



ISSN 0132-2486

# ВІСНИК

*ортопедії, травматології та протезування*

3

98

2018

*український науково-практичний журнал*

**ВГО "УКРАЇНЬКА АСОЦІАЦІЯ  
ОРТОПЕДІВ-ТРАВМАТОЛОГІВ"**

**ВГО "УКРАЇНЬКА АСОЦІАЦІЯ  
СПОРТИВНОЇ ТРАВМАТОЛОГІЇ,  
ХІРУРГІЇ КОЛІНА ТА АРТРОСКОПІЇ"**

**ДУ "ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ  
ТА ОРТОПЕДІЇ НАМН УКРАЇНИ"**

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  
3 (98) – 2018

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Головний редактор Г. В. Гайко**  
**Відповідальний секретар О. О. Коструб**  
**Науковий редактор А. П. Лябах**

Л. М. Анкін (Київ)	М. П. Грицай (Київ)
А. В. Калашніков (Київ)	В. О. Радченко (Харків)
О. А. Бур'янов (Київ)	Ю. М. Гук (Київ)
С. І. Герасименко (Київ)	І. В. Рой (Київ)
О. Є. Лоскутов (Дніпро)	В. Г. Климовицький (Донецьк)
Г. І. Герцен (Київ)	А. Т. Сташкевич (Київ)
С. Магомедов (Київ)	М. О. Корж (Харків)
С. С. Страфун (Київ)	

### РЕДАКЦІЙНА РАДА

О. Г. Гайко (Київ)	І. М. Зазірний (Київ)
В. В. Поворознюк (Київ)	Ю. В. Сухін (Одеса)
М. Л. Головаха (Запоріжжя)	І. М. Курінний (Київ)
М. В. Полулях (Київ)	В. П. Торчинський (Київ)
В. В. Григоровський (Київ)	М. С. Кабацій (Київ)
А. В. Самохін (Київ)	В. О. Фіщенко (Вінниця)
А. В. Белецький (Мінськ, Білорусь)	А. Ф. Левицький (Київ)
В. С. Сулима (Івано-Франківськ)	В. Я. Філіпенко (Харків)
В. Й. Марчинський (Варшава, Польща)	

Журнал внесено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата медичних наук. Наказ Міністерства освіти і науки України від 07.10.2015 р. № 1021. Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації: серія КВ № 21234-11034 ПР від 04.03.2015 р. ISSN 0132-2486. Рекомендовано до друку вченою радою ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України” (протокол № 13 від 18 вересня 2018 р.)

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. Усі права захищені. Будь-яке відтворення матеріалів або фрагментів із них можливе лише за письмовою згодою авторів і редакції, посилання на видання обов'язкове.

**Журнал включений до наукометричної бази РІНЦ.**

## ЗМІСТ

<p><b>Гайко Г.В., Галузинський О.А., Козак Р.А., Підгаєцький В.М., Бурбурська С.В.</b> Використання адитивних технологій при лікуванні хворих із дефектами кульшової западини ..... 4</p>	<p><b>Gayko G.V., Haluzynskiy O.A., Kozak R.A., Pidhaietskyi V.M., Burburska S.V.</b> The use of additive technologies in the treatment of acetabulum defects ..... 4</p>
<p><b>Герасименко С.І., Гайко О.Г., Полулях М.В., Перфілова Л.В., Бабко А.М., Герасименко А.С.</b> Нові підходи у діагностиці синовіту колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит ..... 11</p>	<p><b>Herasymenko S.I., Gayko O.G., Poluliakh M.V., Perfilova L.V., Babko A.M., Herasymenko A.S.</b> New approaches in diagnostics of synovitis of the knee joint in patients with rheumatoid arthritis ..... 11</p>
<p><b>Страфун С.С., Оберемок М.П., Тимошенко С.В.</b> Структурно-функціональний стан кисті та передпліччя у хворих із втратою опозиції великого пальця кисті ..... 17</p>	<p><b>Strafun S.S., Oberemok M.P., Tymoshenko S.V.</b> Hand and forearm structure and function in patients with thumb opposition loss ..... 17</p>
<p><b>Лоскутов О.А.</b> Выбор позиции ацетабулярного компонента при эндопротезировании больных с диспластическим коксартрозом ..... 27</p>	<p><b>Loskutov O.A.</b> The choice of the position of the acetabular component in endoprosthesis among patients with dysplastic coxarthrosis ..... 27</p>
<p><b>Піонтковський В.К.</b> Ендоскопічна трансфорамінальна мікродиссектомія поперекового відділу хребта. Ретроспективний аналіз 150 клінічних випадків ..... 32</p>	<p><b>Piontkovskyi V.K.</b> Endoscopic transforaminallumbar microdiscectomy. Retrospective analysis of 150 clinical cases ..... 32</p>
<p><b>Омельченко Т.М., Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Пятковський В.М., Лябах А.П.</b> Хірургічне лікування передньо-латеральної нестабільності гомілковостопного суглоба ..... 37</p>	<p><b>Omelchenko T.M., Turchyn O.A., Lazarenko H.M., Piatkovskiy V.M., Liabakh A.P.</b> Surgical treatment of antero-lateral ankle instability ..... 37</p>

<p><b>Страфун С.С., Страфун О.С., Богдан С.В., Аббасов С.М.</b> Результати лікування хворих із неповним розривом сухожилка надостьового м'яза ..... 42</p>	<p><b>Strafun S.S., Strafun O.S., Bohdan S.V., Abbasov S.M.</b> Results of the treatment of patients with partial damages of the supraspinatus tendon ..... 42</p>
<p><b>Гошко В.Ю., Чеверда А.І.</b> Трисуглобовий артродез у лікуванні плоско-вальгусної деформації стоп у хворих старшого дитячого віку та підлітків на тлі нервово-м'язових захворювань ..... 49</p>	<p><b>Hoshko V.Iu., Cheverda A.I.</b> Triple arthrodesis in the treatment of flat foot deformities in children with neuromuscular disorder ..... 49</p>
<p><b>Магомедов С., Страфун С.С., Литовка І.Г., Орибко І.Б., Кузуб Т.А., Полищук Л.В., Криницкая О.Ф.</b> Метаболические нарушения в соединительной ткани при повреждении коленного сустава и влияние на эти процессы препарата меди ..... 56</p>	<p><b>Mahomedov S., Strafun S.S., Litovka I.H., Oribko I.B., Kuzub T.A., Polishchuk L.V., Krynytska O.F.</b> Metabolic disorders in connective tissue with knee joint damage and the effect of copper on these processes ..... 56</p>
<p><b>Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П.</b> Динаміка обсягу рухів у гомілковостопному суглобі під впливом вправ на розтягнення у пацієнтів із підшовним фасцітом ..... 64</p>	<p><b>Turchyn O.A., Lazarenko H.M., Liabakh A.P.</b> Dynamics of ankle dorsiflexion under the influence of stretching exercises in patients with plantar fasciitis ..... 64</p>
<p><b>Кабацій М.С., Герцен І.Г.</b> Особливості розвитку проксимального відділу стегна при аваскулярному некрозі головки стегнової кістки у дітей при консервативному лікуванні дисплазії кульшового суглоба ..... 70</p>	<p><b>Kabatsiy M.S., Hertsen I.H.</b> Features of proximal thigh at avascular necrosis of the femoral head in children on the grounds of conservative treatment of hip dysplasia ..... 70</p>
<p><b>ОГЛЯДИ І РЕЦЕНЗІЇ</b> <b>Зазірний І.М., Машталер Р.Т.</b> Методологія написання систематичного огляду та мета-аналізу ..... 77</p>	<p><b>REVIEWS</b> <b>Zazirnyi I.M., Mashtaler R.T.</b> Methodology for writing systematic review and meta-analysis ..... 77</p>

## ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ ІЗ ДЕФЕКТАМИ КУЛЬШОВОЇ ЗАПАДИНИ

Гайко Г.В., Галузинський О.А., Козак Р.А.,  
Підгаєцький В.М., Бурбурська С.В.  
ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме.** Методика 3D-моделювання з виготовленням ацетабулярного пластикового прототипу при лікуванні хворих із дефектами кульшової западини може бути рекомендована до впровадження у центри, які займаються ревізійним ендопротезуванням кульшового суглоба. **Мета.** Покращити діагностику дефектів кульшової западини за допомогою 3D-моделювання з виготовленням ацетабулярного пластикового прототипу. **Методи.** Представлено повідомлення про результати ревізійного ендопротезування 6 хворих із дефектами кульшової западини, що були прооперовані в клініці ортопедії та травматології дорослих ІГО НАМН України. У передопераційний період для діагностики дефектів кульшової западини та визначення тактики оперативного втручання використовували пластиковий прототип кульшової западини, виготовлений за допомогою 3D-технології. **Результати.** Використання запропонованої технології дозволило зменшити час оперативного втручання, інтраопераційну крововтрату та досягти хороших функціональних результатів у всіх прооперованих пацієнтів. **Висновки.** Адитивні технології є найбільш ефективним методом візуалізації складних кісткових дефектів та деформацій кісток. 3D-моделювання та виготовлення прототипу з ABS-пластику дозволяє підібрати оптимальну конструкцію імплантатів та визначити їх правильне просторове розташування в передопераційний період під час підготовки до ревізійного ендопротезування кульшового суглоба. Використання 3D-технологій дозволяє скоротити час оперативного втручання, зменшити кількість післяопераційних ускладнень та збільшити його ефективність і може бути рекомендовано до впровадження у центри, які займаються ревізійним та складним ендопротезуванням.

**Ключові слова:** ревізійне ендопротезування, дефекти кульшової западини, 3D-технології, пластиковий прототип.

### Вступ

Тотальне ендопротезування слід вважати найбільш ефективним оперативним втручанням при тяжких ураженнях кульшового суглоба [1-7, 13]. Зменшення больового синдрому, відновлення об'єму рухів та функції нижньої кінцівки в цілому робить цю операцію лідером у сучасній хірургії [8]. На сьогодні у світі виконується близько 1 млрд 500 млн ендопротезувань кульшового суглоба на рік.

Збільшується кількість і складних методів ендопротезування: у 20-34% випадків артропластика виконується у хворих, які раніше були оперовані з приводу травм та захворювань даного суглоба [9, 10]. При ендопротезуванні в умовах наявного в анамнезі оперативного втручання в ділянці кульшового суглоба хірург стикається з наступними проблемами: складність хірургічного доступу через рубцевозмінені м'які тканини, наявність металофіксаторів, що були встановлені раніше, порушення анатомічних взаємовідносин та дефекти елементів кульшового суглоба [12,

16, 17]. Лікування дефектів кісткової тканини в ділянці кульшової западини є найбільш складною проблемою у даної категорії хворих. До 34% ревізій виконуються з приводу невдалого встановлення ацетабулярного компонента при неадекватності кісткового ложа [15]. Основні причини дефектів – травматичне пошкодження кульшової западини та остеоліз – втрата кісткової тканини на фоні інфекції або асептичного розхитування компонентів ендопротезів. Інколи ці причини комбінуються.

Техніка реконструкції кульшової западини полягає у створенні необхідного для імплантації кісткового ложа: заповнення дефектів у стінках западини, створення стінок при їх відсутності. Усе це необхідно для досягнення цілей оперативного втручання: відновити центр ротації, правильно орієнтувати ацетабулярний компонент, забезпечити надійну фіксацію. Тому успіх оперативного втручання залежить у першу чергу від ретельного передопераційного планування, для якого часто недостатньо стандартних рентгенограм кульшового суглоба чи виконання комп'ютерної томографії.

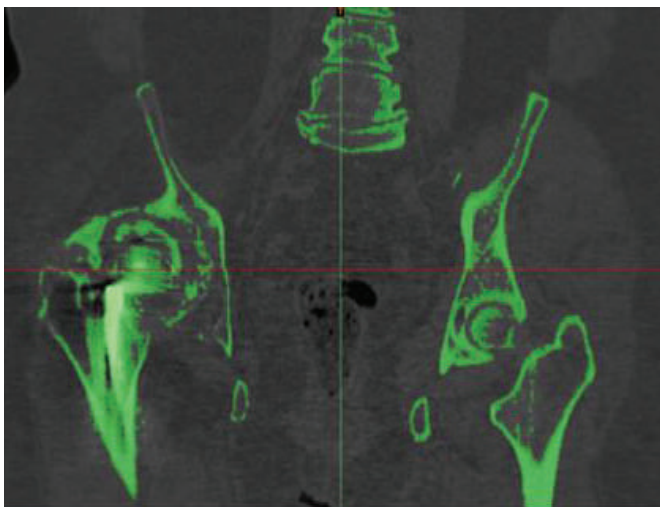
Оптимально оцінити об'єм кісткових дефектів, підібрати тип та розмір системи, що найкраще підходить для імплантації, вибрати напрямок введення гвинтів стало можливим завдяки використанню у медицині адитивних технологій: 3D-моделювання із подальшим виготовленням пластикового прототипу.

**Мета роботи** – покращити діагностику дефектів кульшової западини за допомогою 3D-моделювання з виготовленням ацетабулярного пластикового прототипу.

## Матеріали і методи

Наведено результати ендпротезування 6 хворих із дефектами кульшової западини, яким було проведено оперативне втручання у клініці ортопедії та травматології дорослих ІГО НАМН України. У 4 хворих причиною дефектів була асептична нестабільність ацетабулярного компонента ендпротеза. Ще у 2 хворих причиною остеолізу була септична нестабільність компонентів ендпротеза, ці пацієнти були госпіталізовані на ревізійне ендпротезування після вилучення спейсера кульшового суглоба. Хворі обстежені клінічно за системою оцінки стану W.H. Harris [11], у всіх пацієнтів відмічали негативний результат цієї оцінки (діапазон 46-56 балів). Усім хворим у передопераційний період було виконано стандартні рентгенограми та комп'ютерну томографію кульшових суглобів із метою побудови тривимірної моделі та пластикового прототипу ураженої кульшової западини.

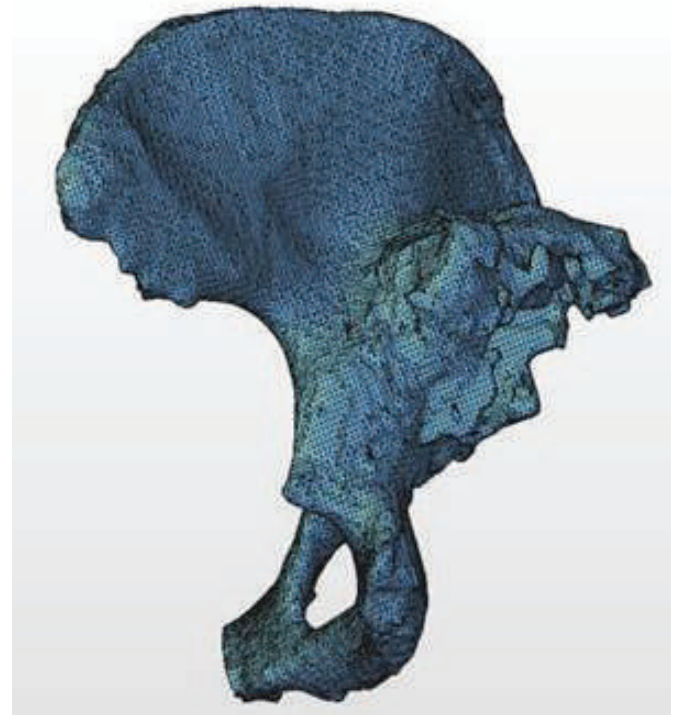
На першому етапі побудови тривимірної моделі (далі 3D-модель) ми обробляли двовимірні зображення комп'ютерної томографії (КТ) із використанням програми MIMICS (Materialises Interactive Medical Image Control System) – інтерактивного програмного пакету для візуалізації і сегментації зображень.



**Рис. 1.** Вигляд зображення комп'ютерної томографії правого кульшового суглоба після обробки з використанням програми MIMICS

Найбільш поширеним форматом введення для MIMICS є DICOM, але також підтримуються інші формати зображень, такі як: TIFF, JPEG, BMP і RAW. Інструментарій програми дозволяє обробляти дані КТ та МРТ пошарово та в різних площинах, що зумовлює додатковий аналіз кожного зрізу (спеціалістом ортопедом-травматологом) та високу точність побудови тривимірного зображення. Оброблене зображення зберігається в будь-якому з наступних форматів вихідних файлів залежно від подальшого застосування: STL, VRML, PLY і DXF. Основний формат файлів для тривимірного друку (3D-друк) – STL.

Другим етапом є експорт збереженого файлу в форматі STL у програму Autodesk NetFabb, в якій проводиться автоматичне і ручне виправлення та редагування 3D-моделі. Поверхня об'єктів у цьому форматі являє собою сукупність полігонів (Polygon mesh). Програма дає можливість спрогнозувати можливі спотворення, що виникають у виробі в ході 3D-друку безпосередньо до запуску у виробництво. На підставі цього інженер може скорегувати вихідний дизайн таким чином, щоб уникнути помилок під час 3D-друку.



**Рис. 2.** Вигляд 3D-моделі правого кульшового суглоба в форматі STL

Третім етапом є переведення готової 3D-моделі в програму “слайсер”, яка безпосередньо підходить до самого 3D-принтера, в нашому випадку Flash Pint. Flash Pint – це програма для перетворення тривимірної моделі в зрозумілий принтеру набір команд, званий g-code. На цьому етапі встановлюються кінцеві дані для 3D-друку, а саме: задають положення

деталі під час друку, розраховується тип та кількість підтримок, обирають оптимальну швидкість та температуру для друку.

Друк прототипу виконувався на 3D-принтері Flash Forge Guider II з ABS-пластику. Даний вид пластику легко обробляється фрезами та іншими хірургічними інструментами, що дає змогу зробити примірku вибраної імплантаційної системи.

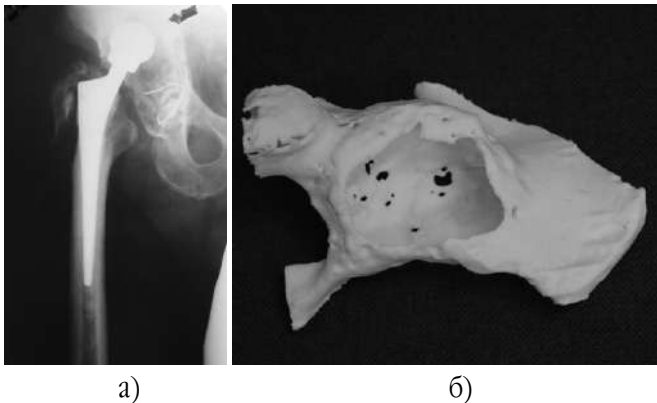
## Результати та їх обговорення

Використання з метою визначення характеристик (локалізація, величина) дефектів кульшової западини та можливість примірки імплантаційної системи в передопераційний період ревізійного ендопротезування ацетабулярного пластикового прототипу дозволило зменшити час оперативного втручання, інтраопераційну крововтрату та добитися хороших функціональних результатів. У післяопераційний період показники бальної оцінки за W.H. Harris [11] у 2 пацієнтів – відмінні, у 4 – хороші. Строк спостереження склав 1 рік.

Таким чином, використання пластикових прототипів на основі 3D-моделі з метою діагностики дефектів кульшової западини та підготовки до виконання ревізійного ендопротезування з приводу нестабільності ацетабулярного компонента ендопротеза показало свою високу ефективність та може бути рекомендовано для впровадження у центрах, які займаються цією тяжкою ортопедичною патологією.

### Клінічні приклади:

**1.** Хворий Ш., 75 років. Діагноз: правосторонній коксартроз IV ст., стан після ТЕР правого кульшового суглоба (2002 р.). Асептична нестабільність ацетабулярного компонента ендопротеза. Рентгенограма до оперативного втручання та пластикова модель кульшової западини представлені на рис. 3а та б.



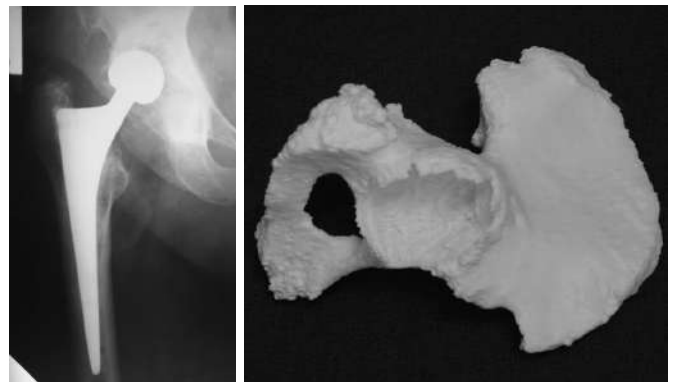
**Рис. 3.** Рентгенограма правого кульшового суглоба хворого Ш.: а) до оперативного втручання; б) пластиковий прототип кульшової западини: виявлено дефекти II В за W.G. Paprosky [14]

Виконано оперативне втручання: ревізійне ендопротезування правого кульшового суглоба: заміна нестабільної западини на безцементну западину “Biomet” із кістковою алопластикою (рис. 4).



**Рис. 4.** Рентгенограма кульшового суглоба хворого Ш. після виконання ревізійного оперативного втручання

**2.** Хвора В., 78 років. Діагноз: правосторонній коксартроз IV ст., стан після ТЕР правого кульшового суглоба (2004 р.). Асептична нестабільність ацетабулярного компонента ендопротеза. Рентгенограма до оперативного втручання та пластикова модель кульшової западини представлені на рис. 5а та б.



**Рис. 5.** Рентгенограма правого кульшового суглоба хворої В.: а) до оперативного втручання; б) пластиковий прототип кульшової западини: виявлено дефекти II В за W.G. Paprosky [14]

Виконано оперативне втручання: ревізійне ендопротезування правого кульшового суглоба: заміна не-

стабільної западини на безцементну западину "Biomet" із кістковою алопластиком (рис. 6).



**Рис. 6.** Рентгенограма кульшового суглоба хворої В. після виконання ревізійного оперативного втручання

**3.** Хвора Б., 56 років. Діагноз: ревматоїдний поліартрит, стан після ТЕРП правого кульшового суглоба (1996 р.). Асептична нестабільність ацетабулярного компонента ендопротеза. Рентгенограма до оперативного втручання та пластикова модель кульшової запади представлені на рис. 7а та б.



а) б)

**Рис. 7.** Рентгенограма правого кульшового суглоба хворої Б.: а) до оперативного втручання; б) пластикова модель кульшової западини: виявлено масивні кісткові дефекти III A за W.G. Paprosky [14]

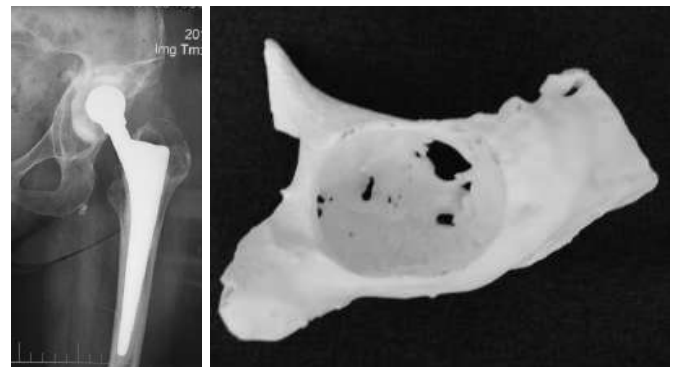
Проведене передопераційне планування дозволило виконати оперативне втручання: ревізійне ендопротезування правого кульшового суглоба: заміна нестабіль-

ної западини на ревізійну систему "Beznoska" з кістковою алопластиком (рис. 8).



