF5: shaping of the distal mouse limb and the genetics of distal limb diversity. 2000;(127): 605-19. PMID: 10631181.
19. Loughlin J. Genetic indicators and susceptibility to osteoarthritis. *Br J Sports Med*. 2011;(45):278-82. DOI:10.1136/bjsm.2010.081059.
20. Miyamoto Y, Mabuchi A, Shi D, Kubo T, Takatori Y, Saito S, et al. A functional polymorphism in the 5' UTR of GDF5 is associated with susceptibility to osteoarthritis. *Nat Genet*. 2007;(39):529-33. DOI: 10.1038/2005.
21. Valdes AM, Evangelou E, Kerkhof HJ, Tamm A, Doherty SA, Kisand K, et al. The GDF5 rs143383 polymorphism is associated with osteoarthritis of the knee with genome-wide statistical significance. *Ann Rheum Dis*. 2011;(70):873-5. DOI: 10.1136/ard.2010.134155.
22. Francis-West PH, Parish J, Lee K, Archer CW. BMP/GDF-signaling interactions during synovial joint development. *Cell Tissue Res*. 1999;(296):111-9. DOI: 10.1007/s004410051272.
23. Kleinstueber K, Heesch K, Schattling S, Kohns M, Sander-Jülich C, Walzl G, et al. Decreased Expression of miR-21, miR-26a, miR-29a, and miR-142-3p in CD4 + T Cells and Peripheral Blood from Tuberculosis Patients. *PLoS One*. 2013;8(4):601-9. DOI: 10.1371/journal.pone.0061609.

## Clinical Genealogical and Epigenetic Examination of Patients with Juvenile Epiphysiolysis of the Femoral Head

Holiuk Ye.L.<sup>1</sup>, Kabatsii M.S.<sup>1</sup>, Filipchuk V.V.<sup>1</sup>, Melnyk M.V.<sup>1</sup>, Lukianova N.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

**Summary.** Slipped capital femoral epiphysis (SCFE) is a multifactorial disease caused by a number of factors, and each of them can be triggered in its occurrence. Modern research is increasingly pointing to the leading role of epigenetic structures in the origin and course of this group of diseases. In recent years, the most promising area is the study of the role of microRNAs



as an epigenetic factor that plays a leading role in the pathogenesis of multifactorial diseases. **Objective:** to develop a methodology for genetic genealogical examination of patients with juvenile epiphysiolysis of the femoral head. **Materials and Methods.** The study material was 26 patients with SCFE (15 girls and 11 boys) in different periods of sexual development: prepuberty – 7 patients, induction of puberty – 12 patients, and puberty and postpuberty – 7 patients. A questionnaire developed by us was used for clinical and genealogical research of the patients. The material for the epigenetic study, namely the study of microRNA-21 expression in patients with SCFE, was venous blood. **Results.** The expression of microRNA-21 in the blood of patients with SCFE is different (average expression is 0.86 conventional units) from those of healthy donors (average 0.393 conventional units) of the same age ( $p < 0.05$ ). Analysis of dependence on the period of sexual development revealed statistical differences in indicators depending on the group ( $p < 0.05$ ). No dependence of the level of microRNA-21 expression in patients with SCFE on sex and the period before or after surgery ( $p > 0.05$ ) was revealed. The obtained data on the probability of the influence of hereditary factors on the occurrence of SCFE are statistically significant ( $p < 0.05$ ). **Conclusions.** Our results of epigenetic and clinical genealogical research of patients with SCFE showed a high probability of influence of hereditary and epigenetic factors on the occurrence and course of this disease.

**Key words:** slipped capital femoral epiphysis; microRNA; genetic and genealogical research.

### Клинико-генеалогическое и эпигенетическое обследование пациентов с юношеским эпифизеоллизом головки бедренной кости

Голюк Е.Л.<sup>1</sup>, Кабаций М.С.<sup>1</sup>, Филипчук В.В.<sup>1</sup>, Мельник М.В.<sup>1</sup>, Лукьянова Н.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ “Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины”, г. Киев

**Резюме. Актуальность.** Юношеский эпифизеоллиз головки бедренной кости (ЮЭГБК) – мультифакторное заболевание, обусловленное рядом факторов, каждый из которых может стать пусковым. Современные исследования все чаще указывают на ведущую роль эпигенетических структур в возникновении и течении данной группы заболеваний. В последние годы наиболее перспективным направлением считается изучение роли микроРНК как эпигенетического фактора, который играет одну из ведущих ролей в патогенезе мультифакторных заболеваний. **Цель.** Разработать методологию генетически-генеалогического обследования пациентов с юношеским эпифизеоллизом головки бедренной кости. **Материалы и методы.** Было проведено обследование 26 пациентов с ЮЭГБК – 15 девочек и 11 мальчиков – в разные периоды полового развития: препубертат – 7 пациентов, индукция пубертата – 12 пациентов, пубертат и постпубертат – 7 пациентов. Для клинико-генеалогического исследования пациентов использовали разработанный нами опросник. Материалом для эпигенетического исследования, а именно исследования экспрессии микроРНК-21 у пациентов с ЮЭГБК, была венозная кровь. **Результаты.** Показатели экспрессии микроРНК-21 в крови у пациентов с ЮЭГБК отличаются (средний показатель экспрессии составляет 0,86 условных единиц) от таковых у здоровых доноров (средний показатель составляет 0,393 условных единиц) аналогичного возраста ( $p < 0,05$ ). Анализ зависимости от периода полового развития позволил выявить статистические различия показателей в зависимости от группы ( $p < 0,05$ ). Не выявили зависимости уровня показателей экспрессии микроРНК-21 у пациентов с ЮЭГБК от пола и периода до или после оперативного лечения ( $p > 0,05$ ). Полученные данные о вероятности влияния наследственных факторов на возникновение ЮЭГБК являются статистически значимыми ( $p < 0,05$ ). **Выводы.** Полученные нами результаты эпигенетического и клинико-генеалогического исследования пациентов с ЮЭГБК продемонстрировали высокую вероятность влияния наследственных и эпигенетических факторов на возникновение и течение данного заболевания.

**Ключевые слова:** юношеский эпифизеоллиз головки бедренной кости; микроРНК; генетически-генеалогическое исследование.

## Особливості передопераційного планування тотального ендопротезування кульшового суглоба у хворих із кульшово-поперековим синдромом

Сулима О.М.<sup>1</sup>✉, Калашніков О.В.<sup>1</sup>, Галузинський О.А.<sup>1</sup>, Підгаєцький В.М.<sup>1</sup>,  
Осадчук Т.І.<sup>1</sup>, Заєць В.Б.<sup>1</sup>, Мороз М.Д.<sup>1</sup>

**Резюме.** На сьогодні не розроблена схема підходу до оперативного лікування хворих на кульшово-поперековий синдром (КПС) залежно від типу вертикальної постави, типу кісткоутворення і прогресування коксартрозу. Розв'язання цих цікавих із наукової та практичної точки зору питань є актуальним завданням сучасної ортопедії та визначає особливості передопераційного планування тотального ендопротезування кульшового суглоба (ТЕП КС) у хворих на КПС. **Мета дослідження.** Визначити особливості передопераційного планування ТЕП КС у хворих на КПС. **Матеріали і методи.** Основою розробки рекомендацій щодо передопераційного планування ТЕП КС у хворих на КПС стали дані ретроспективного аналізу історій хвороб 138 хворих, яким було виконано ендопротезування кульшового суглоба в клініці ортопедії та травматології дорослих ДУ "ІТО НАМН України". Враховувалися також дані проведеного раніше в клініці клінічного дослідження 506 хворих з ідіопатичним, диспластичним та післятравматичним коксартрозом та розроблена тактика лікування при безцементному ендопротезуванні кульшового суглоба. **Результати.** Визначено, що вертикальна постава впливає на прогресування коксартрозу та характер ураження поперекового відділу хребта у хворих із КПС. Хворим із визначеною гіполордотичною поставою та швидким перебігом коксартрозу рекомендовано виконання першочергової декомпресії спинномозкових корінців та ТЕП КС на другому етапі. В інших випадках рекомендовано первинне виконання ТЕП КС. Розроблені рекомендації щодо використання типу і методу фіксації та покриття ніжки ендопротеза залежно від типу кісткоутворення при КПС обстежених хворих. **Висновки.** Врахування особливостей передопераційного планування ТЕП КС у хворих на КПС дозволить зменшити кількість негативних результатів та ускладнень цієї категорії ортопедичних хворих

**Ключові слова:** кульшово-поперековий синдром; ендопротезування кульшового суглоба; особливості передопераційного планування.

### Вступ

Тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕП КС) слід вважати найбільш ефективним оперативним втручанням при тяжких ураженнях кульшового суглоба [1, 2, 3]. Зменшення больового синдрому, відновлення об'єму рухів та функції нижньої кінцівки загалом робить цю операцію лідером у сучасній хірургії кульшового суглоба [4]. Через це кількість ендопротезувань,

що виконуються як в Україні, так і в світі, збільшилась і становить понад 100 млн на рік. Водночас, незважаючи на постійне удосконалення конструкцій ендопротезів та техніки їх імплантації, частота розвитку ускладнень залишається високою [5]. Серед ускладнень, що значно знижують якість життя пацієнтів після перенесеної операції, виділяють нестабільність компонентів ендопротеза, інфекції, вивихи, неврологічні захворювання та больовий синдром [6, 7].

За даними Шведського реєстру ендопротезування та інших закордонних джерел, віддалені позитивні результати після ендопротезування спостерігаються лише у 76-89% оперованих хворих, у 17-20% пацієнтів, що перенесли операцію тотального заміщення кульшового суглоба, зберігається больовий синдром, а у 32-35% – в терміни спостережень від 1 до 10 років за відсутності нестабіль-

✉ Сулима О.М., [sulymaoleksii@gmail.com](mailto:sulymaoleksii@gmail.com)

Калашніков О.В., [kalasbnikov26@ukr.net](mailto:kalasbnikov26@ukr.net)

Галузинський О.А., [dr\\_alef@ukr.net](mailto:dr_alef@ukr.net)

Заєць В.Б., [alberta334617@gmail.com](mailto:alberta334617@gmail.com)

Підгаєцький В.М.

Осадчук Т.І.

Мороз М.Д.

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

ності та інфекційного процесу відмічаються нові відчуття у вигляді слабко вираженого больового синдрому або дискомфорту в ділянці кульшового суглоба [8, 9, 10]. За даними І.В. Кірпичева (2016), позасуглобовий больовий синдром спостерігається більш ніж у третини пацієнтів (42,7%) після перенесеного ТЕП КС [11]. У його структурі переважає вертеброгенний біль (29,2%) та больові прояви, що виникли при формуванні нового динамічного стереотипу (адаптивний біль) внаслідок перенавантаження компонентів, які стабілізують кульшовий суглоб (міозит сідничних м'язів – 5,1%, трохантерит – 4,6%).

Причиною залишкового больового синдрому після виконання ТЕП КС може бути наявність у цих хворих супутніх захворювань поперекового відділу хребта. Відомо, що дистрофічні процеси у кульшових суглобах та вертеброгенна патологія є взаємобтяжливими, складними для своєчасної діагностики та лікування. Такий симптомокомплекс відомий як **кульшово-поперековий синдром** (hip-spine syndrome в англомовній літературі) (КПС) і характеризується больовим синдромом, анатомо-біомеханічними змінами взаємовідносин між стегном, тазом і поперековим відділом хребта. З точки зору біомеханіки організм людини належить до самоорганізованих систем, тобто таких, що здатні координувати зв'язки між великою кількістю структурних елементів. Клінічні прояви кульшово-поперекового синдрому – це наслідки компенсаторних змін, що виникли у біомеханічній системі через порушення функції однієї чи декількох складових (хребет, таз або кульшовий суглоб) [12].

На теперішній час не розроблена схема підходу до оперативного лікування хворих із КПС. Зарубіжні автори пропонують одночасне проведення операцій як на кульшовому суглобі, так і на хребті або їх послідовне застосування. Результати деяких робіт іноземних авторів свідчать про значний позитивний вплив ендпротезування кульшового суглоба на больові відчуття в попереково-крижовому відділі хребта. Зокрема, відомий ортопед Р. Ben Galim вивчав наслідки ендпротезування щодо hip-spine синдрому у 25 пацієнтів. Досліджували пацієнтів із больовим синдромом у ділянці спини і кульшовому суглобі через 3 місяці і через 2 роки після операції. Майже у всіх прооперованих пацієнтів спостерігалось зменшення болю як у суглобі, так і у спині [13, 14]. На думку R. Fogel, у пацієнтів із больовим синдромом із боку нижніх кінцівок, зокрема в кульшових суглобах, яким виконано ендпротезування, виникає функціональне пошкодження спінальних нервів. При ендпротезуванні кульшових суглобів у пацієнтів з асимптоматичними люмбарними стенозами ризик подібних ускладнень значно зростає. Виходячи з

цього, пацієнтам із захворюваннями попереково-крижового відділу хребта та кульшового суглоба автор виконує обидві операції для усунення патологічного стану [15]. В.М. Вакуленко (2008) вважає, що у випадку, коли в клінічній картині КПС преваюють симптоми ураження кульшового суглоба, усунення коксалгії, хибної установки нижньої кінцівки та її укорочення знімає дисбаланс паравертебральних м'язів, ліквідує поперековий біль. У разі преваювання патологічного процесу в області хребта, зокрема залежно від його стадії і клінічних проявів, вказані вище дії можуть не тільки не привести до позитивного ефекту в лікуванні, але й погіршити стан пацієнта. У такій ситуації нерідко потрібне оперативне втручання на хребті з наступним ендпротезуванням кульшового суглоба. Найбільші труднощі виникають при однаковій вираженості патологічного процесу у кульшових суглобах і хребті. Такі пацієнти вимагають індивідуального підходу і тісної кооперації між ортопедом і вертебрологом [16].

На теперішній час не розроблений підхід до оперативного втручання хворих з КПС залежно від типу вертикальної постави та типу кісткоутворення і прогресування коксартрозу.

Розв'язання цих цікавих із наукової та практичної точки зору питань є актуальним завданням сучасної ортопедії та визначає особливості передопераційного планування виконання ТЕП КС у хворих на КПС.

**Мета роботи** – визначити особливості передопераційного планування тотального ендпротезування кульшового суглоба у хворих на кульшово-поперековий синдром.

## Матеріали і методи

Основою розробки рекомендацій щодо передопераційного планування ТЕП КС у хворих із КПС стали дані ретроспективного аналізу проведених комплексних досліджень 138 таких пацієнтів, яким було виконано ендпротезування кульшового суглоба в клініці ортопедії та травматології дорослих ДУ "ІТО НАМН України". Були використані та проаналізовані результати наступних методів дослідження:

- клінічне обстеження (хребта та кульшових суглобів);
- променеві методи дослідження (рентгенографія кульшових суглобів у передньо-задній проекції, магнітно-резонансна томографія поперекового відділу хребта);
- методи дослідження хребетно-тазового балансу;
- статистична обробка.

### **Клінічне обстеження поперекового відділу хребта**

При огляді оцінювали осьові деформації хребта, вимірювали об'єм рухів у поперековому відділі. За допомогою пальпації визначали міофасціальні тригерні точки та болючість остистих відростків при перкусії. Визначали неврологічний статус, фіксували рухові порушення та порушення чутливості. При виявленні неврологічного дефіциту хворий оглядався неврологом для уточнення рівня ураження нервової системи та створення подальшого алгоритму обстеження та лікування. Больовий синдром і функціональні порушення у поперековому відділі хребта оцінювали за шкалою Освестрі (Oswestry) перед ендпротезуванням кульшового суглоба та через 3 місяці після оперативного втручання.

### **Клінічне обстеження кульшових суглобів**

Усі хворі були обстежені клінічно з визначенням форми прогресування патологічного процесу [17]. При огляді вимірювали об'єм рухів у кульшових суглобах. Оцінку больового синдрому та функціональні порушення у кульшових суглобах проводили за шкалами Харріса та Уомак (Harris, Womac) так само перед ендпротезуванням кульшового суглоба та через 3 місяці після оперативного втручання.

### **Променеві методи дослідження**

Усім хворим було виконано рентгенографію кульшових суглобів у передньо-задній проекції. Визначалася стадія коксартрозу за J.H. Kellgren, J.S. Lawrence [18] та тип кісткоутворення за Bombelli в модифікації Ф.Ф. Мухаметова. На етапі передопераційного планування за допомогою спеціальних шаблонів підбирали оптимальну модель та розмір компонентів ендпротеза кульшового суглоба. Для обстеження поперекового відділу хребта обстеження виконували у стандартних прямій та боковій проекціях. Бокову рентгенографію хребта виконували за методикою Jackson, Hales у положенні стоячи в природній позі на відстані 115 см із захопленням кульшових суглобів. Використовували рентгендіагностичну апаратуру Siemens Polumat 50. У процесі проведення передопераційної підготовки до виконання ендпротезування визначали індекси Споторно – Романьйоли, Barnett – Nordin та Noble [19-21]. Магнітно-резонансна томографія поперекового відділу хребта призначалася неврологом або вертебрологом у хворих зі значним больовим синдромом у нижній частині спини з явищами неврологічної симптоматики. Особливу увагу звертали на наявність протрузій та кил міжхребцевих дисків з ознаками компресії нервових структур. Використовували МР-томограф Phillips Achieva 1,5 Тл.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою загальноприйнятих методів (критерій Крускала – Уолліса, обчислення поліхоричного

та тетрахоричного показника зв'язку, порівняння двох середніх) у програмних середовищах MS Excel 2010 та Statistica 12.6 (StatSoft). Перевірку гіпотези щодо нормального розподілу проводили за допомогою моментів вищого порядку (асиметрії й ексцесу) [22, 23].

Враховувалися також дані проведеного раніше в клініці клінічного дослідження 506 хворих з ідіопатичним, диспластичним та післятравматичним коксартрозом [17] та розроблена тактика лікування при безцементному ендпротезуванні кульшового суглоба [18].

## **Результати та їх обговорення**

За клінічними проявами дегенеративного ураження хребта хворі на коксартроз були розподілені на дві групи: до першої увійшли пацієнти, що скаржились на ізолюваний біль у нижній частині спини (люмбалгія) різної інтенсивності; другу групу склали хворі, які відчували біль у поперековій області, що іррадіював у нижню кінцівку (люмбоішалгія).

Аналізуючи дані проведених досліджень, виявили залежність між типом вертикальної постави та характером ураження поперекового відділу хребта у хворих із кульшово-поперековим синдромом. При гіперлордозі дегенеративного ураження зазнає задня колона поперекового відділу хребта у вигляді спондилоартрозу, що клінічно проявляється люмбалгією, при гіполордозі більше страждає передня колона, що клінічно проявляється наявністю люмбоішалгії. Найчастіше уражуються хребці на рівнях L2-L4 [20].

Тотальне ендпротезування хворих із кульшово-поперековим синдромом сприяє статистично достовірному ( $p \leq 0,05$ ) зниженню больового синдрому та покращенню функції як кульшового суглоба, так й попереку. При гіперлордозі основною скаргою після оперативного втручання був біль у попереку, причиною якого були прояви спондилоартрозу (19,57 бала). Найгірші статистично достовірні результати ( $p \leq 0,05$ ), у порівнянні з результатами хворих із нормолордозом, спостерігалися у хворих із гіполордозом (24,11 бала). Ураження передньої колони поперекового відділу хребта з наявними міжхребцевими грижами призводило до збереження больового синдрому в області попереку та стегна (табл. 1).

Саме ці хворі потребували подальшого проведення оперативного втручання на хребті. Усе це дозволило нам визначити першочерговість оперативного втручання у хворих на коксартроз із супутньою патологією хребта, що враховують тип вертикальної постави (схема) (рис. 2).

За результатами проведеного дослідження доведено, що варіант вертикальної постави, впливаючи

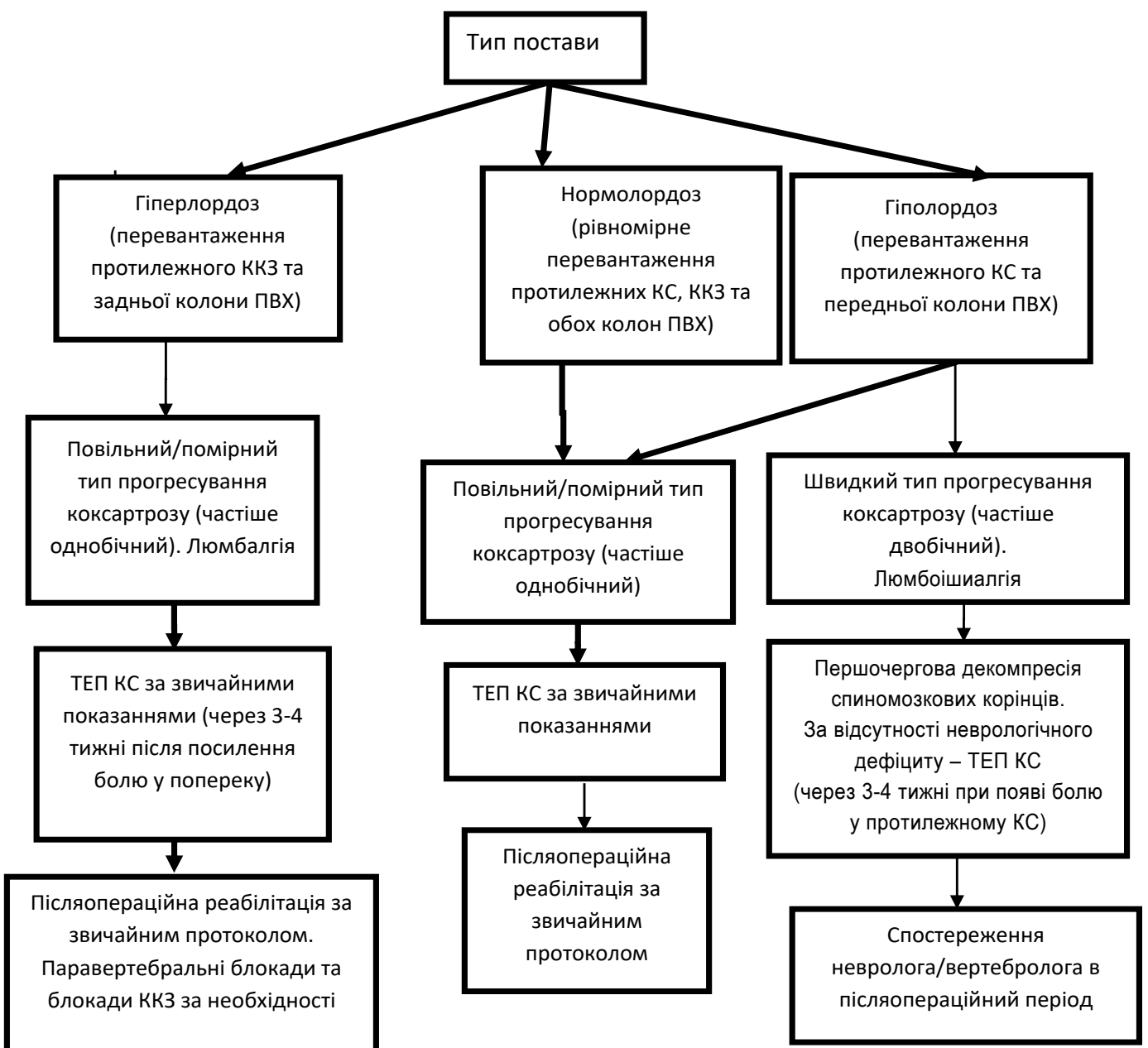
Таблиця 1

**Інтенсивність больового синдрому у хворих із КПС до та після ендопротезування кульшового суглоба**

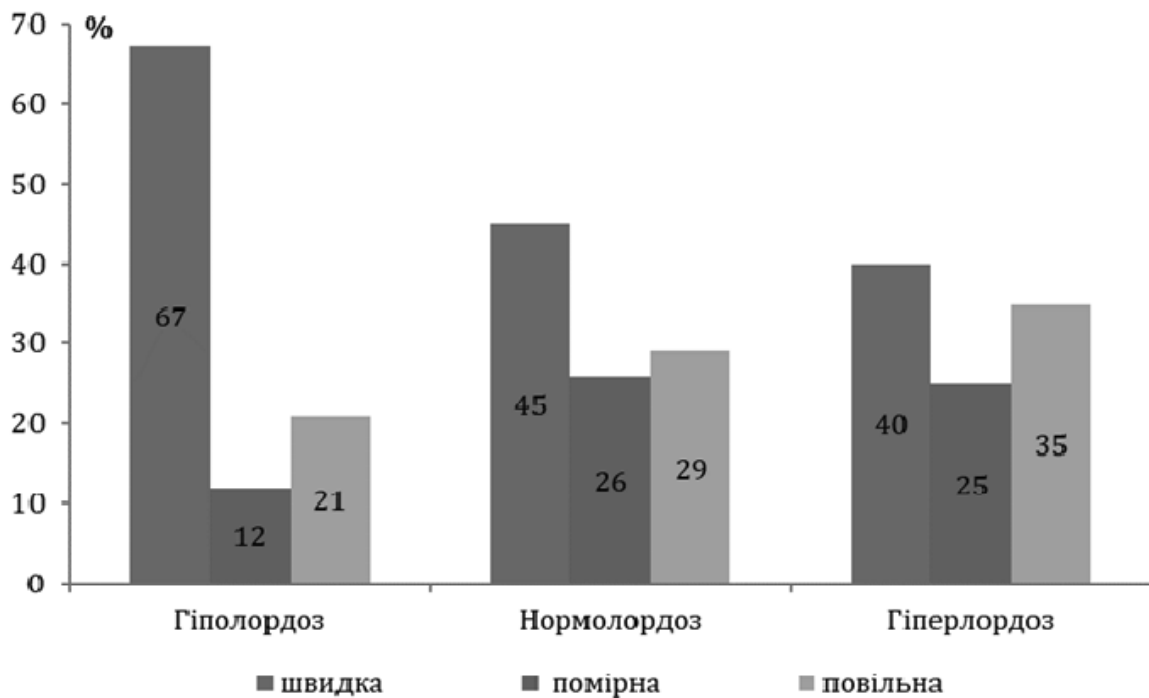
Група хворих	Варіант постави	Середнє значення за шкалою (M±m), бали	
		Харріс	Освестрі
З КПС до ендопротезування (n=138)	Гіперлордоз	40,12±0,89*	47,58±0,78*
	Нормолордоз	48,58±0,96*	45,60±1,68*
	Гіполордоз	40,00±5,77*	48,75±2,39*
З КПС після ендопротезування (n=138)	Гіперлордоз	79,13±1,16	19,57±1,54
	Нормолордоз	80,79±1,39	13,92±1,54
	Гіполордоз	80,26±1,10	24,11±1,42**

Примітка: \* – показники статистично достовірно відмінні (p ≤ 0,01) в порівнянні з показниками груп хворих з КПС після ендопротезування

\*\* – показники статистично достовірно відмінні (p ≤ 0,01) в порівнянні з показниками групи хворих з нормолордозом після ендопротезування



**Рис. 2.** Схема вибору оперативного лікування та реабілітації хворих із КПС



**Рис. 3.** Розподіл хворих за варіантом постави за наявності КПС залежно від форми прогресування КА

на морфогенез коксартрозу, обумовлює швидкість його прогресування. Так гіполордоз статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) характеризується більш швидким перебігом патологічного процесу, ніж інші типи лордозу [19]. На рис. 3 представлений розподіл форми прогресування залежно від вираженості поперекового лордозу.

За результатами проведеного раніше комплексного дослідження 506 хворих на КА нами було визначено статистично достовірне переважання атрофічного типу кісткоутворення за Bombelli (в 47% випадків) при швидкій формі прогресування КА [22]. Враховуючи виявлені нами особливості розподілу значень індексів Споторно – Романьйоли, Barnett – Nordin та Noble і особливість ефективності функціонального покриття при різних типах КА, розроблена схема диференційованого підбору ендопротеза КС за типом фіксації, формою та характером покриття його компонентів, залежно від типу кісткоутворення за Bombelli [23] (рис. 4).

Визначено, що для атрофічного типу КА найбільш характерними є показники індексу Споторно – Романьйоли  $\geq 6$  балів, індексу Barnett – Nordin найчастіше  $\leq 49\%$ , та індексу Noble  $< 3$  (циліндричний тип каналу СК), які свідчать про незадовільний структурно-функціональний стан кісткової тканини. Проте трапляються випадки, коли індекс Споторно – Романьйоли становить 5 балів, індекс Barnett – Nordin 50-53% (остеопенія) та індекс Noble в межах 3-4,5 (нормальний канал СК). Слід зазначити, що для такого типу ОА є не характерними: значення індексу

Споторно – Романьйоли  $\leq 4$  балів, індексу Barnett – Nordin  $\geq 54\%$ , та індексу Noble  $> 4,5$  (лійкоподібний канал СК). Тому за наявності атрофічного типу ОА та при першому варіанті комбінації показників ми рекомендуємо застосовувати АК із безцементним типом фіксації, а ФК, стабільність якого більшою мірою страждає за наявності остеопорозу, має бути з цементним типом фіксації. В іншому випадку обидва компоненти ендопротеза мають бути безцементними, їх функціональне покриття не повинно мати поверхневого шару ГА. Причому при А-типі ОА ми рекомендуємо застосовувати ФК винятково конусоподібної форми з дистальним типом фіксації. З метою профілактики ранньої нестабільності застосування ФК клиновидної форми з проксимальним типом фіксації є неприпустимим і може стати причиною ранньої нестабільності.

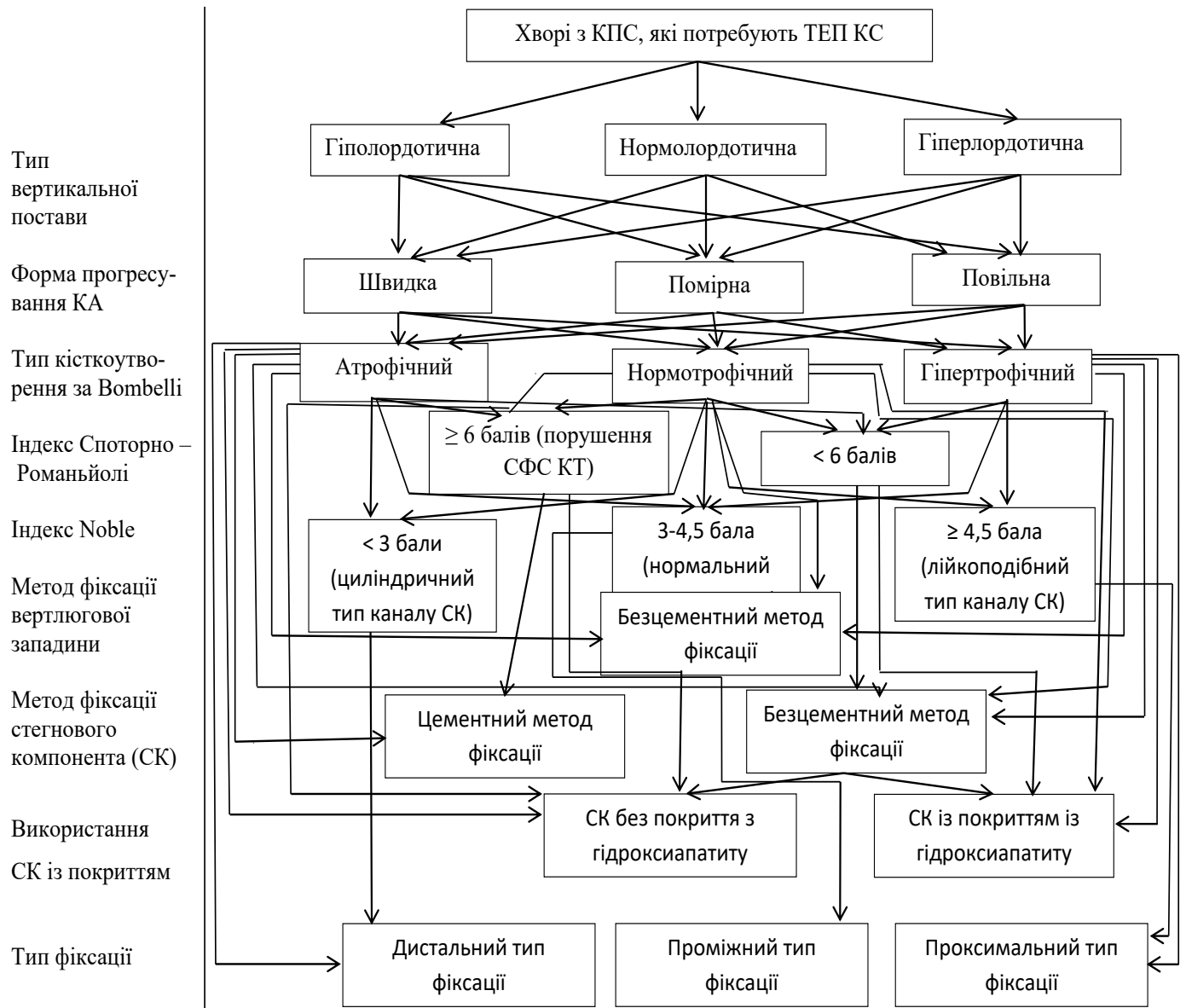
Децю протилежний характер комбінації вищезазначених показників спостерігається при гіпертрофічному типі КА, який характеризується задовільним структурно-функціональним станом кісткової тканини. Найбільш характерним є значення індексу Споторно – Романьйоли  $\leq 4$  балів, індексу Barnett – Nordin найчастіше  $\geq 54\%$ . Кістково-мозковий канал СК за значенням індексу Noble найчастіше “власне нормальної” чи нормальної “близької до лійкоподібної” форми. Для такого типу ОА КС є нехарактерним значення індексу Barnett – Nordin  $\leq 49\%$ , та індексу Споторно – Романьйоли  $> 6$  балів. Тому при гіпертрофічному типі ОА КС ми рекомендуємо застосовувати обидва компоненти ендопротеза винятково з безцементним типом фіксації. Причому найбільш

ефективним функціональним покриттям для хворих із таким типом ОА є Ti-пористе покриття з поверхневим шаром ГА гідроксиапатиту. А безцементний ФК повинен мати або проксимальний (клиноподібної форми), або проміжний тип фіксації. З метою запобігання "stress-shilding" синдрому неприпустимим є застосування ФК із винятково дистальним типом фіксації.

Нормотрофічний тип КА є найбільш різноманітним за варіантами комбінації показників. Тому під час передопераційного планування ендпротезування КС хворим із вищевказаним типом КА важливим є дотримання декількох принципів диференційованого підбору компонентів. Перший: при нормотрофічному типі ОА показане застосування компонентів ендпротеза КС із безцементним типом фіксації.

Другий: за наявності ознак остеопорозу за значеннями індексів Споторно – Романьйоли та Barnett – Nordin функціональне покриття компонентів не повинно мати поверхневого шару ГА. Третій: при лійкоподібній формі каналу СК за значенням індексу Noble показане застосування ФК із проксимальним типом фіксації; при нормальній формі каналу СК показане застосування ФК із проміжним типом фіксації; при циліндричній формі каналу показане застосування ФК із дистальним типом фіксації.

На нашу думку, врахування особливостей передопераційного планування тотального ендпротезування кульшового суглоба у хворих на кульшово-поперековий синдром дозволить зменшити кількість негативних результатів та ускладнень у цієї категорії ортопедичних хворих.



**Рис. 4.** Схема диференційованого підбору ендпротеза кульшового суглоба хворим із КПС із різним типом кісткоутворення за Bombelli

## Висновки

1. Хворі з клінічними проявами захворювань хребта та кульшових суглобів, які планують виконання тотального ендопротезування кульшового суглоба, потребують ретельної передопераційної підготовки із залученням невропатолога, променевих досліджень (рентгенографія та МРТ із визначенням хребетно-тазового балансу).

2. Вертикальна постава впливає на прогресування коксартрозу та характер ураження поперекового відділу хребта у хворих із кульшово-поперековим синдромом. Так у хворих із гіполордотичною поставою статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) спостерігається більш швидке прогресування остеоартрозу кульшового суглоба, ніж при інших типах лордозу. При гіперлордозі дегенеративного ураження зазнає задня колона поперекового відділу хребта у вигляді спондилоартрозу, що клінічно проявляється люмбалгією, при гіполордозі більше страждає передня колона, що клінічно проявляється наявністю люмбоішалгії. Найчастіше уражуються хребці на рівні L2-L4.

3. Хворим із визначеною гіполордотичною поставою та швидким перебігом коксартрозу рекомендовано виконання першочергової декомпресії спинномозкових корінців та тотальне ендопротезування кульшового суглоба на другому етапі. В інших випадках рекомендовано первинне виконання тотального ендопротезування кульшового суглоба.

4. Хворим із визначеним атрофічним типом кісткоутворення та значенням індексу Споторно – Романьйоли  $\geq 6$  рекомендовано виконання ендопротезування із цементною фіксацією стегнового компонента ендопротеза, при значенні індексу  $< 6$  рекомендовано застосування безцементного ФК без гідроксиапатиту, тип фіксації ФК дистальний або проміжний.

5. Хворим із визначеним гіпертрофічним типом кісткоутворення рекомендовано виконання ендопротезування з безцементною фіксацією СК із гідроксиапатитним покриттям, тип фіксації ФК проксимальний або проміжний.

6. Хворим із визначеним нормотрофічним типом кісткоутворення рекомендовано використання безцементної фіксації ФК, при значенні індексу Споторно – Романьйоли  $\geq 6$  без гідроксиапатиту, при ліycopодібній формі каналу СК за значенням індексу Noble показане застосування ФК із проксимальним типом фіксації; при нормальній формі каналу СК показане застосування ФК із проміжним типом фіксації; при циліндричній формі каналу показане застосування ФК із дистальним типом фіксації.

7. Врахування особливостей передопераційного планування тотального ендопротезування кульшового суглоба у хворих із кульшово-поперековим синдромом дозволить зменшити кількість негативних результатів та ускладнень у цієї категорії хворих ортопедичного профілю.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не була, не є і не буде предметом комерційної зацікавленості в будь-якій формі.

## References

1. Загородний НВ, Скипенко ТО. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с керамика-керамической парой трения в отдаленном периоде наблюдения до 10 лет. Врач-аспирант. 2013;60(5.3):410-418. Zagorodniy NV, Skipenko TO. Total hip arthroplasty with ceramic-ceramic friction pair in the long-term follow-up period up to 10 years. Vrach-aspirant. 2013;60(5.3):410-418. [in Russian].
2. Шубняков ИИ, Тихилов РМ, Николаев НС, Григоричева ЛГ, Овсянкин АВ, Черный АЖ, и др. Эпидемиология первичного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании данных регистра артропластики РНИИТО им. РР. Вредена. Травматология и ортопедия России. 2017;23(2):81-101. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-1. Shubnyakov II, Tikhilov RM, Nikolaev NS, Grigoricheva LG, Ovsyankin AV, Chernyy AZh, i dr. Epidemiology of primary hip arthroplasty based on data from the arthroplasty register of the Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics R.R. Vredena. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2017;23(2):81-101. [in Russian]. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-1.
3. Герасименко СІ, Пашков ЄП, Мороз МФ. Остеоартроз кульшових та колінних суглобів у людей літнього віку та його лікування. Літопис травматології та ортопедії. 2003;(3-4):66-8. Herasymenko SI, Pashkov YeP, Moroz MF. Osteoartroz kulshovykh ta kolinnnykh suhlobiv u liudei litnoho viku ta yoho likuvannya. Litopys travmatolohii ta ortopedii. 2003;(3-4):66-8. [in Ukrainian].
4. Berry D.J. Options and outcomes in Managing Recurrent Hip Instability. Annual Meeting AAOS. Instructional Course Lecture Handout, San Francisco. San Francisco; 2004. 312 p.
5. Ахтямов ИФ, Кузьмин ИИ. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: рук. для врачей. Казань: Центр оперативной печати; 2006. 328 с. Akhtyamov IF, Kuzmin II. Errors and complications of arthroplasty of the hip joint: hands. for doctors. Kazan: Tsentr operativnoy pechati; 2006. 328 s. [in Russian].
6. Sporer SM, O'Rourke M, Paprosky WG. The treatment of pelvic discontinuity during acetabular revision. J. Arthroplasty. 2005;20(2):79-84. DOI: 10.1016/j.arth.2005.03.006.
7. Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. J. Arthroplasty. 2012;27(8):61-65. DOI: 10.1016/j.arth.2012.02.022.
8. Ахтямов ИФ, Гурьлева МЭ, Юсеф АИ, Гарифуллов ГТ, Коваленко АН. Анализ изменений качества жизни пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России. 2007;(2):89-93. Akhtyamov IF, Guryleva ME, Yuosef AI, Garifullov GG, Kovalenko AN. Analysis of changes in the quality of life of patients undergoing hip arthroplasty. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2007;(2):89-93. [in Russian].
9. Aasvang, E, Brandsborg B, Christensen B, Jensen T, Kehlet H. Neurophysiological characterization of postherniotomy pain. Pain. 2008;137(1):73-81. DOI: 10.1016/j.pain.2007.09.026.
10. Денисов А.О. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава: [автореферат дис. на соискание науч. степ. канд. мед. наук]. Санкт-Петербург: ФГУ "РНИИТО им. РР. Вредена Росмедтехнологий"; 2010. 26 с.



Denisov A.O. Pain syndrome after hip arthroplasty: [avtoreferat dis. na soiskanie nauch. step. kand. med. nauk]. Sankt-Peterburg: FGU "RNIITO im. P.P. Vredena Rosmedtehnologiy"; 2010. 26 s. [in Russian].

11. Кирпичев ИВ, Кирпикова МН. Внесуставной болевой синдром после первичного протезирования тазобедренного сустава. Клинист. 2016;10(1):17-21. DOI: 10.17650/1818-8338-2016-10-1-17-21.

Kirpichev IV, Kirpikova MN. Extra-articular pain after primary hip replacement. Klinitsist. 2016;10(1):17-21. [in Russian]. DOI: 10.17650/1818-8338-2016-10-1-17-21.

12. Хвисьюк АН. Тазобедренно-поясничный синдром (патогенез, диагностика, принципы лечения): [автореферат дис. на соискание науч. степ. д-ра мед. наук]. Харьков: ГУ ИППС им. проф. М.И. Ситенка НАМНУ; 2002. 28 с.

Khvisyuk AN. Hip-lumbar syndrome (pathogenesis, diagnosis, treatment principles): [abstract of dis. for scientific research. step. Dr. med. sciences]. Kharkov: GU IPPS im. prof. M.I. Sitenka NAMNU; 2002. 28 s. [in Russian].

13. Ben-Galim P. Hip-spine syndrome: the effect of total hip replacement surgery on low back pain in severe osteoarthritis of the hip. Spine. 2007;32(19):2099-2102. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318145a3c5.

14. Денисов АО, Шильников ВА, Барнс СА. Коксо-вертебральный синдром и его значение при эндопротезировании тазобедренного сустава (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2012;63(1):121-127. DOI: 10.21823/2311-2905-2012-0-1-144-149.

Denisov AO, Shilnikov VA, Barns SA. Coxo-vertebral syndrome and its significance in hip arthroplasty (literature review). Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2012;63(1):121-127. [in Russian]. DOI: 10.21823/2311-2905-2012-0-1-144-149.

15. Fogel GR, Esses SI. Hip spine syndrome: management of coexisting radiculopathy and arthritis of the lower extremity. Spine. 2003;3(3):238-241. DOI: 10.1016/s1529-9430(02)00453-9.

16. Вакуленко ВМ. Дифференцированный подход к коксалгии на фоне дистрофических изменений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Международный неврологический журнал. 2008;(2):102-105.

Vakulenko VM. Differentiated approach to coxalgia against the background of degenerative changes in the lumbosacral spine. Mezhdunarodnyy neurologicheskyy zhurnal. 2008;(2):102-105. [in Russian].

17. Гайко ГВ, Калашников ОВ. Формы прогрессування остеоартрозу кульшового суглоба. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2012;(4):10-14.

Haiko HV, Kalashnikov OV. Form progression to osteoarthritis of the stump. Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia. 2012;(4):10-14. [in Ukrainian].

18. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiologic assessment of osteoarthritis. Ann. Rheum. Dis. 1957;(16):494-501. DOI: 10.1136/ard.16.4.494.

19. Barnett E, Nordin BE. Radiological assessment of bone density. Br. J. Radiol. 1961;34:683-92.

20. Тихилов РМ, Шубняков ИИ. Руководство по хирургии тазобедренного сустава. Том II. СПб.: РНИИТО им. Р. Р. Вредена; 2015. 356 с.

Tikhilov RM, Shubnyakov II. Hip Surgery Guide. Tom II. SPb.: RNIITO im. R. R. Vredena; 2015. 356 s. [in Russian].

21. Лоскутов АЕ. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Днепропетровск: ЛИРА; 2010. 344 с.

Loskutov AYe. Hip arthroplasty. Dnepropetrovsk: LIRA; 2010. 344 s. [in Russian].

22. Мінцер ОП, Вороненко ЮВ, Власов ВВ. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: навч. посіб. Київ: Вища школа; 2003. 350 с.

Mintser OP, Voronenko YuV, Vlasov VV. Information technologies in health protection and practical medicine: Development of clinical and experimental data in medicine: Navch. posib. Kyiv: Vyshcha shkola; 2003. 350 s. [in Ukrainian].

23. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Москва: Практика; 1998. 459 с.

Glants S. Biomedical statistics. Moskva: Praktika; 1998. 459 s. [in Russian].

24. Науменко НО, Калашников ОВ, Шараевська ЮД, Боер ВА. Рентгендіагностика прогрессування ідіопатичного та диспластичного коксартрозу. Лучевая диагностика. Лучевая терапия. 2011;(4):39-43.

Naumenko NO, Kalashnikov OV, Sharaievska YuD, Boier VA. X-ray diagnosis of progression of idiopathic and dysplastic coxarthrosis. Luchevaia dyahnostyka. Luchevaia terapiia. 2011;(4):39-43. [in Ukrainian].

25. Підгаєцький ВМ. Тотальне безцементне ендопротезування у хворих на остеоартроз кульшового суглоба: [автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук]. Київ: ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України; 2011. 25с.

Pidhaietskyi VM. Total cementless arthroplasty in patients with osteoarthritis of the hip: [avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand med. nauk]. Kyiv: DU Instytut travmatolohii ta ortopedii NAMN Ukrainy; 2011. 25s. [in Ukrainian].

26. Гайко ГВ, Галузинський ОА, Нізалов ТВ, Козак РА, Заєць ВБ, Черняк ПС. Визначення залежності форми прогрессування коксартрозу від варіанту вертикальної постави хворих на кульшово-поперековий синдром. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020;(1):4-9. DOI: 10.37647/0132-2486-2020-104-1-48-54.

Haiko HV, Haluzynskiy OA, Nizalov TV, Kozak RA, Zaiets VB, Cherniak PS. Determination of the dependence of the form of coxarthrosis progression on the variant of vertical posture of patients with hip-lumbar syndrome. Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia. 2020;(1):4-9. [in Ukrainian]. DOI: 10.37647/0132-2486-2020-104-1-48-54.

## Peculiarities of Preoperative Planning of Total Hip Arthroplasty in Patients with Hip-Lumbar Syndrome

Sulyma O.M.<sup>1</sup>, Kalashnikov O.V.<sup>1</sup>, Galuzynskiy O.A.<sup>1</sup>, Pidgaietskyi V.M.<sup>1</sup>, Osadchuk T.I.<sup>1</sup>, Zaiets V.B.<sup>1</sup>, Moroz M.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

**Summary.** At present, no scheme of approach to surgical treatment of patients with hip-lumbar syndrome (HLS) depending on the type of vertical posture and the type of bone formation and progression of coxarthrosis is developed. The decision of these questions, interesting from the scientific and practical point of view, is an actual task of modern orthopedics and

defines features of preoperative planning of total hip arthroplasty (THA) in patients with HLS. **Objective:** to determine the features of preoperative planning of total hip arthroplasty in patients with hip-lumbar syndrome. **Materials and Methods.** The basis for the development of recommendations for preoperative planning of THA in patients with HLS was the data of retrospective analysis of medical histories of 138 patients who underwent hip arthroplasty in the Department of Orthopedics and Traumatology of Adults of SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine". The data of the clinical study of 506 patients with idiopathic, dysplastic and post-traumatic coxarthrosis conducted earlier were also taken into account, and the tactics of treatment in cementless hip arthroplasty was developed. **Results.** It was determined that the vertical posture affects the progression of coxarthrosis and the nature of the lesion of the lumbar spine in patients with HLS. Patients with a certain hypolordotic posture and a rapid course of coxarthrosis are recommended to undergo primary decompression of the spinal roots and THA at the second stage. In other cases, the initial implementation of THA is recommended. Recommendations for the use of the type and method of fixation and coverage of the leg of the endoprosthesis depending on the type of bone formation in the HLS of the examined patients are developed. **Conclusions.** Taking into account the features of preoperative planning of THA in patients with HLS will reduce the number of negative results and complications of this category of orthopedic patients.

**Key words:** hip-lumbar syndrome; hip arthroplasty; features of preoperative planning.

### Особенности предоперационного планирования тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с тазобедренно-поясничным синдромом

Сулима А.Н.<sup>1</sup>, Калашиников А.В.<sup>1</sup>, Галузинский А.А.<sup>1</sup>, Подгаецкий В.М.<sup>1</sup>, Осадчук Т.И.<sup>1</sup>, Заец В.Б.<sup>1</sup>, Мороз Н.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев

**Резюме.** На сегодняшний день не разработана схема подхода к оперативному лечению больных с тазобедренно-поясничным синдромом (ТПС) в зависимости от типа вертикальной осанки, типа костеобразования и прогрессирования коксартроза. Решение этих интересных с научной и практической точки зрения вопросов является актуальной задачей современной ортопедии и определяет особенности предоперационного планирования тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭП ТС) у больных с ТПС. **Цель исследования.** Определить особенности предоперационного планирования ТЭП ТС у больных с ТПС. **Материалы и методы.** Основой разработки рекомендаций относительно предоперационного планирования ТЭП ТС у больных с ТПС стали данные ретроспективного анализа историй болезней 138 больных, которым было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава в клинике ортопедии и травматологии взрослых ГУ "ИТО НАМН Украины". Учитывались также данные ранее проведенного в клинике клинического исследования 506 больных с идиопатическим, диспластическим и посттравматическим коксартрозом и разработанная тактика лечения при бесцементном эндопротезировании тазобедренного сустава. **Результаты.** Определено, что вертикальная осанка влияет на прогрессирование коксартроза и характер поражения поясничного отдела позвоночника у больных с ТПС. Больным с определенной гиполордотической осанкой и быстрым течением коксартроза рекомендуется выполнение первоочередной декомпрессии спинномозговых корешков и ТЭП ТС на втором этапе. В остальных случаях рекомендуется первичное выполнение ТЭП ТС. Разработаны рекомендации относительно использования типа и метода фиксации и покрытия ножки эндопротеза в зависимости от типа костеобразования при ТПС обследованных больных. **Выводы.** Учет особенностей предоперационного планирования ТЭП ТС у больных с ТПС позволит уменьшить количество негативных результатов и осложнений у данной категории ортопедических больных.

**Ключевые слова:** тазобедренно-поясничный синдром; эндопротезирование тазобедренного сустава; особенности предоперационного планирования.

## Проблеми діагностики, консервативного лікування та віддалені наслідки перелому “палець-молоточок”

Безуглий А.А.<sup>1</sup>✉, Лисак А.С.<sup>1</sup>

**Резюме.** Лікування відривного перелому дорзального краю дистальної фаланги проводиться відносно простим закритим способом протягом перших тижнів після травми. Роль дистального міжфалангового суглоба в інтегральному показнику функції верхньої кінцівки умовно складає лише кілька відсотків. Можливо, це призводить до недостатньої уваги та великої кількості помилок у діагностиці та лікуванні таких травм, що в свою чергу провокує ускладнення, які лікувати значно тяжче, ніж первинну травму. У статті розглядаються найбільш поширені проблеми діагностики та лікування переломів дорзального краю дистальних фаланг пальців кисті. Розглянуто та проаналізовано переваги та недоліки різноманітних технік, які використовуються при лікуванні переломів у гострих та застарілих випадках. **Мета.** Вивчити вплив авульсивних переломів дорзального краю дистальної фаланги пальця кисті на функцію верхньої кінцівки, якість життя та пригніченість пацієнтів у випадках застарілих травм. **Матеріали і методи.** Вивчено дані 11 пацієнтів (чоловіків – 8 (88%) жінок – 3 (12%)) із застарілими випадками авульсивних переломів дорзального краю дистальної фаланги пальця кисті. Використано опитувальник QuickDASH та візуально-аналогові шкали для вивчення порушення якості життя та пригніченості (депресії) у таких хворих. Визначено показники, які свідчать про необхідність оперативного втручання у віддалений період після травми. **Результати.** Визначено, що у пацієнтів із молоточкоподібним переломом пальця кисті у віддалений період функція верхньої кінцівки була значно порушена і за шкалою QuickDASH складала  $29,2 \pm 20,2$  бала (діапазон 2,3-75). Цей стан також значно впливав на загальне самопочуття хворого, середнє значення порушення якості життя складало  $43,6 \pm 24,6$  (діапазон 0-90 балів), а показник пригніченості (депресії) пацієнта через порушення функції верхньої кінцівки складав  $44,6 \pm 22,7$  (діапазон 0-90 балів). **Висновки.** Незважаючи на відносно незначну травму, високі показники порушення функції, впливу на якість життя та пригніченість вказують на необхідність відновлення функції пальця навіть у віддалений період після травми.

**Ключові слова:** молоточкоподібна деформація; молоточкоподібний перелом; перелом “палець-молоточок”; перелом Буша; авульсивний перелом; відривний перелом; дистальна фаланга; палець кисті; дистальний міжфаланговий суглоб.

### Вступ

Перелом дорзального краю дистальної фаланги – порівняно невеличка проблема, яку в перші тижні після травми легко усунути одним із декількох відносно простих способів репозиції та фіксації (рис. 1) [3, 6].

Однак цей перелом провокує купу помилок у діагностиці та лікуванні, які зумовлюють ускладнення та потребують обов'язкового розв'язання.

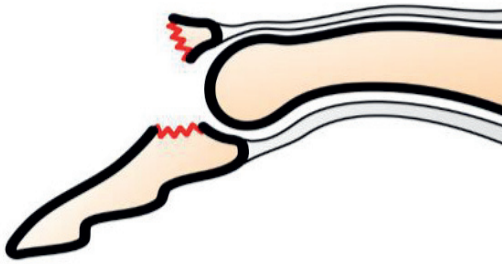
У переважній більшості англійськомовної літератури загальноприйнятним для цього ушкодження є простий термін “mallet finger fracture”. Натомість у літературі пострадянського простору існує певне термінологічне розмаїття – “молоткоподібна деформація” [11], “відривний перелом дистальних фаланг” [10], “перелом Буша” [9] та ін.

Перелом достатньо часто лишається непоміченим, або зміщення фрагмента помилково вважається незначним через виконання рентгенограми в двох класичних прямих і косій проекціях, які не є інформативними для цього виду перелому (рис. 2а, б). Для того щоб серед виконаних проєкцій знайшлась

✉ Безуглий А.А., artbez@gmail.com

Лисак А.С.

<sup>1</sup>ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

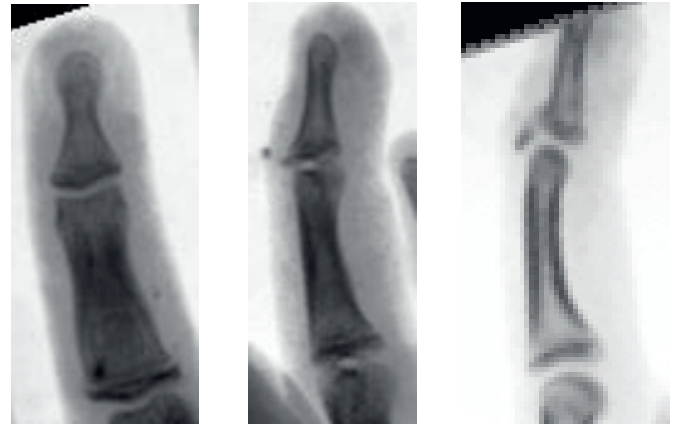


**Рис. 1.** Схематичне зображення молотчоподібного перелому дистальної фаланги пальця кисті

необхідна, слід позначити крапку прицілу на рівні ДМФ суглоба і рекомендувати виконати рентгенологічне дослідження у трьох проекціях. Єдиною проекцією, яка має діагностичну цінність, є суто бокова з прицілом випромінювача на щілину ДМФ суглоба (рис. 2в). У результаті на рентгенограмі має бути виведена суглобова щілина, а контури виростків середньої фаланги мають нашаровуватись в одну лінію, так само, як і контур суглобової поверхні дистальної фаланги.

Існує декілька класифікацій, які стосуються цього перелому, однак найбільшу практичну цінність має класифікація Wehbe & Schneider (табл. 1) [8], виходячи з якої можна застосовувати відповідні методики лікування та спосіб розрахунку ступеня підвивиху і розміру фрагмента [7].

Для точності розрахунків розміру фрагмента та ступеня підвивиху дистальної фаланги відносно голівки середньої фаланги запропонована скіаграфіч-



а) б) в)

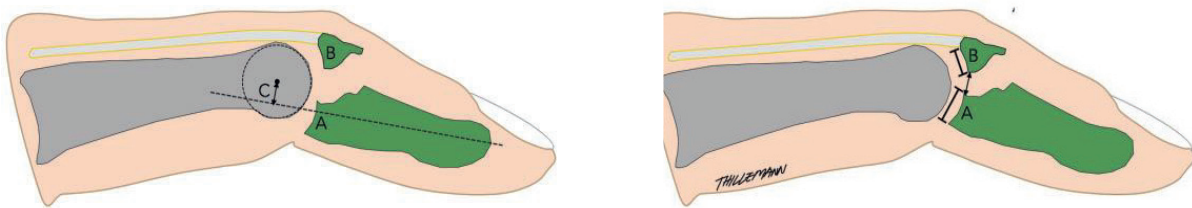
**Рис. 2.** Рентгенограма одного й того самого випадку в день травми та через 1,5 міс. після травми. У перший день виконали традиційні пряму і косу проекцію. Адекватна проекція для цього перелому – бокова – була виконана лише через 1,5 міс. після травми

на методика обчислення за J. Thillemann. Результати отримуються у відсотках (рис. 3).

Підвивих (%)  $\frac{1}{4} C 100/A$  р В.

Розмір фрагмента (%) =  $B \cdot 100/A + B$ .

Видалення навіть невеликого за розміром фрагмента є небажаним. Така процедура значно порушує конгруентність, стабільність та біомеханіку рухів дистального міжфалангового суглоба – порушується механізм вкочування, і суглоб починає працювати за принципом “дверних петель”. Це



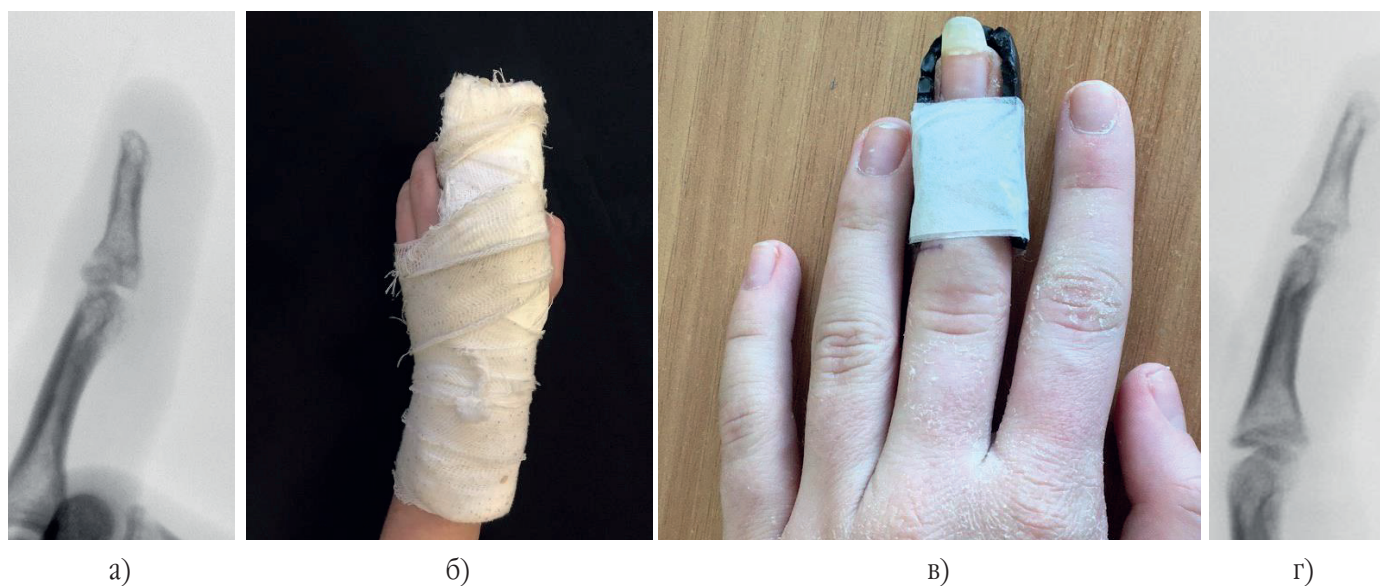
**Рис. 3.** Розрахунок ступеня підвивиху та розміру фрагмента, обчислені у відсотках від висоти дистального міжфалангового суглоба (J.K. Thillemann et al., 2020) [7]

**Класифікація mallet fracture за Wehbe & Schneider (1984) [8]**

Таблиця 1

Тип	Визначення
I	немає підвивиху у ДМФ суглобі* є підвивих у ДМФ суглобі перелом епіфіза і епіфізіоліз
II	
III	
Підтип	
A	розмір фрагмента менше 1/3 дистальної суглобової поверхні
B	розмір фрагмента від 1/3 до 2/3 дистальної суглобової поверхні
C	розмір фрагмента 2/3 дистальної суглобової поверхні

\*ДМФ суглоб – дистальний міжфаланговий суглоб



**Рис. 4.** Перелом без зміщення. Класичну довгу гіпсову пов'язку замінено на коротку термопластичну шину індивідуального виготовлення. Результат консервативного лікування через 6 тижнів

швидко призводить до прогресування деформуючого остеоартрозу [1, 3].

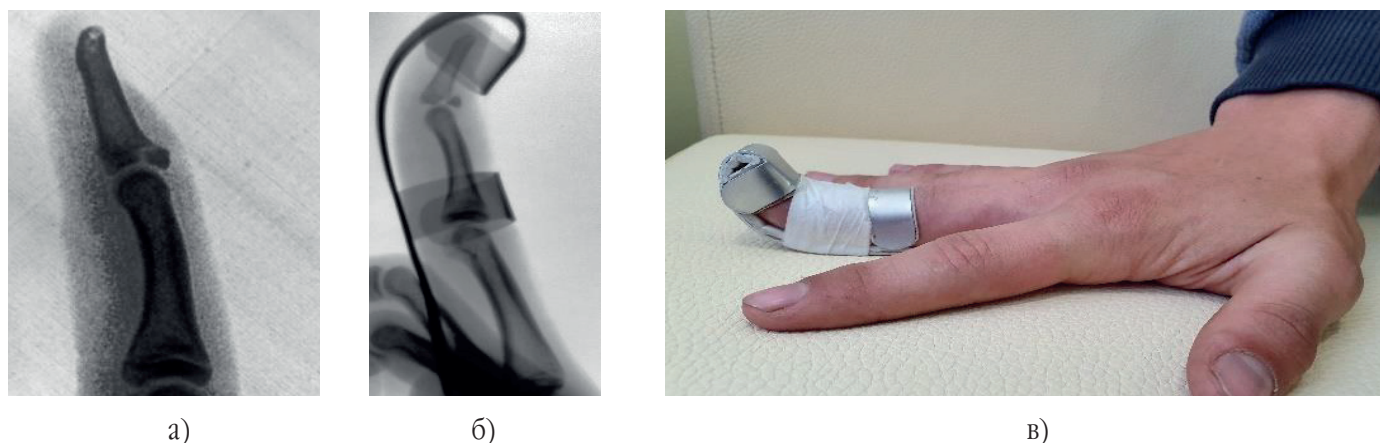
Таким чином, консервативно чи шляхом закритого проведення спиць, але слід досягти консолідації фрагмента. Відкрите втручання показано лише в застарілих випадках або при підввику фаланги.

Ефективне консервативне лікування переломів типу I за Wehbe & Schneider (рис. 4а). Для фіксації найкраще підходять індивідуально виготовлені шини з низькотемпературного пластику. Натомість на практиці лікарі дуже часто використовують довгі гіпсові пов'язки (рис. 4б). Крім того, що вони спричиняють хворим дискомфорт, у таких пов'язках практично неможливо утримати правильне положення фаланги і фрагмента.

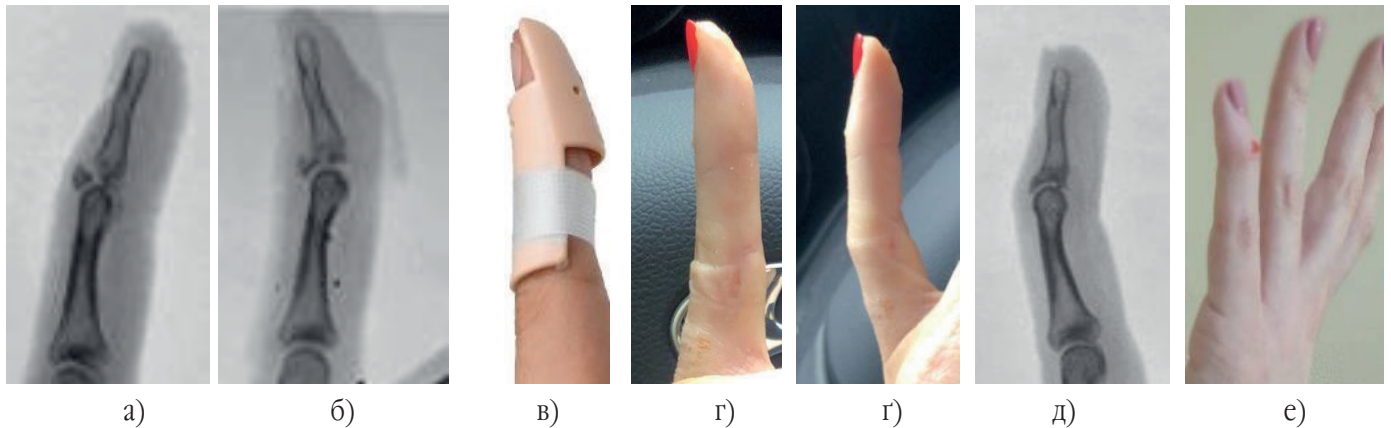
Переломи типу I інколи також можуть мати схильність до зміщення. Для диференціації стабільних і нестабільних переломів слід використовувати рент-

генодіагностичний екстензійний стрес-тест: якщо при невеликому перерозгинанні фаланги зміщення фрагмента посилюється – перелом вважається нестабільним і потребує стабілізації спицями, якщо ж конгруентність суглобової поверхні зберігається – можливе консервативне лікування [2]. На рис. 5 продемонстровано приклад, коли у вільному положенні фрагмент мав незначне зміщення, однак при перерозгинанні зміщення пальця значно посилювалось. Ряд авторів відмічає, що фіксацію слід виконувати в нейтральному положенні без перерозгинання дистальної фаланги [3, 4, 5].

Неправильно обраний метод консервативного лікування або його відсутність призводить до того, що перелом “палець-молоточок” не консолідується або консолідується зі зміщенням. Такі випадки зустрічаються достатньо часто, але через нібито невелику проблему лише одного пальця й у пацієнтів, й у ліка-



**Рис. 5.** Перелом із незначним зміщенням після фіксації протягом 3 тижнів у гіперекстензії неприпустимо змістився



**Рис. 6:** а-г) консервативне лікування перелому зі зміщенням у стандартній короткій шині протягом 5 тижнів; д, е) сформувалася деформація за типом “дзьоб папуги”, скарги на порушення розгинання та стійкий больовий синдром

рів постає питання, чи потрібно взагалі лікувати перелом “палець-молоточок” у застарілих випадках, чи з цим можна жити?

**Мета** – вивчити вплив авульсивних переломів дорзального краю дистальної фаланги пальця кисті на якість життя у віддалений період після травми.

## Матеріали і методи

Вивчено дані 11 пацієнтів (8 чоловіків; 3 жінки) із застарілими молоточкоподібними переломами та їх наслідками. Пацієнти звернулись до відділення мікрохірургії та реконструктивної хірургії верхньої кінцівки ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” в період із грудня 2019 року по березень 2020-го. Пацієнти заповнювали анкету, що складалась зі спрощеної шкали оцінки порушення функції верхньої кінцівки (QuickDASH), та двох суб’єктивних візуально-аналогових шкал, за якими проводилась оцінка впливу травми кінцівки на зміну якості життя (0 – не впливає на якість життя; 100 – надзвичайно погіршує якість життя) і пригніченість (депресію) пацієнта через отримане порушення функції верхньої кінцівки (0 – не пригнічує; 100 – пацієнт відчуває себе надзвичайно пригніченим через отримане порушення функції верхньої кінцівки).

## Результати

Середнє значення за шкалою оцінки порушення функції верхньої кінцівки (QuickDASH) складало  $29,2 \pm 20,2$  (від 2,3 до 75 балів). Середнє значення за візуально-аналоговою шкалою порушення якості життя складало  $43,6 \pm 24,6$  (від 0 до 90 балів). Середнє значення за візуально-аналоговою шкалою пригніченості (депресії) пацієнта через отрима-

не порушення функції верхньої кінцівки складало  $44,6 \pm 22,7$  (від 0 до 90 балів).

## Дискусія

Основною помилкою у виборі консервативного методу є невірна оцінка показань для такого лікування. Більшість переломів “палець-молоточок” мають показання до закритої репозиції і фіксації шпильками, їх не можливо вилікувати простим шинуванням.

Так, за наявності підвивиху фаланги (тип II за Wehbe & Schneider) або значної дисконгруентності суглобової поверхні, шинування є недоцільним, оскільки в кращому випадку дає змогу досягти лише часткового зіставлення фрагментів. Перелом має шанс консолидуватися через вторинний кістковий мозоль за значно довший термін, але при цьому утворюється деформація дистальної фаланги за типом “дзьоб папуги” (рис. 6д).

Чому ми використали для оцінки результатів QuickDASH та VAS? Зазвичай функція пальця оцінюється за спеціалізованими критеріями Crawford або методикою Strickland, однак вони не завжди відображають, наскільки вагомо ураження пальця впливає на всю функцію верхньої кінцівки та якість життя. Крім того, нормальний об’єм рухів у дистальному міжфаланговому суглобі пальця може суттєво різнитися, інколи вдвічі, від пацієнта до пацієнта. У деяких випадках внаслідок анатомічних особливостей або спадкових диспластичних явищ у хворих може бути суттєве недорозгинання або недозгинання в дистальному міжфаланговому суглобі як варіант норми (рис. 7а, б, в). Таким чином, показники згинання та розгинання контрлатерального (здорового) пальця варто було б брати за індивідуальну норму пацієнта, однак це не враховується в наявних системах оцінки.



а)

б)

в)

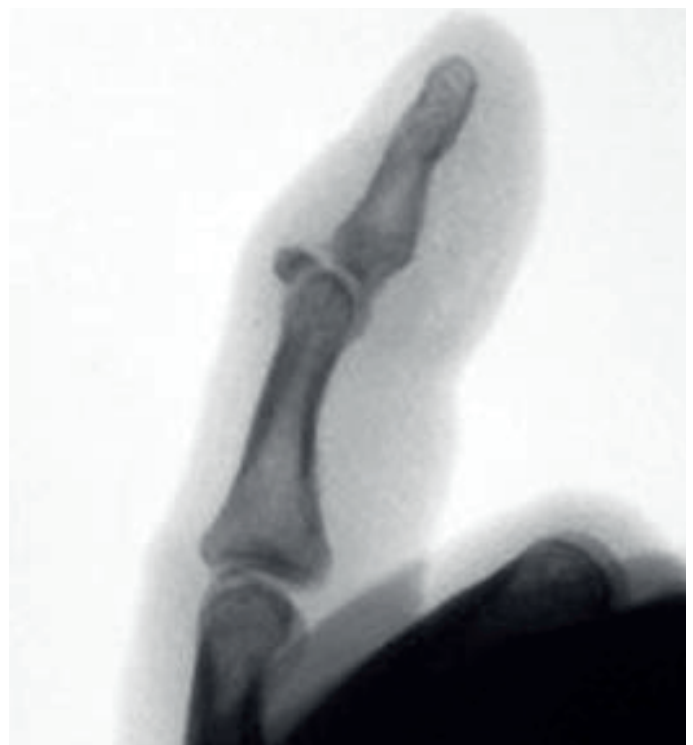
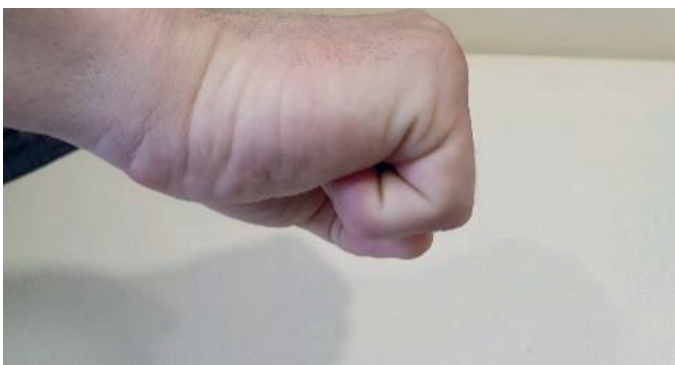
**Рис. 7.** Індивідуальні особливості здорових пальців: а) природне недорозгинання в ДМФС  $20^{\circ}$ ; б) природне недозгинання ДМФС 4-го пальця (об'єм згинання менше ніж  $35-40^{\circ}$ ) з компенсаторною гіперфлексією в ПМФ суглобі; в) рівномірне згинання в кожному з міжфалангових суглобів  $90^{\circ}$

Існує упередження, що людина звикає до молоткоподібної деформації. Інколи хворі не лікуються, оскільки вважають втрату функції не значною, а захват збереженим. Проте через кілька місяців після травми все одно звертаються за допомогою. Такий приклад наведений на рис. 8, хворий звернувся зі скаргами на недостатність розгинання та больовий синдром через 4 місяці після травми. У міжфрагментарному проміжку видно формування кісткового мозолю.