**Рис. 8.** Рентгенограма кульшового суглоба хворої Б. після виконання ревізійного оперативного втручання

**4.** Хвора М., 54 роки. Діагноз: лівосторонній коксартроз, стан після ТЕРП лівого кульшового суглоба (2001 р.). Асептична нестабільність ацетабулярного компонента ендопротеза. Рентгенограма до оперативного втручання та пластикова модель кульшової западини представлені на рис. 9а та б.



а) б)

**Рис. 9.** Рентгенограма лівого кульшового суглоба хворої М.: а) до оперативного втручання; б) пластикова модель кульшової западини: виявлено кісткові дефекти II B за W.G. Paprosky [14]

Проведене передопераційне планування дозволило виконати оперативне втручання: ревізійне ендопротезування лівого кульшового суглоба: заміна нестабільної западини на безцементну западину Smith & Nephew із кістковою алопластиком (рис. 10).





**Рис. 10.** Рентгенограма кульшового суглоба хворої М. після виконання ревізійного оперативного втручання

5. Хвора Ф., 40 років. Діагноз: дефект головки та шийки правої стегнової кістки, стан після операції ФНЕ, видалення компонентів ендопротеза правого кульшового суглоба. Рентгенограма до оперативного втручання та пластиковий прототип кульшової западини представлені на рис. 11а та б.



а)

б)

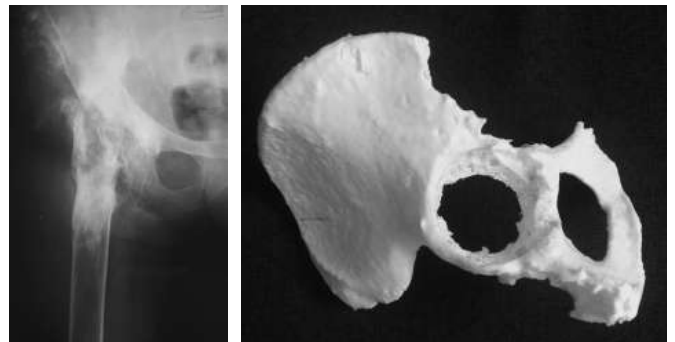
**Рис. 11.** Рентгенограма правого кульшового суглоба хворої Ф.: а) до оперативного втручання; б) пластиковий прототип кульшової западини: виявлено кісткові дефекти II В за W.G. Paprosky [14]

Проведене передопераційне планування дозволило виконати оперативне втручання: вкорочувальна підвертлюгова остеотомія правої стегнової кістки, ревізійне ендопротезування правого кульшового суглоба: безцементна западина Zimmer тантал з аугментом, ніжка Wagner Con (рис. 12).



**Рис. 12.** Рентгенограма кульшового суглоба хворої Ф. після виконання ревізійного оперативного втручання

6. Хвора Л., 58 років. Діагноз: дефект головки та шийки правої стегнової кістки, стан після операції ФНЕ, видалення компонентів ендопротеза правого кульшового суглоба, консолидований перелом проксимального відділу стегнової кістки. Рентгенограма до оперативного втручання та пластиковий прототип кульшової западини представлені на рис. 13а та б.



а)

б)

**Рис. 13.** Рентгенограма правого кульшового суглоба хворої Л.: а) до оперативного втручання; б) пластиковий прототип кульшової западини: виявлено кісткові дефекти III В за W.G. Paprosky [14]

Проведене передопераційне планування дозволило виконати оперативне втручання: ревізійне ендопротезування правого кульшового суглоба: ацетабулярна ревізійна система Zimmer Burch-Schneider, ніжка Wagner (рис. 14).



**Рис. 14.** Рентгенограма кульшового суглоба хворої Л. після виконання ревізійного оперативного втручання

## Висновки

1. Адитивні технології є найбільш ефективним методом візуалізації складних кісткових дефектів та деформацій кісток.

2. 3D-моделювання та виготовлення прототипу з ABS-пластику дозволяє підібрати оптимальну конструкцію імплантатів та визначити їх правильне просторове розташування у передопераційний період під час підготовки до ревізійного ендопротезування кульшового суглоба.

3. Використання 3D-технологій дозволяє скоротити час оперативного втручання, зменшити кількість післяопераційних ускладнень та збільшити їх ефективність та може бути рекомендоване до впровадження в центри, які займаються ревізійним та складним ендопротезуванням.

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

## **THE USE OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN THE TREATMENT OF ACETABULUM DEFECTS**

Gayko G.V., Haluzynskiy O.A., Kozak R.A., Pidbaietskiy V.M., Burburska S.V.

**Summary. Relevance.** The technique of 3D modeling with the manufacture of an acetabular plastic prototype in the treatment of patients with acetabular defects can be recommended for introduction to the centers involved in the hip joint revision. **Objective:** to improve diagnostics

## Література

1. Волошенко А.Н. Диспластический коксартроз (хирургическое лечение взрослых) / А.Н. Волошенко. – Минск, 2003. – 100 с.
2. Волченко Д.В. Оценка качества жизни пациентов с травмами и заболеваниями тазобедренного сустава / Д.В. Волченко, Н.И. Ким // Вестник РГМУ. – 2005. – С. 54–55.
3. Пиммельфарб А.Л. Хирургическое лечение коксартроза: дис. на соискание науч. степени д-ра мед. наук / А.Л. Пиммельфарб. – Казань, 1982. – 244 с.
4. Загородний Н.В. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с парой трения из современной керамики / Н.В. Загородний, Т.О. Скитенко, Н.Г. Захарян [и др.] // Информационный бюллетень "Update Orthopaedics". – 2014. – № 1. – С. 2–4.
5. Тихилов Р.М. Деформирующий артроз тазобедренного сустава (клиника, диагностика, хирургическое лечение) / Р.М. Тихилов., В.М. Шаповалов. – СПб: Правда, 1999. – 112 с.
6. Шаповалов В.М. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава после переломов вертлужной впадины / В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев, В.А. Артох // Лечение сочетанных травм и поврежденный конечностей. – М., 2008. – С. 91.
7. Шапошников Ю.Г. Травматология и ортопедия. Руководство для врачей / Ю.Г. Шапошников. – М.: Медицина, 1997. – Т. 3. – С. 67–68.
8. Шерено Н.К. Асептическая нестабильность протеза как основная проблема тотального эндопротезирования тазобедренного сустава: пути решения / Н.К. Шерено, К.М. Шерено // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2007. – № 1. – С.43–47.
9. Berry D.J. Options and outcomes in Managing Recurrent Hip Insi Annual Meeting AAOS, Instructional Course Lecture Handout, San-Francisco / D.J. Berry. – San-Francisco, 2004. – 312 p.
10. Cooperman D.R. Acetabular dysplasia in the adult / D.R. Cooperman, R.Wallensten, S.D. Stulberg // Clin. Orthop. – 1983. – Vol. 175. – P. 79–85.
11. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures treatment by mold arthroplasty. An end result study using a new method of resault evaluation / W.H. Harris // J. Bone Jt. Surg. – 1969. – Vol. 51-A. – P. 737–743.
12. Harris W.H. Allografting in total hip arthroplasty: in adults with severe acetabular deficiency including a surgical technique for bolting the graft to the ilium / W.H. Harris // Clin. Orthop. – 1982. – Vol. 162. – P. 150–164.
13. Muller M.E. Total Hip Prostheses / M.E. Muller // Clin. Orthop. and Rel. Res. – 1970. – Vol. 72. – P. 46–68.
14. Paprosky W. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty: a 6-year follow-up evaluation / W. Paprosky, P. Perona, J. Lawrence // J. Arthroplasty. – 1994. – Vol. 9 (1). – P. 33–44.
15. Regis D. Long-term results of anti-protrusion cage and massive allografts for the management of periprosthetic acetabular bone loss / D. Regis, B. Magnan, A. Sandri [et al.] // J. Arthroplasty. – 2008. – № 23. – P. 826–832.
16. Sharkey P. Intraoperative periprosthetic fractures of the acetabulum / P. Sharkey, W. Hozack, J. Callaghan // J. Arthroplasty. – 1991. – № 3. – P. 45–49.
17. Sporer S.M. The treatment of pelvic discontinuity during acetabular revision / S.M. Sporer, M. O'Rourke, W.G. Paprosky // J. Arthroplasty. – 2005. – Vol. 20, № 4. – P. 79–84.

of acetabulum defects using 3D modeling with the manufacture of an acetabular plastic prototype. **Materials and Methods.** The report on the results of the revision endoprosthetics of 6 patients with acetabular defects, who were operated on in the Department of adults traumatology and orthopedics of SI "Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine" was presented. In the preoperative period, a plastic prototype of the acetabulum was made using the 3D technology for the diagnosis of acetabular flaws and the definition of tactics for surgery. **Results.** The proposed technology allowed to reduce the time of surgery, intraoperative blood loss and achieve good functional results in all operated patients. **Conclusions:** additive technology is the most effective method of visualization of complex bone defects and deformations of bones. 3D modeling and manufacturing of a prototype of ABS plastic allows to select the optimal design of implants and determine their correct spatial location in the reoperative period in preparation for revision hip replacement. The use of 3D technologies allows to reduce the time of surgical intervention, to reduce the number of postoperative complications and to increase its effectiveness; it can be recommended for introduction into the centers engaged in revision and complex endoprosthetics.

**Key words:** endoprosthetics, acetabulum defects, 3D technologies, plastic prototype.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ДЕФЕКТАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ**

Гайко Г.В., Галузинский А.А., Козак Р.А., Пидгаецкий В.М., Бурбурская С.В.

**Резюме.** Методика 3D-моделирования с изготовлением ацетабулярного пластикового прототипа при лечении больных с дефектами вертлужной впадины может быть рекомендована к внедрению в центры, занимающиеся ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава. **Цель.** Улучшить диагностику дефектов вертлужной впадины с помощью 3D-моделирования с изготовлением ацетабулярного пластикового прототипа. **Методы.** Представлено сообщение о результатах ревизионного эндопротезирования 6 больных с дефектами вертлужной впадины, которым была проведена операция в клинике ортопедии и травматологии взрослых ИТО НАМН Украины. В предоперационный период для диагностики дефектов вертлужной впадины и определения тактики оперативного вмешательства использовали пластиковый прототип вертлужной впадины, изготовленный с помощью 3D-технологии. **Результаты.** Использование предлагаемой технологии позволило уменьшить время оперативного вмешательства, интраоперационную кровопотерю и добиться хороших функциональных результатов у всех прооперированных пациентов. **Выводы.** Аддитивные технологии являются наиболее эффективным методом визуализации сложных костных дефектов и деформаций костей. 3D-моделирование и изготовление прототипа из ABS-пластика позволяет подобрать оптимальную конструкцию имплантатов и определить их правильное пространственное расположение в предоперационный период при подготовке к ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава. Использование 3D-технологий позволяет сократить время оперативного вмешательства, уменьшить количество послеоперационных осложнений и повысить его эффективность и может быть рекомендовано к внедрению в центры, занимающиеся ревизионным и сложным эндопротезированием.

**Ключевые слова:** ревизионное эндопротезирование, дефекты вертлужной впадины, 3D-технологии, пластиковый прототип.

## НОВІ ПІДХОДИ У ДІАГНОСТИЦІ СИНОВІТУ КОЛІННОГО СУГЛОБА У ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

Герасименко С.І., Гайко О.Г., Полулях М.В., Перфілова Л.В., Бабко А.М., Герасименко А.С.  
ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме.** Кількісно визначено ступінь інтенсивності патологічного процесу (запально-го) у синовіальній оболонці колінного суглоба за стадіями запалення Р. Фолля у 20 хворих на ревматоїдний артрит. Результати дослідження одержано за допомогою методу електропунктурної діагностики Р. Фолля, який вперше застосовано для визначення стану синовіальної оболонки колінного суглоба при даній патології. Одержані нові кількісні дані про різний ступінь інтенсивності запалення підвищують ефективність діагностики. **Актуальність дослідження** полягає у впровадженні до загальновідомого діагностичного комплексу нових кількісних методів для одержання всебічної інформації про синовіт колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит. **Мета дослідження.** Підвищити ефективність діагностики синовіту колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит, а саме – кількісно визначити функціональний стан безпосередньо синовіальної оболонки колінного суглоба (ступінь інтенсивності запального процесу за стадіями Р. Фолля) за допомогою методу електропунктурної діагностики Р. Фолля. **Матеріали і методи.** Було обстежено 20 хворих на РА, зокрема 16 осіб жіночої та 4 – чоловічої статі. Вік обстежених був у межах 18-68 років. Електричний потенціал кожного органно-тканинного утворення, який обумовлено складними біохімічними та біофізичними процесами на субклітинному, клітинному рівні та рівні органів, складає електропровідність біологічно активних точок (БАТ). Зміна стану органно-тканинних утворень призводить до зміни електропровідності у їх репрезентативних точках. Якщо електропровідність БАТ підвищується, це свідчить про наявність та ступінь інтенсивності запального процесу в зазначеній структурі, зокрема у синовіальній оболонці. Стадії запалення за Р. Фоллем: I – підгостра – 66-75 умовних одиниць, II – гострий запальний процес локальний – 76-85 УО та III – гострий запальний процес тотальний – 86-100 УО. Основною у дослідженні стану синовіальної оболонки колінного суглоба була репрезентативна біологічно активна точка даного утворення. Обстеження проводилися симетрично (праворуч і ліворуч). **Результати.** Проведено понад 40 симетричних вимірювань показників у точці синовіальної оболонки з урахуванням максимальних значень із боку найбільшого ураження праворуч або ліворуч. За результатами обстеження, I стадію запального процесу було визначено у 9 (45%) праворуч та у 12 (60%) хворих ліворуч. II стадію запалення встановлено відповідно у 11 (55%) праворуч та у 8 (40%) хворих ліворуч. Тобто у всіх обстежених хворих (100%) визначено та підтверджено запальний характер патологічного процесу за Р. Фоллем. III стадії запалення не було визначено у жодного з хворих. Наявність різної інтенсивності запального процесу за стадіями I-II дала можливість рекомендувати патогенетично обґрунтовану протизапальну терапію. **Висновки.** Одержання кількісних даних про різну інтенсивність запального процесу за стадіями Р. Фолля дало змогу об'єктивно оцінити функціональний стан синовіальної оболонки колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит. Визначено запальний характер патологічного процесу різного ступеня інтенсивності у вигляді I-II стадій Р. Фолля у біологічно активній точці синовіальної оболонки колінного суглоба. Різний ступінь інтенсивності запального процесу Р. Фолля безпосередньо у синовіальній оболонці відображає різну ступінь активності неспецифічного запального процесу при ревматоїдному артриті, дає змогу виявляти особливості клінічного перебігу та обирати найбільш ефективну тактику ортопедичного лікування синовіту колінного суглоба. Висока інформативність методу електропунктурної діагностики Р. Фолля є підставою для ранньої діагностики синовіту колінного суглоба як початкової стадії ревматоїдного артрити.

**Ключові слова:** електропунктурна діагностика Р. Фолля, ревматоїдний артрит, синовіальна оболонка колінного суглоба, репрезентативна біологічно активна точка, стадії запального процесу Р. Фолля, умовні одиниці.

## Вступ

*Ревматоїдний артрит* (РА) – хронічне системне захворювання сполучної тканини з неспецифічним запальним ураженням суглобів по типу симетричного прогресуючого ерозивно-деструктивного поліартриту (переважно колінних суглобів), що поширене серед 0,6-1,5% дорослого населення, має виражені ускладнення у вигляді тяжких деформацій та призводить до подальшої інвалідизації хворих. Слід зауважити, що діагностика саме на ранніх етапах розвитку синовіту колінного суглоба (КС) як початкової стадії РА є складною й досі достатньо проблематичною [1, 7, 9].

Тобто подальше всебічне вивчення та дослідження даної патології є вкрай важливим та актуальним і потребує впровадження нових інформативних способів діагностики з метою обрання найбільш ефективної тактики лікування. Для діагностики синовіту КС при РА застосовуються лабораторні, рентгенологічний, термографічний, сонографічний, артрографічний, артроскопічний, магнітно-резонансно-томографічний методи дослідження тощо, які надають інформацію щодо біохімічної, патоморфологічної, імунологічної картини захворювання, а також переважно про вже сформовані структурні зміни у досліджуваних структурах, і потребують застосування складної і вартісної апаратури [4, 5, 8, 14].

У доступній літературі немає відомостей про застосування експрес-методу електропунктурної діагностики Р. Фолля (ЕПДФ) у діагностиці синовіту КС у хворих на РА, про те, що метод дає змогу суттєво доповнити існуючий загальновідомий комплекс обстежень та одержати нові діагностичні дані, а саме: кількісно визначити наявність, характер та ступінь вираженості (інтенсивність) запального процесу у вигляді стадій за Р. Фоллем безпосередньо в ураженій структурі, зокрема у синовіальній оболонці, а також оцінити їх стан у динаміці (до, протягом та після лікування). Метод неінвазійний, не потребує складної апаратури, не призводить до можливих ускладнень під час обстеження. Проведення обстеження триває протягом декількох хвилин.

*Актуальність дослідження* полягає у впровадженні й включенні до широковідомого діагностичного комплексу нових кількісних методів для одержання всебічної інформації з метою підвищення ефективності як діагностики синовіту КС у хворих на РА, так, згодом, і обрання найбільш результативної лікувальної тактики.

**Мета дослідження** – підвищити ефективність діагностики синовіту КС у хворих на РА, а саме – кількісно визначити функціональний стан безпосередньо синовіальної оболонки КС (ступінь інтен-

сивності запального процесу за стадіями Р. Фолля) за допомогою методу ЕПДФ.

Метод ЕПДФ вперше було застосовано нами у хворих із патологією опорно-рухового апарату, а саме: при адгезивному капсуліті та ушкодженнях ротаторної манжети плеча та внутрішньосуглобових структур колінного суглоба, РА та анкілозивному спондиліті, остеохондрозі хребта, наслідках травм верхньої кінцівки, диспластичному коксартрозі, для визначення стану вегетативної нервової системи та сполучної тканини, а також для об'єктивної кількісної оцінки ефективності лікувально-реабілітаційних заходів тощо [2, 3, 10-13].

## Матеріали і методи

За методом ЕПДФ було обстежено 20 хворих на РА, зокрема 16 осіб жіночої та 4 – чоловічої статі. Вік обстежених був у межах 18-68 років.

Під час досліджень використовували апарат Intacom-Voll із комп'ютерним забезпеченням (Україна).

Метод ЕПДФ базується на функціональному взаємозв'язку біологічно-активних точок (БАТ) і відповідних їм органно-тканинних утворень за допомогою каналів або меридіанів. Електричний (енергетичний) потенціал кожного органно-тканинного утворення обумовлений складними біохімічними та біофізичними процесами на субклітинному, клітинному рівні та рівні органів.

Даний потенціал складає електропровідність БАТ, які мають знижений опір та підвищену електропровідність у порівнянні з оточуючими тканинами. Під час зміни стану певних органно-тканинних утворень змінюється й електропровідність у пов'язаних із ними БАТ, що реєструється на відповідному приладі. Так, при надмірній функції (гіперенергетичному стані) органно-тканинного утворення електропровідність БАТ підвищується, що свідчить про наявність та ступінь інтенсивності запального процесу в зазначеній структурі. При недостатній функції (гіпоенергетичному стані) органно-тканинного утворення електропровідність БАТ знижується, що є ознакою дегенеративного процесу.

Р. Фоллем розроблено кількісні значення (чисельні критерії) показників вимірів БАТ, які реєструються в умовних одиницях (УО) та відповідають варіанту норми або тій чи іншій стадії запалення чи дегенерації. Нормотонічний показник для середнього віку становить 50-65 УО. Для дітей та осіб похилого віку даний показник відповідно збільшується або зменшується на 10 УО.

Враховуючи запальний характер захворювання, у даному випадку ми визначали тільки стадії запалення Р. Фолля за ступенем інтенсивності: I – підгостру стадію запалення (ПСЗ) – 66-75 УО, II – гострий за-

Таблиця 1

**Розподіл обстежених хворих за стадіями запалення за Р. Фоллем на БАТ синовіальних оболонки КС, n=20**

Синовіт колінного суглоба при РА	Стадії запалення			
	ПСЗ		ГЗПл	
	Справа	Зліва	Справа	Зліва
Кількість хворих (%)	9 (45)	12 (60)	11 (55)	8 (40)

пальний процес локальний (ГЗПл) – 76-85 УО та III – гострий запальний процес тотальний (ГЗПт) – 86-100 УО [6, 10].

Основною у дослідженні стану синовіальних оболонки КС була репрезентативна БАТ синовіальних оболонки, зокрема, КС, розташована у місці переходу головки проксимальної фаланги 2-го пальця стопи у тіло з тильно-медіального боку. Обстеження проводилися симетрично (праворуч і ліворуч).

**Результати та їх обговорення**

За методом ЕПДФ було обстежено 20 хворих, проведено понад 40 симетричних вимірювань показників БАТ синовіальної оболонки КС у хворих на РА з синовітом КС з урахуванням максимальних значень із боку найбільшого ураження справа або зліва.

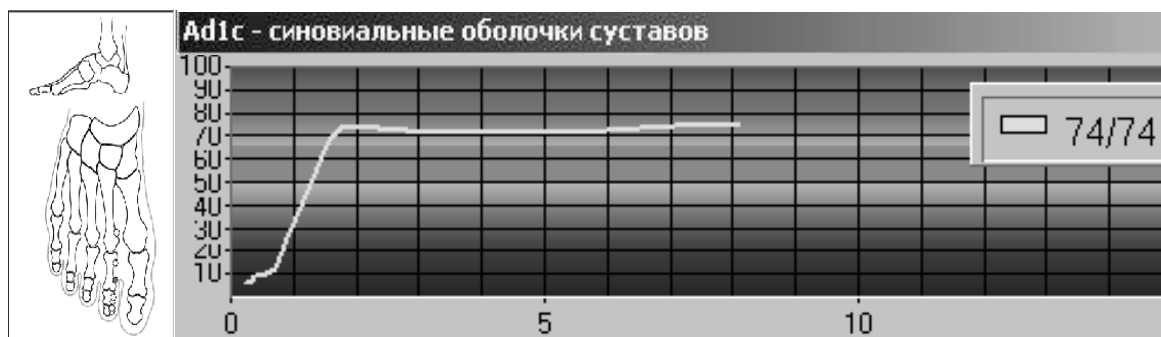
За результатами обстеження I стадію запалення – ПСЗ на БАТ синовіальних оболонки КС було визначено у 9 (45%) справа та у 12 (60%) зліва. II стадію запалення – ГЗПл встановлено відповідно у 11 (55%) справа та у 8 (40%) хворих зліва.

Результати розподілу хворих за стадіями запалення за Р. Фоллем представлено в таблиці 1.