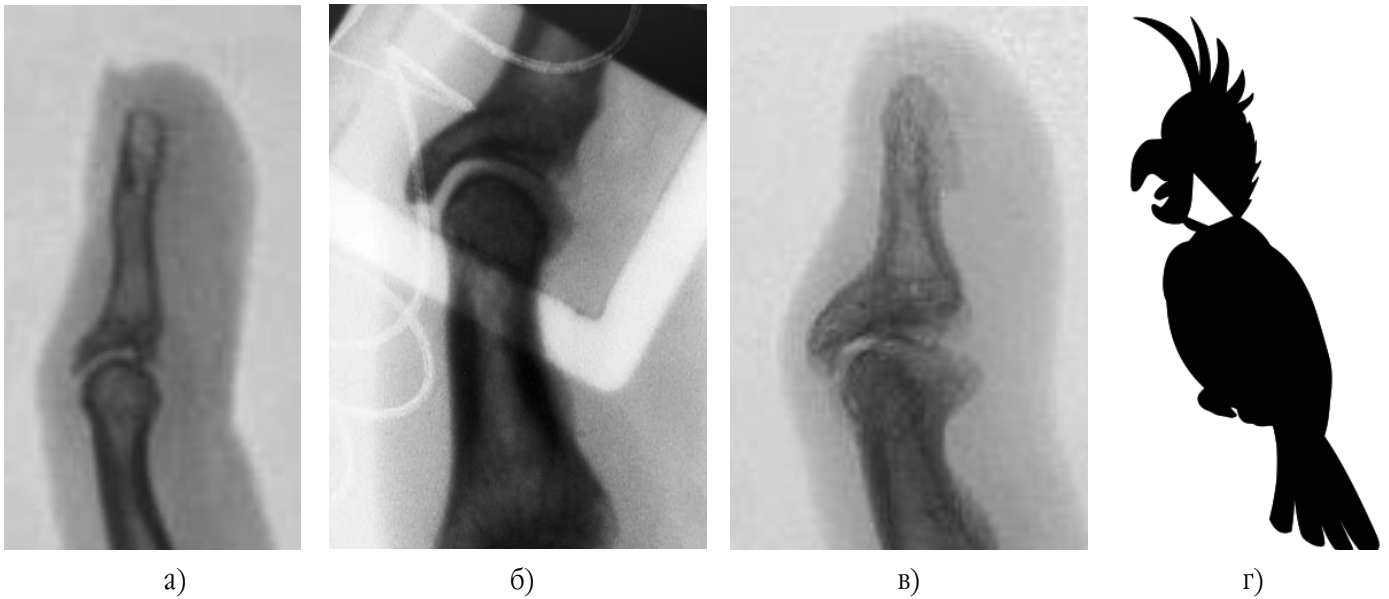
Якщо своєчасно не усунути подібну деформацію, то через декілька років деформується і прилегла суглобова поверхня дистальної фаланги. Таким чином обмежується амплітуда рухів і розви-

вається післятравматичний деформуючий артроз (рис. 9а), який з часом потребуватиме артродезування ДМФ суглоба.

У застарілих випадках немає інших варіантів лікування, окрім хірургічного. При цьому приєднується низка негативних чинників, які ще більше ускладнюють процес лікування: утворення рубців навколо та у міжфрагментарному просторі, посилюється зміщення фрагментів, наростає об'єм кісткової тканини, який заважає точному відновленню анатомії фаланги. З огляду на проведені нами дослідження стає зрозумілим, що, незважаючи на застарілість перелому "палець-молоточок", лікувати його все одно необхідно.



**Рис. 8.** Застарілий випадок перелому "палець-молоточок", давність 4 міс.



**Рис. 9.** Деформація дистальної фаланги за типом “дзьоб папуги”, яка тривала протягом 8 міс. (а), трьох (б) та п’яти (в) років, деформація форми виростків середньої фаланги (б, в); папуга (г)

## Висновки

Вивчені показники вказують на значне порушення функції кисті та зниження показників якості життя пацієнтів із переломами дорзального краю дистальної фаланги. Таким чином, можна зазначити, що існує необхідність допомоги пацієнтам із молотчоподібними переломами пальців кисті незалежно від терміну, який минув після травми. Наявність великої кількості особливостей таких переломів, особливо у застарілих випадках, та відсутність надійних методик хірургічного лікування вимагають пошуку нових неординарних способів точної репозиції та фіксації фрагмента.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не була, не є і не буде предметом комерційної зацікавленості в будь-якій формі.

## References

1. Boeckstyns MEH, Richter M. Fractures of the hand and carpus: FESSH 2018 instructional course book. Stuttgart, New York, Delhi, Rio de Janeiro: Thieme; 2018. 278 p.
2. Giddins GE. Bony mallet finger injuries: assessment of stability with extension stress testing. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2016;(417):696-700. DOI: 10.1177%2F1753193416647307.
3. Ishiguro T, Itoh Y, Yabe Y, Hashizume N. Extension Block with Kirschner Wire for Fracture Dislocation of the Distal Interphalangeal Joint. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery*. 1997;1(2):95-102.
4. Light TR. Buttress pinning techniques. *Orthop Rev*. 1981;(10):49-55.
5. McMinn DJW. Mallet finger and fractures. *Injury*. 1981;(12):477-9.

6. Tetik C, Gudemez E. Modification of the extension block Kirschner wire technique for malletfractures. *Clin Orthop* 2002;404:284-89. DOI: 10.1097/01.blo.0000030174.56585.41.
7. Thillemann JK, Thillemann TM, Kristensen PK, Foldager-Jensen AD, Munk B. Splinting versus extension-block pinning of bony mallet finger: a randomized clinical trial. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2020;45(6):574-81. DOI: 10.1177%2F1753193420917567.
8. Wehbé MA, Schneider LH. Mallet fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1984;66A:658-69.
9. Беспальчук ПИ, Ван Ф. Хирургическое лечение переломов Буша. В: Лашковский ВВ, ответственный редактор. Развитие травматологии и ортопедии на современном этапе. Сб. материалов обл. юбилейной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 50-летию с момента организации специализированной ортопедо-травматологической помощи в Гродн. обл.; 2016 апр. 15; Гродно: ГрГМУ; 2016. с. 24-26.
10. Голобородько СА. Закрытые отрывные переломы дистальных фаланг пальцев кисти (описание случая). *Клиническая хирургия*. 1994;(11):76.
11. Золотов АС. Лечение повреждений дистальных отделов пальцев кисти, приводящие к молоткообразной деформации. Иркутск: Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии Сибирского отделения РАМН; 2010. 236 с.
12. Zolotov AS. Treatment of damage to the distal fingers of the hand, leading to hammer deformity. *Irkutsk: Nauchnyy tsentr rekonstruktivnoy i vosstanovitelnoy khirurgii Sibirskogo otdeleniya RAMN*; 2010. 236 s. [in Russian].



## Problems of Diagnosis, Conservative Treatment and Long-Term Results of “Mallet Finger” Fracture

Bezublyi A.A.<sup>1</sup>, Lysak A.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SI “Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine”, Kyiv

**Summary.** Distal phalanx dorsal edge fracture is treated in a relatively simple closed manner during the first weeks after injury. The role of the distal interphalangeal joint in the upper extremity integral function reaches conventionally only a few percent. This may lead to insufficient attention and a large number of mistakes in diagnosis and treatment of such injuries, which in turn provokes complications that are much more difficult to treat than the primary injury. This article considers the most common problems of diagnosis and treatment of “mallet finger” fractures. Advantages and disadvantages of various techniques used in the treatment of such fractures in acute and neglected cases are considered and analyzed. **Objective:** to study the effect of distal phalanx dorsal edge avulsive fractures on function of the upper limb, quality of life, and depression rate in long term period after injury. **Materials and Methods.** Data from 11 patients (8 (88%) males and 3 (12%) females) with neglected cases of distal phalanx dorsal edge avulsive fractures were studied. QuickDASH questionnaire and visual analog scales were used to study impaired quality of life and depression rate in such patients. Indicators that lead to the need for surgery in long term period after injury have been identified. **Results.** It was determined that in long term period, in patients with a “mallet finger” fracture, function of the upper extremity suffered significantly and was  $29.2 \pm 20.2$  points (range 2.3-75) according to QuickDASH scale. This condition also significantly affected the general well-being of the patient. Average value of impaired quality of life was  $43.6 \pm 24.6$  (range 0-90 points), and depression rate due to upper extremity dysfunction was  $44.6 \pm 22.7$  (range 0-90 points). **Conclusions.** Despite the relatively minor injury, high rates of dysfunction, impact on quality of life and depression rate indicate the need to restore finger function even in long term period after injury.

**Key words:** “mallet finger” deformity; “mallet finger” fracture; “mallet finger”; Bush fracture; avulsive fracture; distal phalanx; finger; distal interphalangeal joint.

## Проблемы диагностики, консервативного лечения и отдаленные последствия перелома “палец-молоточек”

Безуглый А.А.<sup>1</sup>, Лысак А.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ “Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины”, г. Киев

**Резюме.** Лечение отрывного перелома дорзального края дистальной фаланги проводится относительно простым закрытым способом в течение первых недель после травмы. Роль дистального межфалангового сустава в интегральном показателе функции верхней конечности условно составляет лишь несколько процентов. Возможно, это приводит к недостаточному вниманию и большому количеству ошибок в диагностике и лечении таких травм, что в свою очередь провоцирует осложнения, которые лечить значительно сложнее, чем первичную травму. В статье рассматриваются наиболее распространенные проблемы диагностики и лечения переломов дорзального края дистальной фаланги пальцев кисти. Рассмотрены и проанализированы преимущества и недостатки различных техник, которые используются при лечении переломов в острых и застарелых случаях. **Цель.** Изучить влияние авульсивных переломов дорзального края дистальной фаланги пальца кисти на функцию верхней конечности, качество жизни и подавленности пациентов в случаях застарелых травм. **Материалы и методы.** Изучены данные 11 пациентов (мужчин – 8 (88%) женщин – 3 (12%)) с застарелыми случаями авульсивных переломов дорзального края дистальной фаланги пальца кисти. Использован

опросник QuickDASH и визуально-аналоговые шкалы для изучения нарушения качества жизни и подавленности (депрессии) у таких больных. Определены показатели, которые свидетельствуют о необходимости оперативного вмешательства в отдаленный период после травмы. **Результаты.** Определено, что у пациентов с молоточкообразным переломом пальца кисти в отдаленный период функция верхней конечности была значительно нарушена и по шкале QuickDASH составляла  $29,2 \pm 20,2$  балла (диапазон 2,3-75). Это состояние также значительно влияло на общее самочувствие больного, среднее значение нарушения качества жизни составляло  $43,6 \pm 24,6$  (диапазон 0-90 баллов), а подавленности (депрессии) пациента в связи с нарушением функции верхней конечности составляло  $44,6 \pm 22,7$  (диапазон 0-90 баллов). **Выводы.** Несмотря на относительно незначительную травму, высокие показатели нарушения функции, влияния на качество жизни и подавленность указывают на необходимость восстановления функции пальца даже в отдаленный период после травм.

**Ключевые слова:** молоточкообразная деформация; молоточкообразный перелом; перелом "палец-молоточек"; перелом Буша; авульсивный перелом; отрывной перелом; дистальная фаланга; палец кисти; дистальный межфаланговый сустав.

## Поперекова мікродискектомія. Ретроспективний аналіз результатів лікування 54 хворих

Улещенко Д.В.<sup>1</sup>✉, Сташкевич А.Т.<sup>1</sup>, Бублик Л.О.<sup>1</sup>, Шевчук А.В.<sup>1</sup>

**Резюме. Актуальність.** Відсоток незадовільних результатів хірургічного лікування поперекового больового синдрому, незважаючи на вдосконалення техніки оперативного лікування гриж міжхребцевих дисків методом мікродискектомії, дотепер залишається високим. **Мета.** Поліпшити результати лікування хворих з остеохондрозом поперекового відділу хребта, ускладненим грижами міжхребцевих дисків. **Матеріали і методи.** Проведено ретроспективний аналіз результатів хірургічного лікування 54 пацієнтів із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, які перебували на лікуванні з 2019 по 2020 рік у відділенні хірургії хребта ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України". Вік хворих складав від 23 до 78 років (середній вік – 41,1±11,7 року). **Результати.** Результати лікування хворих оцінювали за шкалами VAS, Oswestry та Nurick у перший день після операції, через 1 місяць та у термін 6 місяців. Больовий синдром за VAS у попереку змінився в середньому з 5,9±1,59 до 3,4±1,55 уже у перший день після операції, до 1,7±1,1 через 1 місяць та до 2,5±2,1 через 6 місяців після операції. Операція дозволяє усунути явища радикалопатії, знизити корінцевий больовий синдром за VAS у середньому з 8,5±1,17 до 1,3±1,04 бала вже в перший день після операції, до 1,5±1,0 бала через 1 місяць та до 1,4±1,6 бала через 6 місяців після операції. Встановлено покращення якості життя за індексом ODI в середньому з 74,4±5,12 до лікування до 29,7±9,6 через 1 місяць та до 9,6±9,2 через 6 місяців після операції. На момент виписки відмічено практично повне відновлення функції нервової системи до I ступеня у 55,6% хворих; до II ступеня – у 38,9%. У віддалені терміни спостереження позитивна динаміка відмічена у всіх хворих: повний регрес неврологічної симптоматики відмічено у 74,4%, поліпшення стану – у 25,6% хворих. **Висновки.** Хірургічне лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта методом мікродискектомії забезпечує виконання основних елементів декомпресії нервового корінця шляхом фенестротомії, дискотомії чи дискектомії та видалення грижі диску, в тому числі секвестрованої. Динаміка показників больового синдрому, якості життя та неврологічних розладів є достовірною ( $p < 0,05$ ) і свідчить про ефективність лікування.

**Ключові слова:** грижа міжхребцевого диска; мікродискектомія; хірургічне лікування.

### Вступ

Відсоток незадовільних результатів лікування поперекового больового синдрому, незважаючи на вдосконалення хірургічної техніки оперативного лікування гриж міжхребцевих дисків методом мікродискектомії, дотепер залишається високим [1, 2, 3, 4]. За даними Є.Г. Педаченка зі співавторами [5], відзначено, що люмбалгія регресувала

у 76% хворих. М. Matsumoto et al. [6] виявили, що радикальний біль повністю зникає у 97% хворих, у той час, як люмбалгія – тільки у 70% (у віддалений період тільки 65% хворих повернулися до колишньої роботи, 15% змінили професію, 6% – переведені на інвалідність, 14% були вимушені вийти на пенсію). Розвиток ускладнень раннього й віддаленого післяопераційного періоду становить від 2 до 16% випадків [7, 8, 9]. Після проведення мікродискектомії у 40% пацієнтів зберігається больовий синдром та рухові обмеження, хоча більшість хворих відзначає значне зниження ступеня парезу та інтенсивності болю після операції. При цьому 13-18% хворих доводиться оперувати

✉ Улещенко Д.В., ulesbchenko@gmail.com

Сташкевич А.Т., stasbkat@i.ua

Бублик Л.О., lbublik@outlook.com

Шевчук А.В., fasti@i.ua

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

повторно через незадовільні результати першої операції [10, 11, 12, 13, 14].

**Мета роботи** – поліпшити результати лікування хворих з остеохондрозом поперекового відділу хребта, ускладненим грижами міжхребцевих дисків.

## Матеріали і методи

Робота виконана на матеріалі ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” і включає аналіз обстеження та лікування у 2019-2020 роках 54 хворих із грижами міжхребцевих дисків у поперековому відділі хребта в віці 23-78 років, середній вік – 41,1±11,7 року. Серед них 23 (42,6%) хворі були чоловічої та 31 (57,4%) – жіночої статі.

Відкрита мікродискектомія проводилась за стандартною методикою під загальною анестезією з використанням бінокулярної лупи та локального освітлення. Операцію проводили в положенні пацієнта лежачи на животі чи здоровому боці. Після розрізу по середній лінії виділяли міждужковий проміжок і оголювали жовту зв'язку. Виконувалась часткова інтерламіномія і парціальна резекція жовтої зв'язки для доступу в хребетний канал. За допомогою ретракторів дуральний мішок і нервовий корінець зміщували медіально. За необхідності проводили лігаментотомію задньої поздовжньої зв'язки. Після виявлення грижі її видаляли за допомогою мікроронжерів. Рухливість корінця перевіряли за допомогою гачкового дисектора. Місце фораміномії закривалось жировою аутоотканиною або протиспайковим гелем. Грижі міжхребцевих дисків найчастіше виявлялися на рівні  $L_4-L_5$  хребців – у 20 осіб; та на рівні  $L_5-S_1$  хребців – у 30 пацієнтів. Інша локалізація зустрічалась у поодиноких пацієнтів.

Тривалість захворювання на остеохондроз (дебют болю у поперековому відділі) складала від 11 днів до 10 років, в середньому 1,8±2,62 року. Таке велике стандартне відхилення свідчить про вкрай великий розкид показника давності за нашою вибіркою. Період загострення захворювання, коли з'являлись ознаки радикулопатії та вираженого бо-

льового синдрому у нижній кінцівці, були значно меншими та коливалися від 2 днів до 6 місяців, в середньому 50,4±38,0 днів, що меншою мірою, але так само показує різномірність вибірки за цим показником (табл. 1).

## Результати та їх обговорення

Основною скаргою хворих був больовий синдром у спині та відповідній нижній кінцівці. Показник болю в області відповідного корінця був у діапазоні 5-10 балів за ВАШ та сягав в середньому 8,5±1,17 бала. Показник болю в спині був дещо нижчим – у діапазоні від 1 до 8 балів і становив у середньому 5,9±1,59 бала.

Гіпестезія була встановлена у 7 хворих із терміном від 2 днів до півроку з середнім показником 66,7±45,7 дня, що вказує на неоднорідність вибірки за цим показником. Дерматом гіпестезії відповідав рівню та стороні грижі за даними МРТ-дослідження. Гіпестезія частіше відповідала рівню ураження  $L_4-L_5$  (71,4% хворих) щодо  $L_5-S_1$  (28,6% хворих),  $p \leq 0,05$ .

Парез стопи було виявлено у трьох пацієнтів із середнім терміном захворювання 80±13,3 дня. Усі пацієнти були з грижею МХД на рівні  $L_4-L_5$  та парезом перонеальної групи м'язів. Різниця недостовірна внаслідок малої вибірки.

Серед симптомів натягу для аналізу відібрано симптом Ласега, який виявився позитивним у 37 пацієнтів із середнім показником 43,3±4,9°. Симптоми натягу зустрічалися при ураженні  $S_1$  корінця у 19 пацієнтів (51,4%), при ураженні  $L_5$  корінця у 18 пацієнтів (48,6%).

Анталгічна постава спостерігалась у 23 пацієнтів, що склало 42,6%. У 8 пацієнтів (14,8%) спостерігали обмеження згинання тулуба в межах від 10 до 45° із середнім показником 25,0±14,4. Кульгання спостерігалось у 32 хворих (59,3%). Порухення функції тазових органів та заніміння аногенітальної зони у досліджуваних хворих не спостерігалось.

Оцінку стану хворого виконували так само за шкалою дисабілітації Oswestry 2.0. Так індекс Jows у

Таблиця 1

### Розподіл хворих за давністю радикулопатії та вираженого больового синдрому у нижній кінцівці

Давність радикулопатії та вираженого больового синдрому у нижній кінцівці, (тижні)	Кількість хворих, n=52	
	абс.	%
До тижня	5	9,6
До 2 тижнів	9	17,3
2-4 тижні	16	30,8
4-8 тижнів	10	19,2
Понад 8 тижнів	12	23,1

наших хворих перебував у межах 64-80% і в середньому складав  $74,4 \pm 5,12\%$ .

Більшість хворих займалась інтелектуальним видом праці. Серед причин загострення захворювання у більшості пацієнтів переважали фізичні навантаження та частина хворих не змогла пов'язати загострення з будь-яким фактором. До моменту звернення у період загострення всі хворі проходили амбулаторне консервативне лікування (нестероїдні протизапальні препарати, вітаміни групи В, блокади, мануальна терапія, фізіотерапевтичні методи лікування). Блокади із застосуванням стероїдних протизапальних препаратів отримували 34 пацієнти (55,5%).

Початок захворювання був гострим у 55,0% хворих та поступовим у 45,0% хворих.

Таким чином, клінічна картина при остеохондрозі попереково-крижового відділу хребта складається головним чином із вертебральних симптомів і симптомів порушення функції неврологічних структур, основними проявами яких є біль, дефанс довгих м'язів спини, позитивні симптоми натягу, обмеження рухів у хребті та порушення чутливості і рефлексів.

Величини гриж міжхребцевих дисків за даними МРТ коливались в межах 2,5-12 мм. Середнє значення склало  $6,9 \pm 1,8$  мм.

Показаннями до хірургічного лікування були: виражена неврологічна симптоматика, неефективність консервативної терапії протягом 2-3 місяців або наростання неврологічних розладів.

Показаннями до мікродискектомії були: компресійний синдром внаслідок гриж міжхребцевих дисків, незначні задні остеофіти, потовщення жовтої чи задньої повздожньої зв'язки, явища неврологічно-

го випадіння; люмбоішіалгія; відсутність симптоматики мієлопатії; звуження хребтового каналу на  $1/3$  його сагітального розміру; грижі міжхребцевих дисків до 7-10 мм із компресією нервово-судинних структур спинного мозку, переважно форамінальні та латеральні.

Час операції склав у середньому  $57,9 \pm 17,3$  хвилини. Середня крововтрата становила  $149,2 \pm 79,9$  мл.

Час перебування у стаціонарі склав у середньому  $20,5 \pm 10,5$  днів (коливання у межах від 3 до 48 днів). Шви було знято в середньому на  $15,7 \pm 6,2$  днів. Корсетотерапія застосована в середньому протягом  $52,3 \pm 11,5$  днів.

За візуальною аналоговою шкалою болю (ВАШ) наведений розподіл середніх балів до лікування та при оцінці результатів у близькі та віддалені терміни (табл. 2).

На момент виписки зі стаціонару після лікування больовий синдром високої інтенсивності у хворих не відмічався, хоча майже у половини хворих (55,5%) зберігався больовий синдром у 2-5 балів.

У віддалені терміни спостереження больовий синдром у 2-3 бали зберігався лише у 23,1%, 3-4 бали – у 5,1% хворих. Понад 4 бали больовий синдром не спостерігався.

За шкалою дисабілітації Oswestry (версія 2.0) розподіл хворих представлено в табл. 3.

На момент виписки відмічено практично повне відновлення функції нервової системи (за Nurick) до I ступеня у 55,6% хворих; до II ступеня – у 38,9%, лише у 3 хворих (5,55%) не відмічено регресу неврологічної симптоматики (парезу). У віддалені терміни спостереження позитивна динаміка відмічена у всіх хворих: повний регрес неврологічної

Таблиця 2

**Динаміка інтенсивності больового синдрому за ВАШ після відкритих оперативних втручань (M±SD)**

Вид операції	Інтенсивність больового синдрому (бали)							
	до операції		у перший день		через 1 місяць		через 6 місяців	
	поперековий	корінцевий	поперековий	корінцевий	поперековий	корінцевий	поперековий	корінцевий
Мікродискектомія (n = 54)	$5,9 \pm 1,59$	$8,5 \pm 1,17$	$3,4 \pm 1,55$	$1,3 \pm 1,04$	$1,7 \pm 1,1$	$1,5 \pm 1,0$	$2,5 \pm 2,1$	$1,4 \pm 1,6$

Таблиця 3

**Динаміка індексу Oswestry (M±SD)**

Вид операції	Індекс Oswestry, %		
	до операції	через 1 місяць	через 6 місяців
Мікродискектомія (n = 54)	$74,4 \pm 5,12$	$29,7 \pm 9,6$	$9,6 \pm 9,2$

симптоматики відмічено у 74,4%, поліпшення стану – у 25,6% хворих.

Динаміка показників больового синдрому, якості життя та неврологічних розладів є достовірною ( $p < 0,05$ ) і свідчить про ефективність лікування.

За даними трьох загальноприйнятих систем оцінки результатів лікування цієї категорії хворих був розрахований інтегральний показник, що загалом відображає результат лікування. Таким чином, застосоване лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта показало хороші (74,3%) та задовільні (25,7%) результати лікування.

У проведеному дослідженні за даними спостережень ускладнення були розподілені на інтраопераційні, ранні та пізні. Серед інтраопераційних в 1 (1,9%) випадку відмічалася лікворея із пошкоджених оболонок дурального мішка. Шов дуральної оболонки не застосовували, оболонка була вкрита тахокомбом, лікворея усунена. В післяопераційний період лікворної нориці чи ознак утворення лікворних кіст виявлено не було. Пошкодження (відриву) нервових корінців не відмічалось.

Кровотеча із епідуральних вен не розглядалась нами як інтраопераційне ускладнення, хоча утруднювала видалення грижі, а виконати коагуляцію подекуди не вдавалося.

З ранніх післяопераційних ускладнень у першу чергу слід виділити виникнення (наростання) парезу стопи. Наростання гіпестезії в післяопераційний період ми не вважали за ускладнення, адже цей процес пов'язаний із післяопераційним набряком корінця і піддається регресії протягом місяця. Водночас наростання чи виникнення парезу не є фізіологічним процесом і має бути приводом для початку інтенсивної протинабрякової терапії та ряду відновлювальних заходів. Відсутність регресу неврологічної симптоматики потребує виконання повторного МРТ-дослідження з метою виявлення можливих механізмів компресії нервового корінця.

Серед наших спостережень виникнення парезу в ранній післяопераційний період не відмічалось, хоча неврологічні порушення, пов'язані з парезом стопи, що були до операції, зберігались у 5,6% хворих. Слід зауважити, що за відсутності ЕНМГ-дослідження, за наявності вираженого больового синдрому у нижній кінцівці, пацієнт може не надавати уваги наявності парезу стопи. Серед наших спостережень пацієнтка відмітила після операції повний регрес больового синдрому в нижній кінцівці. Проте скаржилася на наявність порушення тильного згинання стопи. У доопераційний період парез був розцінений у 3-4 бали сили м'язів перонеальної групи. Об'єктивно наростання парезу після операції не відмічено, хоча суб'єктивно це стало основною скаргою пацієнтки, що змусило провести додаткове МРТ (компресії нервового корінця не виявлено) та ЕНМГ-дослідження з

подальшим тривалим відновлювальним лікуванням. У хворої відмічено повний регрес неврологічного дефіциту протягом 9 місяців після операції.

Симптоматики виникнення синдрому “кінського хвоста” серед наших хворих ми не спостерігали.

Вторинне загоєння післяопераційної рани відмічено у 6 хворих (11,1%), термін загоєння подовжився до місяця. Двом хворим було накладено вторинні шви (3,7%). Серед досліджуваної групи хворих інфекційних ускладнень (спондилодисцит) не відмічено.

Задовільним раннім результатом хірургічного лікування вважалось, у першу чергу, зменшення больового синдрому у нижній кінцівці до 1-3 балів за ВАШ вже у першу добу. Як вже зазначалося, наростання гіпестезії є фізіологічним наслідком післяопераційного набряку і не враховувалося нами при оцінці результату лікування. Залишковий больовий синдром понад 3 бали за ВАШ у післяопераційний період вимагав застосування протинабрякової та протизапальної терапії та підлягав аналізу з метою виявлення ризиків неусуненої компресії нервових структур.

Серед наших спостережень больовий синдром у понад 3 бали спостерігався у 6 пацієнтів (11,1%). Серед цих пацієнтів повного регресу больового синдрому у термін спостереження понад місяць не відмічено у 2 пацієнтів, що склало 3,7%.

Окрему групу склали хворі, у яких больовий синдром регресував до рівня нижче 3 балів за ВАШ у термін спостереження до місяця та виникав повторно в наступні терміни спостереження. Для оцінки відбирали хворих із больовим синдромом, пов'язаним із рівнем та стороною проведеного хірургічного втручання, – 4 пацієнти (7,2%). У результаті проведеного повторного МРТ-дослідження були виявлені підзв'язкові грижові компоненти на рівні оперованих дисків у межах 5 мм. Проведене консервативне лікування призвело до зниження больового синдрому до 0-1-2 балів за ВАШ.

Повторні оперативні втручання проведені у 4 (7,4%) хворих, яким була раніше проведена операція методом мікродискотомії. Один хворий із приводу рецидиву грижі був оперований двічі: перший раз застосовувалась ендоскопічна технологія, другий – декомпресивно-стабілізуюча технологія. Рецидиви виникали на тому ж рівні й тій же стороні. Усі повторно оперовані хворі були з дійсними рецидивами гриж міжхребцевих дисків, які розташовувались на тому ж рівні й тій же стороні. Рецидив грижі диска передбачає наявність “світлого періоду” (повного зникнення або зменшення больового синдрому) після оперативного лікування. Усі хворі, яким була проведена повторна операція через відсутність ефекту від попередньої та у яких спостерігалися зміни при МРТ-дослідженні, мали виражений больовий синдром. Ми вважаємо, що це обумовлено в цій ситуації тим, що корінець,

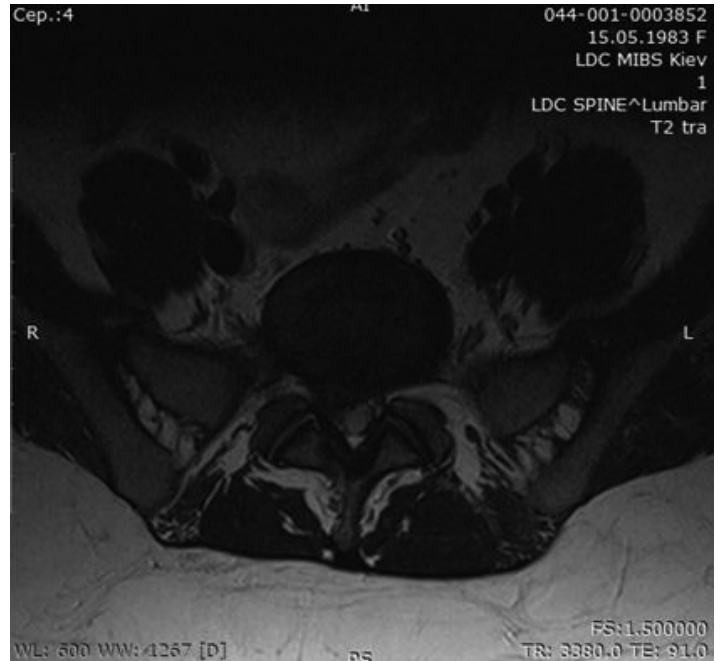
фіксований рубцевою тканиною, не може зміщуватися при тиску фрагмента диска.

Повторні хірургічні втручання були двох видів: декомпресивними (рис. 1, 2) та декомпресивно-стабілізуючими (рис. 3, 4).

В обох групах причинами відновлення болювого синдрому після видалення гриж міжхребцевих дисків були рецидиви грижі. Для стабілізації хребетних сегментів виконували моносегментарну транспедикулярну фіксацію.



а) сагітальна проекція



б) аксіальна проекція

**Рис. 1.** Фотовідбиток магнітно-резонансної томографії хворої К., 36 р. Грижа міжхребцевого диска на рівні L5-S1 справа з наявністю секвестру. Операція: мікродискектомія, видалення грижі диску L5-S1

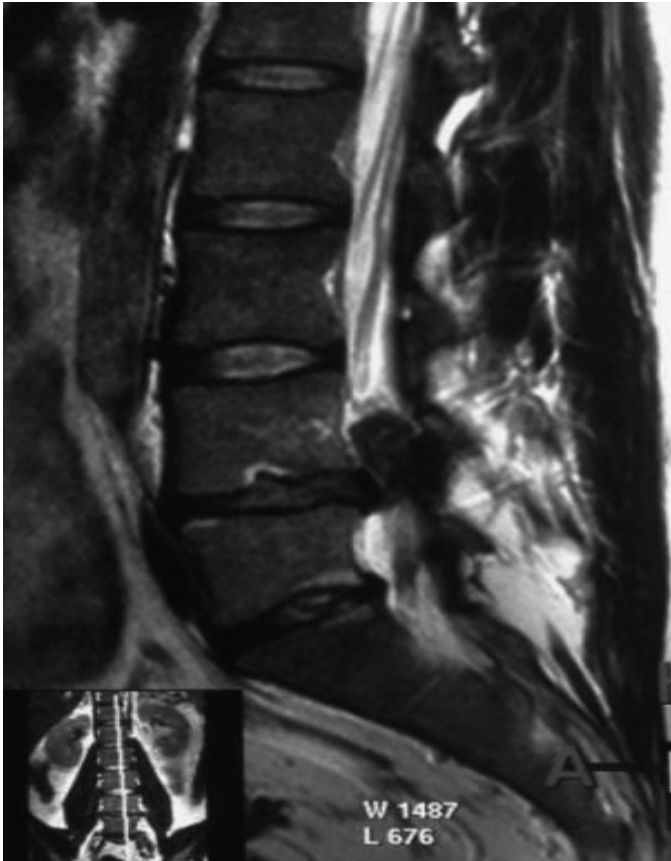


а) сагітальна проекція

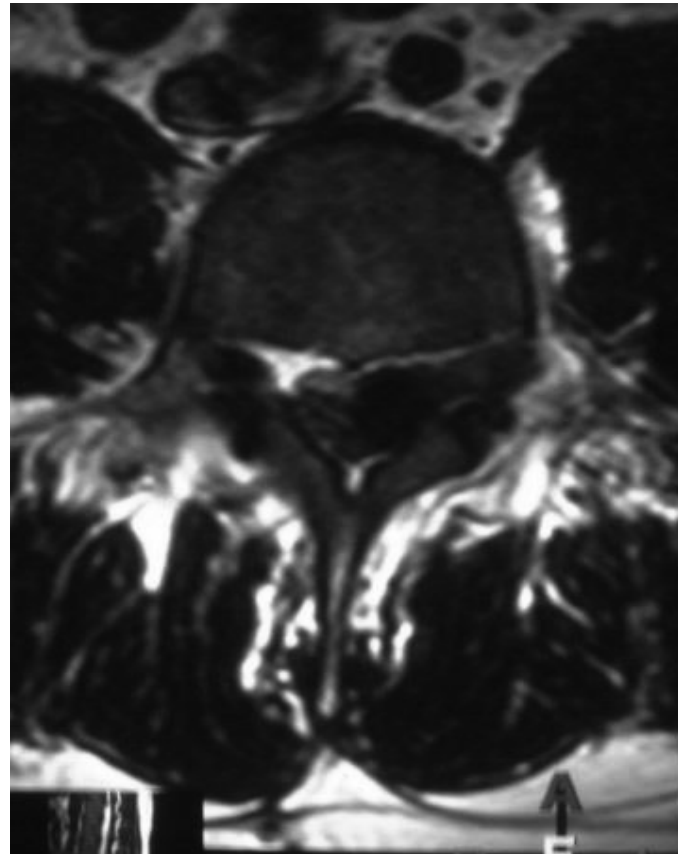


б) аксіальна проекція

**Рис. 2.** Фотовідбиток магнітно-резонансної томографії хворої К., 36 р. Грижа міжхребцевого диска на рівні L5-S1 справа (рецидив) з наявністю секвестрата вторинним стенозом хребтового каналу на даному рівні. Операція: видалення грижі диску L5-S1 та епідуральних рубців, радікулоліз S1 корінця справа

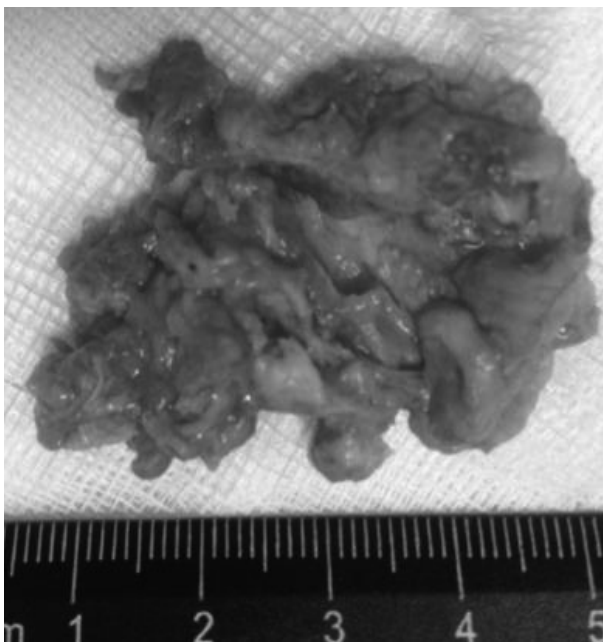


а) сагітальна проекція

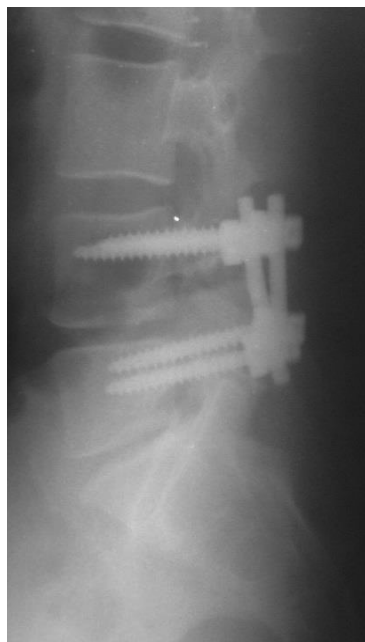


б) аксіальна проекція

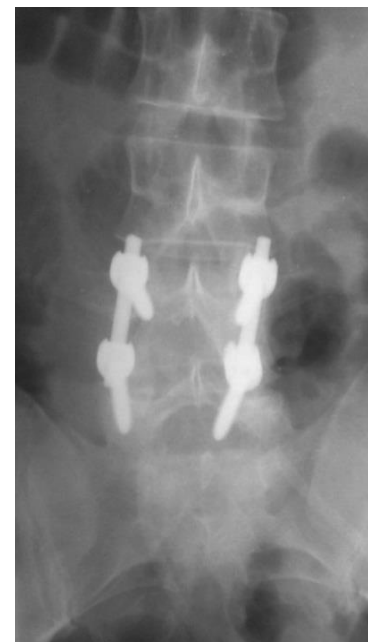
**Рис. 3.** Фотовідбиток магнітно-резонансної томографії хворого В., 31 р.  
Грижа м/х диска L4-L5 (рецидив) із наявністю секвестру зліва, стан після хірургічного лікування:  
видалення грижі м/х диска L4-L5



а) видалений секвестр



б) сагітальна проекція



в) фронтальна проекція

**Рис. 4.** Фотовідбиток магнітно-резонансної томографії хворого В., 31 р.  
Операція: інтерламінектомія L4-L5 зліва, видалення секвестру, декомпресія L5 корінця,  
ТПФ L4-L5 хребців конструкцією Medtronic



Показаннями до повторної операції після видалення гриж поперекових міжхребцевих дисків ми вважаємо наступні: наявність корінцевого і нейрогенного болю, що обумовлені рецидивом грижі міжхребцевого диска та дегенеративним стенозом хребетного каналу при відсутності ефекту від консервативної терапії; стійкий резистентний до консервативного лікування больовий синдром, обумовлений сегментарною нестабільністю.