Приклади комп'ютерного графічного зображення визначених стадій запалення, одержаних під час апаратної реєстрації показників вимірів БАТ синовіальних оболонки суглобів, зокрема КС, наведено на рис. 1, 2.

За одержаними результатами, у всіх обстежених хворих (100%) на БАТ синовіальних оболонки КС встановлено запальний характер патологічного процесу за Р. Фоллем, а саме, ПСЗ і ГЗПл. III стадії запалення – ГЗПт не було визначено у жодного з хворих.

Одержані дані, а саме визначення ступеня інтенсивності запального процесу за стадіями Р. Фолля, відображають ступінь активності неспецифічного запального процесу при даній нозології.



**Рис. 1.** ПСЗ справа у хв. К., 1989 р. н., і. х. № 486066.  
Діагноз: РА II стадія, III фаза, активність I



**Рис. 2.** ГЗПл зліва у хв. С., 1979 р. н., і. х. № 490932.  
Діагноз: РА II стадія, III фаза, активність II

Крім того, наявність різної інтенсивності запального процесу за стадіями Р. Фолля (ПСЗ і ГЗПл) при синовіті КС у хворих на РА дає можливість обирати найбільш ефективну тактику ортопедичного лікування, зокрема, рекомендувати до призначення курс патогенетично обґрунтованої протизапальної терапії.

## Висновки

1. Одержання кількісних даних про різну інтенсивність запального процесу за стадіями Р. Фолля дало змогу об'єктивно оцінити функціональний стан синовіальної оболонки КС у хворих на РА.

2. Визначено запальний характер патологічного процесу (100% обстежених хворих) різного ступеня інтенсивності у вигляді стадій Р. Фолля на БАТ синовіальної оболонки КС у хворих на РА.

3. Встановлений різний ступінь інтенсивності запального процесу Р. Фолля на БАТ синовіальної оболонки КС відображає різний ступінь активності неспецифічного запального процесу при РА.

4. Наявність різного ступеню інтенсивності запального процесу за стадіями Р. Фолля на БАТ синовіальної оболонки КС дає змогу виявляти особливості клінічного перебігу та обирати найбільш ефективну тактику ортопедичного лікування синовіту КС у хворих на РА.

5. Висока інформативність методу ЕПДФ є підставою для ранньої діагностики синовіту колінного суглоба як початкової стадії РА.

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

## Література

1. Бабко А.М. Комплексне ортопедичне лікування синовіту колінного суглоба у хворих на ревматоїдний артрит: дис. ... канд. мед. наук : 14.01.21 / А.М. Бабко. – К., 2002. – 168 с.
2. Герасименко С.І. Електропунктурна діагностика уражень суглобів нижніх кінцівок у хворих на ревматоїдний артрит /

С.І. Герасименко, Л.В. Перфілова, А.С. Герасименко // Травма. – 2016. – Т. 17. – № 2. – С. 100–107.

3. Герасименко С.І. Нові аспекти діагностики диспластичного коксартрозу III-IV ступеня тяжкості / С.І. Герасименко, М.В. Полулях, Л.В. Перфілова, І.В. Гужевський, А.М. Бабко // Травма. – 2016. – Т. 17. – № 4. – С. 103–107.

4. Каримов М.Ю. Хронические синовиты коленного сустава (Этиология, клиника, диагностика, хирургическое лечение) / М.Ю. Каримов, Е.Б. Гулямов / Материалы научно-практической конференции “Актуальные вопросы травматологии и ортопедии на современном этапе”. – Алматы, 1-2 ноября 2007 г. // Травматология және ортопедия. Специальный выпуск. – 2007. – № 2 (12). – Т. 1. – С. 53–55.

5. Левенец В.Н. Артроскопия / В.Н. Левенец, В.В. Пляцко. – К. : Наукова думка, 1991. – 232 с.

6. Мачерет Е.Л. Основы электропунктуры и акупунктуры / Е.Л. Мачерет, А.О. Коржушко. – К. : Здоров'я, 1993. – 390 с.

7. Мешков А.П. Диагностика и лечение болезней суставов / А.П. Мешков. – Новгород : Изд-во НГМА “Медицинская книга”, 2000. – 169 с.

8. Миронова З.С. Артроскопия и артрография коленного сустава / З.С. Миронова, Ф.Ю. Фалех. – М. : Медицина, 1982. – 112 с.

9. Насонова В.А. Ревматические болезни / В.А. Насонова. – М. : Медицина, 1997. – 517 с.

10. Перфілова Л.В. Діагностика захворювань та ушкоджень периартикулярних структур плечового суглоба: дис. ... канд. мед. наук : 14.01.21 / Л.В. Перфілова. – К., 2010. – 136 с.

11. Перфілова Л.В. Визначення функціонального стану сполучної тканини та факторів, що на нього впливають у хворих із ревматоїдним артритом та анкілозивним спондилітом за методом електропунктурної діагностики Р. Фолля / Л.В. Перфілова // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2012. – № 1. – С. 52–56.

12. Рой І.В. Електропунктурна діагностика в оцінці ефективності лікувально-реабілітаційних заходів у хворих з ушкодженнями менісків та передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань / І.В. Рой, Л.В. Перфілова // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2015. – № 2. – С. 22–28.

13. Рой І.В. Застосування методу електропунктурної діагностики Р. Фолля у хворих на остеохондроз попереково-крижового відділу хребта з нейрокомпресійним больовим синдромом / І.В. Рой, О.Г. Гайко, Л.В. Перфілова, Я.В. Фіщенко // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. – № 3. – С. 13–18.

14. Хемпфлинг Х. Артроскопия. Диагностика и терапия / Х. Хемпфлинг. – Висбаден, ФРГ : Изд-во Техноэкспорт ГмБХ, 1993. – 92 с.

## NEW APPROACHES IN DIAGNOSTICS OF SYNOVITIS OF THE KNEE JOINT IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

Herasymenko S.I., Gayko O.G., Poluliakb M.V., Perfilova L.V., Babko A.M., Herasymenko A.S.

**Summary.** The degree of intensity of the pathological process (inflammatory) in the synovial membrane of the knee joint was quantitatively determined by the stages of R. Voll in 20 patients with rheumatoid arthritis. The results of the study were obtained using the method of electroacupuncture diagnostics of R. Voll, first applied to determine the state of the synovial membrane of the knee joint for this pathology. The new quantitative data on different degrees of inflammation intensity improve the diagnostic efficiency. **Relevance.** Introduction of new

quantitative methods into the well-known diagnostic complex for obtaining comprehensive information on synovitis of the knee joint in patients with rheumatoid arthritis. **Objective:** to increase the efficiency of the diagnosis of synovitis of the knee joint in patients with rheumatoid arthritis, namely, to quantitatively determine the functional state of the synovial membrane of the knee joint directly (the degree of inflammatory process intensity by stages of R. Voll) using the method of electropuncture diagnostics of R. Voll. **Materials and Methods.** Twenty patients with rheumatoid arthritis, in particular, 16 women and 4 men at the age of 18-68 years were examined. The electrical potential of each organ-tissue formation, which is formed due to complex biochemical and biophysical processes at the subcellular, cellular and organ level, constitutes the electrical conductivity of biological active points (BAP). The change in the state of organ-tissue formations leads to a change in the electrical conductivity at their representative points. If the electrical conductivity of BAP increases, this indicates the presence and degree of intensity of the inflammatory process in a particular structure, in particular, the synovial membrane. The stages of inflammation by R. Voll: I – subacute – 66-75, II – acute inflammatory process local – 76-85 and III – acute inflammatory process total – 86-100 conventional units. The main point in the study of the state of the synovial membrane of the knee joint was the representative point of this formation. The examinations were conducted symmetrically (right and left). **Results.** Over 40 symmetrical measurements of the indices in the point of synovial membrane were made taking into account the maximum values from the side of the greatest lesion on the right or on the left. Based on the results of the examination, stage I of inflammation was determined in 9 (45%) on the right and in 12 (60%) patients on the left. Stage II was defined in 11 (55%) on the right and in 8 (40%) patients on the left, respectively. That is, in all examined patients (100%), the inflammatory nature of the pathological process was determined and confirmed by the method of R. Voll. The stage III of inflammation was not detected in any patient. Different intensity of inflammation by stages I-II enabled to recommend a pathogenetically grounded anti-inflammatory therapy. **Conclusions.** Obtaining quantitative data on the varying degrees of intensity of the inflammatory process by the stages of R. Voll gave an opportunity to objectively assess the functional state of the synovial membrane of the knee in patients with rheumatoid arthritis. Inflammatory character of pathological process of different intensity was determined by the stages I-II of R. Voll in the biological active point of the synovial membrane of the knee joint. The different degree of intensity of the inflammatory process by R. Voll directly in the synovial membrane of the knee joint reflects a different degree of activity of the nonspecific inflammatory process in rheumatoid arthritis, makes it possible to identify the features of the clinical course and to choose the most effective tactics for orthopedic treatment of synovitis of the knee joint. High information content of the method of electropuncture diagnostics by R. Voll is the basis for early diagnosis of synovitis of the knee joint as the initial stage of rheumatoid arthritis.

**Key words:** electropuncture diagnostics by R. Voll, rheumatoid arthritis, synovial membrane of the knee joint, representative biological active point, stages of inflammation by R. Voll, conventional units.

### **НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ СИНОВИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА У БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ**

Герасименко С.И., Гайко О.Г., Полулях М.В., Перфилова Л.В.,  
Бабко А.Н., Герасименко А.С.

**Резюме.** Количественно определена степень интенсивности патологического процесса (воспалительного) в синовиальной оболочке коленного сустава по стадиям Р. Фолля у 20 больных ревматоидным артритом. Результаты исследования получены с помощью метода электропунктурной диагностики Р. Фолля, впервые примененного для определения состояния синовиальной оболочки коленного сустава при данной патологии. Полученные новые количественные данные о разной степени интенсивности воспаления повышают эффективность диагностики. **Актуальность исследования** заключается во внедрении в общеизвестный диагностический



комплекс новых количественных методов для получения всесторонней информации о синовите коленного сустава у больных ревматоидным артритом. **Цель исследования.** Повысить эффективность диагностики синовита коленного сустава у больных ревматоидным артритом, а именно – количественно определить функциональное состояние непосредственно синовиальной оболочки коленного сустава (степень интенсивности воспалительного процесса по стадиям Р. Фолля) с помощью метода электропунктурной диагностики Р. Фолля. **Материалы и методы.** Было обследовано 20 больных РА, в частности, 16 лиц женского и 4 – мужского пола. Возраст обследованных составлял 18-68 лет. Электрический потенциал каждого органно-тканевого образования, обусловленный сложными биохимическими и биофизическими процессами на субклеточном, клеточном уровне и уровне органов, составляет электропроводность биологически активных точек (БАТ). Смена состояния органно-тканевых образований приводит к смене электропроводности в их репрезентативных точках. Если электропроводность БАТ повышается, это свидетельствует о наличии и степени интенсивности воспалительного процесса в определенной структуре, в частности, синовиальной оболочке. Стадии воспаления по Р. Фоллю: I – подострая – 66-75 условных единиц, II – острый воспалительный процесс локальный – 76-85 УО и III – острый воспалительный процесс тотальный – 86-100 УО. Основной в исследовании состояния синовиальной оболочки коленного сустава была репрезентативная точка данного образования. Обследования проводились симметрично (справа и слева). **Результаты.** Проведено свыше 40 симметричных измерений показателей в точке синовиальной оболочки с учетом максимальных значений со стороны наибольшего поражения справа или слева. По результатам обследования, I стадия воспаления на БАТ синовиальных оболочек коленного сустава была определена у 9 (45%) справа и у 12 (60%) больных слева. II стадия определена соответственно у 11 (55%) справа и у 8 (40%) больных слева. То есть, у всех обследованных больных (100%) определен и подтвержден воспалительный характер патологического процесса по методу Р. Фолля. III стадия воспаления не была определена ни у одного больного. Наличие разной интенсивности воспалительного процесса по стадиям I-II дало возможность рекомендовать патогенетически обоснованную противовоспалительную терапию. **Выводы.** Получение количественных данных о разной степени интенсивности воспалительного процесса по стадиям Р. Фолля дало возможность объективно оценить функциональное состояние синовиальной оболочки коленного сустава у больных ревматоидным артритом. Определен воспалительный характер патологического процесса разной степени интенсивности в виде I-II стадий Р. Фолля в биологически активной точке синовиальной оболочки коленного сустава. Разная степень интенсивности воспалительного процесса Р. Фолля непосредственно в синовиальной оболочке коленного сустава отображает разную степень активности неспецифического воспалительного процесса при ревматоидном артрите, дает возможность выявлять особенности клинического течения и выбирать наиболее эффективную тактику ортопедического лечения синовита коленного сустава. Высокая информативность метода электропунктурной диагностики Р. Фолля является основанием для ранней диагностики синовита коленного сустава как начальной стадии ревматоидного артрита.

**Ключевые слова:** электропунктурная диагностика Р. Фолля, ревматоидный артрит, синовиальная оболочка коленного сустава, репрезентативная биологически активная точка, стадии воспаления Р. Фолля, условные единицы.

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН КИСТІ ТА ПЕРЕДПЛІЧЧЯ У ХВОРИХ ІЗ ВТРАТОЮ ОПОЗИЦІЇ ВЕЛИКОГО ПАЛЬЦЯ КИСТІ

Страфун С.С., Оберемок М.П., Тимошенко С.В.  
ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме.** Пацієнти з втратою опозиції першого пальця після травми верхньої кінцівки суттєво відрізняються за ступенем змін її кількісних та якісних показників, а також за можливими шляхами та реабілітаційним потенціалом її відновлення. **Мета.** Проаналізувати та згрупувати можливі варіанти та ступені порушення функції опозиції у хворих із наслідками травм та захворювань кисті, співставити їх із структурними порушеннями кисті та передпліччя, згрупувати їх, у тому числі з урахуванням можливих ресурсів для відновлення протиставлення першого пальця. **Матеріали і методи.** Проведено дослідження 122 хворих із порушеннями опозиції великого пальця кисті з застарілими незворотними посттравматичними та денерваційними змінами уражених м'язів. Реєстрували кутові параметри активного відведення/згинання/ротації першого пальця, силу трипальцевого захвату та якісні показники опозиції за стандартними бальними системами. Шляхом мануального тестування проводилась оцінка м'язів кисті та передпліччя з огляду на їх придатність до використання при транспозиціях. **Результати.** Пацієнти за низкою показників статистично значимо були розподілені на 4 основні групи. Група 0 – компенсоване порушення, що не потребує корекції; група 1 – порушення переважно одного компонента опозиції, яке потребує корекції, ресурси можливих донорів – достатні; група 2 – порушення всіх компонентів опозиції, ресурси знижені; група 3 – поєднання втрати опозиції з структурно-функціональними втратами кисті, які ускладнюють можливості її відновлення; підгрупа 3А – у поєднанні з контрактурою або нестабільністю суглобів першого пальця; підгрупа 3Б – з порушенням структурної цілісності (дефекти або пошкодження структур) першого пальця та/або порушенням функції довгих пальців, які формують із ним захват; підгрупа 3С – грубе порушення структурної цілості кисті та передпліччя у поєднанні з дефіцитом донорів та анестезією пальців. **Висновки.** Запропоноване згрупування хворих за різною втратою опозиції та різним реабілітаційним потенціалом дозволяє не тільки оцінити тяжкість її ураження, але й визначитись із напрямками хірургічного відновлення опозиції як за об'ємом, так і за послідовністю, від простих або подвійних транспозицій до опоненодезів, у тому числі з урахуванням підготовчих або супроводжуючих хірургічних втручань.

**Ключові слова:** перший палець кисті, опозиція, пошкодження нервів, опоненопластика.

### Вступ

Вибір хірургічного методу відновлення протиставлення першого пальця – важливе та актуальне питання реконструктивної хірургії кисті. Відомо, що причиною втрати захватів за участю опозиції великого пальця можуть бути порушення найрізноманітніших елементів цього складнокомпонентного руху, а їх ураження, в свою чергу, можуть бути наслідком анатомо-функціональних порушень різних структур верхньої кінцівки – від нервів і м'язів до суглобів та шкірного покриву [1]. Окрім того, важливим питанням є визначення технічної можливості і доцільності оперативного лікування з позицій виявлення і оцінки придатності тих ресурсів кисті і передпліччя, які можуть бути використані для цього.

**Гіпотеза:** ймовірно, що існують шаблонні клінічні ситуації (або їх групи) з однотипними тактичними рішеннями щодо вибору методу відновлення опозиції; їх окреслення та розподіл дозволить створити класифікацію, орієнтовану на підбір відповідного лікування та/або створення лікувального алгоритму. Ймовірно також, що з певного рівня структурно-функціональних втрат унеможливлється ефективно хірургічне відновлення опозиції першого пальця. Цей рівень потребує окреслення.

**Мета роботи** – проаналізувати та згрупувати можливі варіанти та ступені порушення функції опозиції у хворих із наслідками травм та захворювань кисті, співставити їх із структурними порушеннями кисті та передпліччя, згрупувати їх за структурними втратами, в тому числі з урахуванням можливих ресурсів для відновлення протиставлення першого пальця.

## Матеріали і методи

Проаналізований структурно-функціональний стан 122 хворих із порушеннями опозиції великого пальця кисті. Усі хворі мали термін більше шести місяців після травми або спеціалізованого реконструктивного втручання на нервах.

За визначенням, опозиція – це комплексна позиція першого пальця, яка є результатом циркумдукційного руху першої п'ясткової кістки, внутрішньої її ротації у позиції максимально розігнутих п'ястно-фалангового та міжфалангового суглобів [1].

Реєстрували наступні кути активної опозиції першого пальця. Кут **пронації** першого пальця (фактично осьової ротації), який визначали за допомогою шаблону – ріперу, що клеївся на нігтьову фалангу першого пальця (рис. 1а). Реєстрували зміну пронації від нейтрального положення першого пальця до максимальної пронації. Також вимірювали кут максимального **згинання** в сідлоподібному суглобі (так званий кут долонного відведення або антепозиції) першої п'ясткової кістки (рис. 1б) та кут **відведення** великого пальця як основу опозиційного захвату (фактично це променеве відведення першої п'ясткової кістки) (рис. 1в). Амплітуди вимірювали транспортером за цифровими фотовідбитками, виконаними у відповідних проекціях з точністю до 5 градусів. За основу для відліку приймалась площина долонної поверхні кисті або її повздовжня вісь.

Для переведення кількісних даних у більш практичну площину у цих же хворих реєстрували дані, отри-

мані за допомогою ще двох допоміжних методів оцінки функції опозиції. Перший – метод Американської асоціації ортопедичних хірургів (AAOS) у модифікації І.М. Курінного [2] із визначенням максимально можливої відстані переведеного в опозицію першого пальця (середини його дистальної шкірної лінії до поверхні долоні) (рис. 2а). І другий – метод бальної оцінки за Капанджі [3] (рис. 2б).

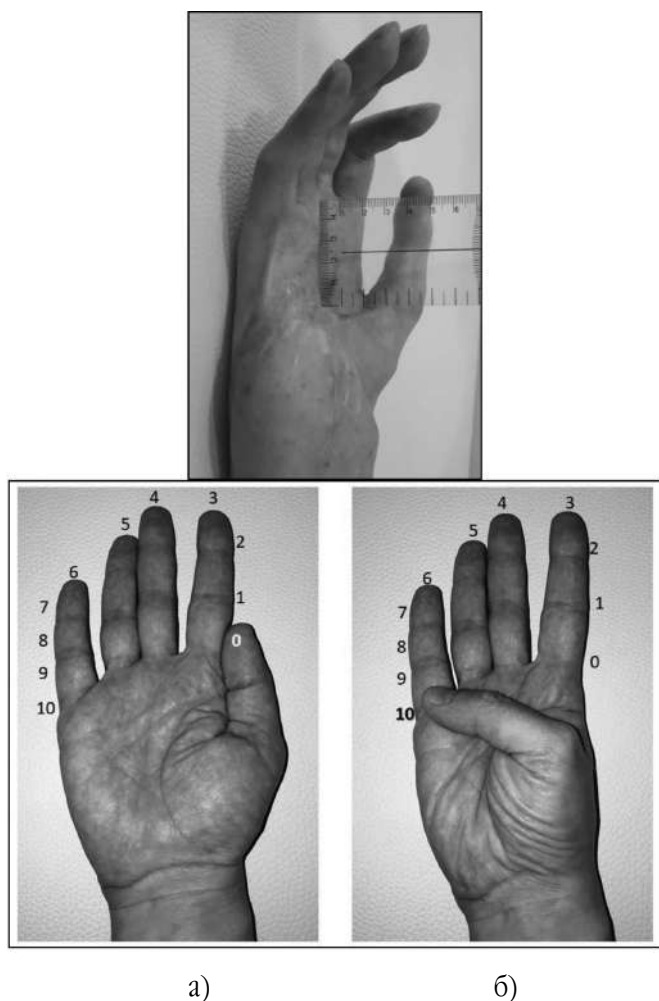
Окрім того, методиками специфічного мануального тестування [4] за п'ятибальною шкалою M0-M5 оцінювали стан м'язів кисті і пальців, які контролюють функцію першого пальця та функцію м'язів кисті і передпліччя, що можуть бути використані як потенційні донори-двигуни. Тестували силу трипальцевого захвату кисті, оцінювали відсутність або наявність контрактури чи нестабільності сідлоподібного, п'ястно-фалангового та міжфалангового суглоба першого пальця, а у разі тяжких ушкоджень реєстрували анатомічний дефект складових цих суглобів.

## Результати та їх обговорення

Середній вік 122 обстежених хворих із порушенням опозиції першого пальця склав 42,1+11,2 років, переважна кількість – чоловіки (чол./жін. – 95/27). Ізольоване ураження периферичного нерву – у 22, а двох і більше нервів – у 21 обстеженого, пошкодження плечового сплетіння – у 22, наслідки поліструктурної травми кисті і передпліччя – у 50, та у 7 пацієнтів констатовано ішемічну контрактуру передпліччя та кисті.