Аналіз причин ускладнень, які призвели до необхідності повторного втручання дозволяє нам припустити, що рецидив грижі може виникати через неповноту видалення пульпозного ядра. Таке твердження обґрунтоване тим, що протрузію або грижу міжхребцевого диска викликає, в основному, пульпозне ядро і лише частково – фіброзне кільце. До моменту операції у більшості хворих піддається дегенерації і формує грижу не все пульпозне ядро, а тільки його фрагменти, які і були видалені під час операції. Надалі у пульпозному ядрі продовжуються процеси дегенерації і може сформуватися нова грижа або вибухання як на стороні операції, так і на протилежному боці.

## Висновки

1. Хірургічне лікування гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта відкритим методом забезпечує виконання основних елементів декомпресії нервового корінця шляхом фенестротомії, дискотомії чи дискетомії та видалення грижі диску, в тому числі секвестрованої при середній тривалості операції  $57,9 \pm 17,3$  хвилини та крововтраті  $149,2 \pm 79,9$  мл.

2. Методика мікродискетомії дозволяє знизити больовий синдром за ВАШ у поперековому відділі в середньому з  $5,9 \pm 1,59$  до  $3,4 \pm 1,55$  вже в перший день після операції, до  $1,7 \pm 1,1$  через 1 місяць та до  $2,5 \pm 2,1$  через 6 місяців після операції.

3. Методика мікродискетомії дозволяє усунути явища радикулопатії, знизити корінцевий больовий синдром за ВАШ у середньому з  $8,5 \pm 1,17$  до  $1,3 \pm 1,0$  бала вже в перший день після операції, до  $1,5 \pm 1,0$  бала через місяць та до  $1,4 \pm 1,6$  бала через 6 місяців після операції.

4. Методика мікродискетомії дозволяє покращити якість життя в середньому за індексом ODI з  $74,4 \pm 5,12$  до лікування і до  $29,7 \pm 9,6$  через 1 місяць та до  $9,6 \pm 9,2$  через 6 місяців після операції.

5. Інтраопераційна кровотеча з епідуральних вен та варикозне розширення епідуральних вен ускладнювало видалення грижі в зоні обмеженого операційного поля. Лікворея із пошкоджених оболонок дурального мішка відмічалася в одному випадку (1,9%).

6. Структура ускладнень поперекової мікродискетомії в ранній післяопераційний період: а) ви-

ражений больовий синдром спостерігався у 11,1%; б) неврологічні порушення з парезом стопи, що були до операції, зберігались у 5,6% хворих і після оперативного лікування; наростання рухових порушень, обумовлених проведенням мікродискетомії, в ранній післяопераційний період не відмічалася; в) вторинне загоєння післяопераційної рани відмічено у 6 (11,1%) хворих, ознак спонділодисцититу виявлено не було.

7. Причинами повторних хірургічних втручань у пацієнтів після первинної мікродискетомії у віддалений період були рецидив грижі міжхребцевого диска – 4 (7,4%), випадки та нестабільність оперованого сегмента – 1 (1,9%). Рецидиви після видалення гриж поперекових міжхребцевих дисків можуть виникати внаслідок продовження процесів дегенерації хребта.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

1. Barber SM, Nakhla J, Konakondla S, Fridley JS, Oyelese AA, Gokaslan ZL, et al. Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: a meta-analysis. *J Neurosurg Spine*. 2019 Sep 6;1-14. DOI: 10.3171/2019.6.SPINE19532
2. Shepard N, Cho W. Recurrent Lumbar Disc Herniation: A Review. *Global Spine J*. 2019 Apr; 9(2):202-9. DOI: 10.1177/2192568217745063.
3. Аганесов АГ. Десятилетний опыт микрохирургической дискэктомии. *Вестник травматологии и ортопедии*. 2002;(3):21-25.  
Aganesov AG. Ten-year experience of microsurgical discectomy. *Vestnik travmatologii i ortopedii*. 2002;(3):21-25. [in Russian].
4. Park CH, Park ES, Lee SH, Lee KK, Kwon YK, Kang MS, et al. Risk Factors for Early Recurrence After Transforaminal Endoscopic Lumbar Disc Decompression. *Pain Physician*. 2019 Mar;22(2):133-8. PMID: 30921991.
5. Педаченко ЄГ, редактор. Діагностика та хірургічне лікування дискогенних нейрокомпресійних синдромів хребта. Київ: ТОВ „ВІК-ПРИНТ”; 2014. 484 с.  
Pedachenko EG, editor. *Diahnostyka ta khirurhichne likuvannya dyskohennykh neyrokompresiynykh syndromiv khrebta*. Kyiv: TOV „VIK-PRYNT”; 2014. 484 s. [in Ukrainian].
6. Matsumoto M, Watanabe K, Hosogane N, Tsuji T, Ishii K, Nakamura M, et al. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2013 Jul;74(4):222-7. DOI: 10.1055/s-0032-1320031. PMID: 23250873.
7. Шутка ВЯ, Карлійчук ОГ. Рецидивуючі кили поперекового відділу хребта. VI з'їзд нейрохірургів України; 2017 Черв 14-16; Харків. Збірник наукових робіт; с. 34.  
Shutka V.Ya., Karliychuk OG. Recurrent hernias of the lumbar spine. VI Congress of Neurosurgeons of Ukraine; 2017 Jun 14-16; Kharkiv. *Zbirnyk naukovykh robit*; p. 34. [in Ukrainian].
8. Xie TH, Zeng JC, Li ZH, Wang L, Nie HF, Jiang HS, et al. Complications of Lumbar Disc Herniation Following Full-endoscopic Interlaminar Lumbar Discectomy: A Large, Single-Center, Retrospective Study. *Pain Physician*. 2017 Mar;20(3):379-87. PMID: 28339437.

9. Burkhardt BW, Grimm M, Schwerdtfeger K, Oertel JM. The Microsurgical Treatment of Lumbar Disc Herniation: A Report of 158 Patients With a Mean Follow-up of More Than 32 Years. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 Oct 15;44(20):1426-34. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003113.
10. Overvest GM, Peul WC, Brand R, Koes BW, Bartels RH, Tan WF, et al. Tubular discectomy versus conventional microdiscectomy for the treatment of lumbar disc herniation: long-term results of a randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017 Dec;88(12):1008-16. DOI: 10.1136/jnnp-2016-315306. PMID: 28550071.
11. Kotil K, Köksal NS, Kayaci S. Long term results of lumbar sequestrectomy versus aggressive microdiscectomy. *J Clin Neurosci*. 2014 Oct;21(10):1714-8. DOI: 10.1016/j.jocn.2014.01.012. PMID: 24890447.
12. Назаров АС, Орлов АЮ. Механизмы развития эпидурального фиброза и методы профилактики (обзор литературы). *Российский нейрохирургический журнал им. А.Л. Поленова*. 2018;X(1): 80-87.

- Nazarov AS, Orlov AY. Mechanisms of development of epidural fibrosis and methods of prevention (literature review). *Russian neurosurgical journal AL Polenov*. 2018;X(1): 80-87. [in Russian].
13. Животенко АП, Сороковиков ВА, Кошкарёва ЗВ, Негреева МБ, Потапов ВЭ, Горбунов АВ. Современные представления об эпидуральном фиброзе (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientiflca*. 2017;2(6):27-33.
- Zhivotenko AP, Sorokovikov VA, Koshkareva ZV, Negreeva MB, Potapov VE, Gorbunov AV. Modern concepts of epidural fibrosis (literature review). *Acta Biomedica Scientiflca*. 2017;2(6):27-33. [in Russian].
14. Завьялов ДМ., Перетечиков АВ. Профилактика и лечение послеоперационного рубцово-спаечного эпидурита. *Вопросы нейрохирургии*. 2016;(6):115-117.
- Zavyalov DM, Peretechikov AV. Prevention and treatment of postoperative cicatricial adhesive epiduritis. *Problems of neurosurgery*. 2016;(6):115-117. [in Russian].

## Lumbar Microdiscectomy. Retrospective Analysis of the Results of Treatment of 54 Patients

*Uleshchenko D.V.<sup>1</sup>, Stashkevych A.T.<sup>1</sup>, Bublyk L.O.<sup>1</sup>, Shevchuk A.V.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv*

**Summary.** *Although the microdiscectomy techniques for surgical treatment of a herniated disk are improved, the share of poor outcomes after the lumbar pain syndrome treatment remains high. **Objective:** to improve the outcomes of patients with lumbar spine osteochondrosis complicated with a herniated disk. **Materials and Methods.** The retrospective analysis of 54 patients with a lumbar herniated disk, who underwent surgical treatment from 2019 till 2020 at the Spine Surgery Department of the SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine". The age of patients varied from 23 to 78 years (mean age – 41.1±11.7 years). **Results.** We assessed the outcomes using VAS, Oswestry, and Nurick scales on the first day after the surgery, one month, and six months after it. VAS of the lower back pain syndrome declined on average from 5.9±1.59 to 3.4±1.55 on the first day after the surgery, to 1.7±1.1 in a month, and to 2.5±2.1 six months after the surgical treatment. The surgery eliminates radiculopathy and reduces radicular pain according to VAS on average from 8.5±1.17 to 1.3±1.04 on the first day after the surgery, to 1.5±1.0 in a month, and to 1.4±1.6 six months after it. The quality of life according to ODI improved on average from 74.4±5.12 before the surgery to 29.7±9.6 in a month and to 9.6±9.2 six months postoperatively. As of the discharge, 55.6% of patients demonstrated their nervous system's function recovered to the stage I and 38.9% – to the stage II. The long-term follow-up has shown positive dynamics in all the patients: the complete regress of neurologic symptoms in 74.4% and improved conditions – in 25.6% of patients. **Conclusions.** Surgical treatment of a herniated lumbar disk with the microdiscectomy method ensures the fulfillment of the fundamental nerve rootlet decompression by fenestrotomy, disctomy, or discectomy, and excision of the hernia, including sequestered one. The positive dynamics of the pain syndrome scores, life quality, and neurological disorders is significant ( $p < 0.05$ ) and substantiates the efficiency of the treatment.*

**Key words:** *herniated disk; microdiscectomy; surgical treatment.*

## Поясничная микродискэктомия. Ретроспективный анализ результатов лечения 54 больных

*Улещенко Д.В.<sup>1</sup>, Сташкевич А.Т.<sup>1</sup>, Бублик Л.О.<sup>1</sup>, Шевчук А.В.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев*

**Резюме.** *Актуальность.* Процент неудовлетворительных результатов хирургического лечения поясничного болевого синдрома, несмотря на совершен-

ствование техники оперативного лечения грыж межпозвонковых дисков методом микродискэктомии, до сих пор остается высоким. **Цель.** Улучшить результаты лечения больных с остеохондрозом поясничного отдела позвоночника, осложненным грыжами межпозвонковых дисков. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 54 пациентов с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника, которые находились на лечении с 2019 по 2020 год в отделении хирургии позвоночника ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины". Возраст больных составлял от 23 до 78 лет (средний возраст –  $41,1 \pm 11,7$  года). **Результаты.** Результаты лечения больных оценивали по шкалам ВАШ, Oswestry и Nurick в первый день после операции, через 1 месяц и в срок 6 месяцев. Болевой синдром по ВАШ в пояснице уменьшился в среднем с  $5,9 \pm 1,59$  до  $3,4 \pm 1,55$  уже в первый день после операции, до  $1,7 \pm 1,1$  через 1 месяц и до  $2,5 \pm 2,1$  через 6 месяцев после операции. Операция позволяет устранить явления радикулопатии, снизить корешковый болевой синдром по ВАШ в среднем с  $8,5 \pm 1,17$  до  $1,3 \pm 1,04$  балла уже в первый день после операции, до  $1,5 \pm 1,0$  балла за месяц и до  $1,4 \pm 1,6$  балла через 6 месяцев после операции. Установлено улучшение качества жизни по индексу ODI в среднем с  $74,4 \pm 5,12$  до лечения до  $29,7 \pm 9,6$  через 1 месяц и до  $9,6 \pm 9,2$  через 6 месяцев после операции. На момент выписки отмечено практически полное восстановление функции нервной системы до I степени у 55,6% больных; до II степени – у 38,9%. В отдаленные сроки наблюдения положительная динамика отмечена у всех больных: полный регресс неврологической симптоматики отмечен у 74,4%, улучшение состояния – у 25,6% больных. **Выводы.** Хирургическое лечение грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника методом микродискэктомии обеспечивает выполнение основных элементов декомпрессии нервного корешка путем фенестротомии, дискотомии или дискэктомии и удаления грыжи диска, в том числе секвестрированной. Динамика показателей болевого синдрома, качества жизни и неврологических расстройств является достоверной ( $p < 0,05$ ) и свидетельствует об эффективности лечения.

**Ключевые слова:** грыжа межпозвонкового диска; микродискэктомия; хирургическое лечение.

УДК: 616.747.12/16-018.38/6-001.33-06-089  
 DOI.ORG/10.37647/0132-2486-2021-109-2-51-57

## Лікування застарілих та ускладнених розривів ротаторної манжети плеча

Страфун О.С.<sup>1</sup>, Сухін О.Ю.<sup>2</sup>✉, Лисак А.С.<sup>1</sup>, Богдан С.В.<sup>1</sup>

**Резюме. Актуальність.** Етіологія розривів ротаторної манжети плеча (РМП) представлена різноманітними захворюваннями, включно з віковою дегенерацією, низько- та високоенергетичною травмою. Найчастіше розрив РМП, що поєднується з травмою, зустрічається при передньому вивиху плеча (56% хворих). “Нещаслива тріада” плечового суглоба, яка призводить до втрати функції та інвалідизації хворих, діагностується у 9-18% пацієнтів. Розриви ротаторної манжети <1-1,5 см на всю товщу сухожилка мають високий ризик прогресування та формування масивного розриву РМП. За даними різних авторів, масивні розриви становлять до 40% від усіх розривів РМП. **Мета.** Провести оцінку результатів оперативного лікування хворих із застарілими та ускладненими розривами РМП. **Матеріали і методи.** В ДУ “ІГО НАМН України” в період із 2016 по 2021 рік у відділенні мікрохірургії і реконструктивної хірургії верхньої кінцівки було проведено лікування 140 хворих із розривом РМП. Хворим виконували: шов РМП під артроскопічним контролем, відкритий шов РМП, транспозицію сухожилка найширшого м’яза спини у дефект РМП, імплантацію біорозкладного балона InSpace або встановлення армованого біоматриксу та реверсивне ендпротезування. **Результати.** Оцінку функції до оперативного втручання та у віддаленому післяопераційному періоді було проведено за шкалою Constant-Murley Score. У 5 хворих з імплантованим балоном показник виріс із 34-38 до 56-61 балів за 8-12 місяців. У 7 хворих з імплантацією армованого біоматриксу показник виріс із 34-38 до 65-69 балів за 9-12 місяців. У 7 хворих із транспозицією сухожилка найширшого м’яза спини показник виріс із 35-37 до 68-75 балів за 9-12 місяців. У 10 хворих із реверсивним ендпротезуванням показник виріс із 30-34 до 58-65 балів за 12-18 місяців. У 82 хворих після шва ротаторної манжети під артроскопічним контролем плеча показник виріс із 36-40 до 78-82 балів за 12-18 місяців. У 29 хворих із відкритим швом РМП показник виріс із 34-38 до 68-75 балів за 12-18 місяців. **Висновки.** Рання діагностика та своєчасне оперативне лікування при патології РМП дозволяють отримати кращі результати у віддаленому післяопераційному періоді. Масивні та застарілі розриви РМП потребують повного інструментального обстеження у передопераційний період. Ступінь жирової дистрофії та ротаторної артропатії має ключове значення для визначення оперативної тактики хірургічного лікування.

**Ключові слова:** ротаторна манжета плеча; плечовий суглоб; ротаторна артропатія.

### Вступ

Етіологія розривів ротаторної манжети плеча (РМП) представлена різноманітними захворюван-

✉ Сухін О.Ю., alexeysubin92@gmail.com  
 Страфун О.С., strafun-s@ukr.net  
 Лисак А.С.  
 Богдан С.В.

<sup>1</sup> ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

<sup>2</sup> Одеський національний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, м. Одеса

нями, включно з віковою дегенерацією, низько- та високоенергетичною травмою [3].

Найчастіше розрив РМП, що поєднується з травмою, зустрічається при передньому вивиху плеча та, за даними авторів, спостерігається у 56% розривів ротаторної манжети. У 9-18% пацієнтів діагностується “нещаслива тріада” плечового суглоба, яка призводить до втрати функції та інвалідизації хворих [3, 6]. Уперше цю травму в 1991 році описали Gonzalez і Lopez як комбінацію переднього травматичного вивиху плеча (піддзьобоподібного,

підключичного), масивного повношарового розриву РМП, включно з варіантом із переломом горбків плечової кістки й ушкодженням аксілярного нерва або плечового сплетення.

Дегенеративно-дистрофічні розриви ротаторної манжети діагностуються у віці 40-50 років [7]. Частота розривів РМП збільшується з віком, більш ніж половина людей старше 80 років має розрив ротаторної манжети плеча [8].

Деякі розриви із часом прогресують та стають масивними. Розриви ротаторної манжети <1-1,5 см на всю товщу сухожилка мають високий ризик до прогресування та формування масивного розриву РМП.

Масивними розривами РМП вважають розриви <5 см або 2 чи більше сухожилків м'язів-ротаторів. За даними різних авторів, масивні розриви складають до 40% від усіх розривів РМП [2]. У випадках, коли травми понад 3 місяці, формується ретракція ушкоджених сухожилків, атрофія та жирова інфільтрація м'язів-ротаторів, що ускладнює вибір тактики лікування таких хворих.

Надалі це призводить до формування стійкого імпіджмент-синдрому внаслідок біомеханічних змін, зменшення субакроміального простору під дією дельтоподібного м'яза, а також – до артрозу плечового суглоба та формування ротаторної артропатії плеча. За даними різних авторів, масивні розриви РМП супроводжуються розвитком ротаторної артропатії у 24-76% [9], а 30% від всіх розривів ротаторної манжети можуть бути констатовані як невідновні [1].

Згідно з даними літератури, близько 40% пацієнтів, що були прооперовані через частковий розрив РМП, з часом звертаються з повторним розривом [3].

**Мета** – провести оцінку результатів оперативного лікування хворих із застарілими та ускладненими розривами ротаторної манжети плеча.

## Матеріали і методи

У ДУ “ІГО НАМН України” в період з 2016 по 2021 рік у відділенні мікрохірургії і реконструктивної хірургії верхньої кінцівки було проведено лікування 140 хворих (44 жінок (31,4%) та 96 чоловіків (68,6%)) із розривом РМП. 43 (30,8%) хворих – із частковим розривом ротаторної манжети, 32 (22,8%) хворих – із розривом РМП після переднього вивиху плеча, 65 (46,4%) хворих – із масивним повношаровим розривом РМП. Середній вік склав  $56,3 \pm 11,4$ . 58 хворих було із лівою та 82 – із правою пошкодженою кінцівкою.

Пацієнти зверталися у різні терміни після травми: 12 хворих – до 2 тижнів, 34 хворих – від 2 до 4

тижнів, 41 хворий – від 4 до 12 тижнів, 53 пацієнти – понад 12 тижнів після травми.

Використовували наступну послідовність дій при зверненні хворих: клінічний огляд пацієнта, мануальна оцінка функції дельтоподібного м'яза та м'язів РМП. Внутрішньо та зовнішньо ротаційні тести, тест “руки, яка падає” і чутливості зони еполета, наявність або відсутність псевдопаралічу. З інструментальних методів діагностики використовувалась: рентгенографія в стандартних проєкціях для встановлення кісткової патології та оцінки ротаторної артропатії за Hamada; комп'ютерна томографія (КТ) для встановлення стадії жирової дистрофії за Goutallier та при низькоінформативній рентгенографії; ультразвукове дослідження (УЗД) і магнітно-резонансна томографія (МРТ) плечового суглоба виконувались на апаратах із силою магнітного поля 1,5 Тесла в сагітальній, коронарній та фронтальній проєкціях, у режимах T1, T2, Pd та Pdfatsat для діагностики розриву та ретракції сухожилків РМП. Електронейроміографію (ЕНМГ) проводили пацієнтам із клінічними проявами ушкодження аксілярного нерва або плечового сплетення.

Оцінка функції кінцівки виконувалась за допомогою оціночної шкали Constant-Murley Score (CS) – загальноприйнятого інструменту для оцінки стану плечового суглоба. Максимальна кількість балів – 100, мінімальна – 8. Порівнювали хвору та здорову кінцівку. Поганим результатом вважали різницю у 30 балів, 30-21 балів – задовільним, 20-11 балів – хорошим, менш ніж 11 балів – відмінним.

Ми виконували такі види оперативного лікування:

- 1) шов ротаторної манжети плеча під артроскопічним контролем;
- 2) відкритий шов ротаторної манжети;
- 3) рефіксація великого горбка зі швом ротаторної манжети;
- 4) транспозиція сухожилка найширшого м'яза спини у дефект ротаторної манжети;
- 5) імплантація балона InSpace в субакроміальний простір або імплантація біоматриксу в дефект ротаторної манжети;
- б) реверсивне ендопротезування.

Вибір тактики оперативного лікування був обумовлений наступними факторами: величиною розриву ротаторної манжети, стадією ретракції сухожилків за Patte, стадією жирової дистрофії м'язів за Goutallier, стадією ротаторної артропатії за Hamada, віком пацієнта та часом після травми. Схематичний вибір тактики оперативного лікування представлений на рис. 1.

– Артроскопічний шов виконувався хворим із частковими та масивними розривами РМП, із часом після травми до 12 тижнів, із жировою дистрофією 2-ї стадії за Goutallier, ретракцією за Patte

1-2-ї стадії, без наявності псевдопаралічу та з артрозом плеча 1-2-ї стадії.

– Відкритий шов ротаторної манжети виконувався хворим із часом після травми від 9 до 12 тижнів, із жировою дистрофією 2-ї стадії за Goutallier, ретракцією 2-3-го ступеня за Patte, без наявності псевдопаралічу та наявності ротаторної артропатії 1-2-ї стадії за Hamada.

– Рефіксація великого горбка зі швом ротаторної манжети виконувалася хворим із відривним переломом малих фрагментів великого горбка плечової кістки.

– Транспозицію сухожилка найширшого м'яза спини у дефект ротаторної манжети виконували хворим із масивним розривом ротаторної манжети з часом після травми понад 12 тижнів, віком від 40 до 55 років, жировою дистрофією 2-3-ї стадії за

Goutallier, ретракцією за Patte 3-ї стадії, без наявності псевдопаралічу та з артрозом ротаторної манжети 3-4-ї стадії.

– Встановлення балона InSpace в субакроміальний простір або армованого біоматриксу у дефект ротаторної манжети виконували хворим із часом після травми понад 12 тижнів, віком від 60 років, жировою дистрофією 3-ї стадії за Goutallier, ретракцією за Patte 3-ї стадії, без наявності псевдопаралічу та з артрозом ротаторної манжети 3-4-ї стадії.

– Реверсивне ендпротезування виконували хворим із часом після травми понад 12 тижнів, віком від 60 років, жировою дистрофією 3-4-ї стадії за Goutallier, ретракцією за Patte 3-ї стадії, з наявністю псевдопаралічу та з артрозом ротаторної манжети 3-5-ї стадії.

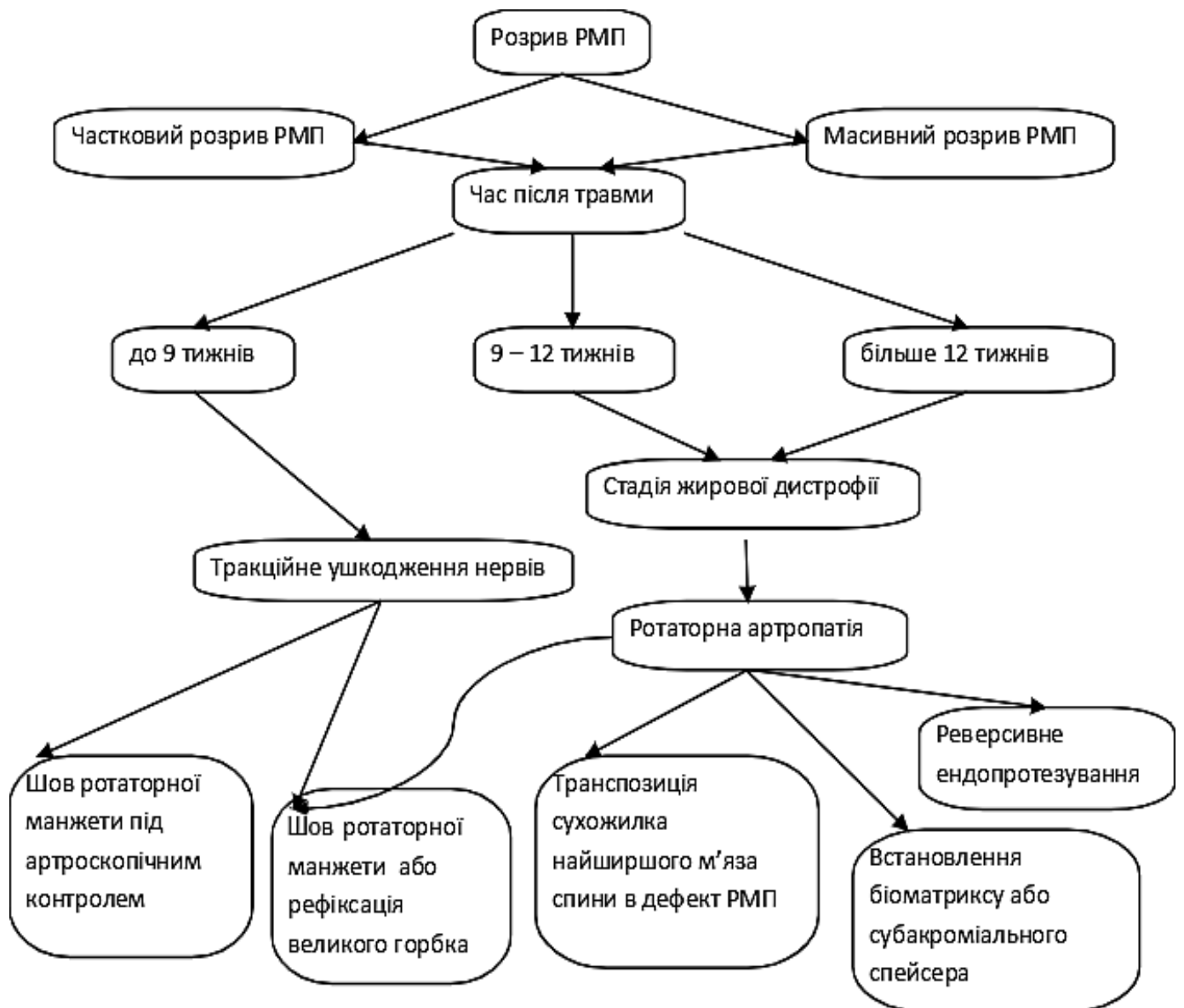


Рис. 1. Вибір тактики оперативного лікування

## Результати та їх обговорення

При клінічному обстеженні тест “руки, яка падає” був позитивний у 91 пацієнта, внутрішньо ротаційні тести – у 34 пацієнтів, зовнішньо ротаційні тести – у 58 пацієнтів. Порушення чутливості зони еполета і функції дельтоподібного м’яза було виявлене у 5 пацієнтів, порушення функції розгинання кисті – у 2 пацієнтів.

Аналізуючи рентгенограми в стандартних проекціях, визначали передній вивих плеча у 32 пацієнтів: піддзобоподібний – у 7, підключичний – у 5, передньо-нижній – у 17, ізольований перелом великого горбка плеча – у 3, зменшення субакроміального простору – у 94.

При КТ визначався ізольований перелом великого горбка у 3 пацієнтів, жирова дистрофія м’язів ротаторів – у 112 та артроз ключично-акроміального суглоба – у 102 пацієнтів

При УЗД плечового суглоба визначалося порушення цілісності сухожилля надостьового м’яза у 32 пацієнтів, з них у 3 пацієнтів відзначалось порушення цілісності великого горбка, надостьового та підостьового м’язів – у 58, тотальний розрив РМП – у 50. Теносиновіт довгої голівки біцепса в усіх пацієнтів.

За допомогою МРТ визначався вивих плеча у 32 пацієнтів: піддзобоподібний – у 7, підключичний – у 5, передньо-нижній – у 20. Порушення цілісності сухожилля надостьового м’яза – у 32 пацієнтів, надостьового та підостьового м’язів – у 58, тотальний розрив РМП – у 50, ротаторна артропатія – у 89, жирова дистрофія м’язів-ротаторів – у 112. Теносиновіт довгої голівки біцепса – у 140 пацієнтів. Ушкодження суглобової губи визначалося у 30 пацієнтів.

ЕНМГ виконувалась 7 хворим після переднього травматичного вивиху плеча, з клінічними проявами ушкодження аксиллярного нерва та плечового сплетення. У 5 хворих було діагностовано тракційне ушкодження аксиллярного нерва та у 2 – тракційне ушкодження плечового сплетення.

Як бачимо, при клініко-функціональній та інструментальній діагностиці 140 хворих 32 пацієнти з первинним травматичним вивихом плеча відмічали такі ускладнення: розрив надостьового м’яза у 10 пацієнтів, масивний розрив ротаторів – у 7, перелом великого горбка – у 3, теносиновіт довгої голівки біцепса – у 12, ушкодження аксиллярного нерва – у 5, ушкодження плечового сплетення – у 2. При діагностиці 43 пацієнтів із частковим розривом ротаторної манжети плеча відмічали: жирову дистрофію м’язів-ротаторів – у 36 пацієнтів, артроз плечового суглоба – у 10, імпіджмент-синдром – у 12, артроз ключично-акроміального суглоба – у 40, теносиновіт довгої голівки біцепса – у всіх пацієнтів. При діагностиці 65 пацієнтів із масивним повношаровим розривом ротаторної манжети плеча відмічали: артроз ключично-акроміального суглоба – у всіх пацієнтів, теносиновіт довгої голівки біцепса – у всіх пацієнтів, імпіджмент-синдром – у 58, ротаторну артропатію – у 48, жирову дистрофію м’язів-ротаторів – у 53. Кількісний розподіл хворих за діагнозом та ускладненнями наведений у табл. 1.

Як бачимо з табл. 1, найбільшу кількість ускладнень у всіх хворих складає розрив надостьового та підостьового м’язів. Найбільш тяжку патологію було діагностовано у 7 пацієнтів після травматичного переднього вивиху плеча.

Таблиця 1

**Розподіл хворих за діагнозом та ускладненнями**

Ускладнення \ Діагноз	Хворі із травматичним вивихом плеча	Хворі з частковим розривом ротаторної манжети	Хворі з масивним розривом ротаторної манжети плеча
Розрив надостьового м’яза	<b>12</b>	-	-
Розрив надостьового та підостьового м’язів	<b>17</b>	<b>58</b>	<b>65</b>
Ротаторна артропатія за Namada	-	<b>10</b>	<b>48</b>
Жирова дистрофія м’язів ротаторної манжети за Goutallier	-	<b>36</b>	<b>53</b>
Перелом великого горбка плечової кістки	<b>3</b>	-	-
Артроз ключично-акроміального суглоба	-	<b>40</b>	<b>65</b>
Теносиновіт довгої голівки біцепса	<b>15</b>	<b>43</b>	<b>65</b>
Імпіджмент-синдром	-	<b>12</b>	<b>52</b>
Ушкодження аксиллярного нерва	<b>5</b>	-	-
Ушкодження плечового сплетення	<b>2</b>	-	-

Середня оцінка хворих за шкалою Constant-Murley Score до оперативного втручання (табл. 2).

Таблиця 2

**Результати оцінки хворих за шкалою Constant-Murley Score до оперативного втручання**

Хворі з первинним травматичним вивихом, бал.	Хворі з частковим розривом ротаторної манжети плеча, бал.	Хворі з масивним розривом ротаторної манжети плеча, бал.
33-40	33-38	30-34

У віддалених термінах після хірургічного лікування ми використовували шкалу Constant-Murley Score для оцінки результатів. У 5 хворих з імплантованим балоном показник виріс із 34-38 до 56-61 балів за 8-12 місяців. У 7 хворих з імплантацією армованого біоматриксу показник виріс із 34-38 до 65-69 балів за 9-12 місяців. У 7 хворих із

транспозицією сухожилка найширшого м'яза спини показник виріс із 35-37 до 68-75 балів за 9-12 місяців. У 10 хворих із реверсивним ендопротезуванням показник виріс із 30-34 до 58-65 балів за 12-18 місяців. У 82 хворих після шва ротаторної манжети під артроскопічним контролем плеча показник виріс із 36-40 до 78-82 балів за 12-18 місяців. У 29 хворих із відкритим швом ротаторної манжети плеча показник виріс із 34-38 до 68-75 балів за 12-18 місяців. Результати представлені у табл. 3.

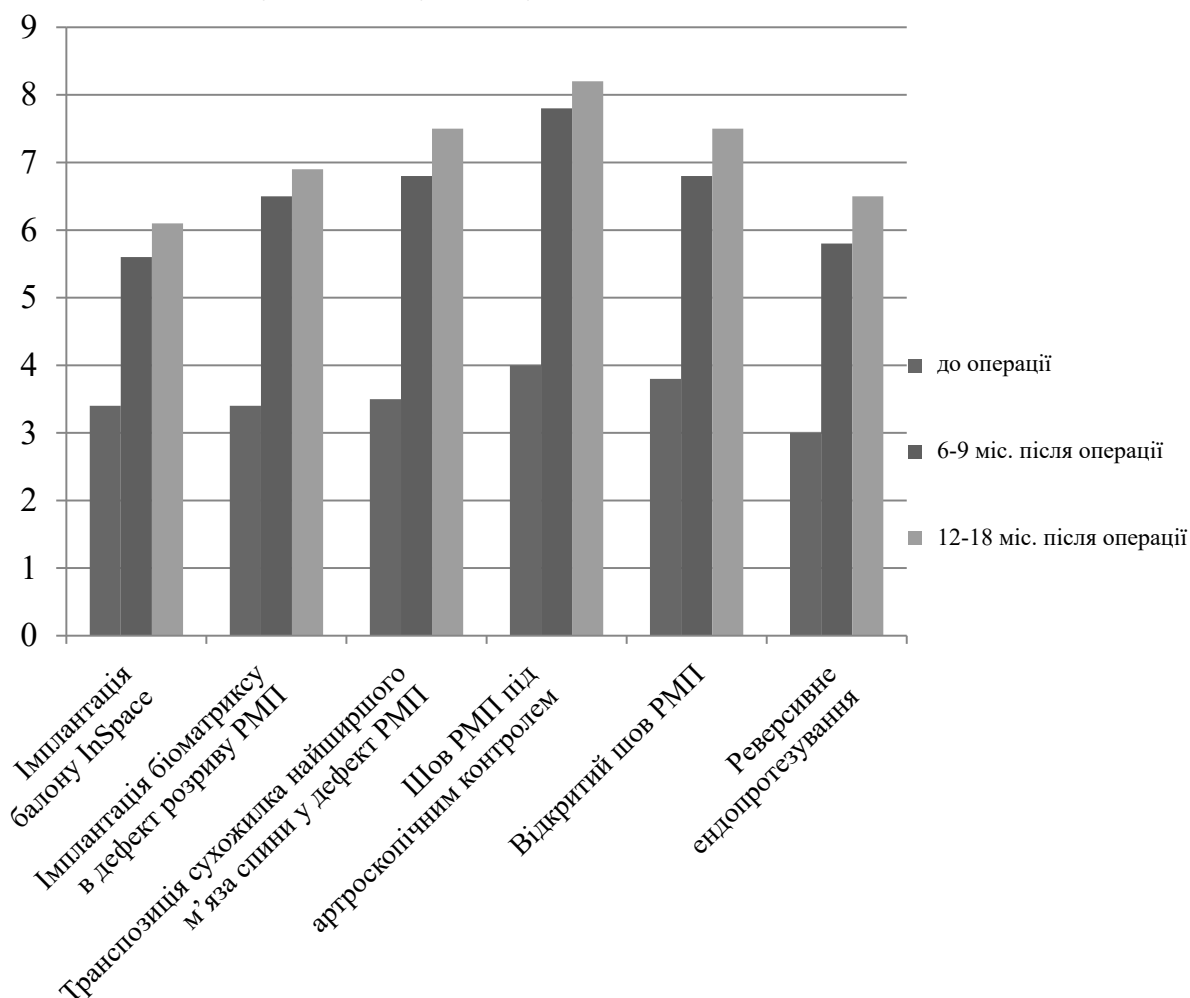
Зі 140 хворих після оперативного лікування 5 мали ускладнення: зміщення імплантованого балона до переду через 1,5 місяця після імплантації – в 1 пацієнта, повторний розрив РМП після шва ротаторної манжети під артроскопічним контролем – у 4 хворих віком від 60 років.

За даними літератури, розриви РМП залежать від віку, зона ризику розриву тепер починається з 40-50 років.

Ортопеди-травматологи мають багато варіантів лікування патології РМП, але кожен із них має свої

Таблиця 3

**Результати лікування у віддалені терміни**





показання та протипоказання. Оптимальна тактика оперативного лікування хворих з ускладненими та застарілими розривами ротаторної манжети повинна враховувати ступінь жирової дистрофії м'язів-ротаторів, ротаторної артропатії та наявність або відсутність псевдопаралічу.

## Висновки

Рання діагностика та своєчасне оперативне лікування при патології РМП дозволяють отримати кращі результати у віддаленому післяопераційному періоді. Так, у хворих після артроскопічного відновлення РМП із 38-40 балів за шкалою Constant-Murley Score показник за 12 місяців виріс до 78-82 балів.

Транспозиція сухожилка найширшого м'яза спини в дефект ротаторної манжети дає гарний віддалений післяопераційний період. Так, за 12 місяців показник за Constant-Murley Score виріс до 75 балів.

Після шва РМП під артроскопічним контролем є ризик виникнення повторного розриву у людей віком від 60 років.

Масивні та застарілі розриви ротаторної манжети плеча потребують повного інструментального обстеження у передопераційний період. Ступінь жирової дистрофії та ротаторної артропатії має ключове значення для визначення оперативної тактики хірургічного лікування.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів. Ця публікація не була, не є і не буде предметом комерційної зацікавленості в будь-якій формі.

## References

- Oh J. H., Park M. S., Rhee S. M. (2018). Treatment Strategy for Irreparable Rotator Cuff Tears. *CiOS (Clinics in Orthopedic Surgery)* 2018 Jun; 10(2): 119-134, published online 2018 May. DOI: 10.4055/cios.2018.10.2.119.
- Samim M., Walsh P., Gyftopoulos S., Meislin R., Beltran L. (2018). Post-operative MRI of Massive Rotator Cuff Tears. *American Journal of Roentgenology* 2018 July; vol. 211(1): 146-154. DOI: 10.2214/AJR.17.19281.
- Gutkowska O., Martynkiewicz J., Urban M., Gosk J. (2020). Brachial plexus injury after shoulder dislocation: a literature review. *Neurosurgical Review* 2020; 43(2): 407-423. Published online 2018 Jun 30. DOI: 10.1007/s10143-018-1001-x.
- Apaydin N., Tubbs R. S., Loukas M., Duparc F. (2010). Review of the surgical anatomy of the axillary nerve and the anatomic basis of its iatrogenic and traumatic injury. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2010; 32:193-201. Published: 16 November 2009. DOI: 10.1007/s00276-009-0594-8.
- Marco S.M., Lafuente J.L., Ibán M.A., Heredia J.D. (2017). Controversies In The Surgical Management Of Shoulder Instability Associated Soft Tissue Procedures. *The Open Orthopaedics Journal* 2017; 11:989-1000. DOI: 10.2174/1874325001711010989.
- Rathore S., Kasha S., Yeggana S. (2017). Fracture Dislocation of Shoulder with Brachial Plexus Palsy A Case Report and Review of Management Option. *Journal of Orthopaedic Case Reports* 2017; 7(2):48-51, DOI:10.13107/jocr.2250-0685.74.
- Shim S.B., Jeong J.Y., Kim J.S., Yoo C.Y. (2018). Evaluation of risk factors for irreparable rotator cuff tear in patients older than age 70 including evaluation of radiologic factors of the shoulder. *Journal of Shoulder Elbow Surgical* 2018; 27: 1932-1938. DOI: 10.1016/j.jse.2018.07.011.
- Dang A., Davies M. 2018. Rotator Cuff Disease: Treatment Options and Considerations. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* 2018; 26:129-133. DOI: 10.1097/JSA.0000000000000207.
- Ernstbrunner L., Andronic O., MD, Grubhofer F., MD, Camenzind R., MD, Wieser W., et al. (2019). Long-term results of reverse total shoulder arthroplasty for rotator cuff dysfunction: a systematic review of longitudinal outcomes. *Journal of Shoulder Elbow Surgical* (2019), 28(4):774-781. DOI: 10.1016/j.jse.2018.10.005.

## Treatment of Chronic and Complicated Ruptures of the Rotator Cuff of the Shoulder

Strafun O.S.<sup>1</sup>, Sukhin O.Yu.<sup>2</sup>, Lysak A.S.<sup>1</sup>, Bobdan S.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

<sup>2</sup>Odessa National Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Odessa

**Summary. Relevance.** The etiology of ruptures of the rotator cuff of the shoulder (RC) is represented by a variety of diseases, including age-related degeneration, low- and high-energy trauma. Most often, a rupture of the RC, combined with trauma, occurs with anterior dislocation of the shoulder – in 56% of patients. The "terrible triad" of the shoulder, which leads to a loss of function and disability in patients, is diagnosed in 9-18% of patients. RC ruptures of <1-1.5 cm throughout the entire thickness of the tendon have a high risk of progression and formation of a massive rupture of the RC. According to various authors, massive ruptures occur in 40% of all RC ruptures. **Objective:** to evaluate the results of surgical treatment of patients with old and complicated ruptures of the RC. **Materials and Methods.** From 2016 to 2021, in the SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Department of Microsurgery and Surgery of the Upper Limb, 140 patients with a ruptured RC were treated. The patients underwent: suture of the RC under arthroscopic control, open RC suture, transposition of the latissimus dorsi tendon into the RC defect, implantation of biodegradable InSpace balloon, or implantation of a biomatrix into the RC defect

and reverse shoulder arthroplasty. **Results.** The function was assessed before surgery and in the long-term postoperative period using the Constant-Murley Score. In 5 patients with an implanted balloon, the score increased from 34-38 to 56-61 in 8-12 months. In 7 patients with reinforced biomatrix implantation, the score increased from 34-38 to 65-69 in 9-12 months. In 7 patients with transposition of the latissimus dorsi tendon, the score increased from 35-37 to 68-75 in 9-12 months. In 10 patients with reverse arthroplasty, the score increased from 30-34 to 58-65 in 12-18 months. In 82 patients, after the suture of the RC under arthroscopic control of the shoulder, the score increased from 36-40 to 78-82 in 12-18 months. In 29 patients with an open suture of the RC, the score increased from 34-38 to 68-75 in 12-18 months. **Conclusions.** Early diagnosis and timely surgical treatment for the pathology of the RC make it possible to obtain the best results in the long-term postoperative period. Massive and old ruptures of the RC require a complete instrumental examination in the preoperative period. The degree of adipose degeneration and rotator arthropathy is of key importance for determining the operative tactics of surgical treatment.

**Key words:** rotator cuff of the shoulder; shoulder joint; rotator cuff arthroplasty.

### Лечение застарелых и осложненных разрывов ротаторной манжеты плеча

Страфун А.С.<sup>1</sup>, Сухин А.Ю.<sup>2</sup>, Лысак А.С.<sup>1</sup>, Богдан С.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев

<sup>2</sup>Одесский национальный медицинский университет, кафедра травматологии и ортопедии, г. Одесса

**Резюме. Актуальность.** Этиология разрывов ротаторной манжеты плеча (РМП) представлена разнообразными заболеваниями, включая возрастную дегенерацию, низко- и высокоэнергетическую травму. Чаще всего разрыв РМП, сочетающийся с травмой, встречается при переднем вывихе плеча (56% больных). "Несчастливая триада" плечевого сустава, которая приводит к потере функции и инвалидизации больных, диагностируется у 9-18% пациентов. Разрывы ротаторной манжеты <1-1,5 см на всю толщину сухожилия имеют высокий риск прогрессирования и формирования массивного разрыва РМП. По данным различных авторов, массивные разрывы составляют 40% от всех разрывов РМП. **Цель.** Провести оценку результатов оперативного лечения больных с застарелыми и осложненными разрывами РМП. **Материалы и методы.** В ГУ "ИТО НАМН Украины" в период с 2016 по 2021 год в отделении микрохирургии и реконструктивной хирургии верхней конечности было проведено лечение 140 больных с разрывом РМП. Больным выполняли: шов РМП под артроскопическим контролем, открытый шов РМП, транспозицию сухожилия широчайшей мышцы спины в дефект РМП, имплантацию биодеградирующего баллона InSpace или установку армированного биоматрикса и реверсивное эндопротезирование. **Результаты.** Оценку функции до оперативного вмешательства и в отдаленном послеоперационном периоде было проведено по шкале Constant-Murley Score. У 5 больных с имплантированным баллоном показатель вырос с 34-38 до 56-61 баллов за 8-12 месяцев. У 7 больных с имплантацией армированного биоматрикса показатель вырос с 34-38 баллов до 65-69 за 9-12 месяцев. У 7 больных с транспозицией сухожилия широчайшей мышцы спины показатель вырос с 35-37 до 68-75 баллов за 9-12 месяцев. У 10 больных с реверсивным эндопротезированием показатель вырос с 30-34 до 58-65 баллов за 12-18 месяцев. У 82 больных после шва ротаторной манжеты под артроскопическим контролем плеча показатель вырос с 36-40 до 78-82 баллов за 12-18 месяцев. У 29 больных с открытым швом РМП показатель вырос с 34-38 до 68-75 баллов за 12-18 месяцев. **Выводы.** Ранняя диагностика и своевременное оперативное лечение при патологии РМП позволяют получить лучшие результаты в отдаленном послеоперационном периоде. Массивные и застарелые разрывы РМП требуют полного инструментального обследования в предоперационный период. Степень жировой дистрофии и ротаторной артропатии имеет ключевое значение для определения оперативной тактики хирургического лечения.

**Ключевые слова:** ротаторная манжета плеча; плечевой сустав; ротаторная артропатия.

## Damages of Neuromuscular System After Mechanical-Induced Limb Ischemia (Experimental Study)

Pidlisetskyi A.T.<sup>1</sup>✉

**Summary. Relevance.** Traumatic and ischemic injury of the limbs is accompanied by damage of the skeletal muscles and peripheral nerves of the limbs. The dynamics and consequences of ischemic lesions remain poorly understood and need to be corrected.

**Objective:** using quantitative morphological and sonographic methods, to study the dynamics of skeletal muscle damage of the limb after traumatically induced ischemia with and without the injection of platelet-rich plasma, bone marrow aspirate, and adipose tissue fraction. **Materials and Methods.** In 3 experiments, rabbits were modeled with 6-hour limb ischemia by applying an elastic tourniquet. After compartment syndrome detection, based on the assessment of subfascial pressure, cell suspensions were injected into the leg muscles. Sonographic and histological examination of the muscles was performed on days 5, 15, and 30. The results of sonography and morphometry were evaluated by statistical methods. **Results.** The developed model of ischemia consists of 6-hour immobilization of the limb, on which medical elastic tourniquets were imposing. The action of the tourniquets causes high subfascial pressure and necrosis of the superficial muscle groups of the lower third of the thigh and lower leg. According to sonography, the  $\delta$ -entropy of damaged tissues on day 5 is reduced relative to the intact limb, as in the case of administration of bone marrow aspirate cells. On days 15 and 30, sonography showed no difference between the comparison groups. The dynamics of morphological features of limb tissue damage consist of necrosis of superficial muscle groups, atrophy in the middle layers, and almost intact deep muscle groups. Necrosis was replaced by scar tissue, the density of which increases 11-14 times, and does not differ in the period 5-30 days. The administration of platelet plasma, bone marrow aspirate, and adipose tissue fraction did not change the dynamics of fibrotic changes in ischemic damaged muscles. Muscle atrophy is accompanied by activation of endogenous repair of single muscle fibers, which tended to intensify after injection of bone marrow aspirate. The sciatic nerve of the injured limb was not structurally damaged according to the deep topography, while the nerves of the tibia develop degenerative changes from the 15th day.

**Key words:** ischemia; injury; skeletal muscles; cell therapy.

### Introduction

Skeletal muscle and peripheral nerve damage after compression injury of the limb is a common complication. Long-lasting compression results in direct trauma and necrosis of muscle tissue, followed by ischemic reperfusion injury. The mechanisms underlying ischemia-reperfusion are complex and distinguish two types of interdependent changes – structural and metabolic. Acute circulatory hypoxia of limb tissues remains less studied than structural changes, which are more isolated and understandable.

Muscle damage occurs not only as a result of direct injury to the limb but can occur as a consequence of compartment syndrome or on the background of limb's blood vessels disorders [2]. Irreversible changes in the skeletal muscles of the extremities begin after 2 hours of ischemia, and after 4 hours, necrosis can reach 40% of muscle tissue [3]. Restoration of blood flow during reperfusion causes secondary tissue damage, as the accumulated cytotoxic metabolites penetrate the tissues, including through structurally damaged vessels of the limb [4]. As a result, edema, biochemical changes, and tissue necrosis progress.

It has been suggested that it is possible to correct the condition of ischemic injured limb muscles by injecting platelet plasma, bone marrow aspirate cells,

✉ Pidlisetskyi A.T., apidlis@gmail.com

<sup>1</sup>SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine", Kyiv

or adipose tissue. Research results indicate the potential impact of these suspensions in delaying muscle damage and dystrophy after trauma or ischemia [5, 6, 7, 8, 9]. Therefore, studying the effects of cell technologies on ischemic muscles is relevant.

## Materials and Methods

The developed experimental model consists of a reproduction of the combined mechanical and ischemic damage of an extremity's tissues reached by imposing on a hind leg of a rabbit Chinchilla (weighing 4, 2-4, and 5 kg) a medical elastic plait. The number of tourniquets is 8 per limb, from the middle third of the thigh to the ankle joint. It achieved sufficient pressure and mechanical trauma to the extremity. The duration of limb immobilization was 6 hours. During this time, severe mechanical damage to the superficial skeletal muscle group occurs in the limb. When measuring subfascial pressure using a device "Stryker Intra-Compartmental Pressure Monitor" (USA), it was confirmed an increase in pressure over 30 mmHg, which was evaluated as a compartment syndrome in the bone-fascial sheaths of the lower leg. After confirmation of the syndrome, autologous platelet plasma, bone marrow aspirate, or SVF was injected into the injured leg. The protocol of receipt, preparation, and injection are described in detail in the article [10].

On days 5, 15, and 30, after removal of the tourniquets, changes in skeletal muscle and sciatic nerve in the injured limbs were histologically examined. The materials were fixed in 10% formalin solution, sealed in paraffin (Leica Surgipath Paraplast Regular, Formula 'R', Germany) through isopropanol-chloroform. Micropreparations 6  $\mu\text{m}$  thick, stained with hematoxylin and eosin, were examined under a microscope Olympus BX 51 (Japan).

Directly, before animals were removed from the experiment, an ultrasound examination was performed to detect and assess the volume of necrotized tissue in the limb. To do this, ultrasound recognized  $\delta$ -entropy in areas of ischemic tissue and muscle in the contralateral limb. In a separate series of experiments, animals were injected with platelet-rich plasma, bone marrow aspirate, or stromal vascular adipose tissue after knowledge of the elastic tourniquet. All manipulations on the animals were carried out by the provisions of bioethics and a meeting of the bioethics commission of the SI "Institute of Orthopedics and Traumatology of NAMS of Ukraine"; sodium thiopental was used at a dose of 60 mg/kg. All statistical calculations were performed using the nonparametric Kruskal-Wallis test and one-way analysis of variance ANOVA. The differences were considered significant at  $p < 0.05$ .

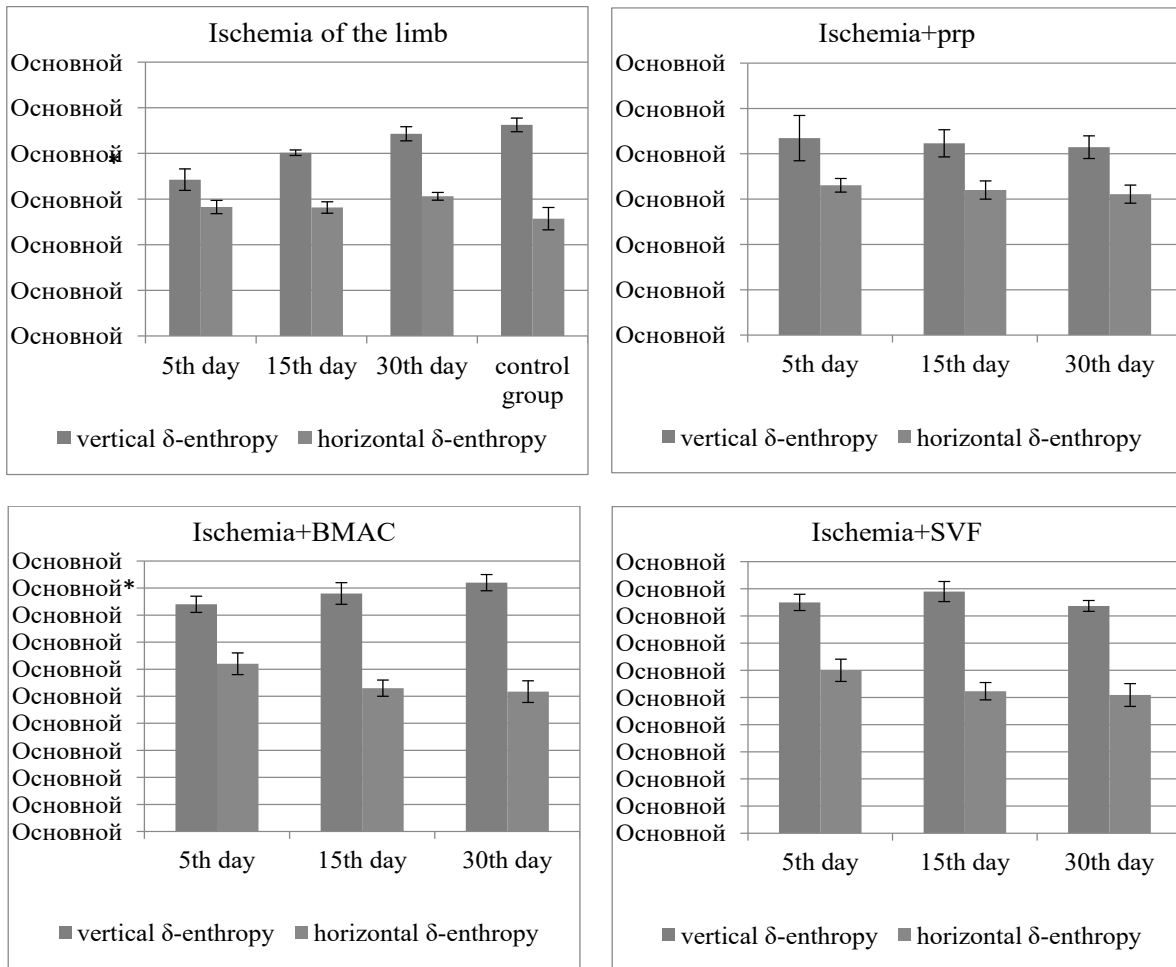
## Results and Conclusions

According to the results of sonographic studies, a decrease in entropy and after injection of a suspension of bone marrow aspirate concentrate was revealed only on the 5th day (Fig. 1). On days 15 and 30, the entropy level did not differ from the contralateral limb. Because necrosis of muscle tissue has been detected in recent experiments, it has been concluded that ultrasound has value in assessing changes in ischemic damaged limb tissue only in the early stages of injury.

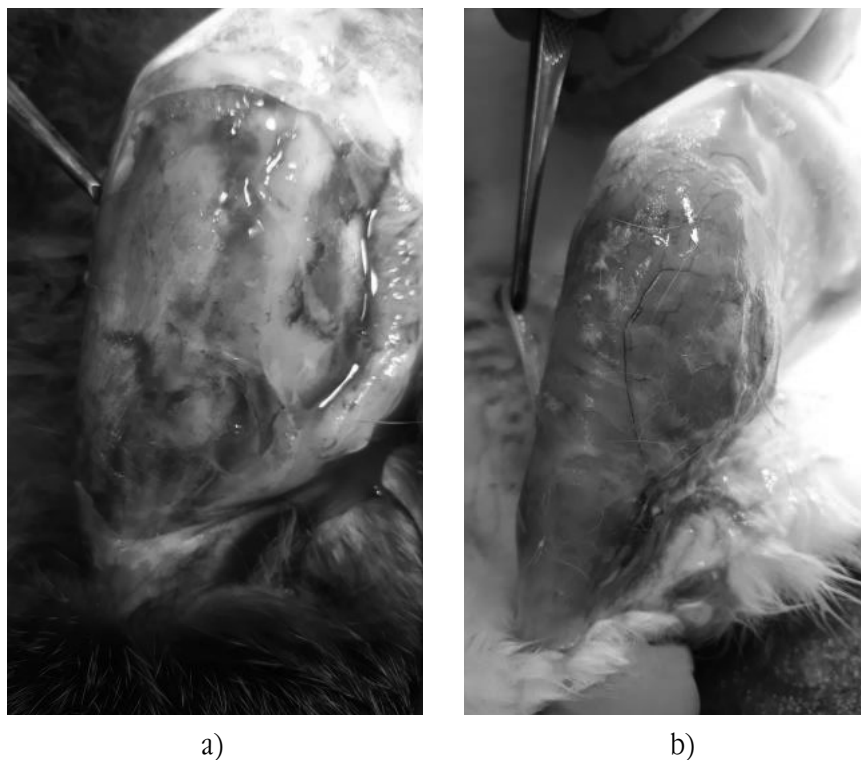
Macroscopic examination revealed significant damage to the muscles of the calf group: edema with a large amount of exudate (up to 2.0 ml), the acute blood supply to blood vessels and hemorrhages, and reduced density and loss of muscle tissue color (from pink to yellow-white) (Fig. 2). Such characteristic damage to the leg muscles was observed on days 5 and 15. On day 30, free exudate was almost absent, but areas of hemorrhage and muscle necrosis were still recorded. After the introduction of platelet plasma or bone marrow aspirate, no visual differences were detected, while the injection of SVF caused encapsulation of adipose tissue and severe angiogenesis.

Analysis of microstructural changes in the leg muscles revealed the dynamics of skeletal muscle disorders. Initially, necrosis of muscle groups accompanied by edema, necrosis of blood vessels, and hemorrhagic infiltration of the muscle interstitium, then connective tissue replaced the area of necrosis and atrophy of muscle fibers with the formation of a scar. On the 15th day, the density of fibrosis areas significantly increased. On the 30th day, it remained unchanged or tended to increase. Thus, if in the intact muscle the amount of connective tissue was  $4.74 \pm 0.51\%$ , then after ischemia, it was  $53.87 \pm 1.61\%$ ,  $52.68 \pm 1.47\%$ , and  $69.89 \pm 0.85\%$ . There were no differences between the groups with mechanical ischemia and groups injected with platelet-rich plasma, bone marrow aspirate concentrate, and SVF. Although on 30th day, the relative density of collagen sites was slightly lower in the first two groups, which requires further study and possibly is not associated with the direct introduction of these funds. An increase in the number of myocyte nuclei was recorded, which indicates the activation of regenerative processes in the muscle fiber in single damaged muscle fibers.

The topographic dependence of muscle's damage level was revealed. Necrosis occurred in the superficial groups of muscle fibers. Atrophy was revealed in the middle group of muscles, and deep ones remain almost undamaged. Structurally preserved sciatic and femoral nerves were found between the deep muscle groups. Their fascicular structure remained preserved throughout the experiment; distal branches of the peripheral shin nerves had been damaged and



**Fig. 1.** The level of entropy in the muscles of the ischemic damaged limb  
 Note: \* – reliable for control (contralateral limb)



**Fig. 2.** Damage to the limb on the 5th (a) and 15th days (b) after mechanically induced ischemia

degenerative changes were found in them. There was no difference between the density of nerve fibers in the sciatic nerve of the injured limb and contralateral. Degeneration of myelinated nerve fibers was revealed in the fasciculus of the tibial nerve on the 15th and 30th days after the onset of compartment syndrome. These changes were isolated, at the level of individual fascicles that did not affect changes in the density of nerve fibers in the sciatic nerve. It is important to note that on the 15th and 30th days in the areas of atrophy, there were signs of activation of regeneration of individual muscle fibers: the appearance of additional myocyte nuclei and the formation of longitudinal groups of satellite cells. This reaction was observed in almost all samples, but the intergroup comparison was more significant after the injection of bone marrow aspirate cells.

According to morphological data, we assume that 6-hour mechanically induced ischemia, which includes two factors (trauma and impaired perfusion in the vessels), causes primary necrosis of muscle tissue in the superficial group of limb muscles. Injuries of deep muscles are associated with ischemia and secondary tissue changes. The revealed changes in the peripheral nerves of the tibia are explained either by the action of the tourniquet or by metabolic changes. The reaction to the injection of adipose tissue was accompanied by activation of fibrosis processes, while the suspension of bone marrow aspirate concentrate did not cause changes (inflammation, osteogenesis, etc.), as well as platelet-rich plasma. We assume that bone marrow aspirate concentrate may promote activation of endogenous regenerative processes in damaged skeletal muscles. It is indicated by the results of biochemical studies [11]. Thus, after the injection of bone marrow aspirate concentrate into ischemic leg muscles, there was a significant increase in the activity of catalase and glutathione peroxidase enzymes for 15 and 30 days and, conversely, decreased  $\text{NO}^2$ . This indicates the activation of the antioxidant defense system and the neutralization of the cytotoxic metabolite  $\text{NO}^2$ . The effect of platelet plasma was less significant in terms of ischemic muscle damage, but also affected the reduction of oxidative modification of proteins. Given the multicomponent nature of bone marrow aspirate concentrate, SVF, and platelet-rich plasma, it is difficult to detect the specific effect of specific drugs. One can only speculatively assume the role of the cytokine system of the bone marrow [8, 12] in the composition of the autologous aspirate in reducing the inflammatory process, delaying malnutrition, and activation of regenerative processes in the muscle tissue of the ischemic damaged limb.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest. This publication has not been, is not, and will not be the subject of commercial interest in any form.

## References

1. Scimeca M, Bonanno E, Piccirilli E, Baldi J, Mauriello A, Orlandi A, Tancredi V, Gasbarra E, Tarantino U. Satellite Cells CD44 Positive Drive Muscle Regeneration in Osteoarthritis Patients. *Stem Cells Int.* 2015;2015:469459. DOI: 10.1155/2015/469459.
2. Kim JG, Lee J, Roe J, Tromberg BJ, Brenner M, Walters TJ. Hemodynamic changes in rat leg muscles during tourniquet-induced ischemia-reperfusion injury observed by near-infrared spectroscopy. *Physiol Meas.* 2009;30(7): 529-540. DOI: 10.1088/0967-3334/30/7/001.
3. Tran TP, Tu H, Pipinos II, Muellemann RL, Albadawi H, Li YL. Tourniquet-induced acute ischemia-reperfusion injury in mouse skeletal muscles: Involvement of superoxide. *Eur J Pharmacol.* 2011;650(1): 328-334. DOI: 10.1016/j.ejphar.2010.10.037.
4. Ikebe K, Kato T, Yamaga M, Hirose J, Tsuchida T, Takagi K. Increased Ischemia-Reperfusion Blood Flow Impairs the Skeletal Muscle Contractile Function. *J Surg Res.* 2001; 99(1): 1-6. DOI: 10.1006/jsre.2001.6134.
5. Leroux L, Descamps B, Tojais NF, Séguy B, Oses P, Moreau C, Daret D, Ivanovic Z, Boiron JM, Lamazière JM, Dufourcq P, Couffinhal T, Duplâa C. Hypoxia preconditioned mesenchymal stem cells improve vascular and skeletal muscle fiber regeneration after ischemia through a Wnt4-dependent pathway. *Mol Ther.* 2010;18(8): 1545-1552. DOI: 10.1038/mt.2010.108.
6. Ismail AM, Abdou SM, Aty HA, Kamhawy AH, Elhinedy M, Elwageh M, Taha A, Ezzat A, Salem HA, Youssif S, Salem ML. Autologous transplantation of CD34(+) bone marrow-derived mononuclear cells in management of non-reconstructable critical lower limb ischemia. *Cytotechnology.* 2016;68(4): 771-781. DOI: 10.1007/s10616-014-9828-7.
7. Liew A, O'Brien T. Therapeutic potential for mesenchymal stem cell transplantation in critical limb ischemia. *Stem Cell Res Ther.* 2012;3(4):28.
8. Torres-Torrillas M, Rubio M, Damia E, Cuervo B, Del Romero A, Peláez P, Chicharro D, Miguel L, Sopena JJ. Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells: A Promising Tool in the Treatment of Musculoskeletal Diseases. *Int J Mol Sci.* 2019;20(12):3105. DOI: 10.3390/ijms20123105.
9. Lalegül-Ülker Ö, Şeker Ş, Elçin AE, Elçin YM. Encapsulation of bone marrow-MSCs in PRP-derived fibrin microbeads and preliminary evaluation in a volumetric muscle loss injury rat model: modular muscle tissue engineering. *Artif Cells Nanomed Biotechnol.* 2019;47(1):10-21. DOI: 10.1080/21691401.2018.1540426.
10. Pidlisetsky A, Savosko S, Dolhopolov O, Makarenko O. Peripheral nerve lesions after a mechanically induced limb ischemia. *Georgian Med News.* 2021;(310):165-169.
11. Pidlisetsky A.T., Kosiakova G.V., Goridko T.M., Berdyshev A.G., Meged O.F., Savosko S.I., Dolgopolov O.V. Administration of platelet-rich plasma or concentrated bone marrow aspirate after mechanically induced ischemia improves biochemical parameters in skeletal muscle. *Ukr.Biochem.J.* 2021;93(3):30-38. DOI: <https://doi.org/10.15407/ubj93.03.030>.
12. Sassoli C, Vallone L, Tani A, Chellini F, Nosi D, Zecchi-Orlandini S. Combined use of bone marrow-derived mesenchymal stromal cells (BM-MSCs) and platelet-rich plasma (PRP) stimulates proliferation and differentiation of myoblasts in vitro: new therapeutic perspectives for skeletal muscle repair/regeneration. *Cell Tissue Res.* 2018;372(3):549-570. DOI: 10.1007/s00441-018-2792-3.

## **Пошкодження нервово-м'язового апарату при механічно індукованій ішемії кінцівки (експериментальна модель)**

Підлісецький А.Т.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме. Актуальність.** Травматичне та ішемічне пошкодження кінцівки супроводжується ураженням скелетних м'язів та периферійних нервів кінцівки. Динаміка і наслідки ішемічного ураження залишаються маловивченими і потребують корекції. **Мета дослідження.** Кількісними морфологічними та сонографічними методами дослідити динаміку пошкодження скелетних м'язів кінцівки після травматично індукованої ішемії з та без введення збагаченої тромбоцитами плазми, аспірату кісткового мозку та фракції жирової тканини. **Матеріали і методи.** В 3 експериментальних серіях кролям моделювали 6-годинну травматично індуковану ішемію кінцівки, після виявлення компартмент-синдрому на основі оцінки підфасціального тиску, у м'язи гомілки вводили клітинні суспензії. На 5-ту, 15-ту і 30-ту добу проведено сонографічне та гістологічне дослідження м'язів пошкодженої кінцівки. Результати сонографії та морфометрії оцінено статистичними методами. **Результати та висновки.** Розроблена модель ішемії кінцівки полягає у 6-годинній іммобілізації кінцівки, на яку накладено медичні еластичні джгути. Дія джгутів викликає високий підфасціальний тиск у кінцівці і некроз поверхневих груп м'язів нижньої третини стегна і гомілки. За даними сонографії,  $\delta$ -ентропія пошкоджених тканин на 5-ту добу знижена щодо неушкодженої кінцівки, як і після введення клітин аспірату кісткового мозку. На 15-ту і 30-ту добу сонографія не показала різниці між групами порівняння. Динаміка морфологічних особливостей пошкодження тканин кінцівки полягає у некрозі поверхневих груп м'язів, атрофії у середніх шарах і майже не змінених глибоких груп м'язів. Некроз заміщується рубцевою сполучною тканиною, щільність якої зростає у 11-14 разів і у термінах між 5-ю і 30-ю добою не відрізняється. Введення тромбоцитарної плазми, аспірату кісткового мозку та фракції жирової тканини не вплинуло на зміну динаміки розвитку фіброзних змін у ішемічно пошкоджених м'язах. Атрофія м'язів супроводжується активацією ендogenousного відновлення поодиноких м'язових волокон, яка мала тенденцію до інтенсифікації після введення аспірату кісткового мозку. Сідничний нерв пошкодженої кінцівки не зазнав структурного пошкодження з огляду глибокої топографії, тоді як у нервах гомілки виникають дегенеративні зміни з 15-ї доби.

**Ключові слова:** ішемія; травма; скелетні м'язи; клітинна терапія.

УДК: 611.717:616.8-009.12-002.17-089.15-036-037(048.8)  
DOI.ORG/10.37647/0132-2486-2021-109-2-63-72

## Актуальні аспекти хірургічного лікування хвороби Дюпюїтрена (Огляд літератури)

Науменко Л.Ю.<sup>1</sup>, Кондрашова І.А.<sup>2</sup> ✉

**Резюме. Актуальність.** Різноманітність проявів захворювання Дюпюїтрена, обумовлена ступенем уражень долонного апоневрозу, терміном захворювання, характером професійної діяльності та супутньою патологією пацієнтів, призвела до необхідності розробки численних методик хірургічних втручань із різним рівнем ефективності в найближчий та віддалений періоди. Широке обговорення питань захворювання Дюпюїтрена в періодичних вітчизняних і закордонних виданнях, аналіз лікувальних методик, ускладнень та реабілітації свідчать про актуальність проблеми і доцільність проведення подальших досліджень. **Мета дослідження.** Ретроспективний аналіз провідних літературних джерел, присвячених хірургічному лікуванню захворювання Дюпюїтрена, визначення сучасних підходів хірургічної тактики і відновлення функції кисті. **Результати та висновки.** Аналіз літературних джерел показав переваги диференційованого підходу до хірургічного лікування хвороби Дюпюїтрена залежно від ступеня тяжкості захворювання. При ураженнях легкого і середнього ступеня перевага надається голчастій апоневректомії, при тяжких формах – методиці сегментарної апоневректомії у порівнянні з тотальною. Спостерігається деяка розбіжність поглядів щодо проведення хірургічної мобілізації проксимального міжфалангового суглоба та необхідності досягнення функціональної позиції як результату лікування. Тактика хірургічного лікування та реабілітації хвороби Дюпюїтрена потребує індивідуального підходу з урахуванням давності і тяжкості захворювання та має тенденцію до розширення малоінвазивних методик фасціотомії.