**Рис. 1.** Принципи визначення кутів: а) пронації (ротації) першого пальця; б) згинання (долонного відведення або антепозиції); в) відведення (променевого відведення) першого пальця при оцінці функції опозиції



**Рис. 2.** а) кількісне визначення опозиції першого пальця за AAOS в модифікації Курінного; б) методика бальної оцінки функції опозиції першого пальця за Капанджі

У процесі вивчення та розподілу хворих із порушенням опозиції великого пальця розмежовуються наступні масиви хворих із суттєвою значимою різницею за структурно-функціональним станом кисті та передпліччя та ступенем ураження опозиції першого пальця, а також за станом ресурсів тих м'язів, що можуть бути використані як донори-двигуни:

- **група 0 (нульова)** – пацієнти з компенсованим порушенням опозиції (найчастіше внаслідок компресійних нейропатій серединного нерва або з неповною реіннервацією при застарілому його пошкодженні);

- **перша група** – порушення переважно одного компонента опозиції (ураження відведення, ротації чи згинання з помірним порушенням функції захвату, як правило, внаслідок ізольованого застарілого низького ушкодження серединного нерва або серединного і ліктьового нервів з неповною реіннервацією м'язів кисті; потребує корекції переважно одного з компонентів опозиції, ресурси можливих моторів-донорів – цілком достатні);

- **друга група** – порушення всіх компонентів опозиції (декомпенсоване порушення ротації, відведення, згинання першого пальця; як правило, це наслідки низьких застарілих ушкоджень серединного та ліктьового нервів без ознак відновлення);

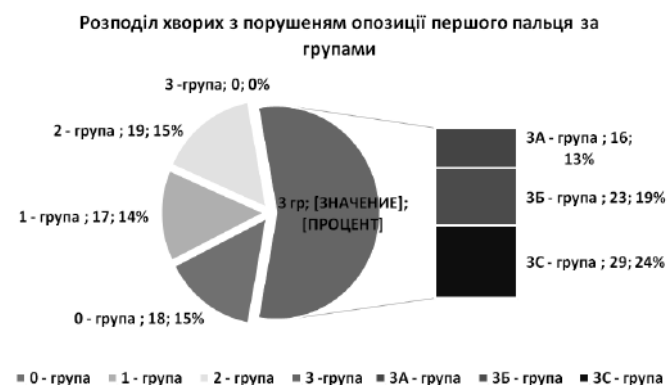
- **третьа група** - поєднання втрати опозиції з структурно-функціональними втратами кисті, які ускладнюють можливості її відновлення:

**підгрупа А** – у поєднанні з контрактурою або нестабільністю суглобів першого пальця;

**підгрупа Б** – з порушенням структурної цілісності (дефекти або пошкодження структур) першого пальця та/або порушенням функції довгих пальців, які формують із ним захват;

**підгрупа С** – грубе порушення структурної цілості кисті та передпліччя у поєднанні з дефіцитом донорів та анестезією пальців.

Аналіз структурно-функціональних втрат цих пацієнтів та особливостей порушення опозиції першого пальця, які зумовили розподіл наших пацієнтів саме за такими групами, представлений у гістограмі на рис. 3.



**Рис. 3.** Гістограма розподілу пацієнтів за групами ураження опозиції, виходячи зі структурно-функціонального стану кисті і передпліччя (кількість хворих і доля у відсотках згідно з групою)

**Нульова група.** Зберігається можливість виконання всіх захватів за участі першого пальця. Скарги пацієнтів обмежувались слабкістю та “непевністю” захватів, незграбністю кисті, відчуттям зменшення об’єму м’язів тенара. Основну частину склали хворі з компресійно-ішемічною нейропатією серединного та ліктьового нервів на рівні зап’ястка. Основними скаргами цих пацієнтів були больовий синдром та/або втрата чутливості відповідних пальців. Проте при об’єктивному обстеженні функції відмічались значимі порушення амплітудних, силових та бальних показників опозиції.

Приклад компенсованого порушення опозиції першого пальця представлений нижче (рис. 4).

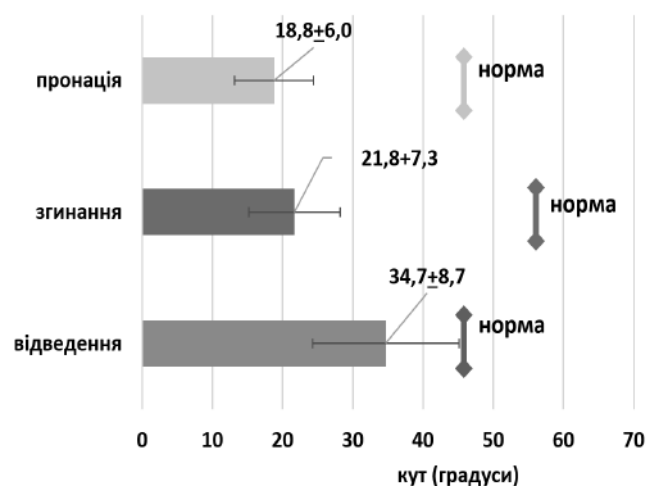
Визначений функціональний стан м’язів, що керують функцією першого пальця, в цій групі показав зниження до рівня M2-M3 м’язів променевої частини – відвідного, протиставного та короткого згинача першого



а) б)  
**Рис. 4.** Фотовідбитки кистей хворого К., 55 років, із синдромом карпального каналу і застарілим ураженням серединного нерва справа: а) гіпотрофія м'язів тенара; б) незначна втрата ротаційного та згинального компонента опозиції першого пальця

пальця. Для нульові групи середні показники опозиції за Капанджі склали  $4,1 \pm 1,1$  бали, за AAOS-Курінним  $3,0 \pm 1,0$  см, а сила трипальцевого захвату –  $1,9 \pm 1,2$  кг. Усі потенційні донори м'язи-двигуни були в нормі і при мануальному тестуванні демонстрували М5 функцію.

**Першу групу склали хворі з м'якою формою порушення опозиції**, яка, проте, значимо порушує функції захвату кисті за участю першого пальця, ресурси м'язів-донорів для проведення сухожильно-м'язових транспозицій – достатні. Як правило, вираженим чином уражений лише один із компонентів опозиційного руху першого пальця, якій і потребує корекції (рис. 5).

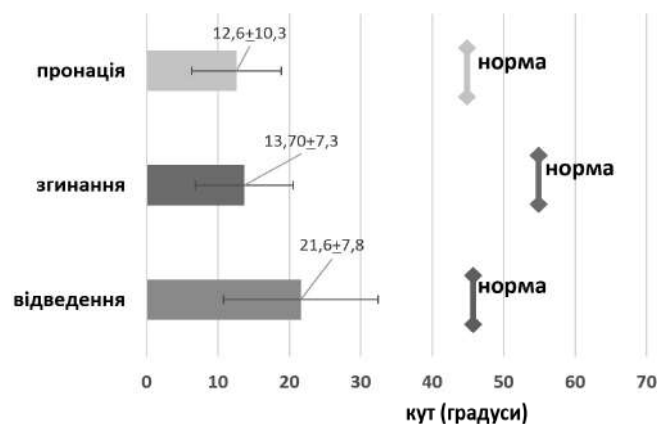


**Рис. 5.** Гістограма показників середньої амплітуди складових опозиції першого пальця у хворих першої групи на фоні нормальних показників

У пацієнтів першої групи виявляється характерна дефігурація кисті з суттєвою втратою масиву м'язів тенара та значним зниженням їх функції до рівня М0-М3 на фоні зі збереженими антагоністами та стабілізаторами першо-

го пальця. Наслідком цього було і суттєве зменшення сили трипальцевого захвату до  $2,2 \pm 1,2$  кг. Середній бал опозиції за Капанджі склав  $3,7 \pm 1,3$ , а за AAOS-Курінним  $2,7 \pm 0,7$  см. При оцінці стану можливих м'язів донорів для опоненпластики їх ресурс та функціональний стан були в нормі; при мануальному тестуванні вони демонстрували М5 функцію, окрім епізодичного зниження функції окремих попередньо травмованих м'язів.

**Другу групу склали хворі з суттєвим порушенням усіх компонентів опозиції** – порушення ротації, відведення, згинання (рис. 6); як правило, це наслідки низьких застарілих ушкоджень серединного та ліктьового нервів без ознак відновлення. Хворі цієї другої групи мають видимі атрофію дрібних м'язів кисті, суттєві складності з використанням ураженої кінцівки в побутовій та професійній діяльності. Такі хворі потребують хірургічної корекції порушення опозиції, адже перший палець придатний лише для виконання спрощених захватів (рис. 6, 7).



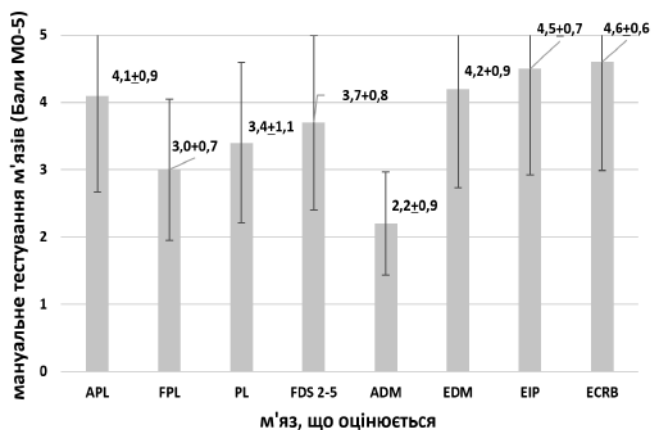
**Рис. 6.** Гістограма показників середньої амплітуди складових опозиції першого пальця у хворих другої групи на фоні нормальних показників



**Рис. 7.** Виражене порушення всіх компонентів опозиції першого пальця правої кисті у хворого К., 49 років, із застарілим низьким пошкодженням серединного та ліктьового нервів

При мануальному тестуванні м'язів першого пальця відмічається різке зниження функції м'язів тенара при помірному зниженні функціональних показників довгих м'язів, що керують функцією першого пальця, що, ймовірно, пов'язано з гіпотрофією від зниження їх функції. Динамометричні показники сили трипальцевого захвату для другої групи хворих із порушенням опозиції першого пальця склали  $1,2 \pm 0,8$  кг і нерідко були недостатніми для виконання корисного захвату. Середній бал за Капанджі склав  $2,0 \pm 0,6$  бали, а показники опозиції за AAOS-Курінним  $1,5 \pm 0,6$  см.

Хворі другої групи мали знижений ресурсний потенціал основних м'язів-донорів, які можуть бути використані для виконання сухожильно-м'язових транспозицій. Рівень функціонального стану для цих м'язів передбачав отримання неповних результатів, де застосовані багато популярних методик опонепластики (гістограма на рис. 8) з використанням долонної групи м'язів, проте розгиначі кисті і пальців перебували у задовільному, цілком придатному стані.

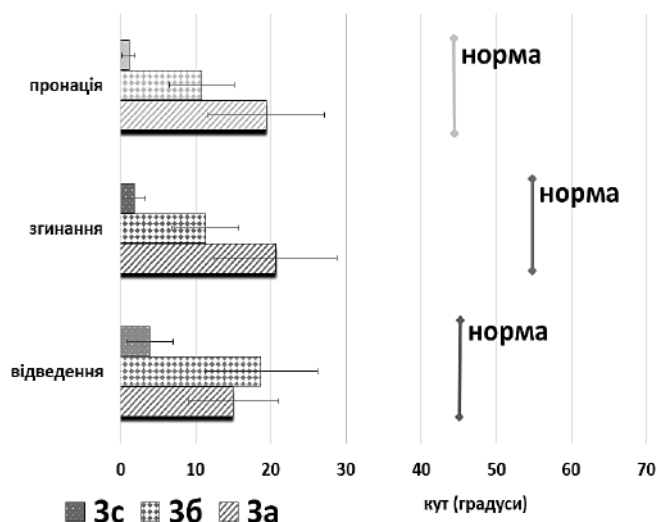


**Рис. 8.** Гістограма середніх показників результатів мануального тестування можливих донорських м'язів-двигунів у хворих другої групи

Тому активне відновлення хворих другої групи вимагає більш ретельного планування хірургічного втручання із застосуванням додаткових методів структурно-функціональної оцінки м'яза донора (виходячи з концепції, сформованої С.С. Страфуном, О.Г. Гайком, І.М. Курінним у низці робіт, присвячених вивченню структурно-функціонального стану м'язів верхньої кінцівки при пошкодженні нервів) [5, 6].

**Третя група хворих – із значною втратою всіх компонентів опозиції першого пальця у поєднанні зі структурно-функціональним втратами кисті, які суттєво ускладнюють можливості її відновлення.** Даних хворих було розподілено на три підгрупи – як за принципом різного за характером ураження структур першого пальця і кисті, так і з позиції різноманітної лікувальної тактики, яка може бути показана хворим цієї групи, щоб класифікація мала прикладний характер.

Кількісні показники порушення опозиції за підгрупами третьої групи наведені в гістограмі на рис. 9.



**Рис. 9.** Гістограма показників середньої амплітуди складових опозиції першого пальця у хворих третьої групи у підгрупах А, Б та С на фоні нормальних показників

Як свідчать дані попередньої гістограми, показники середньої амплітуди активної опозиції для підгруп 3А та 3Б вкрай низькі та статистично в межах стандартного відхилення не відрізняються, а для підгрупи 3С – фактично відсутні. Амплітуда рухів не задовольняє потреб функціонально значимої опозиції, що підтверджується вкрай низькими середніми показниками бальної оцінки опозиції за Капанджі у підгрупах:  $1,5 \pm 1,1$ ;  $1,5 \pm 0,8$ ;  $0,2 \pm 0,2$  – для А, В та С, відповідно. Середні показники лінійного визначення опозиції за AAOS-Курінним склали  $0,9 \pm 0,5$ ;  $1,3 \pm 0,6$ ;  $0,1 \pm 0,1$  см, а середні показники сили трипальцевого захвату склали  $0,6 \pm 0,6$ ;  $0,7 \pm 0,7$ ;  $0,0 \pm 0,0$  кг для підгруп А, В та С, відповідно, тобто будь-який корисний для функції захват за участю першого пальця був практично відсутній.



**Рис. 10.** Фотовідбиток правої кисті хворого К., 27 років, дерматогенно-десмогенна контрактура суглобів першого пальця як наслідок електроопіку з незворотним низьким ураженням серединного та ліктьового нервів та грубим порушенням протиставлення першого пальця

У переважній більшості пацієнтів цієї підгрупи формувались комплексні контрактури всіх трьох суглобів – сідлоподібного, п'ястно-фалангового та міжфалангового (8 хворих, 50%), міжфалангового та п'ястно-фалангового (3 хворих), сідлоподібного та п'ястно-фалангового (2 пацієнти), та ізольоване п'ястно-фалангового – у 1-го хворого. Усі хворі цієї групи мали застаріле пошкодження серединного нерва, у восьми

(50%) в комбінації з ліктьовим, а у одного пацієнта у комбінації ліктьового та променевого нервів.

У п'яти пацієнтів (31,3%) основним компонентом, що зумовлював контрактури суглобів першого пальця, була рубцева трансформація шкіри першого пальця та першого міжпальцевого проміжку, зумовлена наслідками прямої травми чи електроопіку (рис. 10), у 3 хворих превалювали ознаки ішемічної контрактури того чи іншого ступеня (рис. 11), а у 7 пацієнтів (43,8%) – травматичним пошкодженням та/або рубцевим блоком сухожилків та м'язів першого пальця.

Таким чином, 3А підгрупа, об'єднана за принципом необхідності мобілізації контрактур та усунення нестабільності, сама по собі не однорідна, а підбір лікування має залежати від етіопатогенетичних та структурних особливостей ураження.

У **3Б підгрупу** об'єднані хворі, у яких втрата опозиції першого пальця внаслідок ушкодження нервів верхньої кінцівки супроводжується порушенням структурної цілісності першого пальця та/або об'єднана з відсутністю достатньої для захвату функції довгих пальців однієї кисті. Це може обумовлювати першочерговість інших реконструктивних втручань перед власне відновленням опозиції першого пальця.

У шести хворих цієї групи спостерігались пошкодження та анатомічні дефекти структур першого пальця, що обумовлювали необхідність їх заміщення або анатомічного відновлення (рис. 12). У решти 17 пацієнтів, окрім порушення опозиції першого пальця, обмеження функції довгих пальців цієї ж кисті ставило окреме, першочергове завдання відновлення їх функцій, у тому чис-



а)



б)



в)

**Рис. 11.** Фотовідбиток правої кисті хворого У., 29 років: а), б) мала ішемічна контрактура кисті, тотальне ураження м'язів тенара порушення активної опозиції з формуванням патологічної установки "палець-в-кулаці"; в) ішемічний фіброз м'язів під час релізу



**Рис. 12.** а) фотовідбиток рентгенограми хворого Б., 34 роки, з наслідками вогнепального поранення правої кисті з пошкодженням та дефектом сідлоподібного суглоба та серединного нерва; б), в) порушення опозиції першого пальця правої кисті

лі з урахуванням можливостей відновлення протиставлення першого пальця. Без дієздатності довгих пальців відновлення опозиції першого вбачалось недоцільним.

Серед основних структурно-функціональних проблем довгих пальців ураженої кисті серед хворих із втратою опозиції 3Б підгрупи були: їх ампутаційні кукси у 2-х хворих, застаріле пошкодження сухожилків та скелету – у 7-ми (рис. 13), контрактури або розгинальні установки у п'ястно-фалангових суглобах – у 5-ти та відсутність згинання цих пальців за великою дугою внаслідок супутнього парезу власних м'язів кисті – у 3-х хворих. Кожна з вищезазначених структурно-функціональних ситуацій має окремий шлях реконструктивного лікування, проте науково-практичне питання черговості цих втручань із позиції відновлення захватів кисті за участі протиставленого першого пальця потребує перегляду та уточнення, в тому числі з проведенням кількісного аналізу результатів.

Наявність кукс довгих пальців кисті не є перешкодою для відновлення опозиції першого пальця, проте необхідно відповідним чином корегувати компоненти її відновлення, щоб забезпечити формування активного трипальцевого захвату. Складність реконструкції згинального апарату довгих пальців кисті виводить це в окреме завдання лікування, від результативності якого залежать як особливості відновлення компонентів опозиції першого пальця, так і доцільність цього відновлення взагалі. У цих хворих нерідким є формування нейрогенної "кігтеподібної" кисті з установкою в положення "intrinsic minus", що забирає у пацієнта можливість повноцінного активного згинання довгих пальців кисті в п'ястно-фалангових суглобах ("за великою дугою"), значно знижуючи можливості формування активного трипальцевого захвату з великим пальцем.

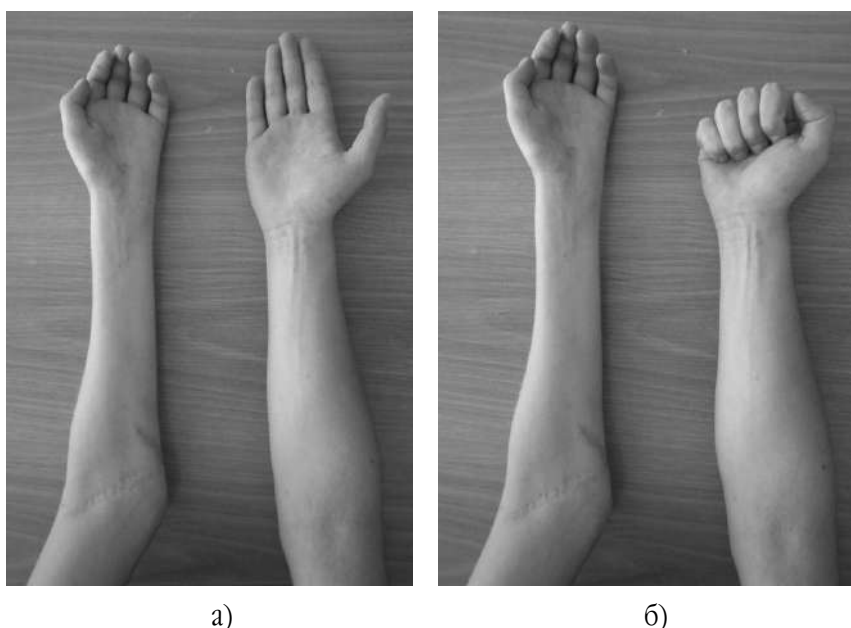


**Рис. 13.** Фотовідбитки хворих із порушенням опозиції 3Б групи: а) хворий С. із застарілим ушкодженням серединного та ліктьового нервів, сухожилків згиначів 2, 3 пальців; б) хворий К. із застарілим ушкодженням серединного та ліктьового нервів, рубцевий блок сухожилків згиначів 2, 3 пальців

Така патологічна установка у відсутності постійної реабілітаційної підтримки швидко формує розгинальну контрактуру у п'ястно-фалангових суглобах. Обидві проблеми потребують окремих лікувальних підходів, час і місце виконання яких вимагає окремого визначення та аналізу.

Для 29 хворих із порушенням опозиції, які виділені у підгрупу 3С, була характерна майже повна відсутність активних рухів першого пальця у поєднанні з порушенням структурної цілості кисті та передпліччя з анестезією пальців та/або значним дефіцитом м'язів-донорів, які можна було б використати для відновлення активної опозиції першого пальця (рис. 14). У під-





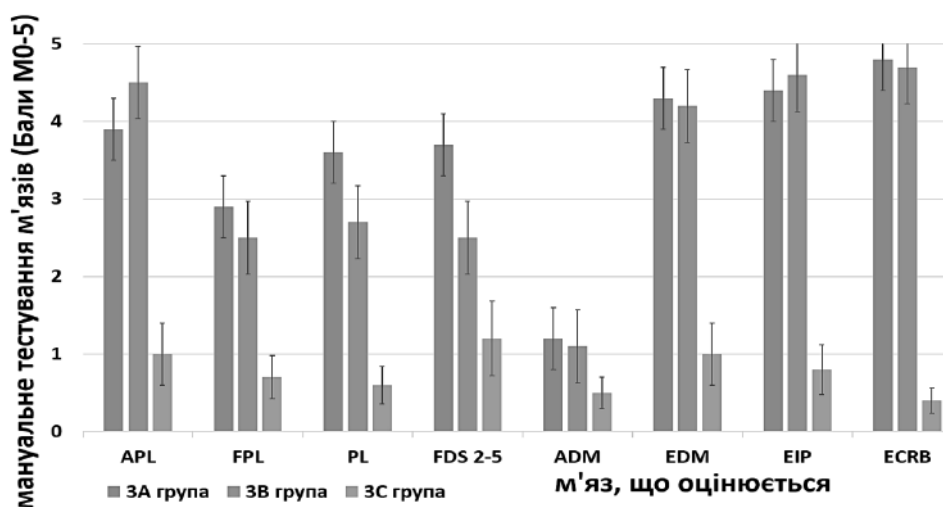
**Рис. 14.** Хворий Д., 21 рік, застаріле (1 рік) пошкодження серединного, ліктьового та серединного нерва на рівні ліктьового суглоба, жоден м'яз лівого передпліччя та кисті не працює: а) розгинання пальців; б) згинання

групу увійшли пацієнти з тяжкими формами ішемічної контрактури кисті, застарілим субтотальним пошкодженням плечового сплетіння, наслідками тяжких електроопіків кисті та тяжкою поліструктурною травмою кисті та передпліччя.

За результатами мануального тестування м'язів кисті та передпліччя цю найтяжчу ЗС підгрупу хворих із порушенням опозиції відрізняє від двох попередніх підгруп не тільки глибоке ураження м'язів, що керують функцію першого пальця, але й нищівний характер ураження кисті та передпліччя, який залишає пацієнта і хірурга без ресурсу донорських м'язів-двигунів, які можна було б використати у сухожильно-м'язових транспозиціях (рис. 15).

Збереження чутливості першого пальця у більшості хворих ЗС підгрупи лише по тильно-боковим поверхням (за рахунок променевого нерва) робить більш перспективним збереження чи відновлення бокового міжпальцевого захвату між першим пальцем та основою фалангою другого і відмову від перспектив протиставлення.

Причин порушення опозиції багато, а ступінь її ураження кардинально відрізняється у різних хворих. Іноді її втрата та відновлення – критичні для функції кисті, а подекуди порушення компонентів опозиції ледь помітні і не спонукають хворого на активні дії для покращення функції (фактично хворий не погоджується на операцію з огляду на високу ступінь пристосованості



**Рис. 15.** Гістограма середніх показників результатів мануального тестування можливих донорських м'язів-двигунів у хворих третьої групи у різних підгрупах

кисті при втраті, скажімо, лише частково пронаційного компонента опозиції). А іноді ураження функції кисті настільки глибокі, що відновлення опозиції видається примарним, незважаючи на наполегливе бажання пацієнта відновити принаймні примітивні захвати кисті.

Коректність обраного угруповання та розподілу хворих на вказані вище групи і підгрупи підтверджується суттєвою відмінністю у цих групах щодо більшості кількісних та якісних показників: як амплітуда рухів, сила захватів, інтегральні кількісні та бальні показники опозиції першого пальця, так і функціональний стан м'язів кисті та передпліччя. Ці показники у своїй більшості статистично значимо відрізняються за межами середнього стандартного відхилення. Окрім того, розподіл на ці підгрупи можна вважати коректним із позицій планування послідовності та об'єму відновного лікування.

## Висновки

Хворі з втратою опозиції першого пальця суттєво відрізняються за структурно-функціональним станом кисті та передпліччя. За особливостями ураження амплітудних, силових, кількісних та якісних характеристик опозиції та реабілітаційним потенціалом її відновлення пацієнти можуть бути розподілені на 4 основні групи.

Для хворих нульової групи характерні об'єктивні амплітудні показники ураження опозиції з компенсацією її функції та збереженням основних захватів кисті.

Для хворих першої групи характерно ураження переважно одного з амплітудних компонентів опозиції; ці пацієнти мають достатні можливості та ресурси для щонайкращого відновлення функції протиставлення першого пальця з підбором найбільш ефективних для них методик опоненопластики. Як правило, у хворих першої групи страждає один із компонентів опозиції першого пальця, на відновленні якого і слід сконцентрувати увагу при виконанні втручання.

Для хворих другої групи характерна рівномірна та суттєва втрата всіх компонентів опозиції, проте відносно низький ресурс м'язів-донорів для виконання транспозиції. Виконання транспозиції вимагає ретельного планування хірургічного втручання для відновлення найбільш важливих компонентів опозиційного руху

першого пальця з урахуванням амплітудно-силових характеристик, що залежать від особливостей вибору методу опоненопластики, стану донорів та виконання ключових компонентів втручання.

З огляду на структурно-функціональний стан кисті та передпліччя до хворих третьої групи необхідний спеціальний підхід до планування хірургічного лікування, різний за сутністю, кількістю та послідовністю у підгрупах А, В та С. Водночас ішемічна контрактура кисті і передпліччя та наслідки електроопіку виносять структурно-функціональний стан на новий рівень глибини ураження всіх тканин кисті та передпліччя, що робить перспективи активного відновлення опозиції першого пальця примарними, залишаючи вельми невеликі технічні можливості, попри величезне бажання хворого відновити функцію захвату.

Усе це вимагає як експериментального, так і клінічного аналізу ефективності різних хірургічних методик відновлення опозиції першого пальця, значення їх складових та приведення їх застосування у відповідність до конкретних потреб і можливостей структурно-функціонального стану кисті та передпліччя у хворого з втратою опозиції тієї чи іншої групи.

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

## Література

1. *Tubiana R.* Paralysis of the thumb / *Tubiana R.* // *The Hand ed.*, vol. 4, 1st edn. – Philadelphia : WB Saunders. – 1993. – P. 182–253.
2. *Курінний І.М.* Кількісна оцінка порушень функції кисті та верхньої кінцівки / *І.М. Курінний* // *Врачебное дело.* – 1999. – № 6. – С. 99–105.
3. *Kapandji A.I.* Clinical evaluation of the thumb's opposition / *A.I. Kapandji* // *J. Hand Ther.* – 1992. – № 5. – P. 102–106.
4. *Валериус К.-П.* Мышцы. Анатомия. Движение. Тестирование / *К.-П. Валериус* [и др.]. – М. : Практическая медицина, 2015. – 432 с.
5. *Страфун С.С.* Клініко-електроміографічні та сонографічні критерії у визначенні тактики лікування хворих з ушкодженням периферичних нервів внаслідок травми кінцівок / *С.С. Страфун, О.Г. Гайко, І.М. Курінний* // *Травма.* – 2013 – № 4. – С. 32–39.
6. *Гайко О.Г.* Сонографічне дослідження м'язів у хворих з наслідками травми периферичних нервів / *О.Г. Гайко, С.С. Страфун, В.В. Гайович, Г.Я. Вовченко* // *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* – 2013. – № 1. – С. 42–21.

### **HAND AND FOREARM STRUCTURE AND FUNCTION IN PATIENTS WITH THUMB OPPOSITION LOSS**

*Strafun S.S., Oberemok M.P., Tymoshenko S.V.*

**Summary. Relevance.** *Patients with thumb opposition loss after upper extremity trauma significantly differ in the degree of quantitative and qualitative opposition indices, as well as in the rehabilitation potential and possible recovery ways. Objectives:* to analyze and group possible variants and levels of thumb opposition violation in patients with the hand injuries consequences, compare with hand and forearm structural disorders, and group them, taking into account possible resources to restore the thumb opposition. **Materials and Methods.** 122 patients with thumb opposition insufficiency with old, irreversible

posttraumatic and denervation changes of the affected muscles were examined. The angular parameters of the active thumb abduction/flexion/rotation, the thumb-to-finger pinch power and the qualitative indicators of the opposition by standard score systems were recorded. Hand and forearm muscles manual testing was used to determine their suitability for transposition. **Results.** Patients by several objective indicators were statistically differentiated into 4 main groups. Group 0 – compensated opposition violations that do not require correction; group 1 – violations of predominantly one component of the opposition requiring correction, the resources of possible motor-muscle are sufficient; group 2 – loss of all components of the opposition, resources are reduced. Group 3 was a combination of the thumb opposition insufficiency and the structural and functional losses of the hand, which make it difficult to restore the thumb opposition. Subgroup 3A – in combination with contracture or instability of the thumb joints; subgroup 3B – with hand structural integrity violation (defects or damages of thumb structures and/or disruption of the function of long fingers that form a grip with it; subgroup 3C – major violation of structural integrity of the hand and forearm in combination with donor deficiency and finger anesthesia. **Conclusions.** The proposed grouping of patients with different types of opposition loss and different rehabilitation potential allows not only assessing the severity of function lesion, but also to determine surgical recovery tactics, both in volume and sequence – from simple or double transpositions to thumb fusion, including preliminary or associated surgical procedures.

**Key words:** thumb, opposition, nerve injury, opponenoplasty.

### **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КИСТИ И ПРЕДПЛЕЧЬЯ У БОЛЬНЫХ С ПОТЕРЕЙ ОППОЗИЦИИ БОЛЬШОГО ПАЛЬЦА КИСТИ**

Страфун С.С., Оберемок М.П., Тимошенко С.В.

**Резюме.** Пациенты с потерей оппозиции первого пальца после травмы верхней конечности существенно отличаются степенью изменений ее количественных и качественных показателей, а также возможными путями и реабилитационным потенциалом ее восстановления. **Цель.** Проанализировать и сгруппировать возможные варианты и степени нарушения функции оппозиции у больных с последствиями травм и заболеваний кисти, сопоставить их со структурными нарушениями кисти и предплечья, группировать их, в том числе с учетом возможных ресурсов для восстановления противопоставления первого пальца. **Материалы и методы.** Проведено обследование 122 больных с нарушениями оппозиции большого пальца кисти с застарелыми, необратимыми посттравматическими и денервационными изменениями в пораженных мышцах. Регистрировали угловые параметры активного отведения/сгибания/ротации первого пальца, силу трехпальцевого захвата и качественные показатели оппозиции по стандартным бальным системам. Путем мануального тестирования проводилась оценка мышцы кисти и предплечья с точки зрения их пригодности к использованию при транспозициях. **Результаты.** Пациенты по ряду показателей статистически значимо распределялись на 4 основные группы. Группа 0 – компенсированное нарушение, не требующее коррекции; группа 1 – нарушение преимущественно одного компонента оппозиции, требующей коррекции, ресурсы возможных доноров – достаточные; группа 2 – нарушение всех компонентов оппозиции, ресурсы снижены; группа 3 – сочетание потери оппозиции со структурно-функциональными потерями кисти, которые затрудняют возможности восстановления оппозиции; подгруппа 3А – в сочетании с контрактурой или нестабильностью суставов первого пальца; подгруппа 3Б – с нарушением структурной целостности (дефекты или повреждения структур) первого пальца и/или нарушением функции длинных пальцев, которые формируют с ним захват; подгруппа 3С – грубое нарушение структурной целостности кисти и предплечья в сочетании с дефицитом доноров и анестезией пальцев. **Выводы.** Предложенное группирование больных по разной потере оппозиции и различным реабилитационным потенциалом позволяет не только оценить тяжесть ее поражения, но и определиться с направлениями хирургического восстановления оппозиции как по объему, так и по последовательности, от простых или двойных транспозиций к оппоненотезам, в том числе с учетом подготовительных или сопровождающих хирургических вмешательств.

**Ключевые слова:** первый палец кисти, оппозиция, повреждения нервов, оппоненопластика.

## ВЫБОР ПОЗИЦИИ АЦЕТАБУЛЯРНОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ БОЛЬНЫХ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ КОКСАРТРОЗОМ

Лоскутов О.А.

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр

**Резюме. Актуальность.** Диспластический коксартроз (ДК) относится к наиболее сложной патологии, по поводу которой выполняется эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭКС). Заболевание сопровождается большой долей осложнений, связанных, в первую очередь, с тяжелой деформацией и дефектами вертлужной впадины (ВВ), вследствие чего возникают большие проблемы как с выбором конструкции ацетабулярного компонента (АК), так и с его анатомической ориентацией позиции. **Цель работы.** Изучить зависимость позиции различных видов винчивающихся и запрессовываемых бесцементных ацетабулярных компонентов при эндопротезировании больных с различной степенью ДК. **Материалы и методы.** Проведена сравнительная оценка позиции ацетабулярного компонента при ЭКС по поводу ДК у 322 больных, которым выполнено 394 операции. У исследуемых больных преобладала II и III степень ДК по Crowe – 268 случаев. В 380 случаях оперативного лечения была использована бесцементная методика фиксации АК. В зависимости от степени ДК, деформации и дефекта ВВ в 329 случаях использовали винчивающиеся АК и в 51 – запрессовываемые. Проведена рентгеноморфометрическая оценка угла инклинации и антеверсии АК в ранний и отдаленный периоды после операции. **Результаты.** Установлено, что на позицию АК при ДК влияет степень ДК и конструктивные особенности АК. При I степени ДК проблем с выбором позиции АК не возникает. При II и III степени ДК наблюдается достоверное увеличение угла инклинации АК – от  $48,7 \pm 3,1^\circ$  до  $52,4 \pm 6,7^\circ$ , при этом при использовании запрессовываемых АК выявлено достоверное значительное увеличение их вертикализации до  $56,3 \pm 5,1^\circ$  по сравнению с винчивающимися –  $49,6 \pm 4,2^\circ$ . В сроки от 1 до 10 лет в 9,8% случаев наблюдалась нестабильность запрессовываемых АК, а при использовании винчивающихся АК в связи с их нестабильностью ревизия выполнена только у 3,3% больных. **Выводы.** Угол инклинации АК зависит от степени ДК и деструктивного разрушения ВВ, при этом при ДК II и III степени наблюдается достоверная тенденция к увеличению угла инклинации. При использовании винчивающихся АК в процессе операции имеется возможность изменить их позицию и улучшить качество первичной стабилизации, предупреждая таким образом нестабильность и вывих эндопротеза. В отдаленный период вторичная стабильность и результаты при использовании винчивающихся АК при эндопротезировании больных с ДК значительно превосходят результаты использования запрессовываемых АК.

**Ключевые слова:** диспластический коксартроз, эндопротезирование, позиция ацетабулярного компонента.

### Введение

Несмотря на успехи, достигнутые в области эндопротезирования тазобедренного сустава (ЭТС), удельный вес негативных результатов после этой операции у больных с диспластическим коксартрозом (ДК) составляет 25-35% всех эндопротезированных тазобедренного сустава (ТС) и по-прежнему остается высоким по сравнению с другой патологией [1, 2, 3, 4]. Анатомическая деформация и дефекты вертлужной впадины (ВВ) и бедренной кости создают много проблем как при выборе кон-

струкции ацетабулярного компонента (АК), так и его установке и правильной ориентации позиции. При этом отмечается высокий удельный вес ранних и поздних осложнений, обусловленных нестабильностью из-за неправильной позиции компонентов эндопротеза, в первую очередь АК, риск ревизии которого колеблется от 40 до 64% [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

На выбор позиции АК, по нашему мнению, оказывают влияние степень дефекта и деформации ВВ, конструкция АК, объем и наличие костнопластического материала, необходимого для заполнения

дефектов ВВ и возможность обеспечения прочного контакта АК с костным ложем, при этом все хирурги стремятся установить АК в анатомическом ложе и в стандартной позиции – инклинация 45-50°, антеверсия 10-15° [6, 13, 14].

Однако, если при I степени ДК по Crowe, когда нет грубой деформации и дефектов ВВ, проблем с установкой АК в истинное ложе не возникает, то при ДК II, III и IV степени возникают большие проблемы [2, 5, 9, 11], и, по мнению S. Zebolds, A. Jumnits (2011) [16], попытка разместить АК в анатомической позиции приводит к высокому риску осложнений и ранней нестабильности. По данным литературы, при ДК III и IV степени установить АК в анатомической позиции часто не возможно и более чем в 30% случаев его фиксируют проксимально, что позволяет снизить риск его нестабильности [15, 16, 17, 18].

Исследованиями G. Meermans et. al. (2015) [19] было установлено, что большой угол инклинации увеличивает риск вывиха и износ полиэтилена.

Имеется много сторонников более горизонтального расположения АК с инклинацией 36-40° для предупреждения вывиха эндопротеза [6, 14, 20], однако в этом случае возникают проблемы с полноценным покрытием АК костью в условиях диспластического дефекта ВВ и риск его нестабильности.

Таким образом, на сегодня по данным литературы остается дискуссионным и актуальным вопрос выбора позиции ацетабулярного компонента при ЭТС у больных с ДК.

**Цель работы** – изучить зависимость позиции различных видов ацетабулярных компонентов при эндопротезировании тазобедренного сустава с различной степенью диспластического коксартроза.

## Материалы и методы

В клинике ортопедии и травматологии областной клинической больницы им. И.И. Мечникова (г. Днепр) в период с 2008 по 2016 гг. у 322 больных с диспластическим коксартрозом выполнено 394 операции по поводу эндопротезирования тазобедренного сустава, в том числе двухстороннего в 72 случаях. Патология преобладала у женщин – 275 (85,4%) больных. Возраст пациентов колебался от 19 до 69 лет.

В зависимости от характера деформации ВВ и степени ДК по Crowe больные были распределены следующим образом: I степень – у 40, II – у 142, III – у 126 и IV степень – у 14 больных. Таким образом, выраженная деформация ВВ, создающая проблему в выборе конструкции и позиции АК, имела место у 286 (87,6%) пациентов.

В 380 (96,4%) случаях ЭТС при ДК были применены бесцементные методики установки АК, а в 14 (3,6%) использованы АК ОРТЭН для цементной фиксации.

## Результаты и их обсуждение

На этапе предоперационного планирования ЭТС у больных с ДК выполнялась стандартная обзорная рентгенография таза и пораженного сустава в двух проекциях. В случае тяжелой деформации и выраженной контрактуры ТС, когда проведение классической стандартной рентгенографии вследствие тяжелой контрактуры не представлялось возможным, выполняли компьютерную томографию ТС для пространственной оценки степени деформации и дефекта ВВ. Подбор конструкции АК и планирование его установки и позиции проводили с помощью маркеров, позволяющих оценить степень ацетабулярного дефекта и недопокрытия АК в зоне имплантации чашки ЭП, а также возможность ее первичной стабильной фиксации в анатомической позиции.

Основываясь на результатах ранее проведенных биомеханических исследований [21, 22], с учетом дефекта и деформации ВВ приоритетным был выбор ввинчивающейся чашки, обеспечивающей наряду с более высоким уровнем первичной стабильности интраоперационную возможность изменения позиции АК, что позволило применять их при более тяжелой степени ДК. В 329 (83,5%) случаях при ЭТС у больных с ДК были установлены ввинчивающиеся чашки ОРТЭН преимущественно малых размеров с диаметром внутреннего конуса корпуса 43, 46, и 49 мм и внешней резьбой 4-4,5 мм – 218 наблюдений, в основном при ДК II-III степени по Crowe и сопутствующем остеопорозе. У лиц более молодого возраста и менее выраженных дефектах ВВ по результатам предоперационного планирования в 51 случае применены запрессовываемые ацетабулярные компоненты преимущественно малых размеров диаметром 44-50 мм – 39 наблюдений.

Во всех случаях установки запрессовываемых чашек для дополнительной стабилизации чашки применялось от 2 до 3 винтов.

Дефекты костной ткани в зоне контакта АК ложе ВВ заполнялись или цельными аутоотрансплантатами (14 случаев) или преимущественно костными ауточипсами.

В 29 случаях при тяжелой степени ДК ввинчивающиеся АК установлены на 10-25 мм выше анатомического центра вращения ТБС, что в отдаленный период позволило обеспечить и вторичную стабильность фиксации АК.

При более вертикальном расположении АК для профилактики вывиха эндопротеза применяли вкладыши с 10° и 20° навесом.

Результаты проведенного анализа позиции бесцементных ввинчивающихся и запрессовываемых АК в зависимости от степени ДК по Crowe представлены в табл. 1 и 2.

Таблиця 1

**Позиція ввинчуваного ацетабулярного компонента після ендпротезування тазобедременного сугава в залежності від степені ДК по Crowe**

Позиція ввинчуваного ацетабулярного компонента (градуси)	Степень ДК по Crowe			
	I	II	III	IV
Угол инклинации чашки	44,9±3,9°	48,7±3,1°	52,4±6,7°	43,5±3,2°
Угол антеверсии чашки	10,8±2,7°	11,3±3,6°	10,1±3,8°	11,8±2,5°
Количество больных	50	149	118	12

Таблиця 2

**Позиція запрессовуваного ацетабулярного компонента після ендпротезування тазобедременного сугава в залежності від степені ДК по Crowe**

Позиція запрессовуваного ацетабулярного компонента (градуси)	Степень ДК по Crowe			
	I	II	III	IV
Угол инклинации чашки	45,3±2,1°	49,6±4,2°	56,3±5,1°	45°
Угол антеверсии чашки	10,6±1,3°	11,4±2,3°	9,8±3,4°	10°
Количество больных	4	22	24	1

Как видно из результатов, представленных в таблице 1 и 2, на выбор позиции и окончательную установку АК влияет степень ДК и его конструктивные особенности.

Так, при I степени ДК по Crowe в случае применения как ввинчивающихся, так и запрессовываемых АК устанавливались чашки в идеальной позиции с углом инклинации от 40 до 48°, при этом угол антеверсии АК был в пределах 10°, что обусловлено удовлетворительной сферичностью ВВ при этой степени ДК.

При II и III степени ДК по Crowe наблюдается достоверное увеличение угла инклинации АК для ввинчивающихся чашек от 48,7±3,1° до 52,4±6,7°, а при применении запрессовываемых АК тенденция вертикализации позиции чашки достоверно более выражена с 49,6±4,2° до 56,3±5,1° и обусловлена имеющимся при этих степенях ДК дефектом верхних, задне-верхних отделов ВВ и стремлением хирурга интраоперационно за счет вертикализации позиции АК добиться уменьшения зоны его непокрытия костью и более прочного контакта с костным ложем ВВ. Надежная первичная стабильность фиксации ввинчивающихся чашек позволяет избегать их избыточной вертикализации и не требует объемной костной пластики. Угол антеверсии обоих видов чашек не превышал допустимых отклонений.

При IV степени ДК отмечена тенденция к более горизонтальной позиции АК, что связано со стремлением хирурга предупредить вывих эндопротеза после элонгации конечности.

Нами проведен анализ состояния позиции АК в отдаленный период при применении ввинчивающихся и запрессовываемых АК через 1-10 лет после ЭТС по поводу ДК. Для оценки вторичной стабильности АК и его позиции в отдаленный период наряду с клиническими данными (жалобы, наличие боли, хромоты, укорочения конечности, ограничения функции) изучали и рентгеноморфометрические стандартные оценочные тесты – изменение позиции АК в динамике и наличие зоны остеолитиза в зоне контакта АК – ложе ВВ по J. Charnley et De Lee.

Признаки нестабильности запрессовываемых чашек отмечены в сроки от 3 до 7 лет при ДК III степени у 5 больных, и в одном случае через 9 лет выполнена замена ацетабулярного вкладыша.

Применение ввинчивающихся АК после ЭТС у больных с ДК показало более надежные эксплуатационные результаты. Ранняя нестабильность ввинчивающихся АК имела место у 2 больных в течение первого года после операции и была обусловлена ошибкой хирурга в подборе типоразмера чашки. В сроки от 5 до 9 лет ревизия ввинчивающегося АК преимущественно при ДК III степени выполнена в 9 случаях: вследствие вторичной нестабильности у 4 больных и вследствие износа хируленового вкладыша у 5 больных, чем и была вызвана ревизия и его замена, при этом стабильность и позиция чашки были сохранены.

## Выводы

1. На позицию АК при ЭТС у больных с различной степенью ДК существенное влияние оказывает характер деформации ВВ и объем ее костного дефекта. Тщательное дооперативное планирование ЭТС при ДК позволяет ортопеду предусмотреть проблемы, которые могут возникнуть во время установки АК и выбрать его оптимальную конструкцию.

2. Угол инклинации АК связан со степенью деструкции ВВ при ДК и стремлении придать АК правильную анатомическую позицию и обеспечить первичную стабильность, при этом при ДК II степени, а в большей мере при ДК III степени, отмечена тенденция к более вертикальной позиции запрессовываемых АК.

3. При применении ввинчивающихся АК при ЭТС у больных с ДК у хирурга имеется интраоперационная возможность изменить его позицию, обеспечивая при этом более надежную первичную стабильность в правильной позиции и предотвратить тем самым риск послеоперационного вывиха эндопротеза.

4. При оценке вторичной стабильности фиксации АК и его позиции в костном ложе ВВ в отдаленный пе-

риод через 1-10 лет применение винчивающихся АК ОРТЭН в случаях ЭТС при ДК показало более надежные результаты.

5. Проксимальное смещение позиции винчивающегося АК на 10-25 мм при надежной первичной стабилизации не оказывает влияния на качество ее вторичной стабильности и выживаемость эндопротеза в отдаленный период.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов при подготовке статьи.