**Ключові слова:** хвороба Дюпюїтрена; огляд; оперативна методика; реабілітація.

### Вступ

Напружений ритм життя і праці в сучасному суспільстві обумовив кардинальні зміни в характері та обсязі навантажень на опорно-руховий апарат, особливо на верхні кінцівки. Так, домінуючий обсяг навантажень змінився у напрямі дистальних відділів із потребою забезпечення тонких високодиференційованих і координованих рухів пальцями кисті. Однією з вагомих причин обмеження такої рухомості кисті та пальців є хвороба Дюпюїтрена. Прогресуючі функціональні порушення відмічаються як в процесі розвитку захворювання, так і після лікування. Ступінь вираженості функціональних порушень різноманітний, що визначається факторами

спадковості, супутніми захворюваннями, термінами давності травми та характером професійної діяльності (S. Larsen, D.G. Krogsgaard et al., 2015; K. Becker, S. Tinschert, 2015) [1, 2].

Протягом декількох десятиріч відмічається тенденція до зростання поширеності хвороби Дюпюїтрена навіть у країнах – лідерах за якістю надання медичних послуг: Німеччина – до 20%, США – до 3%, північна частина Нідерландів – до 22%, Англія – до 30% (R. Lanting, E.R. van den Heuvel, 2013; E. Bebbington, D. Furniss, 2015; І.О. Голубев, О.А. Уліщенко, 2018). Згідно з даними останнього масштабного метааналізу з вивчення поширення захворювання Дюпюїтрена у світі, яке охоплювало 85 досліджень (10 – в Азії, 56 – у Європі, 2 – в Африці, 17 – в Америці) із загальним обсягом вибірки 6 628 506 осіб, поширеність хвороби Дюпюїтрена у світі склала 8,2% (95% ДІ 5,7-11,7%). Найвищий рівень поширеності зареєстрований в Африці – 17,2% (95% ДІ 13-22,3%) [3, 4, 5].

✉ Кондрашова І.А., rinadoc765@gmail.com  
Науменко Л.Ю.

<sup>1</sup>Дніпровський державний медичний університет, кафедра медико-соціальної експертизи і реабілітації, м. Дніпро

<sup>2</sup>КНП "Міська клінічна лікарня № 16" ДМР, м. Дніпро



Серед захворювань кисті на долю контрактури Дюпюїтрена припадає від 2,0 до 12% (S. Larsen et al., 2015). Частіше захворювання виявляється в осіб чоловічої статі продуктивного віку (K. Becker et al., 2015) та чоловіків віком старше за 65 років, досягаючи 20-25% (R. Lanting et al., 2013) [1, 2, 3].

Ураження лівої та правої кисті не мають суттєвих відмінностей, а у 45,8-80% хворих уражуються обидві кисті, з боку однієї з яких прояви значно більше виражені (B. Loos, V. Puschkin, R.E. Horch, 2007) [6].

Число рецидивів захворювання після оперативного лікування коливається від 7 до 33,7% (S.S. Desai, 2011; Osaid Alser, Richard S. Craig et al., 2020), бо немає впевненості щодо відсутності утворення нового осередку ураження, не пов'язаного з первинним, зокрема, під час виконання апоневротомії (до 33,7% припадає на методику "нідлінгу"), коли усувається контрактура пальців, проте лишається морфологічна складова захворювання (C.C. Страфун та співавтори, 2012; Osaid Alser, Richard S. Craig et al., 2020) [7, 8, 9].

За даними A. Misra, A. Jain (2007), у разі відсутності рецидиву незадовільні результати дослідження у вигляді прогресування контрактури проксимального міжфалангового суглоба пальців можуть бути спричинені тяжкою передопераційною деформацією, неповною корекцією під час операції та недотриманням необхідної терапії пацієнтом [10].

До того ж, за даними O. Alser, R.S. Craig (2020), повторні операції після дермофасціектомії пов'язані з високим ризиком ампутації. Заслуговує на увагу і частота ускладнень, яка коливається від 17 до 23-27% (L.F. Bulstrode et al., 2005; Bainbridge et al., 2012) [8, 11, 12].

За даними різних авторів, показник інвалідності при хворобі Дюпюїтрена досягає 3%. Усе вищезазначене дає підстави розглядати її як соціально значущу проблему та свідчить про необхідність подальшого вивчення можливостей покращення результатів на всіх етапах лікування (B. Loos, V. Puschkin, R.E. Horch, 2007; Л.Ю. Науменко, 2008, та О.М. Николаєва, 2009; J. Wilburn, McKenna et al., 2013; Michael Ng, 2017) [6, 13-16].

## Фактори впливу на хірургічну тактику і результати лікування

Будь-яка хірургічна методика повинна базуватися на патоморфологічних складових та прогностичних ознаках перебігу захворювання. Сучасні технічні можливості електронної мікроскопії дозволяють досліджувати морфологічну складову хвороби Дюпюїтрена більш диференційовано. За даними Н.А. Щудло, Т.О. Ступіної (2019), пусковим механізмом розвитку та прогресування захворювання є фі-

броматозні вузли (проліферативна стадія хвороби), які у пацієнтів з III-IV ступенем захворювання, залишаються активними контрактильними центрами. Навіть за малої клітинності відбувається інфільтрація не тільки долонної та пальцевої фасції, але й більш поверхневих тканин, у тому числі дерми шкіри. Згідно з дослідженнями R. Wade et al. (2016), саме в дермі шкіри фіброматоз нерідко і починається. Так, за результатами біопсії шкіри долоні в 40% випадків у пацієнтів без клінічно ураженої шкіри, яким виконувалась фасціектомія, та в 70% випадків – при клінічних ознаках ураження шкіри або рецидивах при виконанні дермофасціектомії був виявлений фіброматоз дерми [17, 18].

Переродження вузлів у проекціях передсухожильних стрічок у хорди є передумовою формування контрактур суглобів пальців (інволютивна стадія хвороби) та найбільш частою причиною звертання пацієнтів до лікаря через обмеження амплітуди рухів у суглобах пальців. Наведені клінічні та патоморфологічні особливості захворювання знаходять відгук у гістологічних висновках спеціалістів у прооперованих пацієнтів. Так, згідно з даними (В.Ф. Байтінгер, 2012), інволютивна стадія – найбільш часта стадія, що зазначена у патогістологічних висновках пацієнтів, що були прооперовані.

Дерматогенний компонент контрактури при пальцевої та долонно-пальцевої формах захворювання Дюпюїтрена – значна проблема для хірургів, що працюють із цією патологією. Інтимна спаяність тяжів та вузлів із шкірним покривом, що частіше фіксується при "запущених" формах захворювання, має розглядатися як обтяжувальний фактор при плануванні оперативного втручання через ризик інтраопераційної перфорації шкіри під час мобілізації вузлово-тяжових комплексів та покривної неспроможності закрити дефект м'яких тканин після висічення [19].

Передопераційний стан шкірних покривів при захворюванні Дюпюїтрена має вплив на результати будь-якої з оперативних методик, у тому числі найбільш шадну з інвазією щодо долонної поверхні – голкову апоневротомію, оскільки зниження тургору знижує й опорну функцію шкіри під час проколів та формує більш виражену ранову поверхню. А отже, змінюються прогностичні показники відновлення цієї категорії пацієнтів. Тому роботи останніх років (Н.И. Овсянников, Е.М. Шунин, О.С. Рудаков, Р.В. Трубицын, 2018; А.А. Улищенко, И.О. Голубев, 2017) присвячувались проблематиці покращення трофічних якостей шкіри під час таких втручань [20, 21].

За результатами досліджень Д.О. Бугаєва (2014), найбільш несприятливим фактором для швидкого анатомо-функціонального відновлення кисті є формування контрактур суглобів пальців. За В.Ф. Байтінгером (2012), передсухожильна та спіральна хорди

призводять до контрактури у п'ястно-фаланговому суглобі, а залучення спіральної, центральної та латеральної хорд формує згинальну контрактуру проксимального та навіть дистального міжфалангових суглобів [19, 22].

На думку L.C. Hurst (1996), основною проблемою оперативного втручання при хворобі Дюпюїтрена є контрактура ПМФС та особливості її формування. Основні анатомічні структури, які залучені до процесу: центральний тяж, тяж поверхневої метакарпальної зв'язки, гіперплазовані спіральні тяжі та їх продовження – ретросудинний тяж, який обумовлює розвиток рецидивів згинальної деформації після оперативного втручання, оскільки його висічення лімітується топографією судинно-нервових утворень [23].

За даними M. Bergoves, J. Jelicic (2018), анатомічна різниця у формі головки п'ястної кістки, долонної пластинки та колатеральної зв'язки між п'ястно-фаланговим та проксимальним міжфаланговим суглобом має вплив на різні варіанти рецидивів контрактур цих суглобів. Навіть у положенні згинання у п'ястно-фаланговому суглобі при контрактурі вони залишаються у діапазоні анатомічного положення суглоба. У випадку проксимального міжфалангового суглоба анатомічним для нього є положення розгинання, тому тривале перебування у згинальній установці при хворобі Дюпюїтрена призводить до укорочення колатеральних зв'язок, внутрішніх м'язів та осі обертання, що і треба вважати першопричиною рецидиву контрактури у цьому суглобі у віддалений період [24].

Вказані дані доповнюються результатами інших дослідників, зокрема за Д.О. Бугаєвим (2014) тривалість існування контрактури ПМФС зменшує вірогідність її повного усунення та отримання хороших результатів лікування внаслідок вторинних компонентів контрактури суглобів, а зміна топографії судинно-нервових пучків спричиняє вірогідність ятрогенних пошкоджень [22].

При плануванні оперативного лікування на результати можуть впливати й особливості тканинного складу ураженої кисті. Так, гістоморфометричні дослідження операційного матеріалу за гендерною ознакою (2018-2020 рр.) продемонстрували, що у жінок із захворюванням Дюпюїтрена у порівнянні з чоловіками на 7,87% менше частка щільної сполучної тканини, на 10,23% – менше жирової тканини і на 20,31% – більше частка гіперпластичної сполучної тканини, що створює тенденцію до значного функціонального дефіциту та ризику рецидування [24]. Отже, виходячи з цієї тенденції, на думку Н.А. Щудло зі співавторами (2021), жіночу стать при захворюванні можна прогностично вважати фактором ризику рецидування хвороби, особливо при виражених ступенях ураження [25]. За результатами спостере-

жень О.О. Уровського, С.С. Страфуна (2015) встановлено зростання ризику рецидиву відповідно до збільшення тривалості хвороби, особливо у молодшій віковій категорії до 30 років (50% у порівнянні з віковою категорією старше 60 років, 4% відповідно), не виділяючи залежність від ступеня контрактури [26].

За характером супутньої патології як прогностично несприятливим щодо шансів прогресування хвороби й пролонгованого терміну анатомо-функціонального відновлення кисті після оперативної корекції, за даними Nader Salari, Mohammadbagher Heydari et al. (2020), є цукровий діабет I типу, найбільша частка пацієнтів становить 34,1% (95% ДІ 25-44,6%) [27].

## Класифікація хвороби Дюпюїтрена

Сьогодні навіть серед досвідчених фахівців існують різні погляди на обсяг оперативного втручання, хірургічні доступи та обсяг хірургічної реабілітації.

Безперечно, тактика лікування і способи хірургічного втручання базуються перш за все на положеннях класифікацій хвороби Дюпюїтрена. За Є.В. Усольцевою зі співавторами (1986), хворобу Дюпюїтрена диференціюють за 4 ступенями залежно від вираженості контрактури пальців: I ступінь пов'язаний з виявленням безболісного ущільнення у ділянці сухожилків IV або V променів долонного апоневрозу; II ступінь – з обмеженням розгинання пальця до 30°, візуалізується дефект кисті та відбувається незначне обмеження її функції; III ступінь характеризується обмеженням розгинання ураженого пальця, наростанням болючості та обмеженням функції; IV ступінь пов'язаний із фіксацією обмежень розгинання пальця, вивихами та підвивихами міжфалангових суглобів, що супроводжується несприятливим прогнозом для кисті [28].

За даними А.М. Волкової (1993), залежно від розповсюженості ураження долонного апоневрозу та порушення функції визначали три форми захворювання, найбільш розповсюджені: долонно-пальцева (60%) та долонна (30%), а також пальцева (10%).

Класифікація R. Tubiana в модифікації Mikkelsen базується на використанні 5-ступеневої оцінки вираженості контрактур: 0 ступінь – прояви захворювання без контрактур суглобів, I ступінь – контрактура пальців від 0 до 45°, II ступінь – контрактура від 45 до 90°, III ступінь – контрактура від 90 до 135°, IV ступінь – контрактура перевищує 135° [29].

Класифікація захворювання Дюпюїтрена Британського товариства хірургії кисті (2013) також розподіляє ступені тяжкості хвороби за ступенем вираженості контрактури суглобів пальців кисті та відповідними функціональними порушеннями кисті: при

легкій формі функціональні проблеми та контрактури суглобів відсутні або має місце легка форма контрактури лише п'ястно-фалангового суглоба; при середній формі мають місце помірні функціональні порушення через наявність помірної контрактури п'ястно-фалангового суглоба або проксимального міжфалангового суглоба; при тяжкій формі спостерігаються виражені функціональні обмеження кисті зі стійкими контрактурами обох суглобів.

## Особливості хірургічної тактики

Важливою складовою лікувальної тактики при хворобі Дюпюїтрена є необхідність її ретельного планування. Серед широкого кола хірургів, які практикують, чи ортопедів-травматологів існує хибне враження, що це доволі просте втручання, з яким впораються навіть початківці. Разом із цим, для кожного хворого має бути обраний оптимальний обсяг втручання з урахуванням можливих інтра- та післяопераційних ускладнень.

За даними С. Vainbridge et al. (2012), набір оперативних втручань може бути обмежений черезшкірною голковою фасціотомією – 10%, відкритою фасціотомією – 13%, фасціектомією – 69%, дермафасціектомією – 6%, ампутацією пальців 1% [12].

Разом із цим, більшість авторів висловлює погляд на необхідність індивідуального вибору способу хірургічного лікування в кожному конкретному випадку захворювання. Так, за даними D. Warwick, A. Tomas, A. Bayat (2012), хірургічне видалення патологічно змінених тканин має незаперечні переваги щодо можливості застосування на будь-якій стадії захворювання для отримання швидкого клінічного ефекту. Проте питання вибору раціональної хірургічної тактики лікування хворих цієї категорії у кожному конкретному випадку лягає на плечі хірурга [30].

На думку А.В. Жигало (2010), при виборі методу втручання ключовим питанням залишається обсяг операції та пов'язані з цим інтра- та післяопераційні ускладнення. За даними 10-річного аналізу досвіду оперативного лікування хвороби Дюпюїтрена, проведеного І.В. Титаренко, пошук оптимальних методів висічення долонного апоневрозу не припиняється до теперішнього часу [31].

У численних дослідженнях вітчизняних та зарубіжних вчених дедалі більше уваги приділяється черезшкірній голчатій фасціотомії – PNF (percutaneous needle fasciotomy). Так, Т.Н. Trojjan, S.M. Chu (2007); Н.С. Cheng et al. (2008); М. Rizzo, P.J. Stern et al. (2014) вважають цей спосіб пріоритетним через простоту, малоінвазивність, гарні найближчі результати, низький рівень ускладнень і швидке одужання [32-34].

А.Л. Van Rijssen, P.M. Werker (2006), А.Л. Van Rijssen, Н. Ter Linden (2012) вважають, що цей спосіб іде-

альний для людей похилого віку, які зацікавлені в отриманні гарного результату у ранній період та мають загальносоматичні протипоказання до відкритих оперативних втручань (NICE interventional procedures guidance No. 43, 2013) [35, 36].

За даними F.J. Badois et al. (1993), ці втручання дають хороші найближчі функціональні результати в 81% випадків, проте кількість їх знижується до 69% протягом наступних 5 років. За даними Selles, W. Ruud et al. (2018), рецидиви у відділений період у 5 років визначають у 85,0% випадків та мають ризик близько 33,0% через 10 років після втручання, за даними досліджень Osaid Alser, Richard S. Craig et al. (2020) [8, 37, 38].

За власним клінічним досвідом М.І. Овсяннікова та співавторів (2018), використання голкової апоневротомії з ліпофілінгом за методикою Roger K. Khouri у пацієнтів із початковим ступенем контрактури приводило до повного відновлення обсягу розгинання пальців кисті. Результати оцінювались за допомогою Table-top-test, сили кулачного захвату, методики DASH до та після операції [20]. За цю методику висловлюється й О.А. Уліщенко (2017), за спостереженнями якого обсяг жирової тканини, що вводиться у ділянку апоневрозу під час нідлінгу, запобігає розвитку рецидивів [21]. За даними Н.Д. Кап (2017), поєднання голкової апоневротомії з ліпофілінгом утримує відсоток рецидивів на рівні не більше 20% (13-17% А.О. Богов, Р.І. Муллін, 2016) [39, 40].

За даними К.А. Denkler, С.Д. Vaughn et al. (2017); М. Bergovec, J. Jelicic (2018), поширеною методикою, яка дозволяє досягнути повної корекції контрактури проксимального міжфалангового суглоба, що зберігається як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі, залишається сегментарна фасціектомія. За відсутності долонної фасції ймовірність місцевого рецидиву теоретично повинна дорівнювати нулю, оскільки немає тканини, в якій міг би виникнути рецидив [24, 41].

Проте, на думку ряду фахівців – J.H. Coert, J. Nérin (2006); М. Bergovec, J. Jelicic (2018), – визначення рецидиву для кожного варіанта лікування залишається суперечливим. Частота рецидивів у період до 5 років після операції, за даними Annet L. Van Rijssen et al. (2012), складає 20-32%; ризик рецидивів у період до 10 років, за даними Osaid Alser, Richard S. Craig et al. (2020), складає близько 20% [8, 24, 36, 42].

За дослідженнями J.R. Armstrong, J.S. Hurren (2000), при дисемінованому дифузному ураженні кисті зі значним залученням до процесу фіброзування шкірних покривів, з відповідними анатомічними та трофічними змінами, доцільна методика дермафасціектомії (частота рецидивів через 5,8 року – 11,6% випадків). За даними Osaid Alser, Richard S. Craig et al. (2020), ризик рецидивів через 10 років складає близько 20% випадків [8, 43].

Небезпечним щодо появи нових вогнищ після висічення, вважають перший рік і О.А. Уліщенко, І.О. Голубев (2018), зареєструвавши у своєму дослідженні 48% випадків рецидивів до 1 року та в 48% – у період від 2 до 3 років [21]. До того ж видалення апоневрозу без втручання на міжкісткових м'язах, на думку С.С. Страфуна та групи авторів (2012), є однією з причин незадовільних результатів хірургічного втручання при хворобі Дюпюїтрена [9].

Окремого розгляду потребує проблема ускладнень у вигляді контрактур у міжфалангових суглобах, оскільки дослідження К.Р. Draviraj, І. Chakrabarti та Н.Д. Skoff (2004) показали, що усунення або їх значна розгинальна корекція позитивно корелює з покращенням функції кисті в цілому [44, 45].

За даними С. Engstrand, L. Borén et al. (2009), будь-який ступінь контрактури ПМФС повинен розглядатися як показання до оперативної корекції через те, що є основною проблемною зоною лікування хвороби Дюпюїтрена. [46].

За даними О.М. Толстика, В.П. Дейкало (2005), оперативне втручання потрібно проводити раніше, ніж згинальна установка суглоба досягне 30°, що перетинається з поглядами І.О. Голубева, О.А. Уліщенка (2018) щодо раннього етапу оперативної корекції деформації. При контрактурі проксимального міжфалангового суглоба рекомендують доповнювати сегментарну фасціотомію капсулотомією з розсіченням оболонки згиначів, корекцією розгинального апарату [47, 48].

Коршунов зі співавторами (2008) рекомендують при тяжких формах хвороби Дюпюїтрена з вираженими артрогенними змінами, ригідністю тканин використовувати апарати зовнішньої дистракції для поступової передопераційної корекції деформації суглобів. У цьому випадку підготовча ретракція м'яких структур суглоба є реальною альтернативою ампутації пальців у випадках запущених форм захворювання [49].

За даними А. Eiriksdottir, І. Atroshi (2019), ще однією альтернативою ампутації пальця у випадку тяжкої контрактури Дюпюїтрена, що рецидивує, проксимального міжфалангового суглоба є моноблочна резекція середньої фаланги та реконструкція колатеральних зв'язок для створення нового міжфалангового суглоба, що функціонує, з отриманням конгруентності у новому міжфаланговому суглобі та хорошими функціональним та косметичним результатами у відділений період 15 та 18 місяців після операції.

Окрім самої методики, важливим елементом оперативного втручання є характер хірургічного доступу, який надає би достатній огляд для висічення патологічно змінених тканин, був найбільш фізіологічним, мінімально травматичним та сприяв формуванню еластичних, тонких післяопераційних рубців [50].

За О.М. Толстиком, В.П. Дейкало, (2006) у випадку долонної форми захворювання Дюпюїтрена доступ краще проводити поблизу проксимальної долонної складки, додаткові Г- та С-подібні розрізи повинні бути короткими, мінімізуючи відшарування шкіри та забезпечуючи у процесі операції повний гемостаз. При пальцевої та змішаній долонно-пальцевої формах слід виконувати окремі долонний та пальцевий розрізи, пресухожилковий тяж видаляти підшкірно, а пальцевий розріз проводити дугоподібно через середину шкірного вузла, не залишати "кишень" та підшивати клітковину. У випадках долонної та долонно-пальцевої форм – планувати доступ, починаючи з проксимальних відділів долоні і поступово переходячи у дистальному напрямку. Мобілізація фіброзних хорд на рівні долоні вже дозволяє частково усунути згинальний компонент у суглобах пальців та зменшити обсяг інвазії тканин у дистальних відділах (дистальна долонна складка, проксимальна та середня фаланги пальців) [51].

У випадку вираженого дерматогенного компонента захворювання – проводити висічення скомпрометованої ділянки шкіри та виконання місцевого варіанту шкірної пластики. Це, на думку А. Bayat та D.A. McGrouther (2006), допоможе зменшити ризик рецидиву хвороби, проте не запобігти її прогресуванню [52].

Ці дослідження дозволяють клініцистам більш диференційовано обирати індивідуальний варіант лікування та проводити функціонально-прогностичну оцінку не тільки у передопераційний, але й реабілітаційний етапи.

## Реабілітація після хірургічного лікування хвороби Дюпюїтрена

Питання реабілітації при хворобі Дюпюїтрена знайшло широке обговорення в сучасній літературі щодо як обсягу проведення стандартних заходів, так і особливостей реабілітаційних програм при різних формах та ступенях тяжкості захворювання.

За досвідом М. Bielecki, М. Wysocki (2011), післяопераційна програма реабілітації кисті залежить від обсягу операції, а також освіти та досвіду кистьового терапевта, культури тандему роботи кистьового хірурга та терапевта.

Особливі труднощі пов'язані з подоланням контрактур у міжфалангових суглобах, вираженість яких коливається від легко виражених до таких, що мають незворотний характер [53].

На думку А. Bayat та D.A. McGrouther (2006), найбільш частим ускладненням є післяопераційна скутість суглобів та втрата передопераційного обсягу згинання, особливо при спробах під час втручання досягнути повної екстензії шляхом травматичних редресацій [52].

За даними R. Grazina, S. Teixeira (2019), лікування та реабілітація пацієнтів із хворобою Дюпюїтрена сьогодні все ще залежать від досвіду та уподобань хірурга, отже, потребують систематизації. Повна розбіжність поглядів фахівців відзначається у використанні динамічних та нічних шин [54].

Дослідження D. Kitridis, P. Karamitsou et al. (2019) показали, що за умови хвороби Дюпюїтрена II-IV ступеня (за Tubiana) обов'язковим протоколом, який знижує частоту рецидивів після сегментарної фасціектомії, є нічне шинування кисті протягом 24 тижнів після операції в комплексі з домашніми вправами для кистей рук протягом не менш ніж 8 тижнів. Разом із цим, L.V. Ebskov et al. (2000) рекомендують проводити дозовані екстензії для суглобів пальців прооперованої кисті у динамічній шині протягом дня [55, 56].

За результатами дослідження D. Larson, C. Jerosch-Herold (2008) встановлено зменшення загального дефіциту активного розгинання у деяких пацієнтів, які носили шину, проте також спостерігався дефіцит комбінованого згинання пальців та функції кисті [57].

A. C. Jerosch-Herold, L. Shepstone, A.J. Chojnowski et al. (2011) вказують на відсутність відмінностей в амплітуді рухів між групою пацієнтів, яким звичайно накладали шину після операції, та групою пацієнтів, які отримували дозовану пасивно-активну розробку. Отже, стандартне додавання нічного режиму шинування для всіх пацієнтів після фасціектомії або дермафасціектомії не є доцільним, за винятком випадків, коли згинальна контрактура рецидивує [58]. До того ж J.N. Rodrigues, G.W. Becker (2015) вказують на погіршення результатів лікування за рахунок зменшення активного згинання пальців завдяки накладанню шини на мобілізовані пальці у післяопераційний період (L.V. Ebskov, M.E. Voeckstyns et al., 2000) [56, 59]. Як базовий протокол реабілітації заслуговує на увагу дослідження C. Engstrand et al. (2009):

- 1-5 доба після операції – зменшення набряку та вправи для суглобів не залучених у контрактуру пальців;

- 5-7 доба після операції – зняття пов'язки, контроль загоєння рани, початок вправ до 4 разів на добу: ізольовані вправи для згинання ДМФС та ПМФС та сумарне згинання суглобів. Шинування у проміжках між вправами;

- 10-14 доба після операції: видалення швів, продовження режиму вправ та підключення легких навантажень на кисть; шинування на ніч;

- 3-4 тижні після операції: дозоване нарощування обсягу рухів, контроль стану набряку, рубця, больового синдрому. Нічний режим шинування;

- 6-12 тижнів – продовження попередніх заходів [46].

У літературних джерелах існують поодинокі свідчення відносно загальних строків лікування,

так, згідно з матеріалами Мічиганського кистьового центру, загальні терміни реабілітації складають 6-12 тижнів.

За О.А. Уліщенком, І.О. Голубевим (2018), критеріями анатомо-функціонального та професійного відновлення кисті у пацієнтів є: отримання повної пасивної амплітуди рухів, витривалість до тривалого статичного навантаження, пригнічення патологічного стереотипу рухів, відсутність болю при активних та пасивних рухах. Контрольним тестом для оцінки еластичності долонного апоневрозу та прогнозування рецидивів хвороби Дюпюїтрена є величина пасивної гіперекстензії пальців від нейтральної позиції [48].

## Підсумки

Представлений аналіз характеристик хвороби Дюпюїтрена з урахуванням форм, стадій захворювання, вторинних проявів та запропоновані численні підходи до хірургічного лікування, безумовно, забезпечують можливості для покращення результатів та зниження частоти ускладнень і рецидивів у найближчий і віддалений період.

Та все ж значний відсоток незадовільних результатів та ускладнень мотивує до пошуку шляхів більш повного розв'язання проблеми.

Аналізуючи матеріали за літературними даними й спираючись на власний досвід, вважаємо за можливе визначити коло питань організаційного і тактичного характеру, розв'язання яких вплине на можливість покращення результатів.

Так, лікування хвороби Дюпюїтрена має бути прерогативою спеціалізованих центрів, але і дотепер більшість хворих лікується в травматологічних відділеннях загального профілю, де відсутні фахівці з хірургії кисті. Розв'язання проблеми може бути здійснене через виділення контингенту хворих із контрактурою Дюпюїтрена за ступенем тяжкості, які мають лікуватися винятково в спеціалізованих центрах.

Поряд із цим доцільно виділити хвороби Дюпюїтрена легкого і середнього ступеня тяжкості, хірургічне лікування яких можливе в загальних відділеннях травматології за умов дотримання визначених лікувальних стандартів.

До проблем тактичного характеру слід зарахувати застаріле уявлення про необхідність за будь-яку ціну у процесі хірургічного втручання повністю усунути розгинальну контрактуру в міжфаланговому суглобі, включаючи мобілізацію суглоба шляхом капсулотомії тощо та іммобілізацію в положенні повного розгинання. Досвід свідчить, що це призводить до зворотного ефекту у вигляді стійких контрактур за умов тривалого періоду реабілітації.

Критерії оцінки функції після хірургічного лікування хвороби Дюпюїтрена мають визначитися залежно від тяжкості захворювання, причинних факторів, наявності вторинних проявів.

При стійких контрактурах доцільно розглянути підходи хірургічного лікування і реабілітації, які забезпечують достатню функцію для самообслуговування і професійної діяльності. Сам термін функціональної достатності має бути визначений з урахуванням індивідуальних потреб хворого.

При ураженнях першого і другого ступеня має бути досягнуто повне відновлення функції і, відповідно, отриманий хороший результат лікування.

Відновлення функції кисті на достатньому рівні при стійких контрактурах також доцільно зараховувати до категорії хороших результатів лікування.

Розв'язання вище зазначених проблем дозволить підвищити якість надання хірургічної допомоги та позитивно вплинути на показники результатів лікування.

## Висновки

Хвороба Дюпюїтрена залишається розповсюдженим поліетиологічним захворюванням з різноманітним патоморфологічним фіброматозом долонного апоневрозу та функціональними порушеннями сегментів кисті.

Тактика хірургічного лікування та реабілітації хвороби Дюпюїтрена потребує індивідуального підходу з урахуванням давності і тяжкості захворювання та має тенденцію до розширення малоінвазивних методик фасціектомій.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

- Larsen S, Krogsgaard DG, Aagaard Larsen L, Iachina M, Skytthe A, Frederiksen H. Genetic and environmental influences in Dupuytren's disease: a study of 30,330 Danish twin pairs. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015 Feb;40(2):171-6. DOI: 10.1177/1753193414535720.
- Becker K, Tinschert S, Lienert A, Bleuler PE, Staub F, Meinel A, et al. The importance of genetic susceptibility in Dupuytren's disease. *Clin Genet.* 2015 May;87(5):483-7. DOI: 10.1111/cge.12410.
- Lanting R, van den Heuvel ER, Westerink B, Werker PMN. Prevalence of Dupuytren disease in The Netherlands. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Aug;132(2):394-403. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182958a33.
- Bebbington E, Furniss D. Linear regression analysis of Hospital Episode Statistics predicts a large increase in demand for elective hand surgery in England. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015 Feb;68(2):243-51. DOI: 10.1016/j.bjps.2014.10.011.
- Голубев ИО, Улищенко АА. Пассивная гиперэкстензия пальцев как фактор прогноза прогрессирования при болезни Дюпюитрена. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2018;3:42-7.
- Loos B, Puschkin V, Horch RE. 50 years' experience with Dupuytren's contracture in the Erlangen University Hospital – a retrospective analysis of 2919 operated hands from 1956 to 2006. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007 Jul 4;8:60. DOI: 10.1186/1471-2474-8-60.
- Desai SS, Hentz VR. The treatment of Dupuytren disease. *J Hand Surg Am.* 2011 May;36(5):936-42. DOI: 10.1016/j.jhsa.2011.03.002.
- Alser O, Craig RS, Lane JC. Serious complications and risk of re-operation after Dupuytren's disease surgery: a population-based cohort study of 121,488 patients in England. *Sci Rep.* 2020;10:16520. DOI: 10.1038/s41598-020-73595-y.
- Страфун СС, Гайович ВВ, Уровський ОО. Новий погляд на проблему формування та лікування контрактури Дюпюїтрена. *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* 2012;2:4-8.
- Strafун SS, Haiovych VV, Urovskiy OO. A new look at the problem of formation and treatment of Dupuytren's contracture. *Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia.* 2012;2:4-8. [in Ukrainian].
- Misra A, Jain A, Ghazanfar R, Johnston T, Nanchahal J. Predicting the outcome of surgery for the proximal interphalangeal joint in Dupuytren's disease. *J Hand Surg Am.* 2007 Feb;32(2):240-5. DOI: 10.1016/j.jhsa.2006.11.015.
- Bulstrode NW, Jemec B, Smith PJ. The complications of Dupuytren's contracture surgery. *J Hand Surg Am.* 2005 Sep;30(5):1021-5. DOI: 10.1016/j.jhsa.2005.05.008.
- Bainbridge C, Dahlin LB, Szczypa PP, Cappelleri JC, Guérin D, Gerber RA. Current trends in the surgical management of Dupuytren's disease in Europe: an analysis of patient charts. *Eur Orthop Traumatol.* 2012 Mar;3(1):31-41. DOI: 10.1007/s12570-012-0092-z.
- Науменко ЛЮ. Медико-соціальна експертиза по реабілітації хворих та інвалідів з патологією верхніх кінцівок: навч.-метод. посіб. Дніпропетровськ; 2008. 780 с.
- Naumenko Llu. Medical and social examination for the rehabilitation of patients and the disabled with pathology of the upper extremities: a textbook. *Dnipropetrovsk;* 2008. 780 s. [in Ukrainian].
- Николаева ЕН, Абхази СД, Смбалян СМ. Некоторые клинико-экспертные вопросы при контрактуре Дюпюитрена. *Заместитель главного врача.* 2009;11:1-4.
- Nikolaeva EN, Abhazi SD, Smbatyan SM. Some clinical and expert questions in Dupuytren's contracture. *Zamestitel' glavnogo vracha.* 2009;11:1-4. [in Russian].
- Wilburn J, McKenna SP, Perry-Hinsley D, Bayat A. The impact of Dupuytren disease on patient activity and quality of life. *J Hand Surg Am.* 2013;38:1209-14.
- Ng M, Thakkar D, Southam L, Werker P, Ophoff R, Becker K, et al. A genome-wide association study of Dupuytren disease reveals 17 additional variants implicated in fibrosis. *Am J Hum Genet.* 2017;101:417-27. DOI: 10.1016/j.ajhg.2017.08.006.
- Щудло НА, Ступина ТА, Щудло ММ. Сканирующая электронная микроскопия ладонного апоневроза при контрактуре Дюпюитрена продвинутой стадии. *Травматология и ортопедия России.* 2019;2:150-6.
- Shchudlo NA, Stupina TA, Shchudlo MM. Scanning electron microscopy of the palmar aponeurosis in advanced Dupuytren's contracture. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2019;2:150-6. [in Russian].
- Wade R, Igalı L, Figus A. Skin involvement in Dupuytren's disease. *J Hand Surg Eur.* 2016; 41:600-8. *J Hand Surg (Eur Vol).* 2016 Jul;41(6):667-8. DOI: 10.1177/1753193415619726.

19. Байтингер ВФ. Клиническая анатомия ладонного апоневроза. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2012;1(40):22-32.
- Bajtinger VF. Clinical anatomy of the palmar aponeurosis. Voprosy rekonstruktivnoj i plasticheskoj hirurgii. 2012;1(40):22-32. [in Russian].
20. Овсянников НИ, Шунин ЕМ, Рудаков ОС, Трубицын РВ. Малоинвазивные методы лечения контрактуры Дюпюитрена. Современные научные исследования и инновации [Интернет]. 2018;10 [цитировано 2021 Июнь 08]. Доступно: <https://web.snauka.ru/issues/2018/10/87837>.
- Ovsyannikov NI, Shunin EM, Rudakov OS, Trubicyn RV. Minimally invasive treatments for Dupuytren's contracture. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii [Internet]. 2018;10 [cited 2021 Jun 08]. Available from: <https://web.snauka.ru/issues/2018/10/87837> [in Russian].
21. Улищенко АА, Голубев ЮО. Преимущества и недостатки различных методов лечения болезни Дюпюитрена. Вестник травматологии и ортопедии им. НН Приорова. 2017;1(2):61-5.
- Ulishchenko AA, Golubev IO. Advantages and disadvantages of various treatments for Dupuytren's disease. Vestnik travmatologii i ortopedii im. NN Priorova. 2017;1(2):61-5. [in Russian].
22. Бугаев ДА, Горбунков ВЯ, Иванов НН. Анализ качества стационарной медицинской помощи пациентам с контрактурой Дюпюитрена в лечебных учреждениях Ставропольского края (по данным вневедомственной экспертизы). Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014;9(1):70-3.
- Bugaev DA, Gorbunkov VYa, Ivanov NN. Analysis of the quality of inpatient medical care for patients with Dupuytren's contracture in medical institutions of the Stavropol Territory (according to the data of a non-departmental examination). Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza. 2014;9(1):70-3. [in Russian].
23. Hurst LC. Dupuytren's Disease. Hand Surgery Update. 1996. Chapter 26; p. 271-9.
24. Bergovec M, Jelacic J, Oljaca A, Bilic R. Hand function and recurrence after limited fasciectomy for Dupuytren's contracture: Long-term follow-up. J Orthop Surg (Hong Kong). 2018 Jan-Apr;26(1):2309499018762195. DOI: 10.1177/2309499018762195.
25. Щудло НА, Ступина ТА, Щудло ММ, Останина ДА. Сравнительная клиничко-патоморфологическая характеристика контрактуры Дюпюитрена у мужчин и женщин. Травматология и ортопедия России. 2021;27(1):166-74. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-1-166-174.
- Shchudlo NA, Stupina TA, Shchudlo MM, Ostanina DA. Comparative clinical and pathomorphological characteristics of Dupuytren's contracture in men and women. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2021;27(1):166-74. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-1-166-174 [in Russian].
26. Уровський ОО. Прогнозування перебігу та хірургічне лікування контрактури Дюпюитрена [автореферат]. Київ; 2015. 20 с.
- Urovskiy OO. Prediction of the course and surgical treatment of Dupuytren's contracture [abstract]. Kyiv; 2015. 20 s. [in Ukrainian].
27. Salari N, Heydari M, Hassanabadi M. The worldwide prevalence of the Dupuytren disease: a comprehensive systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2020;15:495. DOI: 10.1186/s13018-020-01999-7.
28. Усольцева ЕВ, Машкара КИ. Хирургия заболеваний и повреждений кисти. Ленинград: Медицина; 1986. 352 с.
- Usol'tseva EV, Mashkara KI. Surgery for diseases and injuries of the hand. Leningrad: Medicina; 1986. 352 s. [in Russian].
29. Волкова АМ. Хирургия кисти. Свердловск; 1993. Т. 2; с. 10-58.
- Volkova AM. Hand surgery. Sverdlovsk; 1993. Vol. 2; p. 10-58. [in Russian].
30. Warwick D, Thomas A, Bayat A. Dupuytren's disease: overview of a common connective tissue disease with a focus on emerging treatment options. Inter J of Clin Rheumat. 2012;7:309-23. DOI: 10.2217/ijr.12.25.
31. Жигало АВ. Особенности хирургической тактики при лечении больных с тяжелыми формами контрактуры Дюпюитрена [диссертация]. Санкт-Петербург; 2010. 181 с.
- Zhigalo AV. Features of surgical tactics in the treatment of patients with severe forms of Dupuytren's contracture [dissertation]. Sankt-Peterburg; 2010. 181 s. [in Russian].
32. Trojian TH, Chu SM. Dupuytren's disease: diagnosis and treatment. Am Fam Physician. 2007 Jul 1;76(1):86-9. PMID: 17668844.
33. Cheng HS, Hung LK, Tse WL, Ho PC. Needle aponeurotomy for Dupuytren's contracture. J Orthop Surg (Hong Kong). 2008 Apr;16(1):88-90. DOI: 10.1177/230949900801600120.
34. Rizzo M, Stern PJ, Benhaim P, Hurst LC. Contemporary management of dupuytren contracture. Instr Course Lect. 2014;63:131-42. PMID: 24720301.
35. Van Rijssen AL, Werker M. Percutaneous needle fasciotomy in dupuytren's disease. J Hand Surg Br. 2006 Oct;31(5):498-501. DOI: 10.1016/j.jhsb.2006.03.174.
36. Van Rijssen AL, Ter Linden H, Werker PM. Five-year results of a randomized clinical trial on treatment in Dupuytren's disease: percutaneous needle fasciotomy versus limited fasciectomy. Plast Reconstr Surg. 2012 Feb;129(2):469-77. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31823aea95.
37. Badois FJ, Lermusiaux JL, Massé C, Kuntz D. Traitement non chirurgical de la maladie de Dupuytren par aponévrotomie à l'aiguille [Non-surgical treatment of Dupuytren disease using needle fasciotomy]. Rev Rhum Ed Fr. 1993 Nov 30;60(11):808-13. PMID: 8054928. [in French].
38. Selles RW, Zhou C, Kan HJ, Wouters RM, van Nieuwenhoven CA, Hovius SE. Percutaneous Aponeurotomy and Lipofilling versus Limited Fasciectomy for Dupuytren's Contracture: 5-Year Results from a Randomized Clinical Trial. Plast Reconstr Surg. 2018 Dec;142(6):1523-31. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004982.
39. Kan HJ, Verrijp FW, Hovius SE, van Nieuwenhoven CA, Dupuytren Delphi Group, Selles RW. Recurrence of Dupuytren's contracture: A consensus-based definition. PLo ONE. 2017;12(5):e0164849. DOI: 10.1371/journal.pone.0164849.
40. Богов АА, Муллин РИ, Филиппов ВЛ, Топыркин ВГ. Результаты применения игольчатой апоневротомии в сочетании с липофилингом в лечении контрактуры Дюпюитрена. Практическая медицина. 2016;4(1,96):59-62.
- Bogov AA, Mullin RI, Filippov VL, Topyrkin VG. Results of the use of needle aponeurotomy in combination with lipofilling in the treatment of Dupuytren's contracture. Prakticheskaya medicina. 2016;4(1,96):59-62. [in Russian].
41. Denkler KA, Vaughn CJ, Dolan EL, Hansen SL. Evidence-Based Medicine: Options for Dupuytren's Contracture: Incise, Excise, and Dissolve. Plast Reconstr Surg. 2017 Jan;139(1):240e-255e. DOI: 10.1097/PRS.0000000000002857.
42. Coert JH, Nérin JP, Meek MF. Results of partial fasciectomy for Dupuytren disease in 261 consecutive patients. Ann Plast Surg. 2006 Jul;57(1):13-7. DOI: 10.1097/01.sap.0000205819.53215.52.
43. Armstrong JR, Hurren JS, Logan AM. Dermofasciectomy in the management of Dupuytren's disease. J Bone Joint Surg Br. 2000 Jan;82(1):90-4. DOI: 10.1302/0301-620x.82b1.9808.
44. Draviraj KP, Chakrabarti I. Functional outcome after surgery for Dupuytren's contracture: a prospective study. J Hand Surg Am. 2004 Sep;29(5):804-8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2004.05.005.

45. Skoff HD. The surgical treatment of Dupuytren's contracture: a synthesis of techniques. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Feb;113(2):540-4. DOI: 10.1097/01.PRS.0000101054.80392.88.
46. Engstrand C, Borén L, Liedberg GM. Evaluation of activity limitation and digital extension in Dupuytren's contracture three months after fasciectomy and hand therapy interventions. *J Hand Ther.* 2009 Jan-Mar;22(1):21-6; quiz 27. DOI: 10.1016/j.jht.2008.08.003.
47. Толстик АН, Дейкало ВП. Изменения структур ладонно-пальцевой фасции при болезни Дюпюитрена. *Новости хирургии.* 2005;13(1-4):60-4.
- Tolstik AN, Dejkalov VP. Changes in the structures of the palmar-digital fascia in Dupuytren's disease. *Novosti hirurgii.* 2005;13(1-4):60-4. [in Russian].
48. Голубев ИО, Улищенко АА. Пассивная гиперэкстензия пальцев как фактор прогноза прогрессирования при болезни Дюпюитрена. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2018;3:42-7.
- Golubev IO, Ulishchenko AA. Passive hyperextension of the fingers as a predictor of progression in Dupuytren's disease. *Voprosy rekonstruktivnoj i plasticheskoy hirurgii.* 2018;3:42-7. [in Russian].
49. Коршунов ВФ, Магдиев ДА, Чуловская ИГ. Оперативное лечение тяжелых форм контрактуры Дюпюитрена. *Травматология и ортопедия России.* 2008;2:38-9.
- Korshunov VF, Magdiev DA, Chulovskaya IG. Surgical treatment of severe forms of Dupuytren's contracture. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2008;2:38-9. [in Russian].
50. Eiriksdottir A, Atroshi I. A new finger-preserving procedure as an alternative to amputation in recurrent severe Dupuytren contracture of the small finger. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:323. DOI: 10.1186/s12891-019-2701-2.
51. Толстик АН, Дейкало ВП. Технология реабилитации пациентов с выраженными сгибательными деформациями и рецидивами контрактур пальцев кисти при болезни Дюпюитрена. *Новости хирургии.* 2006;14(3):33-41.
- Tolstik AN, Dejkalov VP. Rehabilitation technology for patients with severe flexion deformities and recurrent finger contractures in Dupuytren's disease. *Novosti hirurgii.* 2006;14(3):33-41. [in Russian].
52. Bayat A, McGrouther DA. Management of Dupuytren's disease--clear advice for an elusive condition. *Ann R Coll Surg Engl.* 2006;88(1):3-8. DOI: 10.1308/003588406X83104.
53. Bielecki M, Wysocki M. Rola rehabilitacji po operacyjnym leczeniu choroby Dupuytren'a [The importance of rehabilitation after operative treatment of Dupuytren's disease]. *Wiad Lek.* 2011;64(1):26-30. PMID: 21812360. [in Polish].
54. Grazina R, Teixeira S, Ramos R, Sousa H, Ferreira A, Lemos R. Dupuytren's disease: where do we stand? *EFORT Open Rev.* 2019 Feb 20;4(2):63-9. DOI: 10.1302/2058-5241.4.180021.
55. Kitridis D, Karamitsou P, Giannaros I, Papadakis N, Sinopidis C, Givissis P. Dupuytren's disease: limited fasciectomy, night splinting, and hand exercises--long-term results. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2019 Feb;29(2):349-55. DOI: 10.1007/s00590-018-2340-6.
56. Ebskov LB, Boeckstyns ME, Sørensen AI, Sørensen N. Results after surgery for severe Dupuytren's contracture: does a dynamic extension splint influence outcome? *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2000 Jun;34(2):155-60. DOI: 10.1080/02844310050160024.
57. Larson D, Jerosch-Herold C. Clinical effectiveness of post-operative splinting after surgical release of Dupuytren's contracture: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Jul 21;9:104. DOI: 10.1186/1471-2474-9-104.
58. Jerosch-Herold C, Shepstone L, Chojnowski AJ, Larson D, Barrett E, Vaughan SP. Night-time splinting after fasciectomy or dermo-fasciectomy for Dupuytren's contracture: a pragmatic, multi-centre, randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011 Jun 21;12:136. DOI: 10.1186/1471-2474-12-136.
59. Rodrigues JN, Becker GW, Ball C, Zhang W, Giele H, Hobby J, et al. Surgery for Dupuytren's contracture of the fingers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Dec 9;2015(12):CD010143. DOI: 10.1002/14651858.CD010143.pub2.

## Actual Aspects of Surgical Treatment of Dupuytren's Disease (Literature Review)

Naumenko L.Yu.<sup>1</sup>, Kondrashova I.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dnipro State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Department of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, Dnipro

<sup>2</sup>DCC NPME "City Clinical Hospital No 16", Dnipro

**Summary. Relevance.** *The variety of manifestations of Dupuytren's disease, caused by the degree of lesions of the palmar aponeurosis, the duration of the disease, the nature of professional activity, and concomitant pathology of patients, has led to the development of numerous surgical techniques with different levels of effectiveness in the acute and long-term periods. A wide discussion of the issues of Dupuytren's disease in the domestic and foreign periodicals, the analysis of treatment methods, complications and rehabilitation indicate the urgency of the problem and the expediency of further research. Objective: a retrospective analysis of the leading literary sources devoted to the surgical treatment of Dupuytren's disease; the definition of modern approaches to surgical tactics and restoration of hand function. Results. The analysis of literature sources showed the advantages of differentiated approaches to the surgical treatment of Dupuytren's disease, depending on the severity of the disease. With mild and moderate lesions, there is a significant increase in needle aponeurectomy. In severe forms, the segmental aponeurectomy technique is preferred over the total one. There is some discrepancy in carrying out surgical mobilization of the proximal interphalangeal joint and the need to achieve a functional position as a result*



*of treatment. The tactics of surgical treatment and rehabilitation of Dupuytren's disease requires an individual approach, taking into account the age and severity of the disease, and tends to spread minimally invasive fasciotomy techniques.*

**Key words:** Dupuytren's disease; review; operative technique; rehabilitation.

### **Актуальные аспекты хирургического лечения болезни Дюпюитрена (Обзор литературы)**

Науменко Л.Ю.<sup>1</sup>, Кондрашова И.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Днепропетровский государственный медицинский университет,  
кафедра медико-социальной экспертизы и реабилитации, г. Днепр

<sup>2</sup>КНП "Городская клиническая больница № 16" ДГС, г. Днепр

**Резюме. Актуальность.** Разнообразие проявлений болезни Дюпюитрена, обусловленное степенью поражений ладонного апоневроза, сроком заболевания, характером профессиональной деятельности и сопутствующей патологией пациентов, привело к необходимости разработки многочисленных методик хирургических вмешательств с разным уровнем эффективности в ближайший и отдаленный периоды. Широкое обсуждение вопросов болезни Дюпюитрена в периодических отечественных и зарубежных изданиях, анализ лечебных методик, осложнений и реабилитации свидетельствуют об актуальности проблемы и целесообразности проведения дальнейших исследований. **Цель исследования.** Ретроспективный анализ ведущих литературных источников, посвященных хирургическому лечению болезни Дюпюитрена, определение современных подходов хирургической тактики и восстановления функции кисти. **Результаты и выводы.** Анализ литературных источников показал преимущества дифференцированного подхода к хирургическому лечению болезни Дюпюитрена в зависимости от степени тяжести заболевания. При поражениях легкой и средней степени преимущество отдается игольчатой апоневрэктомии, при тяжелых формах – методике сегментарной апоневрэктомии по сравнению с тотальной. Отмечается некоторое расхождение взглядов относительно проведения хирургической мобилизации проксимального межфалангового сустава и необходимости достижения функциональной позиции как результата лечения. Тактика хирургического лечения и реабилитации болезни Дюпюитрена требует индивидуального подхода с учетом давности и тяжести заболевания и имеет тенденцию к расширению малоинвазивных методик фасциотомии.

**Ключевые слова:** болезнь Дюпюитрена; обзор; оперативная методика; реабилитация.

## Проблемні питання теорії і практики ендопротезування суглобів пальців кисті (Огляд літератури)

Мамет'єв А.О.<sup>1</sup>✉, Науменко Л.Ю.<sup>1</sup>

**Резюме.** Проксимальні міжфалангові та п'ястно-фалангові суглоби відіграють важливу роль у функції кисті як органу праці та самообслуговування. Частота пошкоджень суглобів цієї локалізації в структурі травм кисті досягає 32%, а незадовільні наслідки обумовлені тяжкістю травми. Помилки в лікуванні становлять 60-80%, що дає підстави зарахувати проблему до соціально значущих. Розробка і вдосконалення конструкцій протезів відбувались через запровадження нових матеріалів, конструктивних змін елементів кріплення та рухомості. Значна частина імплантатів відійшла в минуле, активізувавши розробки нових моделей. Потреба анатомо-функціональної відповідності імплантату характеристикам здорового суглоба дала поштовх дослідженням із виготовлення індивідуальних протезів шляхом 3D-моделювання. Аналіз літературних джерел показав високий рівень незадовільних наслідків пошкоджень суглобів пальців кисті та перспективність розробки анатомічних конструкцій протезів суглобів кисті. Зберігає актуальність проблема розробки індивідуальних геометрично подібних конструкцій ендопротезів суглобів пальців кисті, що забезпечить покращення якості лікування. Відносно короткої терміну функціональної придатності наявних ендопротезів на тлі обмеженої кількості спостережень обумовлює необхідність розширення обсягу досліджень у найближчий і віддалений період після протезування.

**Ключові слова:** огляд; суглоби кисті; ендопротез суглоба; внутрішньосуглобові переломи.

### Вступ

Кисть людини – це орган складної анатомічної будови, тонкої фізіологічної функції та координованих рухів. Як одна з найбільш функціонально навантажених систем кисть та її чисельні анатомічні структури пошкоджується досить часто. Так, пошкодження п'ястно-фалангових і проксимальних міжфалангових суглобів складають до 60% серед усіх травм кисті, причому питома вага внутрішньосуглобових ушкоджень становить близько 32%. За даними С.С. Страфуна, Л.Ю. Науменка, кількість помилок при лікуванні тяжких внутрішньосуглобових пошкоджень пальців кисті досягає 60-80%. Серед наслідків травм суглобів кисті виділяють післятравматичні артрози, контрактури зі стійким больовим синдромом, ригідність та анкілоз суглобів. Заслужують уваги післятравматичні косметичні дефекти кисті, які негативно позначаються на

психосоматичному стані пацієнтів. У структурі первинної інвалідності наслідки тяжких травм дистальних відділів верхньої кінцівки становлять до 9,6% [1, 2, 3].

Нові можливості в реабілітації хворих із післятравматичними остеоартрозами, внутрішньосуглобовими переломами і дефектами суглобів відкриваються з розвитком методу ендопротезування, використання якого дозволяє відновити втрачену функцію кисті та значно скоротити відсоток стабілізаційних втручань на суглобах пальців кисті [4, 5]. На ринку ендопротезів сьогодні конкурують численні фірми-виробники зі США, Швейцарії, Німеччини, Великої Британії, які пропонують різні моделі і системи для ендопротезування суглобів пальців кисті. Досвід використання конструкцій показав, що від 3 до 17% ендопротезів дестабілізуються в терміні до 5 років. Одним із головних чинників, які знижують позитивні результати у віддалений післяопераційний період, є асептична нестабільність ендопротеза, що становить від 34 до 58% всіх ускладнень [6].

Усе це визначає необхідність подальшого вивчення проблеми відновлення функції після тяжких внутрішньосуглобових пошкоджень кисті.

✉ Мамет'єв А.О., [tameteu75@gmail.com](mailto:tameteu75@gmail.com)

Науменко Л.Ю.

<sup>1</sup>Дніпровський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, кафедра медико-соціальної експертизи і реабілітації ФПО, м. Дніпро

Вищезазначене дає підстави вважати, що оптимізація способів реконструкції пошкоджених суглобів пальців кисті – актуальне завдання, яке потребує додаткових досліджень у цьому напрямку.

**Мета дослідження** – провести ретроспективний аналіз літературних джерел, присвячених післятравматичному відновленню функції суглобів пальців кисті шляхом ендопротезування.

Інтенсивність розвитку ендопротезування суглобів різних локалізацій у сучасній медицині має суттєві відмінності, оскільки обсяги ендопротезування великих суглобів в останні роки прогресивно зростають. На відміну від значної кількості публікацій, присвячених імплантаціям великих суглобів, у сучасній літературі зустрічаються нечисленні роботи щодо заміщення дрібних суглобів пальців кисті [7, 8, 9].

Лікарі, які спеціалізуються в хірургії кисті, ставляться до артропластики суглобів цієї локалізації вкрай стримано і відчують певне розчарування з огляду на те, що їм не вдається досягти настільки ж великих успіхів, як фахівцям, які виконують артропластику великих суглобів. Високий рівень тяжких внутрішньосуглобових пошкоджень свідчить про потребу в конструкціях ендопротезів, які відновлюють рухомість пальців, усувають деформацію суглоба і покращують косметичний вигляд кисті [10].

Коло дискусійних питань, пов'язаних із розробкою ендопротезів суглобів пальців кисті, визначається різновидами елементів кріплення та рухомих частин імплантату. Виходячи з особливостей конструкції ендопротезів суглобів кисті і варіантів фіксації різних моделей, фахівці об'єднують численні типи в кілька груп. Відповідно до класифікації J. Filderhoff, протези поділяють за їх функціональними типами: взаємодією (зв'язані, напівзв'язані, незв'язані); парами тертя (метал-метал, метал-поліетилен, керамічні, пірокарбонові, силіконові); типом фіксації (цементні, безцементні) [11, 12, 13, 14].

Цементні імплантати забезпечують достатньо високу первинну стабільність завдяки формуванню еластичної зони, яка розподіляє навантаження рівномірно. Застосовуються конструкції з цементним типом фіксації переважно у хворих з ознаками остеопорозу, їх не рекомендується використовувати у пацієнтів молодого віку. Також при ревізійних операціях видалення цементу з невеликих кісток пов'язано з певними технічними труднощами [15, 16].

У хірургії кисті накопичений певний досвід застосування нероз'ємних силіконових протезів, які дають доволі хороші найближчі результати. Серед нероз'ємних ендопротезів пальців кисті найбільш відомим і вдалим на той час був імплантат, запропонований А.В. Swanson на початку 1960-х рр. [13, 14, 17]. Тривалий період силіконові монопротези і їх подальші удосконалення знаходили своє застосування переважно при протезуванні п'ястно-фалангових суглобів.

Усі нероз'ємні однокомпонентні силіконові протези, які створені за концепцією Swanson, працюють як гнучка розпирна деталь внаслідок вільного ковзання ніжок у кістковомозкових каналах і фіксації з формуванням фіброзної капсули навколо імплантату. За таких умов навантаження в системі “імплантат – кістка” передається поздовжньо і концентрується в центральній частині ніжки [18].

За даними А.Р. Weiss, ніжка імплантату Swanson має велике розміщення в кістковомозковому каналі до (2,40 +/- 0,97 мм) у порівнянні з імплантатами Avanta та NeuFlex – до (1,05 +/- 0,45 мм і 0,69 +/- 0,31 мм, відповідно) [19].

Ускладнення у віддалений період пов'язані з процесами зносу імплантату, реакцією навколишніх тканин на матеріал, з якого виготовлений протез, і особливостями конструкції ендопротезів. Доведено, що пікові напруги формуються в рухомому елементі частин протеза, за рахунок якого здійснюється згинання та розгинання, і в місці переходу ніжки в центр протеза при його бічних відхиленнях. У 46-57% випадків це призводить до ерозії, лізису кісткової тканини та дестабілізації конструкції [20].

На думку К. Moller, основними недоліками імплантатів Swanson були їх невисокі міцнісні характеристики, що призводило до переломів конструкцій. Так, через 3-5 років після операції виявлялися переломи 67% ендопротезів Swanson і 52% – ендопротезів Sutter. Крім того, у 30% пацієнтів з ревматоїдним артритом розвивається рецидив девіації пальців, що погіршує функціональний і косметичний результат [21].

Вдосконалення силіконових протезів призвело до створення в 1966 р. імплантату Niebauer, який відрізнявся зміцненням ніжки дакроновою ниткою. Використання дакронової поліестерової нитки мало підвищити здатність до фіксації в кістковому каналі. Проте всупереч сподіванням виникав конфлікт двох різних матеріалів, при цьому силікон деформувався. I. R. Beckenbaugh, і С. Nagert повідомили про високу частоту переломів цих моделей, припустивши, що протез недостатньо міцний [22, 23].

У 1970-ті рр. був запропонований протез оригінальної конструкції Мовшович – Гришина, який виготовлявся зі спіненого силікону. Силіконова монолітна конструкція представляла фігурний стрижень із розширеною середньою частиною і двома кінцями у вигляді штуцера. Ніжки протеза були додатково армовані металевими стрижнями і мали спеціальні виступи, що дозволяло більш міцно фіксувати протез у кістковомозковому каналі [24].

У сучасній практиці використовуються дуже близькі до оригінальної моделі протеза Swanson 1962 р. силіконові протези: Swanson (“Wright”), Sutter (“Avanta”), NeuFlex (“DePuy”), PreFlex (“Avanta”), SiliconeMCP (“Ascension”). Моделі вирізняються розмірами рухомого елемента та формою ніжок [14].

A.I. Hussein віддає перевагу конструкції протезу NeuFlex, модель створена в 1998 р. компанією "DePuy". Головною особливістю дизайну став 30-градусний нейтральний кут, який забезпечує функціональну позицію суглоба. Характерними рисами цієї модифікації ендопротеза є його анатомічна форма та невеликі розміри. Вперше виробники запропонували 7 типорозмірів імплантатів, які, на їхню думку, відповідають будь-яким індивідуальним розмірам сегментів кисті [25].

Імплантат NeuFlex позитивно зарекомендував себе для лікування деформації п'ястно-фалангових суглобів при ревматоїдному артриті. Однак основним його недоліком відзначають вивих і перелом ніжки силіконових імплантатів, які складно виявити на рентгенограмі. Також при застосуванні силіконового імплантату NeuFlex були відзначені епізоди силіконового синовіїту, що в окремих випадках призводило до необхідності видалення імплантатів [26].

Розвиток імплантології призвів до розробки напівзв'язаних типів конструкцій зі змінами форми ніжки протеза, замковим механізмом вузла з'єднання та імітацією суглобових поверхонь п'ястно-фалангових і міжфалангових суглобів. Жорстка форма вузла з'єднання протезів із замковим механізмом виключала можливість девіації пальця. Удосконалення моделі призвело до створення форми замка "ball & socket". Таким чином, у протезах була реалізована можливість двох ступенів свободи рухів. Пару тертя імплантатів частіше стали складати метал та поліетилен [14].

На основі протеза Griffit-Nikoll був створений роликівий компонент проксимальної фаланги зі сталі, що був з'єднаний із чашковим компонентом п'ясткової кістки, виготовленим з поліпропілену. Дослідження віддалених результатів виявило високий рівень ускладнень. Більшість із них – Garcia-Moral, Strickland, Walker I, Walker II та інші – не знайшла широкого використання на практиці. Позитивною стороною цих розробок стало удосконалення конструктивних характеристик розмірів та форми ніжок протеза, характеру і матеріалів покриття ніжок імплантату [27].

C.A. Goldfarb та B.R. Johnstone вказують на недоліки замкового типу ендопротезів, які стосуються невідповідності геометричним і біомеханічним параметрам природних суглобів кисті. При постійному циклічному навантаженні навколишні м'які тканини весь час травмуються, що призводить до їх запалення та деструкції, а великі розміри контактних поверхонь ускладнюють їх установку при протезуванні міжфалангових суглобів, особливо в умовах дефіциту повноцінного шкірного покриву [28, 29].

Подальші наукові розробки із застосуванням методів математичного моделювання, вивчення кінематики рухів та співвідношення центрів ротації

суглобів пальців кисті створювали умови для розробки незв'язаних типів протезів із конструктивними змінами форми контактних поверхонь п'ястно-фалангових та міжфалангових суглобів. Значно зросла потреба в використанні технології тривимірного друку, яка дозволяє спроектувати практично будь-який тип мікроархітектури, виготовити анатомічні моделі та імплантати з урахуванням індивідуальної анатомії суглобів кисті [30, 31, 32, 33].

Прогрес технологій в області матеріалів привів до розробки керамічних конструкцій ендопротезів, які забезпечують високу біосумісність, достатню механічну міцність і мікротвердість та високий рівень міцності на стискання. Керамічні матеріали мають високі антифрикційні властивості та чудові трибологічні характеристики (низький коефіцієнт тертя) в порівнянні з іншими матеріалами [34].

Довговічність керамічної пари тертя, що становить від 75 до 84%, значно вища в порівнянні з парою метал-метал. Однак такі властивості кераміки, як крихкість, низький опір удару, не дозволяють широко використовувати її для виготовлення міні-імплантатів. Недоліками керамічних конструкцій є скол під час імплантації протеза і при пікових навантаженнях. Частота виникнення скрипу в процесі функціонування пари тертя становить від 0,45 до 7% [34, 35].

R. Beckenbaugh запропонував двокомпонентний протез п'ястно-фалангового суглоба, що представляє шарнірний пристрій із металу і поліетилену з цементним типом фіксації в кістковомозкових каналах. Досвід спостережень 38 пацієнтів у термін від 12 до 40 місяців показав збільшення амплітуди рухів, корекцію деформації п'ястно-фалангових суглобів і низький рівень переломів. Однак через відсутність еластичних властивостей матеріалів відмічалася дестабілізація з тенденцією до сублюксації імплантату [36].

У сучасній практиці визначилися дві концепції забезпечення стабільної фіксації ніжки для безцементних протезів: макроблокування, яке досягається максимальною відповідністю конфігурації імплантату геометрії кісткового-мозкового каналу, та мікроблокування – за рахунок остеointegraції з текстурованою поверхнею ніжки протеза [37]. Однією з незаперечних переваг безцементного способу фіксації елементів кріплення ендопротеза є можливість кістки ремоделюватися та забезпечувати вrostання кісткової тканини в глибину структурованої поверхні ніжки імплантату [38].

T. Freitag, M.A. Hein вказують, що характер покриття безцементних ніжок є дуже важливим питанням, оскільки саме це буде значною мірою визначати вrostання кісткової тканини і, відповідно, забезпечувати надійну і тривалу фіксацію елементів ендопротеза [39]. За даними P. Trisi, наявність мікроархітектури є однією з умов успішного застосування матеріалу для покриття, що забезпечує проростання волокон

колагену і кровоносних судин, з подальшою остеоінтеграцією [40]. Серед матеріалів, якими покривають ніжку імплантату, найбільш часто використання знайшов гідроксиапатит. “Золотий стандарт” ніжки з гідроксиапатитовим покриттям – Corail фірми “DePuy” концерну “Johnson і Johnson” [41, 42].

За даними S.S. Rajaratnam, на підставі аналізу тисячі імплантованих ендопротезів великих суглобів встановлено, що єдиний біоматеріал, здатний до утворення контакту з кісткою без проміжної фіброзної мембрани, – керамічний гідроксиапатит. Автори довели, що величина пір гідроксиапатиту, що забезпечують більш інтенсивне вrostання кісткової тканини, становить 150-400 мкм при товщині покриття в 300-1500 мкм. В експериментальних моделях проростання кістки в пористу поверхню відбувається фактично в термін 12 тижнів [43].

К.А. Ющенко вказує, що поліпшення контакту кісткової тканини з імплантатом можна досягти шляхом плазмового нанесення оксиду титану  $TiO_2$  у вакуумі, методом магнетронного напилення, а товщина напилення до 7 мікронів у процесі експлуатації ендопротеза забезпечує достатню біосумісність та поліпшує стабільність фіксації конструкції у віддалений термін після імплантації [44].

Однією з проблем, що не знайшла певного розв’язання, залишається визначення ознак нестабільності фіксації протезів у різні періоди після протезування. Існує декілька причин виникнення нестабільності протезів.

Біомеханічна обумовлена характером передачі зусиль на кісткову тканину з боку імплантату. Причиною розхитування ендопротеза вважається неадекватність функціональних напружень, які діють на кістку в системі “кістка – імплантат” при фізіологічних навантаженнях. Визначено, що ці навантаження обумовлені жорсткістю матеріалу протеза, тривимірною формою ніжки і ступенем контакту компонентів із кісткою, щільністю кістки та величиною осевих навантажень на імплантат [45, 46].

За даними М.Р. Чає, розв’язати проблеми, пов’язані із нестабільністю, можна завдяки використанню індивідуальних геометрично подібних ендопротезів, спроектованих і виготовлених за допомогою сучасних цифрових технологій, які є точною копією природного суглоба. Це дозволить персоніфікувати підхід до складної анатомо-фізіологічної будови суглобів кисті, індивідуально відновити пошкоджені анатомічні структури [47].

Вищезазначене дає підстави вважати проблему удосконалення конструкції ендопротезів актуальною і такою, що потребує продовження наукових пошуків із застосуванням прикладних розробок і методів біомеханіки, математичного та 3D-моделювання, проведення експериментального і морфологічно обґрунтованого дослідження.

Проведений аналіз даних літератури висвітлює актуальність проблеми відновлення функції суглобів шляхом реконструкції із використанням сучасних моделей та окреслює коло питань для подальшого вирішення.

Базуючись на підґрунті імплантології великих суглобів, ендопротезування суглобів кисті пройшло тернистий шлях сподівань і розчарувань, який привів до необхідності врахування індивідуальних особливостей анатомічної будови і біомеханіки суглобів кисті кожного постраждалого. Імплантати нового покоління мають відповідати вимогам складної анатомічної будови кисті як органу рухомості, праці та самообслуговування.

## Висновки

Вагомі здобутки в реконструктивній хірургії суглобів пальців кисті не повною мірою забезпечили умови значного зниження рівня незадовільних наслідків пошкоджень суглобів та широкого запровадження конструкцій ендопротезів, що забезпечують повне і тривале відновлення функції кисті.

Відносно короткий термін функціональної придатності наявних ендопротезів на тлі обмеженої кількості спостережень обумовлює необхідність розширення обсягу досліджень у найближчий і віддалений період після протезування.

У роботах окремих авторів перевага надається розробці конструкцій ендопротезів геометрично подібної конфігурації як елементів кріплення, так і рухомості, що потребує подальшого обґрунтування та створення нових типів імплантатів.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

1. Гайко ГВ, Страфун СС, Долгополов ОВ, Полішко ВП, Дейнеко ВО. Аналіз стану травматолого-ортопедичної допомоги населенню України 2014-2015: довідник. Київ: Ін-т травматології та ортопедії НАМН України; 2016. 214 с. Naiko HV, Strafun SS, Dolhopolov OV, Polishko VP, Deineko VO. Analysis of the state of traumatological and orthopedic care for the population of Ukraine 2014-2015: reference book. Kyiv: Institute of Traumatology and Orthopedics NAMN Ukraine; 2016. 214 p. [in Ukrainian].
2. Науменко ЛЮ, Іпатов АВ, Зуб ТО, Мамет'єв АО. Стан інвалідності внаслідок травм верхньої кінцівки в Україні у 2017 році. Травма. 2018;19(4):9-14. DOI: 10.22141/1608-1706.4.19.2018.142100. Naumenko Llu, Ipatov AV, Zub TO, Mамет'єв AO. Disability status due to upper extremity injuries in Ukraine in 2017. Trauma. 2018;19(4):9-14. [in Ukrainian]. DOI: 10.22141/1608-1706.4.19.2018.142100.
3. Moller K, Sollerman C, Geijer M, Kopylov P, Tagil M. Avanta versus Swanson silicone implants in the MCP joint-a prospec-

- tive, randomized comparison of 30 patient followed for 2 yers. *J Hand Surg Br.* 2005;30(1):8-13. PMID: 15620485; DOI: 10.1016/j.jhsb.2004.09.011.
4. Joyse TJ, Unsworth A. A literature review of “failures” of the Swanson finger prosthesis in the metacarpophalangeal joint. *J Hand Surgery.* 2002;7(1):139-146. PMID: 12365055; DOI: 10.1142/s0218810402000881.
5. Elherik FK, Dolan S, Antrum J, Unglaub F, Howie CR, Breusch SJ. Functional and patient-reported outcomes of the Swanson metacarpo-phalangeal arthroplasty in the rheumatoid hand. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 May;137(5):725-31. DOI: 10.1007/s00402-017-2675-1. PMID: 28337536.
6. Tagil M, Geijer M, Malcus P, Kopylov PJ. Correlation between range of motion and implant fracture: a 5 year follow-up of 72 joints in 18 patients in a randomized study comparing Swanson and Avanta/Sutter MCP silicone prosthesis. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2009;34(6):743-7. PMID: 19786405; DOI: 10.1177/1753193409346793.
7. Вороков АА, Бортулев ПИ, Хайдаров ВМ. Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов: показания к операции. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2020;8(3):355-64. DOI: 10.17816/PTORS34164.
- Vorokov AA, Bortulev PI, Khaydarov VM. Endoprosthetics of the hip and knee joints: indications for surgery. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta.* 2020;8(3):355-64. [in Russian]. DOI: 10.17816/PTORS34164.
8. Choi YJ, Ra HJ. Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2016;28(1):1-15. DOI: 10.5792/ksrr.2016.28.1.1.
9. Swarup I, Lee YY, Chiu YF, Sutherland R, Shields M, Figgie MP. Implant survival and patient-reported outcomes after total hip arthroplasty in young patients. *J Arthroplasty.* 2018;33(9):2893-8. DOI: 10.1016/J.Arth.2018.04.016.
10. Мурадов МИ, Мухамедкерим КБ. Современные концепции протезирование суставов пальцев кисти. *Вестник хирургии Казахстана.* 2016;(1):5-8.
- Muradov MI, Mukhamedkerim KB. Modern concepts of finger joints prosthetics. *Vestnik khirurgii Kazakhstana.* 2016;(1):5-8. [in Russian].
11. Коломацкий ВВ. Эндопротезирование пястно-фаланговых суставов у пациентов с ревматоидным артритом имплантом нового поколения. Москва; 2008. 134 с.
- Kolomatskiy VV. Endoprosthetics of metacarpophalangeal joints in patients with rheumatoid arthritis with a new generation implant. Москва; 2008. 134 s. [in Ukrainian].
12. Alnaimat FA, Owida HA, Al Sharah A, Alhaj M, Hassan M. Silicone and Pyrocarbon Artificial Finger Joints. *Appl Bionics Biomech.* 2021 Jun 3;2021:5534796. DOI: 10.1155/2021/5534796.
13. Родоманова ЛА, Афанасьев АО. Сравнительный анализ эффективности эндопротезирования пястно-фаланговых суставов у больных с ревматоидным поражением кисти. *Травматология и ортопедия России.* 2015;(1):42-50. DOI: 10.21823/2311-2905-2015-0-1-48-51.
- Rodomanova LA, Afanasev AO. Comparative analysis of the effectiveness of endoprosthetics of the metacarpophalangeal joints in patients with rheumatoid lesions of the hand. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2015;(1):42-50. [in Russian]. DOI: 10.21823/2311-2905-2015-0-1-48-51.
14. Прохоренко ВМ, Симонова ЕН, Александров ТИ. Эндопротезирование пястно-фаланговых суставов пальцев кисти. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2018;3-4:104-12. DOI: 10.17116/vto201803-041104.
- Prokhorenko VM, Simonova YeN, Aleksandrov TI. Endoprosthetics of the metacarpophalangeal joints of the fingers. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2018;3-4:104-12. [in Russian]. DOI: 10.17116/vto201803-041104.
15. Roy ME, Whiteside LA, Magill ME, Katerberg BJ. Reduced wear of cross-linked UHMWPE using magnesia-stabilized zirconia femoral heads in a hip simulator. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2011;469(8):2337-45.
16. Измалков СН, Братийчук АН, Усов АК, Куропаткин ГВ. Среднесрочные и отдаленные результаты цементной фиксации вертлужного компонента при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник новых медицинских технологий.* 2017;(2):88-94.
- Izmalkov SN, Bratiychuk AN, Usov AK, Kuropatkin GV. Mid-term and long-term results of cement fixation of the acetabular component in total hip arthroplasty. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2017;(2):88-94. [in Russian].
17. Swanson, A. Flexible implant arthroplasty for arthritic finger joints. *Joint Surg.* 1972;52-B(1):283-5.
18. Zhang H, Xue D, Yu JJ. Is Swanson prosthesis better than Sutter prosthesis for metacarpophalangeal joint arthroplasty? A meta-analysis. *J. Plast. Surg. Hand Surg.* 2015;49(1):45-51. DOI: 10.3109/2000656X.2014.942313.
19. Weiss AP, Moore DC, Infantolino C, Crisco JJ, Akelman E, McGovern RD. Metacarpophalangeal joint mechanics after 3 different silicone arthroplasties. *J Hand Surg Am.* 2004;29(5):796-803. DOI: 10.1016/j.jhsa.2004.04.023; PMID: 15465227.
20. Михалкевич ДИ, Беспальчук ПИ. Эндопротезирование суставов кисти. *Медицинский журнал.* 2015;(1):143-4.
- Mikhailkevich DI, Bepalchuk PI. Endoprosthetics of hand joints. *Meditsinskiy zhurnal.* 2015;(1):143-4. [in Russian].
21. Moller K, Sollerman C, Geijer M, Kopylov P, Tagil M. Avanta versus Swanson silicone implants in the MCP joint-a prospective, randomized comparison of 30 patient followed for 2 yers. *J Hand Surg Br.* 2005; 30(1):8-13.
22. Мурадов МИ, Байтингер ВФ, Камолов ФФ. Оценка отдаленных результатов эндопротезирования суставов пальцев кисти. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2016;1(56):33-9.
- Muradov MI, Baytinger VF, Kamolov FF. Evaluation of long-term results of endoprosthetics of finger joints. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasicheskoy khirurgii.* 2016;1(56):33-9. [in Russian].
23. Herren DB, Schindele S, Goldhahn J, Simmen BR. Problematic bone fixation with pyrocarbon implants in proximal interphalangeal joint replacement: short-term results. *J Hand Surg Br.* 2016;31:643-51. PMID: 17046119; DOI: 10.1016/j.jhsb.2006.08.004.
24. Мовшович ИА, Бородкин ВС, Гришин ИГ, Ройтберг ПИ. Эндопротез сустава пальца кисти. Авторское свидетельство СССР: № 1661375/31-16; 1974.
- Movshovich IA, Borodkin VS, Grishin IG, Roitberg GI. Finger joint endoprosthesis. USSR copyright certificate: № 1661375/31-16; 1974. [in Russian].
25. Hussein AI, Stranart JC, Meguid SA, Bogoch ER. Biomechanical validation of finite element models for two silicone meta-carpophalangeal joint implants. *J. Biomech. Eng.* 2011;133(2):024501-6. DOI: 10.1115/1.4003311.
26. Delaney R, Trail IA, Nuttall D. A comparative study of outcome between the Neuflex and Swanson metacarpophalangeal joint replacements. *J. Hand Surg. Br.* 2005;30(1):3-7. DOI: 10.1016/J.JHSB.2004.10.013.
27. Gillespie T.E., Flatt A.E., Youm Y., Sprague B.L. Biomechanical evaluation of metacarpophalangeal joint prosthesis designs. *Am. J. Hand Surg.* 1979; 4 (6): 508-21. DOI: 10.1016/S0363-5023(79)80002-7.
28. Waljee JF, Chung KC. Objective functional outcomes and patient satisfaction after silicone metacarpophalangeal arthroplasty.