## Литература

1. Karachalios Th. Acetabular reconstruction in patients with low and high dislocation. 20- to 30-year survival of an impaction grafting technique (named cotyloplasty) / Th. Karachalios, N. Rodis, K. Lampropoulou-Adamidou, G. Hartofilakidis // J. Bone Joint Surg. – 2013. – Vol. 95-B. – P. 887–892.
2. Imbuldeniya A.M. Cementless total hip replacement without femoral osteotomy in patients with severe developmental dysplasia of the hip. Minimum 15-year clinical and radiological results / A.M. Imbuldeniya, W.L. Walter, B.A. Zicat, W.K. Walter // J. Bone Joint Surg. – 2014. – Vol. 96-B. – P. 1449–1454.
3. Wang Q. Resurfacing arthroplasty for hip dysplasia. A prospective randomized study / Q. Wang, X.L. Zhang, Y.S. Chen, H. Shen [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2012. – Vol. 94-B. – P. 768–773.
4. Hartofilakidis G. Total hip arthroplasty in patients with high dislocation: a concise follow-up, at minimum of fifteen years, of previous reports / G. Hartofilakidis, T. Karachalios, G. Georgiades, G. Kourlaba // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93. – P. 1614–1618.
5. Загородний Н.В. Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: руководство / Н.В. Загородний. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 704 с.
6. Takao M. Cementless modular total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy for hips with developmental dysplasia / M. Takao, K. Ozono, T. Nishii, H. Miki [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93. – P. 548–555.
7. Dearborn J.T. Acetabular revision after failed total hip arthroplasty in patients with congenital hip dislocation and dysplasia / J.T. Dearborn, W.H. Harris // J. Bone Joint Surg. – 2000. – Vol. 82-A, № 8. – P. 1146–1153.
8. Kim Y.H. Hybrid and cementless total hip replacement in patients younger than fifty years of age were similar after eighteen years / Y.H. Kim,

- J.S. Kim, J.H. Joo // J. Bone Joint Surg. Am. – 2011. – Vol. 93-A, № 22. – P. 2123–2129.
9. Sbofer M.D. Reconstruction of the acetabulum in total hip arthroplasty using femoral head autografts in developmental dysplasia of the hip / M.D. Sbofer, T. Pressel, J. Schmitt, T.J. Hejse [et al.] // J. Orthop. Surg. Res. – 2011. – Vol. 6. – P. 32.
10. Tolkgozoglu A.M. Total hip replacement in high riding developmental dysplasia of the hip: cementless THA with femoral shortening using a subtrochanteric resection / A.M. Tolkgozoglu, O.O. Caglar // Hip Inter. – 2007. – Vol. 17, № 2, Suppl. 5. – P. 111–118.
11. Rogers B.A. Total hip arthroplasty for adult hip dysplasia / B.A. Rogers, S. Garbedian, R.A. Kuchinad [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2012. – Vol. 94-A. – P. 1809–1821.
12. Krych A.J. Total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe type 4 developmental dysplasia / A.J. Krych, J.L. Howard, R.T. Trousdale, M.E. Cabanela [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2009. – Vol. 91. – P. 2213–2221.
13. Stembeim A. Segmental proximal femoral bone loss and total hip replacement in patients with developmental dysplasia of the hip. The role of allograft prosthesis composite / A. Stembeim, B.A. Rogers, P.R. Kuzysk, O.A. Sajir [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2012. – Vol. 94-B. – P. 762–767.
14. Zabos K. The 15° face-changing acetabular component for treatment of osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip / K. Zabos, S. Mebendale, A.J. Ward, E.J. Smith [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2012. – Vol. 94-B. – P. 163–166.
15. Khanuja H.S. Cementless femoral fixation in total hip arthroplasty / H.S. Khanuja, J.I. Vakil, M.S. Goddard, M.A. Mont // J. Bone Joint Surg. – 2011. – Vol. 93-A. – P. 500–509.
16. Zebolds S. The comparison of preoperative planning and postoperative radiographic outcome after THR in dysplastic hip patients / S. Zebolds, A. Juntins // 12th EFFORT Congress. – Copenhagen, Denmark, 2011. – P. 1133.
17. Hirotake Y. Cementless cup fixation for Crowe I-III hip dysplasia / Y. Hirotake, O. Hirotsugu, I. Fumiaki [et al.] // 12th EFFORT Congress. – Copenhagen, Denmark, 2011. – P. 1171.
18. Nawabi D. Uncemented total hip arthroplasty for Crowe II/III dysplasia using a high hip center without bone graft / D. Nawabi, M. Meftab, D. Nam, A.S. Ranawat [et al.] // AAOS 2013 Annual Meeting. Abstract of Podium Presentation. – 2013. – P. 379–380.
19. Meermans G. The differences between the radiographic and the operative angle of inclination of the acetabular component in the total hip arthroplasty / G. Meermans, I. Goetbeer-Smits, R.F. Lim [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. – 2015. – Vol. 97-B. – P. 603–610.
20. Malbotre R. Primary total hip arthroplasty in severe developmental dysplasia of the hip / R. Malbotre, V. Kumar // 12th EFFORT Congress. – Copenhagen, Denmark, 2011. – P. 1627.

### **THE CHOICE OF THE POSITION OF THE ACETABULAR COMPONENT IN ENDOPROSTHETICS AMONG PATIENTS WITH DYSPLASTIC COXARTHROSIS**

Loskutov O.A.

**Summary. Relevance.** Dysplastic coxarthrosis (DC) refers to the most complex pathology causing the hip joint to be replaced, which is accompanied by a large proportion of complications associated primarily with severe deformation and defects in the acetabulum, resulting in major problems with the choice of cup design, and with the anatomical orientation of the position. **Objective:** to study the dependence of the position of various types of noncement acetabular components that are pressed and screwed up in the endoprosthesis of patients with different degrees of dysplastic coxarthrosis. **Materials and Methods.** A comparative estimation of the position of the acetabular component in the hip replacement due to dysplastic coxarthrosis was performed among 322 patients, who underwent 394 operations. The II and III degrees of DC by Crowe prevailed (268 patients). In 380 cases, the noncement method of fixation of acetabular component was used. Depending on the

degree of DC, deformation and defect of the acetabulum, 329 screw-in cups were used and among 51 patients press-fit cups were implemented. An X-ray-morphometric evaluation of the inclination angle and the ante version of the acetabular component in the early and late stages after the operation was performed. **Results.** It was established that the position of the endoprosthetic cup in the DC is influenced by the level of DC and the design features of the cup. At type I of the DC, there are no issues with the choice of cup position. At type II and III of the DC, there is a significant increase in the inclination angle of the cup from  $48.7 \pm 3.1^\circ$  to  $52.4 \pm 6.7^\circ$ , while with the use of press-fit cups there is a significant increase of their verticalization to  $56.3 \pm 5.1^\circ$  compared with screw-in cups ( $49.6 \pm 4.2^\circ$ ). In the period from 1 to 10 years, in 9.8% of cases there was an instability of the press-fit cups and there was an instability among 3.3% of patients with screw-in cups. **Conclusions.** The inclination angle of the cup depends on the degree of DC and the destruction of the acetabulum; with dysplasia II and III degrees, there is a significant tendency to increase the inclination angle. With screw-in cups, it is possible to change their position and improve the quality of primary stabilization, thus preventing the instability and dislocation of the endoprosthesis. In the distant period, the secondary stability of screw-in cups in the endoprosthetics of patients with dysplasia shows significantly better results compared to the results with press-fit cups.

**Key words:** dysplastic coxarthrosis, endoprosthetics, position of the acetabular component.

### **ВИБІР ПОЗИЦІЇ АЦЕТАБУЛЯРНОГО КОМПОНЕНТА ПРИ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ ХВОРИХ ІЗ ДИСПЛАСТИЧНИМ КОКСАРТРОЗОМ**

Лоскутов О.А.

**Резюме. Актуальність.** Диспластичний коксартроз (ДК) належить до найбільш складної патології, з приводу якої виконується ендопротезування кульшового суглоба (ЕКС). Захворювання супроводжується великою кількістю ускладнень, пов'язаних, у першу чергу, з тяжкою деформацією та дефектами кульшової западини (КЗ), внаслідок чого виникають великі проблеми як із вибором конструкції ацетабулярного компонента (АК), так і його анатомічною орієнтацією позиції. **Мета роботи.** Вивчити залежність позиції різних видів безцементних ацетабулярних компонентів, які запресовуються та загвинчуються, при ендопротезуванні хворих із різним ступенем ДК. **Матеріали та методи.** Проведено порівняльну оцінку позиції ацетабулярного компонента при ЕКС із приводу ДК у 322 хворих, яким виконано 394 операції. Переважав II та III ступінь ДК за Crowe – 268 хворих. У 380 випадках використана безцементна методика фіксації АК. Залежно від ступеня ДК, деформації і дефекту КЗ у 329 випадках використано АК, що загвинчуються, та у 51 – АК, що запресовуються. Проведена рентгеноморфометрична оцінка кута інклінації та антеверсії АК у ранній та віддалений періоди після операції. **Результати.** Встановлено, що на позицію АК при ДК впливає ступінь ДК та конструктивні особливості АК. При I ступені ДК проблем із вибором позиції АК не виникає. При II та III ступені ДК спостерігається достовірне збільшення кута інклінації АК від  $48,7 \pm 3,1^\circ$  до  $52,4 \pm 6,7^\circ$ , при цьому при використанні АК, що запресовуються, виявлено достовірне значне збільшення їх вертикалізації до  $56,3 \pm 5,1^\circ$  в порівнянні з АК, що загвинчуються, –  $49,6 \pm 4,2^\circ$ . У строки від 1 до 10 років у 9,8% випадків спостерігалась нестабільність АК, що запресовуються, а при використанні АК, що загвинчуються, з приводу їх нестабільності ревізія виконана тільки у 3,3% хворих. **Висновки.** Кут інклінації АК залежить від ступеня ДК та деструктивного руйнування КЗ, при цьому при ДК II та III ступеня спостерігається достовірна тенденція до збільшення кута інклінації. При використанні АК, що загвинчуються, в процесі операції є можливість змінити їхню позицію та поліпшити якість первинної стабілізації, попереджаючи таким чином нестабільність та вивих ендопротеза. У віддалений період вторинна стабільність та результати при використанні АК, що загвинчуються, при ендопротезуванні хворих із ДК значно переважають результати використання АК, що запресовуються.

**Ключові слова:** диспластичний коксартроз, ендопротезування, позиція ацетабулярного компонента.



## ЕНДОСКОПІЧНА ТРАНСФОРАМІНАЛЬНА МІКРОДИСКЕКТОМІЯ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ 150 КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ

Піонтковський В.К.

КЗ “Рівненська обласна клінічна лікарня”, м. Рівне

**Резюме.** Зроблено ретроспективний аналіз 150 клінічних випадків хірургічного лікування гриж дисків поперекового відділу хребта у пацієнтів, яким була проведена ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія. Дана методика дозволяє малоінвазивно під місцевою анестезією ввести ендоскоп у хребетний канал і під візуальним контролем провести декомпресію нервового корінця шляхом видалення грижового випинання. Проте методика не є універсальною і не може бути застосована всім пацієнтам. Значний практичний досвід показав, що хірург може зустрітися з певними технічними труднощами у випадках краніальної або каудальної міграції секвестру, у ряді випадків доступ на рівні L5-S1 ускладнений внаслідок високого стояння гребеня здухвинної кістки. Проте при визначенні правильних показань ця методика дозволяє у короткий термін вирішити проблему компресійного корінцевого синдрому.

**Ключові слова:** грижа диску, ендоскопічна мікродискектомія, поперековий остеохондроз.

### Вступ

Хірургічне лікування гриж поперекового відділу хребта є єдиним методом радикального вирішення проблеми компресійного корінцевого синдрому. Починаючи з 1934 року, коли Mixter і Barr доповіли про 12 успішних операцій ламінектомії і видалення грижі диску [1], і до сьогодні дане втручання зазнало ряд трансформацій. До початку 2000 років золотим стандартом хірургічного лікування гриж міжхребцевих дисків була мікродискектомія із застосуванням хірургічного мікроскопа та мікроінструментів за методикою Caspar [2, 3]. Ця методика досить добре себе зарекомендувала завдяки малоінвазивності та атравматичності і за десятиріччя застосування набула широкої популярності серед спінальних хірургів.

Проте на початку 1990-х років з'явилася альтернативна методика – ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія (ETM) [4-6]. Хірурги почали використовувати два основних доступи – латеральний (Richard Wolf) та задньо-латеральний (JoyMax, Thesyss, maxMore). На думку багатьох авторів [4-6] і на нашу думку, задньо-латеральний доступ має ряд переваг: можливість часткової резекції фасетки дозволяє збільшити простір для ендоскопа та вирішити проблему латерального стенозу, а також частково провести ревізію міжтілового проміжку, в той час як лише боковий підхід дозволяє тільки видалити вільні секвестри з каналу. Якщо довгий час хірурги ставились до цієї методики досить скептично, то сьогодні прихильників ендоскопічної трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії дедалі більше, а велика кількість наукових

публікацій вказує на значні переваги цієї методики перед відкритою хірургією [7-10].

Крім того, чимало хірургів не обмежуються лише мікродискектомією, а застосовують ендоскопічну хірургію для видалення кіст дуговідросчатих суглобів [11] та для хірургічного лікування різних форм стенозу [12-15].

**Мета дослідження** – оцінити ефективність трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії, виділити недоліки та переваги даного методу в порівнянні з традиційними методиками, на основі отриманих даних визначити основні показання та протипоказання щодо проведення даної процедури.

### Матеріали і методи

Аналіз матеріалу базується на вивченні 150 історій хвороб пацієнтів із грижами поперекового відділу хребта, які лікувалися в Обласному центрі ортопедії, травматології та вертебології КЗ “Рівненська обласна клінічна лікарня” з квітня 2016-го по квітень 2018 року. Серед пацієнтів було 82 жінки та 68 чоловіків віком від 16 до 87 років. Усім хворим у передопераційний період було проведено МРТ або КТ поперекового відділу хребта, функціональні рентгенограми, загальноклінічні обстеження.

Показаннями до проведення оперативного втручання були: неефективність консервативного лікування компресійного корінцевого синдрому протягом 6-8 тижнів, кауда-синдром, гострий парез ступні, зростання неврологічної симптоматики на фоні консервативного лікування.

У 102 хворих (68% випадків) грижа була на рівні L4-L5, у 37 (24,7%) хворих – на рівні L5-S1, у 3 (2%) хворих на рівні – L3-L4, у 5 (3,3%) – на 2-х рівнях L4-L5 і L5-S1, у 1 (0,7%) хворого – на рівні L1-L2 і у 2 (1,3%) хворих – на рівні L2-L3. Нижче в таблиці 1 наведені дані щодо локалізації грижі всередині хребтового каналу у хворих, що були обстежені.

Таблиця 1

**Розподіл хворих щодо локалізації грижі**

Рівень \ Локалізація	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-S1	L4-L5-S1
Серединна		1	2	15	5	
Парамедіанна	1	1	1	78	30	4
Форамінальна				7	2	1
Екстрафорамінальна				2		
Усього	1 (0,7%)	2 (1,3%)	3 (2%)	102 (68%)	37 (24,7%)	5 (3,3%)
Разом	150					

**Техніка проведення операції:**

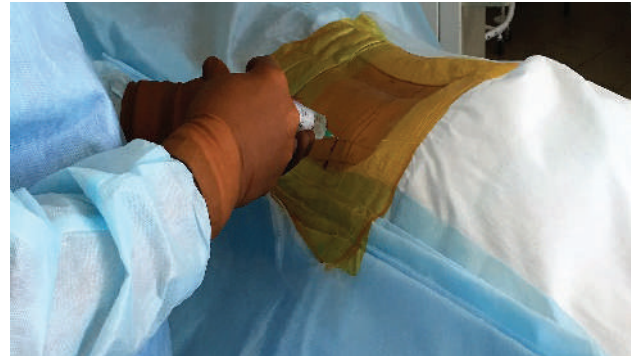
Оперативне втручання проводили за допомогою набору maxMore, запропонованого Т. Hoogland, із використанням хірургічної техніки *outside – in* [4-6] (рис. 1).



**Рис. 1.** Набір для проведення трансфорамінальної ендоскопії maxMore

У положенні хворого на животі проводили розмітку для визначення траєкторії входу дилітаторів. На рівні L5-S1 відступали від серединної лінії 12-14 см, на рівні L4-L5 – 10-12 см, а на рівні L1-L2 та L3-L4 – 8-10 см для визначення кута входу проводили траєкторію через верхівку латеральної фасетки і основу грижі. Після проведення місцевої анестезії 2% розчином лідокаїну встановлювали спінальну голку на верхівку латеральної фасетки (рис. 2а), по голці вводили спицю-провідник (рис. 2б), по якій у

свою чергу вводили м'якотканинні дилітатори, голку Tom-Shidi та кісткові розвертки від 4,5 до 9 мм почергово (рис. 2в), усі дії контролювали за допомогою електронно-оптичного перетворювача в 2-х проекціях (рис. 2г).



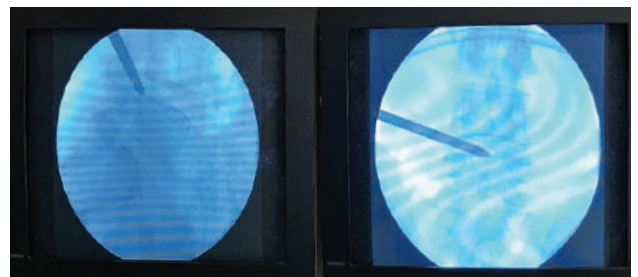
а)



б)

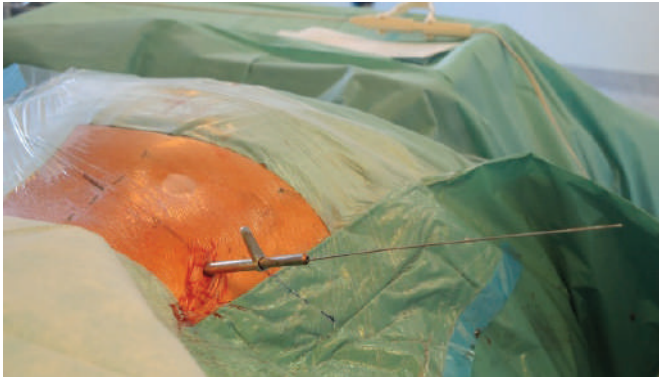


в)



г)

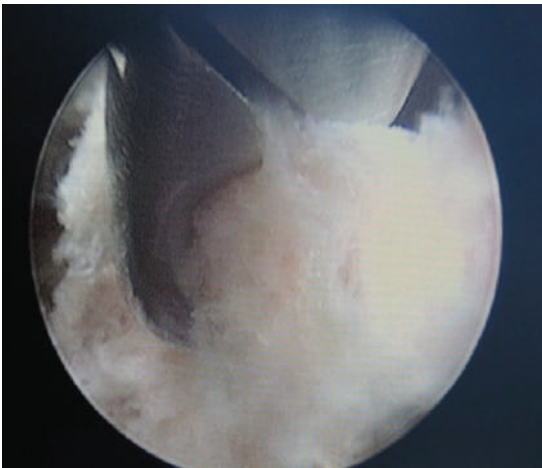
**Рис. 2.** Етапи проведення трансфорамінального доступу: а) розмітка траєкторії входу і місцева анестезія; б) введення спиці-провідника; в) введення кісткових розверток; г) ЕОП-контроль



а)



б)

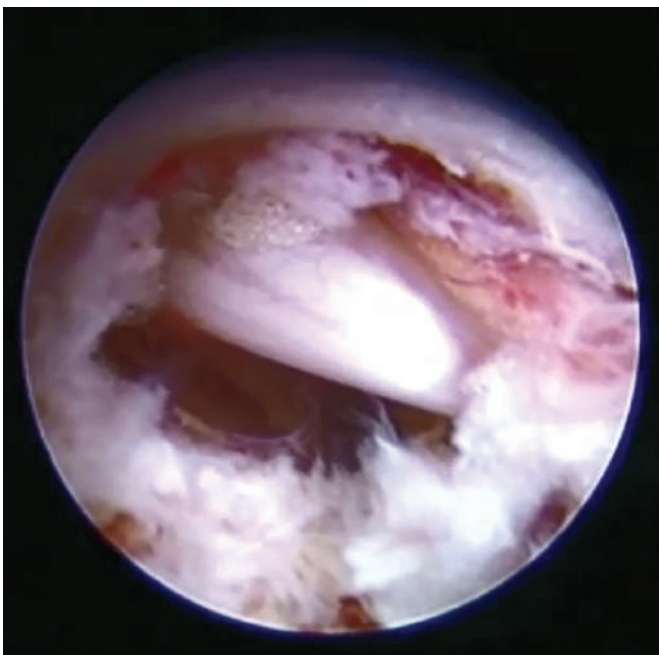


в)



г)

**Рис. 3.** Етапи проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродиссектомії:  
а) введення робочої канюлі; б) введення ендоскопа з постійною подачею стерильного фіз. розчину;  
в) ідентифікація і видалення грижового випинання; г) евакуація великого секвестру

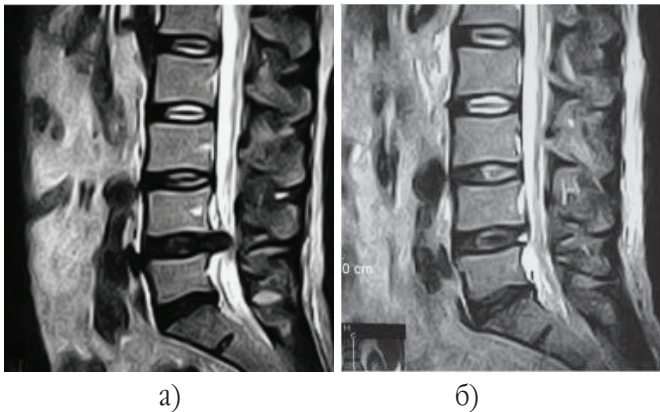


**Рис. 4.** Візуалізація нервового корінця після повного видалення грижі

Після проведення часткової резекції латеральної фасетки трансфорамінально вводили робочу канюлю (рис. 3а), по якій вводили ендоскоп (рис. 3б) із постійною подачею стерильного фізіологічного розчину, попередньо підігрітого до температури тіла під тиском 80 мм водного стовпа. Після ідентифікації грижового випинання видаляли його за допомогою мікроронжера (рис. 3в), а великі секвестри, які були більшими за робочий канал ендоскопа, евакуйовували разом з оптикою (рис. 3г).

Для повного видалення дрібних часточок диску, епідуральних злук та розволоненої задньої поздовжньої зв'язки застосовували радіочастотний електрод Trigger-Flex, що приєднували до радіочастотного генератора з робочою температурою на його кінці до 42° С. Низькотемпературна коагуляція зменшує реакцію навколишніх тканин на втручання і є профілактикою утворення епідурального фіброзу. Позитивною ознакою повної декомпресії корінця вважали наявність пульсації твердої мозкової оболонки та корінця (рис. 4).

У післяопераційний період проводили контрольне МРТ-обстеження для верифікації повного видалення грижі (рис. 5).



**Рис. 5.** Фотовідбитки МРТ пацієнта М., 44 роки:  
а) до; б) після проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії

## Результати та їх обговорення

Варто зупинитися на наступних технічних труднощах та ускладненнях, з якими довелося зустрітись:

1) у 3-х випадках (2%) на рівні L5-S1 у хворих з астеничною тілобудовою не вдалося провести трансфорамінальний доступ через високе стояння крила здухвинної кістки, що стало причиною проведення відкритої операції;

2) на початкових етапах освоєння методики у 5 (3,3%) хворих не була проведена повна евакуація матеріалу грижового випинання через відсутність досвіду та значну міграцію секвестру по каналу, що стало причиною повторного проведення оперативного втручання;

3) у 10 хворих протягом 6 місяців виник рецидив грижі. Даний факт ми пов'язуємо з тим, що методика трансфорамінальної ендоскопічної мікродискектомії не передбачає радикальної ревізії та кюретажу порожнини диску, що може у подальшому призвести до міграції вільних фрагментів із міжтілового проміжку в хребтовий канал. За даними різних літературних джерел [2, 3], рецидив грижі диску після відкритої мікродискектомії складає від 5 до 7%, цей показник є незначно меншим у порівнянні з нашими результатами – 9,9% (6,6% – рецидивів та 3,3% – неповної евакуації грижового випинання). У решті 132 (88%) хворих відмічена позитивна динаміка відносно неврологічного дефіциту;

4) у 2-х (1,3%) хворих із початковими явищами нестабільності через 6 та 8 місяців зросли явища нестабільності, що виявлялося посиленням болю в спині без неврологічного дефіциту та потребувало проведення транспедикулярної фіксації;

5) у 2 (1,3%) хворих розвинувся асептичний спондилодисцит, який було куповано за допомогою традиційної медикаментозної терапії;

6) у 2 (1,3%) хворих відбулося інтраопераційне пошкодження твердої мозкової оболонки, на нашу думку, через наявність епідурального злукового процесу внаслідок тривалого захворювання та вираженого центрального стенозу хребтового каналу. Для профілактики ліквореї було застосовано губку ТахоКомб та накладання глибокого шва на рану. Дане ускладнення ніяк не відбилося на результатах лікування, а його відсоток не є вищим, ніж при проведенні традиційної мікродискектомії.

Відповідно до міжнародного опитувача якості життя Oswestry середній показник склав 21,1%, що відповідає доброму результату. Динаміка больового синдрому оцінювалася за ВАШ і в передопераційний період складала 8,5 балів, а через 6 місяців після операції – 1,5 бали з переважанням люмбалгії і з майже повною відсутністю корінцевого болю.

Середній ліжкодень склав 3 дні, вертикалізація хворого проводилася через 2-3 години після завершення процедури. У післяопераційний період хворим було рекомендовано прийом нестероїдних протизапальних препаратів, габапентинів, периферичних міорелаксантів строком до 7 днів. Нейротропна терапія рекомендувалася до 1 місяця.

Через це можна визначити основні **показання** до проведення ендоскопічної трансфорамінальної мікродискектомії:

- наявність грижі міжхребцевого диску на будь-якому рівні поперекового відділу хребта з наявністю компресійного корінцевого синдрому, що не піддається консервативному лікуванню протягом 6-8 тижнів;
- гострий парез ступні;
- кауда-синдром.

До **протипоказань** належать:

- високе стояння крил здухвинної кістки, що унеможливує проведення трансфорамінального доступу на рівні L5-S1;
- наявність нестабільності хребтово-рухового сегмента на операційному рівні;
- виражений центральний стеноз хребтового каналу;
- далека краніальна або каудальна міграція вільного секвестру.

## Висновки

Ендоскопічна трансфорамінальна мікродискектомія є сучасною малоінвазивною методикою, яка має ряд переваг перед відкритою мікродискектомією:

- мінімальне пошкодження м'яких тканин та мінімальний контакт із нервовими структурами;
- не потребує загального знеболювання, може проводитись під місцевою анестезією, що є принциповим для людей старшої вікової групи та пацієнтів, соматично обтяжених коморбідною патологією;

- добра візуалізація інтраканальних структур під оптичним збільшенням зменшує ризик пошкодження нервового корінця;
- мінімальний ризик інфекційних ускладнень;
- прямий доступ до екструзії через природній форамінальний отвір;
- коагуляція епідуральних судин із застосуванням радіочастотного електрода з робочою температурою до 42° C зменшує ризик епідурального фіброзу на відміну від традиційного електрокоагулятора;
- швидке післяопераційне відновлення зменшує кількість днів непрацездатності.

Певні анатомічні обмеження та особливості міграції вільних секвестрів потребують детального підбору пацієнтів та передопераційного планування. Ключем до вирішення цих проблем вбачаємо розробку нового інструментарію, що в майбутньому дозволить значно зменшити кількість рецидивів гриж.

**Конфлікт інтересів.** Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

## Література

- 1 *Mixter W.J.* Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal / *W.J. Mixter, J.S. Barr* // *N. Engl. J. Med.* – 1934. – Vol. 211. – P. 210–215.
- 2 *Caspar W.* A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach / *W. Caspar* // *Advances in Neurosurg.* – 1977. – Vol. 4. – P. 74–77.
- 3 *Kambin P.* History of disc surgery / *P. Kambin* // *Arthroscopic microdiscectomy.* – Baltimore, 1991. – P. 3–8.
- 4 *Hoogland T.* Transforaminal endoscopic discectomy with foraminoplasty for lumbar disc herniation / *T. Hoogland* // *Surg. Tech. Orthop.* – 2003. – P. 1–6.
- 5 *Hoogland T.* Die endoskopische transforminale diskektomie bei lumbalen bandscheibenforfallen / *T. Hoogland, C. Scheckenbach* // *Orthop. Prax.* – 1998. – Vol. 34. – P. 352–355.
- 6 Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases / *T. Hoogland, M. Schubert, B. Miklitz* [et al.] // *Spine.* – 2003. – Vol. 31. – P. 890–897.
- 7 *Rutten S.* Endoscopic lumbar disc surgery / *S. Rutten* // *Vieweg U, Grochulla F* (eds) *Manual of Spine Surgery.* – Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2012. – P. 303–308.
- 8 *Abm Y.* Outcome predictors of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and thermal annuloplasty for discogenic low back pain / *Y. Abm, S. Lee* // *Acta Neurochir.* – 2010. – Vol. 152 (10). – P. 1695–1702.
- 9 *Wang H.* Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy depending on the surgeon's training level of minimally invasive spine surgery / *H. Wang, B. Huang, C. Li, Z. Zhang, J. Wang, W. Zheng, Y. Zhou* // *Clin Neurol. Neurosurg.* – 2013. – Vol. 115 (10). – P. 1987–1991. DOI: 10.1016/j.clineuro.2013.06.008.
- 10 *Lee S.* Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: classification of disc migration and surgical approaches / *S. Lee, S.K. Kim, S.H. Lee* [et al.] // *Eur. Spine J.* – 2007. – Vol. 16. – P. 431–437.
- 11 Operation of lumbar zygoapophyseal joint cyst using a full – endoscopic inter-laminar and transforaminal approach: prospective 2-year results of 74 patients / *M. Komp, P. Hanb, S. Oezdemir* // *Surg. Innov.* – 2014. – Vol. 21. – P. 605–614.
- 12 Bilateral decompression of lumbar central stenosis using the full-endoscopic inter-laminar technique: a prospective, randomized, controlled study / *M. Komp, P. Hanb, S. Oezdemir* [et al.] // *Pain Physician.* – 2015. – Vol. 18. – P. 61–70.
- 13 *Rutten S.* Current status of full – endoscopic techniques in the surgical treatment of disc herniation and spinal canal stenosis / *S. Rutten, M. Komp, S. Oezdemir* // *Chines Journal of Bone and Joint.* – 2014. – Vol. 3. – P. 571–584.
- 14 Decompression of lumbar lateral spinal stenosis: full – endoscopic, interlaminar technique / *S. Rutten, M. Komp, P. Hanb* [et al.] // *Oper. Orthop. Traumatol.* – 2013. DOI: 10.1007/s00064-012-0195-2.
- 15 *Rutten S.* Endoscopic disk and decompression surgery in: *Haertl R., Korge A.,* (eds) *AO – Spine – Minimally Invasive Spine Surgery / S. Rutten* // *Techniques, Evidence, and Controversies.* Thieme, Stuttgart, New York. – 2012. – P. 315–330.
- 16 *Ruetten S.* Recurrent lumbar disc herniation after conventional discectomy: a prospective, randomized study comparing fullendoscopic interlaminar and transforaminal versus microsurgical revision / *S. Ruetten, M. Komp, H. Merk, G. Godolias* // *J. Spinal Disord. Tech.* – 2009. – Vol. 22 (2). – P. 122–129. DOI: 10.1097/BSD.0b013e318175ddb4/.

### **ENDOSCOPIC TRANSFORAMINALLUMBAR MICRODISCECTOMY. RETROSPECTIVE ANALYSIS OF 150 CLINICAL CASES**

*Piontkovskyi V.K.*

**Summary.** *A retrospective analysis of 150 clinical cases of surgical treatment of lumbar herniated discs in patients who underwent endoscopic transforaminal microdiscectomy has been performed. This technique allows minimally invasive insertion of the endoscope into the spinal canal under local anaesthesia to decompress the nerve root by removing bernal protrusion under visual control. However, this technique is not universal and cannot be applied to all patients. Considerable practical experience has shown that the surgeon may encounter certain technical difficulties in cases of cranial or caudal sequester migration and in some cases the access at L5-S1 level is difficult due to the high standing of the iliac crest. However, if there are correct indications, this technique allows solving the problem of radicular compression syndrome in a short time.*

**Key words:** *disc herniation, endoscopic microdiscectomy, lumbar osteochondrosis.*

**ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРАМИНАЛЬНАЯ  
МИКРОДИСКЭКТОМИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.  
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ 150 КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ**

Пионтковский В.К.

**Резюме.** Сделан ретроспективный анализ 150 клинических случаев хирургического лечения грыж дисков поясничного отдела позвоночника у пациентов, которым была произведена эндоскопическая трансфораминальная микродискэктомия. Данная методика позволяет малоинвазивно под местной анестезией ввести эндоскоп в позвоночный канал и под визуальным контролем произвести декомпрессию нервного корешка путем удаления грыжевого выпячивания. Однако методика не является универсальной и не может быть применена всем пациентам. Значительный практический опыт показал, что хирург может встретиться с определенными техническими трудностями в случаях краниальной или каудальной миграции секвестра, в ряде случаев доступ на уровне L5-S1 затруднен из-за высокого стояния гребня подвздошной кости. Однако при наличии правильных показаний эта методика позволяет в короткий срок решить проблему компрессионного корешкового синдрома.

**Ключевые слова:** грыжа диска, эндоскопическая микродискэктомия, поясничный остеохондроз.

УДК 617.585.2-089.844

**ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ  
ПЕРЕДНЬО-ЛАТЕРАЛЬНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ  
ГОМІЛКОВОСТОПНОГО СУГЛОБА**

Омельченко Т.М.<sup>2</sup>, Турчин О.А.<sup>1</sup>, Лазаренко Г.М.<sup>1</sup>,  
Пятковський В.М.<sup>1</sup>, Лябах А.П.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

**Резюме. Актуальність.** Проведено аналіз результатів хірургічного лікування передньо-латеральної нестабільності гомілковостопного суглоба із застосуванням технік анатомічного відновлення у 80 пацієнтів (42 чоловіки та 38 жінок) у віці від 18 до 43 років. Тривалість симптомів нестабільності склала 5-36 місяців. Були застосовані дві базові методики: за Broström (36 випадків) та за Broström-Gould (44 випадки). Застосували анкерну фіксацію з посиленими нитками (60 випадків) та трансосальний шов (20 випадків). Результати лікування оцінювали за схемою AOFAS, шкалою Sefton, рівнем болю за ВАШ. Строки спостереження склали від 6 місяців у 78 пацієнтів до одного року і більше у 72 пацієнтів. **Результати.** Відмінний результат за шкалою Sefton відмічений у 87,2% випадків через 6 місяців та у 93,1% випадків через рік і більше після операції. Динаміка функції стопи за схемою AOFAS була представлена 64,2±0,8 балами до операції, 91,5±6,9 та 96,7±4,3 балами через 6 місяців та один рік і більше після операції, відповідно (p<0,01). Рівень болю зменшився з 3,5±0,4 перед операцією до 1,1±0,3 після операції, але різниці між рівнем болю через 6 місяців та через рік і більше після операції не відмічено (1,3±0,8 проти 1,1±0,3; p=0,54). **Висновок.** Анатомічне відновлення зв'язок латеральної зони гомілковостопного суглоба у пацієнтів із передньо-латеральною нестабільністю є простою та ефективною операцією, що забезпечує відмінні результати у 93,1% випадків.

**Ключові слова:** передньо-латеральна нестабільність, передня таранно-малогомілкова зв'язка, Broström, Broström-Gould.

## Вступ

*Передньо-латеральна нестабільність гомілковостопного суглоба* (ПЛНГС) виникає через ушкодження латеральної зони ГС, найчастіше – *lig. talofibulare anterior* (LTFA) і зустрічається, за даними різних авторів, більш ніж у 20% пацієнтів, що перенесли інверсійну травму стопи [7, 8]. За даними G. Berlet та ін. [5], у США пацієнти з ушкодженням зв'язок ГС становлять 10% від усіх ургентних звернень, що обумовлює частоту 30 000 на день. Приблизно три чверті усіх ушкоджень припадає на латеральну зону, гендерний розподіл приблизно однаковий [9].

ПЛНГС спричиняє ранні дегенеративні зміни через посилення навантаження на медіальний відділ ГС, що було показано у класичній роботі K.D. Harrington [12]. Клінічна картина ПЛНГС достатньо характерна і полягає у епізодах нестабільності, наявності симптому “висувної шухляди”, надмірної варусної рухливості стопи, епізодах болю та набряку. Інструментальне дослідження (стрес-рентгенографія, МРТ) дозволяє встановити наявність зміщення у ГС, деталізувати характер та поширеність ушкодження капсулярно-зв'язкових структур та виявити можливі трансхондральні ушкодження.

Методики хірургічного лікування ПЛНГС передбачають анатомічне відновлення (операція Broström та її модифікації), неанатомічну реконструкцію (операція Watson–Jones, модифікації операції Elmslie), анатомічну реконструкцію (операція Colwille). Більшість авторів вважає, що за умови дотримання показань анатомічне відновлення зв'язок латеральної зони забезпечує найкращий анатомо-функціональний результат [4, 5, 7, 11]. **Мета роботи** – аналіз результатів лікування пацієнтів із передньо-латеральною нестабільністю із застосуванням анатомічного відновлення зв'язок латеральної зони гомілковостопного суглоба, висвітлення показань та особливостей хірургічної техніки.

## Матеріали і методи

Матеріалом для роботи стали результати хірургічного лікування 80 пацієнтів із ПЛНГС, які були оперовані в клініці ДУ “ІГО НАМН України” з 2008 по 2017 рр. Використання даних з історій хвороби було проведене згідно з рекомендаціями локального комітету з біоетики.

Чоловіків було 42, жінок – 38. Вік пацієнтів становив від 18 до 43 років, (28,4±2,5 років). В усіх випадках ПЛНГС виникла після інверсійної травми ГС, тривалість анамнезу становила 5-36 місяців.

Пацієнтів піддавали повному ортопедичному обстеженню, рентгенобстеження полягало у рентгенографії при навантаженні (обидва ГС у прямій проекції, симптоматична стопа у боковій проекції). Досліджували спеціальні тести: “висувної шухляди”, варусної гіпермобільності. Для уточнення топографії ушкодження

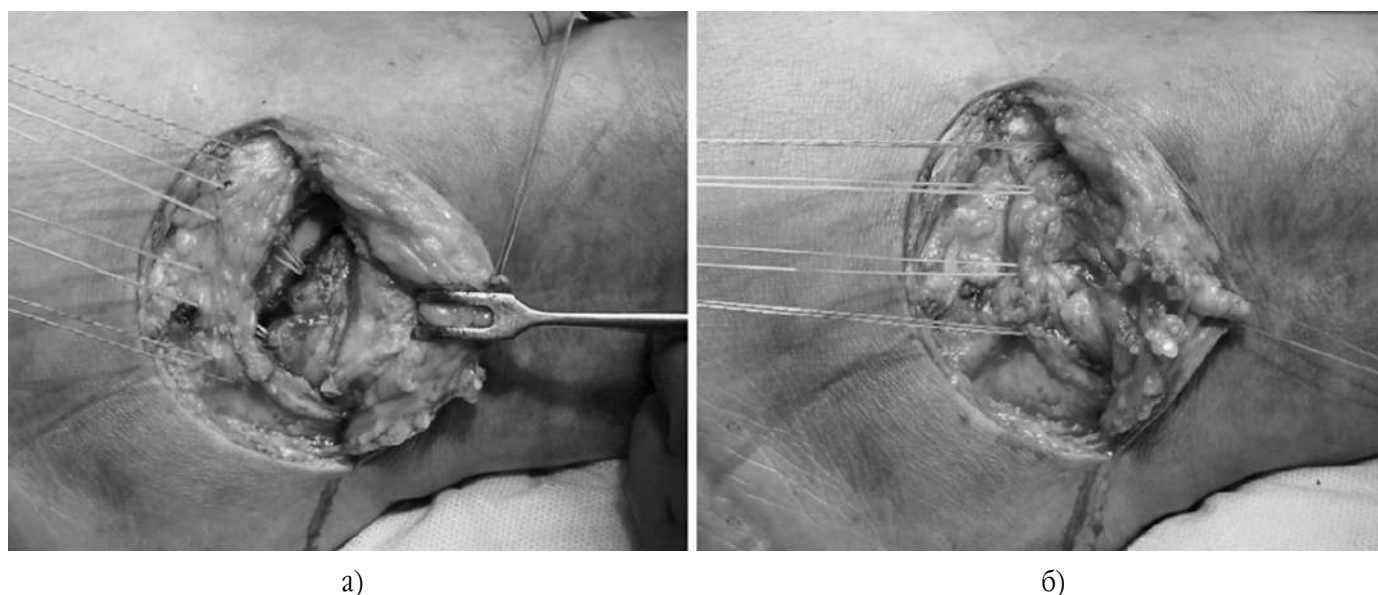
зв'язково-капсулярних структур, можливих трансхондральних та інших ушкоджень виконували МРТ.

Протипоказаннями до анатомічного відновлення латеральної зони є: варус заднього відділу стопи, гіпермобільність суглобів, м'язова недостатність, трансхондральні ушкодження або асептичний некроз таранної кістки. Гіпермобільність суглобів встановлювали на основі критеріїв P. Beighton [3]. Відносними протипоказаннями вважали надмірну вагу, анамнез попередніх втручань із приводу даного ушкодження, системні захворювання сполучної тканини.

Були застосовані дві методики анатомічного відновлення латеральної зони: за Bröstrom (36 випадків) та за Bröstrom-Gould (44 випадки). Анкерна фіксація була застосована у 60 випадках, у 20 випадках використали трансосальну фіксацію.

**Методика операції.** Доступ – вигнутий, спереду від латеральної кісточки, завдовжки приблизно 6-8 см. У дистальній частині розрізу можна зустріти *n.suralis*. Ідентифікують та мобілізують проксимальний край *retinaculum extensor inferior*. Ідентифікують та розгинають капсулу гомілковостопного суглоба вздовж залишків LTFA. *Lig. calcaneofibulare* (LCF) ідентифікують біля верхівки латеральної кісточки після відтягування сухожилків мало-гомілкових м'язів донизу. Капсулу гомілковостопного суглоба відтинають від латеральної кісточки, утворюючи таким чином зв'язково-капсулярний клапоть. Проводять ревізію латеральної частини гомілковостопного суглоба на предмет вільних тіл та остеохондральних ушкоджень. Проводять щадну декортикацію дистальної частини латеральної кісточки для кращого приростання капсулярного клаптя. У місцях прикріплення зв'язок готують отвори для введення анкерних гвинтів відповідно до їх розмірів. Ми застосовуємо систему анкерної фіксації Artrex із посиленими нитками. Зазвичай для відновлення LCF потрібен анкер 2,8 або 3,5 мм з однією ниткою, для відновлення LTFA доцільно застосовувати анкер 5,5 мм із подвійною ниткою. Подвійна нитка дає можливість відновити разом із LTFA і ділянку капсули між зв'язками. Після введення анкерних гвинтів відповідними нитками прошивають зв'язки та капсулу на відстані 5 мм від краю зв'язково-капсулярного клаптя у послідовності: LCF, капсула, LTFA. Стопу встановлюють у положення 0° розгинання та 10° еверсії і зав'язують нитки, щільно притягуючи капсулярний клапоть до декортикованої поверхні латеральної кісточки (рис. 1).

Кінці нитки, зав'язаної на LCF, перетинають; нитками у ділянці LTFA зшивають між собою проксимальний край *retinaculum extensor inferior* та дистальний край (модифікація за Gould). Перевіряють, наскільки зменшилась нестабільність. Проводять гемостаз, шкіру зашивають монофіламентною ниткою 3/0 із встановленням гумового або пластикового дренажа-випускника. Накладають товсту м'яку пов'язку, кінцівку іммобілізують циркулярною гіпсовою пов'язкою в положенні стопи 0° розгинання та 10° еверсії. Пов'язку зразу



**Рис. 1.** Відновлення латеральної зони ГС за допомогою анкерних гвинтів (Artrex 5,5 мм із подвійною посиленою ниткою): а) прошивання зв'язково-капсулярного клаптя; б) вигляд операційної рани перед зашиванням

розтинають уздовж. Першу перев'язку роблять через 24 години, під час якої видаляють дренаж. Шви знімають через 14 діб. Іммобілізацію продовжують до п'яти тижнів від моменту операції, після чого розпочинають навантаження в ортезі, яке триває два-три тижні. У пацієнтів-неспортсменів обов'язкове лікування на цьому закінчується. У професійних спортсменів та фізично активних людей іммобілізація триває чотири тижні. Після цього розпочинають навантаження в ортезі, паралельно – заняття у басейні. Через два тижні приступають до бігу у м'якому ортезі, вправ на пропріоцепцію, а ще через два тижні – до спеціальних тренувань.

Оцінку результатів лікування проводили за схемою AOFAS (сегмент для заднього відділу стопи та гомілко-востопного суглоба) та шкалою G.K. Sefton [14] (табл. 1).

Таблиця 1

**Шкала G.K. Sefton для оцінки результативності відновлення латеральної зони гомілковостопного суглоба**

Оцінка	Критерії оцінки
Відмінний	Повна активність, включно із значними спортивними навантаженнями; відсутність болю, набряку або необхідності контролювати постановку стопи на опору.
Хороший	Випадковий біль тільки після значного спортивного навантаження; відсутність необхідності контролювати постановку стопи на опору або відчуття непевності.
Задовільний	Відсутність необхідності контролювати постановку стопи на опору, але відчуття непевності, особливо на нерівній дорозі.
Поганий	Рецидив нестабільності, необхідність контролювати постановку стопи на опору при звичайній фізичній активності, епізоди болю та набряку.