- ty for rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Am.* 2012 Jan;37(1):47-54. DOI: 10.1016/j.jhsa.2011.09.042; PMID: 22196292.
29. Johnstone BR. Proximal interphalangeal joint surface replacement arthroplasty. *Hand Surg.* 2011;6:1-11.
30. Trauner KB. The Emerging Role of 3D Printing in Arthroplasty and Orthopedics. *J. Arthroplasty.* 2018;33:2352-4. DOI: 10.1016/j.arth.2018.02.033. PMID: 29572035.
31. Wong TM. The use of three-dimensional printing technology in orthopaedic surgery: A review. *J. Orthop. Surg.* 2017;25(1):1-7. PMID: 28142354 DOI: 10.1177 / 2309499016684077.
32. Хоминец ВВ, Пелешок СА, Волов ДА. Технологии 3D-печати в лечении пациентов с травмами и заболеваниями предплечья и кисти. *Вестник Российской военно-медицинской академии.* 2020;1(69):113-8. DOI: 10.17816/BRMMA25978.
33. Lee KH, Kim SJ, Cha YH, Kim JL, Kim DK, Kim SJ. Three-dimensional printed prosthesis demonstrates functional improvement in a patient with an amputated thumb: A technical note. *Prosthet. Orthot. Int.* 2018;42(1):107-11. DOI: 10.1177/0309364616679315.
34. Митрошин АН, Космынин ДА. Керамика как материал выбора в эндопротезировании коленного сустава. *Медицинские науки.* 2016;1(37):98-110. Mitroshin AN, Kosmyinin DA. Ceramics as the material of choice in knee arthroplasty. *Meditinskii nauki.* 2016;1(37):98-110. [in Ukrainian].
35. Garino J, Rhaman MN, Bal BS. Reliability of modern alumina bearings in total hip replacements. *Semin arthroplasty.* 2006;17:113-9. DOI: 10.1053/J.SART.2014.01.003.
36. Beckenbaugh RD, Steffee AD. Total joint arthroplasty for the metacarpophalangeal joint of the thumb—a preliminary report. *Orthopaedics.* 1981;4:295-8. DOI: 10.3928/0147-7447-19810301-06.
37. Федосеев АВ, Литвинов АА, Чекушин АА, Филоненко ПС, Аль Мансур АЮ, Юрчикова ЕЕ. Проблемы цементной фиксации компонентов при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава у больных с переломом шейки бедренной кости (обзор литературы). *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова.* 2015;23(1):168-74. DOI: 10.17816/PAVLOVJ20151168-174. Fedoseev AV, Litvinov AA, Chekushin AA, Filonenko PS, Al Mansur A.Yu, Yurchikova YeYe. Problems of cement fixation of components in primary hip arthroplasty in patients with a fracture of the femoral neck (literature review). *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova.* 2015;23(1):168-74. [in Russian]. DOI: 10.17816/PAVLOVJ20151168-174.
38. Лоскутов АЕ, Ковбаса ЕА, Лоскутов ОА, Синегубов ДА. Анализ выживаемости эндопротезов тазобедренного сустава у геронтологической группы больных. *Проблемы остеологии.* 2016;19(2):41-47. Loskutov AYe, Kovbasa YeA, Loskutov OA, Sinegubov DA. Analysis of the survival rate of hip joint endoprosthesis in the gerontological group of patients. *Problemi osteologii.* 2016;19(2):41-47. [in Russian].
39. Freitag T, Hein MA, Wernerus D, Reichel H, Bieger R. Bone remodelling after femoral short stem implantation in total hip arthroplasty: 1-year results from a randomized DEXA study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;136(1):P.125-30. DOI: 10.1007/s00402-015-2370-z.
40. Trisi P, Berardini M, Falco A, Vulpiani MP. Effect of Implant Thread Geometry on Secondary Stability, Bone Density, and Bone-to-Implant Contact: A Biomechanical and Histological Analysis. *Implant Dent.* 2015;24(4):384-91. DOI: 10.1097/ID.0000000000000269.
41. Danilyak VV, Vergay AA, Kluchevskiy VV, Molodov MA [medium-term results hip arthroplasty asr xl (DePuy)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2015; (1):21-31. [in Russian].
42. Сибилева СВ, Козлова ЛС. Обзор технологий получения покрытий на титановых сплавах плазменным электролитическим окислением. *Авиационные материалы и технологии.* 2016;52(44):3-10. DOI: 10.18577/2071-9140-2016-0-S2-3-10. Sibileva SV, Kozlova LS. Review of technologies for obtaining coatings on titanium alloys by plasma electrolytic oxidation. *Aviatsionnye materialy i tekhnologii.* 2016;52(44):3-10. [in Russian]. DOI: 10.18577/2071-9140-2016-0-S2-3-10.
43. Rajaratnam SS, Jack C, Tavakkolizadeh A, George MD, Fletcher RJ, Hankins M, et al. Long-term Results of a Hydroxyapatite Coated (JRI Furlong) Total Hip Replacement Femoral Stem: A 15-21 Year Follow up. *The journal of bone and joint surgery.* 2008;90-B:27-30. DOI: 10.1302/0301-620X.90B1.19731.
44. Ющенко КА, Борисов ЮС, Войнарочич СГ, Кислица АН, Кузьмич-Янчук ЕК. Двухслойное биокерметное покрытие титан-гидроксиапатит. *Автоматическая сварка.* 2011;(12):46-9. Yushchenko KA, Borisov YuS, Voynarovich SG, Kislitsa AN, Kuzmich-Yanchuk YeK. Two-layer biocermet titanium-hydroxyapatite coating. *Avtomaticheskaya svarka.* 2011;(12):46-9. [in Russian].
45. Sadovoy MA, Pavlov VV, Bazlov VA, Mamuladze TZ, Efimenko MV, Prokhorenko VM, et al. Modeling of 3D Implants via Personalized Contour Correction with Evaluation of Bone Tissue Density on the Hounsfield Scale. *Biomedical Engineering.* 2018;52(3):195-8. DOI: 10.1007/S10527-018-9812-1.
46. Дутчак ЮВ. Биомеханіка. Хмельницький; 2013. 19 с. Dutchak YuV. *Biomechanics.* Khmelnytskyi; 2013. 19 s. [in Ukrainian].
47. Chae MP, Lin F, Spychal RT, Hunter-Smith DJ, Rozen WM. 3D-printed haptic “reverse” models for preoperative planning in soft tissue reconstruction: a case report. *Microsurgery.* 2015;35(2):148-153. DOI: 10.1002 / micr.22293.

## Problematic Issues of the Theory and Practice of Finger Joints Endoprosthesis (Literature Review)

Mametiev A.O.<sup>1</sup>, Naumenko L.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dnipro State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Department of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, Dnipro

**Summary.** *The proximal interphalangeal and metacarpophalangeal joints play an important role in the function of the hand as an organ of labor and self-care. The frequency of joint injuries of this localization reaches 32% in the structure of hand injuries, and unsatisfactory consequences are associated with the severity of the injury. Wrong*

*treatment ranges between 60-80%, which gives ground to classify the problem as socially significant. The development and improvement of implant designs came through the introduction of new materials, structural changes in the fasteners and mobility. Much of the implants design became a thing of the past, giving a push to the development of new models. The need for anatomical and functional compliance of the implant with the characteristics of a healthy joint gave an impulse to research on the manufacture of individual prostheses with the help of 3D modeling. The analysis of literature sources showed a high level of unfavorable consequences of damage to the finger joints and the prospects for the development of more anatomical designs of hand joints prostheses. The development of individual geometrically similar designs endoprostheses of the finger joints of hand that will provide conditions of improvement of quality of treatment of patients remains an actual problem. The relatively short period of operational suitability of existing endoprostheses affected by a limited number of medical supervision necessitates the expansion of research in the near and long terms after prosthetics.*

**Key words:** literature review; hand joints; joint endoprosthesis; intra-articular fractures.

### **Проблемные вопросы теории и практики эндопротезирования суставов пальцев кисти (Обзор литературы)**

*Маметьев А.А.<sup>1</sup>, Науменко Л.Ю.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Днепропетровский государственный медицинский университет, кафедра травматологии и ортопедии, кафедра медико-социальной экспертизы и реабилитации ФПО, г. Днепр*

**Резюме.** Проксимальные межфаланговые и пястно-фаланговые суставы играют важную роль в функции кисти как органа труда и самообслуживания. Частота повреждений суставов этой локализации в структуре травм кисти достигает 32%, а неудовлетворительные последствия обусловлены тяжестью травмы. Ошибки в лечении составляют 60-80%, что дает основания отнести проблему к социально значимым. Разработка и совершенствование конструкций имплантатов проходили через внедрение новых материалов, конструктивных изменений элементов крепления и подвижности. Значительная часть конструкций имплантатов отошла в прошлое, активизировав разработку новых моделей. Потребность анатомо-функционального соответствия имплантата характеристикам здорового сустава дала толчок исследованиям по изготовлению индивидуальных протезов путем 3D-моделирования. Анализ литературных источников показал высокий уровень неудовлетворительных последствий повреждений суставов пальцев кисти и перспективность разработки более совершенных анатомических конструкций протезов суставов кисти. Сохраняет актуальность проблема разработки индивидуальных геометрически подобных конструкций суставов пальцев кисти, которые обеспечат улучшение качества лечения. Относительно короткий срок функциональной пригодности существующих эндопротезов на фоне ограниченного количества наблюдений обуславливает необходимость расширения объема исследований в ближайшем и отдаленном периоде после протезирования.

**Ключевые слова:** обзор; суставы кисти; эндопротез сустава; внутрисуставные переломы.



## Лікування нестабільного пошкодження кісток таза у вагітної (випадок із практики)

Головаха М.Л.<sup>1</sup>✉, Богдан О.В.<sup>2</sup>, Кожемяка М.О.<sup>1</sup>, Перцов В.І.<sup>1</sup>

**Резюме.** Актуальність проблеми лікування постраждалих із нестабільними переломами кісток таза не викликає сумнівів, оскільки такі травми становлять загрозу життю хворого в ранній період і часто призводять до інвалідності надалі. У роботі представлений рідкісний випадок лікування пацієнтки з нестабільним пошкодженням кісток таза на тлі вагітності (16 тижнів). Пацієнтка А., 1993 р. н., надійшла після травми, отриманої в результаті ДТП. Проведено обстеження: рентгенографія, КТ, УЗД, консультація гінеколога. Встановлено діагноз: закритий білатеральний перелом лобкових і сідничних кісток зі зміщенням; розрив лівого крижово-клубового зчленування з крайовим переломом крижів (б1-С1.3 за класифікацією Tile-AO-ASIF); вагітність 16 тижнів. На 9-ту добу після травми проведено оперативне втручання: відкрита репозиція, накістковий металоостеосинтез. На 12-ту добу після операції пацієнтка виписана для продовження лікування амбулаторно. Ходити на милицях почала через 3 тижні, без додаткової опори через 1,5 місяця після операції. Пологи в термін 39 тижнів оперативним шляхом (кесарів розтин), оцінка стану дитини – 8 балів за шкалою Апгар. При контрольному огляді через 10 місяців після операції опорно-рухова функція відновлена в повному обсязі.

**Ключові слова:** перелом таза; вагітність; металоостеосинтез.

### Вступ

Пошкодження таза з нестабільністю тазового кільця належать до одних із найбільш тяжких, супроводжуються крововтратою і вимагають стабілізації в екстреному або плановому порядку залежно від наявності кровотечі, яка триває [1, 4]. Пошкодження таза на тлі вагітності завжди становить значну проблему для ортопеда-травматолога та акушера-гінеколога і супроводжуються високою високою ризиком смерті плода [3, 5]. Це обумовлено як впливом травми, так і необхідністю екстреної стабілізації тазового кільця для нормального перебігу вагітності.

Пацієнтка А., 1993 р. н., отримала травму при ДТП 16 червня 2015 року. З місяця події доставлена в ЦРЛ, де була надана перша допомога. У той же день переведена для подальшого лікування до травматологічного відділення Запорізької обласної клінічної лікарні. Об'єктивно загальний стан хворої стабільний; свідомість ясна, статура нормостенічна. Шкіра та видимі слизові звичайного забарвлення.

Периферичні лімфатичні вузли не збільшені. Дихання в легенях везикулярне, хрипів немає. Частота дихальних рухів – 16 за хвилину. Тони серця – ясні, ритмічні. ЧСС – 75 ударів за хвилину. АТ – 120/80 мм рт. ст. Живіт м'який, болючий при пальпації в паховій області з обох сторін. Діурез не порушений. Вагітність третя за рахунком, нормально-го перебігу, пацієнтка перебувала на обліку в жіночій консультації за місцем проживання. Абортів і викиднів раніше не було.

Клінічно діагностований нестабільний перелом кісток таза. Проведено консилиум сумісно з акушерами-гінекологами для розв'язання питання можливості застосування променевої діагностики, отримано згоду пацієнтки.

Результати КТ від 18.06.15 представлені на рис. 1.

Загальний аналіз крові від 17.06.15: Нb – 105 г/л, ер. –  $3,67 \times 10^{12}$ /л, КР – 0,86 г/л, л. –  $9,5 \times 10^9$ /л: е-1, п-14, с-66, л-17, м-2, ШОЕ – 10 мм/год.

Загальний аналіз сечі від 17.06.15: жовта, мутна, рН кисла, білок – 0,099%, цукор – немає, ер. – 30-40 в п/з, л. – 4-5 в п/з, епіт. плоский, одиничний.

Біохімічний аналіз крові від 17.06.15: загальний білок – 69,8 г/л, ПТІ – 90%, фібриноген В – немає, час рекальціф. – 89.

УЗД органів черевної порожнини і малого таза від 17.06.15: ехо-ознаки вагітності 16 тижнів.

✉ Головаха М.Л., golovabaml@gmail.com

Богдан О.В., doctram@ukr.net

Кожемяка М.О.

Перцов В.І.

<sup>1</sup>Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя

<sup>2</sup>Запорізька обласна клінічна лікарня, м. Запоріжжя



**Рис. 1.** Комп'ютерна томографія таза постраждалої

Офтальмолог (17.06.15): патології з боку органів зору не виявлено.

Невропатолог (17.06.15): на момент огляду переконливих ознак черепно-мозкової травми не виявлено. Рекомендовано: лікування основного захворювання.

Гематолог (19.06.15): залізодефіцитна анемія вторинного генезу, середнього ступеня тяжкості.

Гінеколог (17.06.15): внутрішній огляд неможливий через травми малого таза. Вагітність III, 16 тижнів (за висотою дна матки за даними УЗД).

Встановлено діагноз: закритий білатеральний перелом лобкових і сідничних кісток зі зміщенням. Розрив лівого крижово-клубового зчленування зі зміщенням та крайовим переломом крижів (61-C1.3 за класифікацією Tile-AO-ASIF) [1, 4]. Вагітність 16 тижнів.

Висновок КТ від 19.06.15: КТ-ознаки множинних осколкових переломів кісток таза (лівої клубової

кістки, лівого краю крижів, обох лобкових кісток, обох сідничних кісток) зі зміщенням уламків, порушенням цілісності тазового кільця і наявністю посттравматичних змін оточуючих м'яких тканин; вагітність 17 тижнів.

На проведеному консилиумі ухвалено рішення щодо оперативного лікування перелому.

На 9-ту добу після травми (25.06.15) під загальною анестезією виконано оперативне втручання: відкрита репозиція, накістковий металоостеосинтез. Був застосований передній доступ до крижово-клубового суглоба і модифікований доступ Stopppa до гілок обох лобкових кісток [2, 4]. У ході операції з обох сторін леговані "corona mortis". Osteosинтез переломів виконаний реконструктивними LCP-пластинами. Особливістю операції була наявність збільшеної матки з плодом, яка істотно ускладнювала застосування ретракторів і маніпуляції в порожнині таза, що зумовило тривалість операції – 140 хвилин. Крововтрата



**Рис. 2.** Рентгенограма таза після пологів і через 10 місяців після оперативного втручання (ЕД 1,2 мЗв)

– близько 250 мл. Тривалість анестезії – 195 хвилин. У процесі операції за рішенням консилиуму була проведена замісна гемотрансфузія еритроцитів – 220 мл і свіжозамороженої плазми – 310 мл.

Загальне променеве навантаження становило: 1) рентгенограми – 0,7 і 0,9 мЗв; 2) КТ – 1,8 мЗв.

У післяопераційний період пацієнтка протягом двох діб перебувала у відділенні інтенсивної терапії, надалі – у відділенні травматології.

Отримувала лікування: еноксапарин 40 мг п/ш – 1 раз на добу 14 днів після операції, декскетопрофен 100 мг в/м – 2 рази на добу 2 дні, фамотидин 40 мг в/в – одноразово, омепразол капсули 40 мг – 3 дні, цефтріаксон 1,0 – 2 рази на добу в/в 3 дні, гіно-тардиферон – 1 таблетка 2 рази на добу, “Утрожестан” свічки 200 мг – 3 рази на добу. Вибір препаратів проводили спільно з акушерами-гінекологами.

Загальний аналіз крові від 30.06.15: Нв – 91 г/л, ер. –  $3,51 \times 10^{12}$ /л, ЦП – 0,86, л. – 4,6: е-3, п-12, с-59, л-24, м-2, ШОЕ – 28 мм/год.

Загальний аналіз сечі від 30.06.15: жовта, прозора, реакція кисла, білок – 0,264 ‰, цукор – немає, ер. – 10-20 в п/з, л. – 1-2 в п/з, епітелій плоский, одиничний.

Біохімічний аналіз крові від 27.06.15: загальний білок – 59,8 г/л, ПТТ – 113%, фібриноген В – позитивний.

Післяопераційні рани загоїлись первинним натягом. На 12-ту добу після операції пацієнтка була ви-

писана для продовження лікування амбулаторно. До клініки не зверталася, перебувала під наглядом гінеколога і травматолога за місцем проживання. Ходити на милицях почала через 3 тижні, без додаткової опори – через 1,5 місяця після оперативного лікування.

Пологи в строк 39 тижнів оперативним шляхом (кесарів розтин), оцінка стану дитини – 8 балів за шкалою Апгар.

Через 10 місяців після операції, одразу після пологів, проведено контрольний огляд. Функціонально повністю відновлена, рентгенологічно форма тазового кільця наближена до норми (рис. 2). При спостереженні в динаміці через 4 роки – з боку оперованої зони скарг немає, рентгенографія не проводилась через відмову пацієнтки.

## Висновок

Наведений рідкісний клінічний випадок дозволив констатувати, що активна хірургічна тактика при нестабільних ушкодженнях кісток таза є оптимальною для повного відновлення опорно-кінематичної функції. У цьому випадку вдалося зберегти вагітність за рахунок ранньої стабілізації кісток таза.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## References

1. Хоурани М.Ю., Линник С.А., Кучеев И.О., Ткаченко А.Н., Ромашов П.П. Диагностика и лечение переломов костей таза. *Фундаментальные исследования*. 2014;10(9):1866-71. Khourani M.Yu., Linnik S.A., Kucheev I.O., Tkachenko A.N., Romashov P.P. Diagnostics and treatment of pelvic bone fractures. *Fundamental research*. 2014;10(9):1866-71. [in Russian].
2. Kim HY, Yang DS, Park CK, Choy WS. Modified Stoppa approach for surgical treatment of acetabular fracture. *Clin Orthop Surg*. 2015 Mar;7(1):29-38. DOI: 10.4055/cios.2015.7.1.29.
3. Leggon RE, Wood GC, Indeck MC. Pelvic fractures in pregnancy: factors influencing maternal and fetal outcomes. *J Trauma*. 2002 Oct;53(4):796-804. DOI: 10.1097/00005373-200210000-00033. PMID: 12394889.
4. Tile M. *Fractures of the pelvis and acetabulum principles and methods of management*. 4<sup>th</sup> ed. Thieme; 2015. 978 p. Доступно за посиланням: DOI: 10.1055/b-0035-121619.
5. Zhang P, Zhou DS, Hu JM, Zhou DS, Li LX, Mu WD. Management of hemodynamically unstable pelvic fracture in pregnancy: a case report and review of literature. *Chin J Traumatol*. 2012;15(4):234-7. PMID: 22863342.

### Treatment of Unstable Injury of Pelvic Bones in Pregnant (Case Report)

Holovakha M.L.<sup>1</sup>, Bohdan O.V.<sup>2</sup>, Kozbemiaka M.O.<sup>1</sup>, Pertsov V.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zaporizhzhia State Medical University, Zaporizhzhia

<sup>2</sup>Zaporizhzhia Regional Clinical Hospital, Zaporizhzhia

**Summary.** *There is no doubt in the relevance of the problem of treatment of patients with unstable fractures of pelvic bones, since these injuries involve a threat to the patient's life in the early period and often lead to disability in the future. This article presents a rare case of treatment of a patient with an unstable pelvis injury, while being 16 weeks pregnant. Patient A., born 1993, was admitted after a road accident injury. The examinations included: X-ray, CT, ultrasound, and gynecologist consultation. The patient was diagnosed with closed bilateral fracture of the pubic and ischial bones with displacement; rupture of the left sacroiliac joint with the boundary fracture of the sacrum (61-C1.3 by the Tile-AO-ASIF classification). The patient was 16 weeks pregnant. The surgery – open reduction and extramedullary metalosteosynthesis – was performed at the 9th day after the injury. The patient was discharged to outpatient treatment at the 12th day after the surgery. She started walking on crutches 3 weeks after the surgery; no additional support was needed since 1.5 months after the surgery. The patient gave birth at 39 weeks by surgical intervention (caesarean section). The baby's condition was assessed as 8 according to the Apgar scale. At the control examination 10 months after the surgery, musculoskeletal function of the patient was fully restored.*

**Key words:** *pelvic fracture; pregnancy; metalosteosynthesis.*

### Лечение нестабильного повреждения костей таза у беременной (случай из практики)

Головаха М.Л.<sup>1</sup>, Богдан О.В.<sup>2</sup>, Кожемяка М.А.<sup>1</sup>, Перцов В.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье

<sup>2</sup>Запорожская областная клиническая больница, г. Запорожье

**Резюме.** *Актуальность проблемы лечения пострадавших с нестабильными переломами костей таза не вызывает сомнений, так как данные травмы представляют угрозу жизни больного в ранний период и часто приводят к инвалидности в дальнейшем. В работе представлен редкий случай лечения пациентки с нестабильным повреждением костей таза на фоне беременности (16 недель). Пациентка А., 1993 г. р., поступила после травмы, полученной в результате ДТП. Проведено обследование: рентгенография, КТ, УЗИ, консультация гинеколога. Установлен диагноз: закрытый билатеральный перелом лонных и седалищных костей со смещением; разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения с краевым переломом крестца (61-C1.3 по классификации Tile-AO-ASIF); беременность 16 недель. На 9-е сутки после травмы проведено оперативное вмешательство: открытая репозиция, накостный металлоостеосинтез. На 12-е сутки после операции пациентка выписана для продолжения лечения амбулаторно. Ходить на костылях начала через 3 недели, без дополнительной опоры через 1,5 месяца после операции. Роды в срок 39 недель оперативным путем (кесарево сечение), оценка состояния ребенка – 8 баллов по шкале Апгар. При контрольном осмотре через 10 месяцев после операции опорно-двигательная функция восстановлена в полном объеме.*

**Ключевые слова:** *перелом таза; беременность; металлоостеосинтез.*

## УМОВИ ПУБЛІКАЦІЇ В ЖУРНАЛІ “ВІСНИК ОРТОПЕДІЇ, ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ПРОТЕЗУВАННЯ”

### Шановні автори!

Будь ласка, ознайомтеся з детально викладеними вимогами до оформлення статей для публікації в журналі, які складені з урахуванням вимог Наказу № 112 (“Про публікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук”) і вимог до видань, включених до “Переліку наукових фахових видань України” згідно з Наказом № 1021 від 07.10.2015 р. Міністерства освіти і 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 в форматі MS Word (розширення .doc, .docx, .rtf), гарнітура Times New Roman, кегль 12, інтервал 1,5, поля 2 см по обидві сторони. Виділення в тексті можна проводити тільки курсивом, але не підкресленням. З тексту необхідно видалити всі повторювані пропуски 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 складати 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.

**Увага!** Питання про публікацію в журналі великої за обсягом інформації вирішується індивідуально, якщо, на думку редколегії, вона становить особливий інтерес для читачів.

1.3. Крім наукових статей, журнал публікує матеріали з історії медицини, біографічні нариси і ювілеї, некрологи, дискусійні статті з різних проблем спеціальності, статті про з'їзди, конференції, статті з обміну досвідом, рекламні матеріали, рецензії та ін.

1.4. Мова публікації. До публікації в журналі приймаються рукописи українською, англійською, російською мовами. Метадані статті публікуються трьома мовами (українською, англійською, російською). При наборі тексту латиницею важливо відповідно встановлювати її на клавіатурі.

Наприклад, неприпустимо замінювати латинську букву “i” українською літерою “і”, незважаючи на візуальну ідентичність.

2. До обов'язкових структурних елементів статті належать:

- титульна сторінка;
- резюме;
- ключові слова;
- текст статті (включаючи таблиці, малюнки);
- додаткова інформація;
- література.

2.1. Титульний лист повинен містити подану українською, російською та англійською мовами наступну інформацію: УДК статті; назва статті має повноцінно відображати предмет і тему статті, не бути надмірно короткою, але і не містити більше 100 символів. Назва пишеться рядковими літерами, крім великої літери першого слова та власних назв.

2.2. **Резюме (реферат) складається трьома мовами (українською, англійською, російською).** Авторське резюме до статті є основним джерелом інформації у вітчизняних і зарубіжних інформаційних системах і наукометричних базах даних, в яких індексується журнал. Обсяг резюме має становити близько 250 слів або 2000 тисячі знаків. Резюме повинно бути структурованим і включати обов'язкові рубрики: “Актуальність”; “Мета дослідження”; “Матеріали і методи”; “Результати”; “Висновки”. Обсяг розділу “Результати” повинен становити не менше 50% від загального обсягу. Резюме оглядів, лекцій, дискусійних статей складаються у довільній формі.

Текст повинен бути зв'язним, із використанням слів “отже”, “більше”, “наприклад”, “у результаті” тощо. Реферат англійською повинен бути складений грамотно, не перекладайте його дослівно з допомогою електронного перекладача! В англомовному резюме слід використовувати активні форми дієслова. Резюме не повинне містити аббревіатур, за винятком загальноприйнятих (наприклад, ДНК), виносок, посилань на літературні джерела.

2.3. **Ключові слова (Key words).** Необхідно вказати 3-6 слів або словосполучень, відповідних змісту роботи, які сприятимуть індексуванню статті.

ті 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. **Таблиці** мають бути виконані гарнітурою Times New Roman, 10 кеглем, без службових символів усередині. Публікації, що містять таблиці, виконані за допомогою табулятора, розглядатися не будуть. Таблиці повинні бути побудовані наочно, мати назву, їх заголовок має точно відповідати змісту граф. У тексті необхідно вказати місце таблиці та її порядковий номер.

2.5. **Текст статті.** Структура повного тексту рукопису, присвяченого опису результатів оригінальних досліджень, повинна відповідати загальноприйнятим шаблонам і містити обов'язкові розділи: “Вступ”; “Мета”; “Матеріали і методи”; “Результати”; “Обговорення”; “Висновки”.

2.6. **Пристатейний список літератури – “Література”.** Оптимальна кількість цитованих робіт в оригінальних статтях і лекціях становить 20-30 джерел, в оглядах – 40-60 джерел. Бажано цитувати оригінальні роботи, опубліковані протягом останніх 5-7 років у зарубіжних періодичних виданнях. 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 представлена додаткова інформація про статті – DOI, PubMed ID та ін. Якщо в списку менше половини джерел мають індекси DOI, стаття не може бути опублікована в міжнародному науковому журналі. Посилання повинні перевірятися перед комплектацією списку використаних джерел через сайт <http://www.crossref.org/guestquery> або <https://scholar.google.com.ua>.

Кожне джерело слід поміщати з нового рядка під порядковим номером, який вказується в тексті статті арабськими цифрами в квадратних дужках.

Джерела з кириличним написанням необхідно дублювати англійським варіантом; наводять офіційну назву видання латиницею або транслітеровану, якщо немає офіційної.

У списку всі роботи перераховуються в порядку цитування, а не в алфавітному порядку. Список літератури **оформляється відповідно до Vancouver style, ознайомитись з яким можна за посиланням ([https://ula.org.ua/images/uba\\_document/programs/academ\\_integrety/Academ\\_4\\_12\\_red1.pdf](https://ula.org.ua/images/uba_document/programs/academ_integrety/Academ_4_12_red1.pdf)).**

Автор несе відповідальність за правильність даних, наведених у списку літератури.

2.7. **Відправка рукопису.** До розгляду приймаються рукописи, раніше ніде не опубліковані і не спрямовані для публікації в інші видання. Стаття відправляється на електронну адресу редакції у вигляді єдиного файлу, що містить усі 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 (малюнків, схем, діаграм) у форматах тієї програми, в якій вони були створені. Якщо ілюстрації в статті представлені у вигляді фотографій або растрових зображень, необхідно подати їх копію в форматі \*JPG або \*TIF, оригінальним розміром, із роздільною здатністю 300 точок на дюйм. Фізичний розмір у сантиметрах повинен бути достатнім для однозначного сприйняття і легкого прочитання 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, в якому проводилося дослідження; декларація про наявність або відсутність конфлікту інтересів; авторська угода. Ці документи в електронному (відсканованому) вигляді надсилаються на електронну адресу редакції разом зі статтею, яка подається до публікації.

На окремій сторінці подають інформацію трьома мовами (українська, англійська, російська): прізвище, ім'я, по батькові кожного автора; наукові ступінь та звання, посаду, місце роботи з офіційною адресою установи, e-mail, телефон, реєстраційний номер ORCID (якщо є). Вказати автора для листування.

3. Усі статті обов'язково рецензуються. Стаття може бути повернена автору для виправлення або скорочення.

4. **Плагіат і вторинні публікації.** До публікації в журналі не приймаються рукописи з недобросовісним текстовим запозиченням і привласненням результатів досліджень, які не належать авторам цього матеріалу. Щоб перевірити статтю на оригінальність, можна скористатися програмою Advego plagiatus. Редакція зберігає за собою право перевірки поданих рукописів на наявність плагіату. Текстова схожість в об'ємі понад 20% вважається неприйнятною.

Статті, що раніше були опубліковані або направлені в інші журнали чи збірники, не приймаються.

Стаття має бути ретельно відредагована і вивірена автором. Перед відправкою рукопису ретельно

но перевірте і переконайтеся, що усі вищезгадані вимоги виконані.

Автори несуть відповідальність за наукове та літературне редагування поданого матеріалу, цитат і посилань, але редакція залишає за собою право на власне редагування статті (наукового і літературного характеру, а також на скорочення статті, що не перекручує її зміст) чи відмову авторові у публікації, якщо поданий матеріал не відповідає за формою або змістом вищезгаданим вимогам. Матеріали, що не відповідають наведеним стандартам публікацій у журналі “Вісник ортопедії, травматології та протезування”, не розглядаються та не повертаються. Дискети, диски, рукописи, рисунки, фотографії та інші матеріали, надіслані в редакцію, не повертаються. Статті, автори яких є передплатниками журналу, публіку-

ються позачергово (при наданні копії квитанції про передплату).

Порядок прийому матеріалів для публікації:

**формальна експертиза** (відповідність тексту Вимогам, викладеним вище) та експертиза на наявність плагіату. Автор отримує повідомлення на електронну пошту про відповідність / невідповідність надісланого матеріалу Вимогам.

Якщо матеріал статті відповідає Вимогам, його рецензують за процедурою double-blind і автор в тритижневий термін отримує лист-повідомлення про можливість / неможливість включення статті до публікації у журналі. Негативна рецензія, зауваження та пропозиції рецензента надсилаються автору.

**Матеріали для публікації надсилайте на електронну адресу: [atou@ukr.net](mailto:atou@ukr.net).**

---

Адреса редакції: 01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27.

Тел.: (044) 486-42-49, 486-60-65, тел./факс: (044) 486-66-28, e-mail: [atou@ukr.net](mailto:atou@ukr.net).

Засновники та їх адреса: ВГО “Українська асоціація ортопедів-травматологів”,

ВГО “Українська асоціація спортивної травматології,

хірургії коліна та артроскопії”, ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”,

01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27.

Видається 4 рази на рік. Мова видання: українська, російська, англійська.

Сфера розповсюдження — загальнодержавна.

Мед. коректор Грабар Н. М. Літ. редактор — Ковальова Г. О. Технічний секретар — Полякова М. Б.

Переклад англійською — Кравченко О. М.

Підписано до друку 29.10.2021 р. Наклад 1000 прим. Ціна договірна.

Верстка та друк: ТОВ “Видавнича компанія “Наш формат”, (067) 235-22-56.