**Результати та їх обговорення**

У всіх випадках об'єктивне дослідження дозволяло виявити болочість під латеральною кісточкою, локалізація якої певною мірою залежала від ділянки переважного ушкодження: спереду – LTFA, знизу під верхівкою – LCF. Якщо епізод нестабільності був відносно недавно перед обстеженням, можна було зафіксувати реактивні явища з боку ГС або теноперонеального каналу у вигляді помірного синовіту. Симптом “висувної шухляди” був позитивним у 63 випадках, з яких у 46 він супроводжувався відчутним зісковзуванням таранної кістки з вилки ГС. Надмірна варусна рухливість стопи відмічена у 33 пацієнтів, у інших 47 варусна рухливість стопи була обмеженою та/або викликала біль.

За даними МРТ ушкодження структур латеральної зони ГС встановлено в усіх випадках, у 39 відмічено синовіт ГС, у 14 – синовіт теноперонеального каналу.

Перед розрізом шкіри після настання анестезії та перед зашиванням рани досліджували симптом “висувної шухляди”; мануальна ознака нестабільності внаслідок операції повинна бути відсутня.

Макроскопічно при ревізії були виявлені такі зміни: розрив LTFA (28 випадків), розрив LTFA з наявністю *os subfibulare* (2 випадки), розрив LTFA + LCF (14 випадків), елонгація LTFA з потоншенням (14 випадків), потовщення рубцевої тканини латеральної зони без диференціації LTFA та LCF (22 випадки).

Загоєння післяопераційних ран сталось *per primam* у 76 випадках. У двох випадках відмічено утворення підшкірної гематоми, що потребувало часткового зняття швів та дренажу гумовими смужками; в одному – поверхневою інфекцією, в одному – крайовим некрозом шкірного клаптя. У строки до одного міся-



ця лігатурні нориці спостерігали у 3 випадках, КРБС I типу – у 4 випадках (до 6 місяців – 3 випадки, після 6 місяців – 1 випадок).

Результати простежені у 78 пацієнтів в строки від 6 місяців до 5 років. Рецидив нестабільності відмічено у 2 випадках через 6 місяців після операції; в подальшому один із цих пацієнтів випав із нашого поля зору, один отримував періодичне консервативне лікування. Від повторного хірургічного втручання утримався.

За даними шкали G.K. Sefton, відмінний результат зареєстровано у 87,2% спостережених у строки через 6 місяців, та у 93,1% – через рік і більше після операції. Також відмічений достовірний приріст функції стопи за шкалою AOFAS від 6 місяців після операції і більше (табл. 2). Наші результати співпадають із результатами інших авторів, що підтверджує високу ефективність методики відновлення латеральної зони гомілковостопного суглоба за Broström-Gould.

Таблиця 2

**Результати анатомічного відновлення латеральної зони гомілковостопного суглоба**

Методика оцінки	Операція Broström-Gould		
	До (n=80)	6 місяців (n=78)	1 рік і більше (n=72)
AOFAS (бали)	64,2±0,8	91,5±6,9*	96,7±4,3*
G.K. Sefton:			
Відмінно		68	67
Добре		4	3
Задовільно		4	1
Погано		2	1
Рівень болю (ВАШ, мм)	3,5±0,4	1,3±0,8†	1,1±0,3†

\* непарний t-тест, p<0,01  
 † непарний t-тест, p=0,54

В оригінальній публікації L. Broström, що побачила світ у 1966 році [6], описана техніка відновлення ЛТФА, яка полягала в освітненні кінців ушкодженої зв'язки та прямому зшиванні з укороченням. N. Gould [10] використав *retinaculum extensor inferior* для аугментації зшитой ЛТФА, що дозволило посилити біомеханічну міцність латеральної зони на 60% [2]. Простота та ефективність такого підходу поряд із деякими модифікаціями методики дуже швидко забезпечили надзвичайну популярність цієї операції. Особливого поширення операція Broström-Gould набула після публікації W.G. Hamilton та ін. [11], які отримали прекрасні результати у професійних балетних танцівників, що зробило цю операцію “золотим стандартом” відновлення латеральної зони. Відмінні результати за дотримання показань коливаються від 87 до 95% випадків [1, 10, 13]. Крім того, анатомічне відновлення забезпечує гарні довготривалі результати. Так, S.J. Bell та ін. [4] показали більше 90% хороших та відмінних результатів операції Broström-Gould із терміном спостереження 26 років.

**Висновки**

Операція Broström-Gould є нетравматичною та високоефективною операцією у пацієнтів із передньо-латеральною нестабільністю гомілковостопного суглоба, що дозволяє відновити статико-динамічний стереотип та суттєво зменшити больові відчуття, пов'язані з нестабільністю. Анатомічне відновлення латеральної зони у пацієнтів із передньо-латеральною нестабільністю ГС за допомогою операції Broström-Gould забезпечує відмінний результат у 87,2% випадків в строки через 6 місяців, та у 93,1% – через рік і більше після операції. Функціональний результат (за схемою AOFAS) становить 91,5±6,9 бали через 6 місяців та 96,7±4,3 бали через рік і більше після операції (p<0,01).

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

**Література**

1. *Ahlgren O.* Reconstruction for lateral ligament injuries of the ankle / *O. Ahlgren, S. Larsson* // J. Bone Joint Surg Br. – 1989. – № 71. – P. 300–303.
2. *Aydogan U.* Extensor retinaculum augmentation reinforces anterior talofibular ligament repair / *U. Aydogan, R.R. Glisson, J.A. Nunley* // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2006. – № 442. – P. 210–215.
3. *Beighton P.* Articular mobility in an African population / *P. Beighton, L. Solomon, C.L. Soskolne* // Ann. Rheum. Dis. – 1973. – № 32. – P. 413–418.
4. *Bell S.J.* Twenty-six-year results after Brostrom procedure for chronic lateral ankle instability / *S.J. Bell, T.S. Mologne, D.F. Sittler* [et al.] // Am. J. Sports Med. – 2006. – № 34 (6). – P. 975–978.
5. *Berlet G.* Chronic lateral ankle instability / *G. Berlet, R.B. Anderson, W. Davis* // Foot Ankle Clin. – 1999. – № 4. – P. 713–728.
6. *Broström L.* Sprained ankles, VI: surgical treatment of “chronic” ligament ruptures / *L. Broström* // Acta Chir. Scand. – 1966. – № 243. – P. 551–565.
7. *Chan K.W.* Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete / *K.W. Chan, B.C. Ding, K.J. Mroczek* // Bull. NYU Hosp. Joint Dis. – 2011. – № 69 (1). – P. 17–26.
8. *Colville M.* Surgical treatment of the unstable ankle / *M. Colville* // Journal of American Academy Orthopaedic Surgery. – 1998. – № 6. – P. 368–377.
9. *Garrick J.G.* The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains / *J.G. Garrick* // Am. J. Sports Med. – 1977. – № 5 (6). – P. 241–242.
10. *Gould N.* Early and late repair of lateral ligament of the ankle / *N. Gould, D. Seligson, J. Gassman* // Foot & Ankle International. – 1980. – № 1 (2). – P. 84–89.
11. *Hamilton W.G.* The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability / *W.G. Hamilton, F.M. Thompson, S.W. Snow* // Foot Ankle. – 1993. – № 14. – P. 1–7.
12. *Harrington K.D.* Degenerative arthritis of the ankle secondary to long-standing lateral ligament instability / *K.D. Harrington* // J. Bone Joint Surg Am. – 1979. – № 61 (3). – P. 354–361.
13. *Karlsson J.* Surgical treatment of chronic lateral instability of the ankle joint: a new procedure / *J. Karlsson, T. Bergsten, O. Lansinger, L. Peterson* // Am. J. Sports Med. – 1989. – № 17. – P. 268–273.
14. *Sefton G.K.* Reconstruction of the anterior talofibular ligament for the treatment of the unstable ankle / *G.K. Sefton, J. George, J.M. Fitton, H. McMullen* // J. Bone Joint Surg. Br. – 1979. – № 61-B. – P. 352–354.

### **SURGICAL TREATMENT OF ANTERO-LATERAL ANKLE INSTABILITY**

Omelchenko T.M., Turchyn O.A., Lazarenko H.M., Piatkovskiy V.M., Liabakh A.P.

**Summary. Relevance.** The results of surgical treatment of antero-lateral ankle instability by anatomic restoration techniques have been analyzed. There were 80 patients (42 males and 38 females) in the age from 18 to 43 years. The duration of instability signs were 5-36 months. Two basic methods have been used: Broström (36 cases) and Broström-Gold (44 cases). Anker fixation with forced sutures in 60 cases and transosseous sutures in 20 cases have been applied. Results of treatment have been assessed by AOFAS score, Sefton scale and VAS pain scale. Terms of the observation varied from six months (in 78 patients) to one year and more (in 72 patients). **Results.** Excellent results by Sefton scale were established in 87.2% after six months and in 93.1% after one year or more after the operation. The foot function dynamics according to AOFAS score was presented as  $64.2 \pm 0.8$  before surgery,  $91.5 \pm 6.9$  and  $96.7 \pm 4.3$  after six months and one year or more after the operation, respectively ( $p < 0.01$ ). Pain relief was established from  $3.5 \pm 0.4$  before surgery to  $1.1 \pm 0.3$  after surgery; however but no difference between pain level after 6 months and one year or more after surgery ( $1.3 \pm 0.8$  vs  $1.1 \pm 0.3$ ;  $p = 0.54$ ) was observed. **Conclusions.** The anatomic restoration of lateral ankle ligaments in patients with antero-lateral ankle instability is the simple and effective procedure promotes excellent result in 93.1% cases.

**Key words:** antero-lateral ankle instability, anterior talofibular ligament, Broström, Broström-Gold.

### **ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕДНЕ-ЛАТЕРАЛЬНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА**

Омельченко Т.Н., Турчин Е.А., Лазаренко Г.М., Пятковский В.М., Лябах А.П.

**Резюме. Актуальность.** Проведен анализ результатов хирургического лечения передне-латеральной нестабильности голеностопного сустава с помощью техник анатомического восстановления у 80 пациентов (42 мужчины и 38 женщин) в возрасте от 18 до 43 лет. Длительность симптомов нестабильности составила 5-36 месяцев. Были использованы две базовые методики: по Broström (36 случаев) и по Broström-Gould (44 случая). Использовали анкерную фиксацию с усиленными нитями (60 случаев) и трансоссальный шов (20 случаев). Результаты лечения оценивали по схеме AOFAS, шкале Sefton, уровне боли по ВАШ. Сроки наблюдения составили от 6 месяцев у 78 пациентов до одного года и больше у 72 пациентов. **Результаты.** Отличный результат по шкале Sefton отмечен в 87,2% случаев через 6 месяцев и в 93,1% случаев через год и более после операции. Динамика функции стопы по схеме AOFAS была представлена  $64,2 \pm 0,8$  баллами до операции,  $91,5 \pm 6,9$  и  $96,7 \pm 4,3$  баллами через 6 месяцев и один год и более после операции соответственно ( $p < 0,01$ ). Уровень боли уменьшился от  $3,5 \pm 0,4$  перед операцией до  $1,1 \pm 0,3$  после операции, но разницы между уровнем боли через 6 месяцев и один год и больше после операции не отмечено ( $1,3 \pm 0,8$  против  $1,1 \pm 0,3$ ;  $p = 0,54$ ). **Выводы.** Анатомическое восстановление связок латеральной зоны голеностопного сустава у пациентов с передне-латеральной нестабильностью является простой и эффективной операцией, которая обеспечивает отличный результат в 93,1% случаев.

**Ключевые слова:** передне-латеральная нестабильность, передняя таранно-малоберцовая связка, Broström, Broström-Gould.

## РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ ІЗ НЕПОВНИМ РОЗРИВОМ СУХОЖИЛКА НАДОСТЬОВОГО М'ЯЗА

Страфун С.С., Страфун О.С., Богдан С.В., Аббасов С.М.  
ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме. Мета дослідження.** Порівняти результати консервативного та оперативного лікування хворих із частковими ушкодженнями сухожилка надостьового м'яза. **Матеріали і методи.** Виконано обстеження та лікування 130 хворих із частковими ушкодженнями сухожилка надостьового м'яза, які мали повний або практично повний об'єм рухів у плечовому суглобі. Консервативне лікування включало: місцеву та загальну (НПЗП) протизапальну терапію, місцеві ін'єкції гомеопатичних протизапальних препаратів № 5 1 раз на 3-4 доби та фізіотерапевтичні методи. Хворі, яким виконувалось оперативне втручання, були розподілені на три підгрупи: Б1 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса на рівні проксимальної третини міжгорбкової борозни плечової кістки (артроскопічний) або тенодез на рівні дистальної третини міжгорбкової борозни плечової кістки (субпекторальний тенодез); Б2 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довшої голівки біцепса та черезсухожильний шов сухожилка надостьового м'яза; Б3 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довшої голівки біцепса та шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення (тобто в тій зоні, де сухожилок був частково ушкоджений, утворювали повношаровий розрив із подальшим його ушиванням). **Результати.** Після проведеного консервативного лікування (група А) середні показники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score значно покращилися через 6 міс. від початку лікування, однак вже через рік були у незначній мірі вище від початкових ( $p < 0,05$ ). Найкращий результат отримано в групі, де виконувався шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення (група Б3). Середні показники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score досягали 45 балів через 6 міс. після операції ( $p < 0,05$ ). За шкалою Constant через 6 та 12 міс. після початку лікування відсоток відмінних та хороших результатів був більшим у хворих, яким виконувалось оперативне втручання (групи Б1, Б2, Б3), однак і хворі, які проходили консервативне лікування, мали відмінні та хороші результати. Це ще раз доводить, що метод консервативного лікування має місце в терапії хворих із частковим ушкодженням сухожилка надостьового м'яза. За шкалою Constant у хворих, яким проводилось консервативне лікування (група А), незадовільний результат спостерігався в 2,3% випадків, у хворих, яким виконано дебрідмент, субакроміальну декомпресію, тенодез сухожилка довшої голівки біцепса (група Б1), – у 3,05% випадків. У хворих, яким виконувався шов сухожилка надостьового м'яза (групи Б2 та Б3), незадовільних результатів виявлено не було, однак при статистичній обробці даних виявили ( $p > 0,05$ ) (через невелику кількість досліджуваних). Пацієнтам молодого віку ми рекомендуємо оперативне втручання зі швом сухожилка надостьового м'яза після його довершення (група Б3) або дебрідмент суглоба з субакроміальною декомпресією (група Б1). Віковим хворим рекомендуємо консервативне лікування або оперативне втручання з черезсухожильним швом сухожилка надостьового м'яза (група Б2). **Висновки.** Найкращий результат отримано в групі Б3, де виконувався шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення. Середні показники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score досягали 45 балів через 6 міс. після оперативного лікування ( $p < 0,05$ ).

**Ключові слова:** плечовий суглоб, сухожилок надостьового м'яза, частковий розрив.

### Вступ

Часткові ушкодження сухожилка надостьового м'яза є доволі частою патологією плеча (до 13% в популяції), проте у великій кількості випадків такий діагноз не встановлюється [1, 7] і, відповідно, правильне лікування не призначається. Часто даний тип ушко-

дження викликає порушення функції та больовий синдром у плечовому суглобі, що погіршує якість життя пацієнтів та поступово веде до повного розриву сухожилка надостьового м'яза [1, 2, 8].

За даними літератури, від 14 до 28% хворих із травмою сухожилків ротаторної манжети плеча (РМП) мають незадовільні результати лікування і в подальшому

потребують реверсивного протезування плечового суглоба [1, 6]. Більшість авторів застосовує консервативне лікування [1,2,4], отримує покращення функції плечового суглоба, зменшення больового синдрому. Часто лікарі пропонують своїм пацієнтам із частковим ушкодженням сухожилка надостьового м'яза оперативне втручання, однак, не отримавши відмінних результатів, на які всі сподіваються, починають схилитися до консервативного лікування [5, 7, 8]. Немає чіткої тактики щодо сухожилка довгої голівки біцепса та субакроміального простору. Деякі автори вказують, що збільшення суакроміального простору призупиняє прогресування розриву сухожилка надостьового м'яза, однак ці дослідження не доведені статистично [2, 4, 7].

Навіть Е.А. Codman, засновник хірургії плечового суглоба, вважав, що дебрідмент плечового суглоба та субакроміальна декомпресія ведуть до регенерації часткових розривів ротаторної манжети плеча [2], однак при повторних артроскопіях дані результати не завжди підтверджувались.

За останні 5-7 років змінилися як інструментарій для виконання операцій на плечовому суглобі, так і фіксатори, що застосовуються під час таких операцій. Тому і результати хірургічних втручань на плечовому суглобі значно покращилися, що дало нам також можливість поліпшити результати лікування хворих із частковими ушкодженнями сухожилка надостьового м'яза.

На основі доступних літературних даних ми дійшли висновку, що результати лікування часткових розривів сухожилка надостьового м'яза залишають багато питань. Особливої уваги потребують професійні спортсмени та пацієнти, робота яких пов'язана з підйомом верхніх кінцівок вище голови, оскільки саме у таких осіб існує високий ризик прогресування розриву сухожилка надостьового м'яза [2, 4, 6].

**Мета дослідження** – порівняти результати консервативного та оперативного лікування хворих із частковими ушкодженнями сухожилка надостьового м'яза.

## Матеріали і методи

На базі відділу реконструктивно-відновної хірургії верхньої кінцівки Державної установи "Інститут травматології та ортопедії НАМН України" за період з 2013 по 2018 рік виконано обстеження та лікування 130 хворих із частковими ушкодженнями сухожилка надостьового м'яза, які мали повний або практично повний об'єм рухів у плечовому суглобі. Вік пацієнтів складав від 23 до 65 років (середній вік  $39,6 \pm 18,1$  років), чоловіків було 75 (57,69%), жінок – 55 (42,31%). Середній термін від появи суб'єктивних ознак часткового ушкодження сухожилка надостьового м'яза до початку лікування  $90 \pm 35,1$  днів.

Усі хворі були розподілені на дві групи: група А – консервативне лікування, група Б – оперативне лікування.

Консервативне лікування включало: місцеву та загальну (НПЗП) протизапальну терапію, місцеві ін'єкції гомеопатичних протизапальних препаратів № 5 1 раз на 3-4 доби та фізіотерапевтичні методи.

Хворі, яким виконувалось оперативне втручання, були розподілені на три підгрупи: Б1 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса на рівні проксимальної третини міжгорбкової борозни плечової кістки (артроскопічний) або тенодез на рівні дистальної третини міжгорбкової борозни плечової кістки (субпекторальний тенодез); Б2 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса та черезсухожильний шов сухожилка надостьового м'яза; Б3 – дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса та шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення (тобто в тій зоні, де сухожилок був частково ушкоджений, утворювали повношаровий розрив із подальшим його ушиванням).

Ми навмисно виключили з дослідження хворих, які мали інші ушкодження плечового суглоба (ушкодження суглобової губи, деформуючий артроз, ушкодження зв'язок, які утримують сухожилок довгої голівки біцепса, тощо), що дозволило створити статистично однорідні групи.

Усім хворим проводили стандартне клінічне, рентгенологічне та МРТ-обстеження. Клінічне обстеження проводилось стандартним способом із проведенням спеціальних тестів: O'Brian slap тест, тести Neer, Hawkins, Jobe [7].

Рентгенологічне обстеження проводилось у задній, аксиллярній, боковій проєкціях та з виведенням акроміального виростка лопатки. Враховувались взаємовідношення суглобових кінців, субакроміальна дистанція, наявність кальцинатів, крайових кісткових розростань та морфологічний тип акроміального виростка за Bighliani. Стандартна магнітно-резонансна томографія виконувалась на апаратах із силою магнітного поля 1,5 Тесла в сагітальній, коронарній та фронтальній проєкціях. Дослідження анатомічних структур плечового суглоба проводили в T1, T2, Pd та Pdfatsat режимах.

Інтраопераційна діагностика проводилась за допомогою артроскопа діаметром 4,5 мм із нахилом оптики 30°. Огляд суглоба виконувався за допомогою стандартної техніки 21 точки [7].

Оцінку функції плечового суглоба проводили за шкалами Oxford Shoulder Score та Constant Shoulder Score через 6 та 12 міс. після операції або закінчення курсу консервативного лікування [3]. За шкалою Constant Shoulder Score через 6 міс. після операції дослідження проводили з обережністю для виклю-

чення можливого повторного травмування під час тесту з динамометром. Шкала Oxford Shoulder Score – суб'єктивна шкала оцінки функціонального стану плечового суглоба, за якою хворий відповідав на дванадцять запитань, кожне з яких оцінювалось від 0 до 4 балів. Максимальна кількість балів – 48, мінімальна – 0. Кількість балів від 0 до 19 оцінювали як незадовільний результат, 20-29 балів – задовільний результат, 30-39 балів – хороший результат, 40-48 балів – відмінний результат. Шкала Constant Shoulder Score має 8 пунктів. Максимальна кількість балів – 100, мінімальна – 8. Проводилось порівняння хворої та здорової верхньої кінцівки. Різницю більше ніж у 30 балів вважали незадовільним результатом, 21-30 балів – задовільним результатом, 11-20 балів – хорошим результатом і менше 11 балів – відмінним.

Для всіх хворих застосовували стандартну програму реабілітації, яка розроблена на базі нашої клініки.

Обробка матеріалів проводилась за допомогою статистичної програми STATISTICA 6.0 for Windows Stat Soft. Inc. та Microsoft Excel 2007. Статистична обробка проводилась за допомогою параметричних критеріїв (середнє та середньоквадратичне відхилення, помилка середнього) та непараметричних критеріїв ( $\chi^2$ , Спірмена, Фрідмана, кореляційного аналізу).

## Результати та їх обговорення

У табл. 1 показано розподіл хворих за групами відповідно до проведеного консервативного або оперативного лікування.

Як бачимо з табл. 1, найбільше хворих було в групі Б1 (дебрідмент, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса) – 30,76%, найменше в групі Б2 (дебрідмент, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса, черезсухожилльний шов сухожилка надостьового м'яза) – 19,23%. Під час виконання черезсухожилльного шва астроскоп необхідно часто переводити то в субакроміальний простір, то в порожнину плечового суглоба (рис. 1). Операція, яка виконувалась у групі Б1, не потребувала значних зусиль хірурга і вимагала значно меншого часу.

На рис. 2 показано середні показники функції плечового суглоба (в балах) до початку лікування, через 6 та 12 міс. після початку лікування в групі А та після оперативного втручання в групах Б1, Б2, Б3 за шкалою Oxford Shoulder Score.

Як бачимо з рис. 2, у групі А після проведеного консервативного лікування середні показники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score значно покращувалась через 6 міс. від початку лікування, однак уже через рік були незначно вищими від початкових ( $p < 0,05$ ), що пов'язано з посиленням навантаження на плечовий суглоб після покращення його функції і, відповідно, посилення навантаження на частково ушкоджений сухожилок надостьового м'яза. У групі Б1 функція плечового суглоба покращувалась до 36 балів через 6 міс. після оперативного втручання. У групах Б2 та Б3 функція плечового суглоба покращилась дещо більше, ніж у групі Б1. Найкращий результат отримано в групі Б3, де виконувався шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення до 45 балів через 6 міс. після операції ( $p < 0,05$ ).

Аналогічну ситуацію спостерігали при оцінці результатів лікування хворих за шкалою Constant через 6 та 12 міс. після початку лікування в групі А та після оперативного втручання у групах Б1, Б2, Б3 (табл. 2).

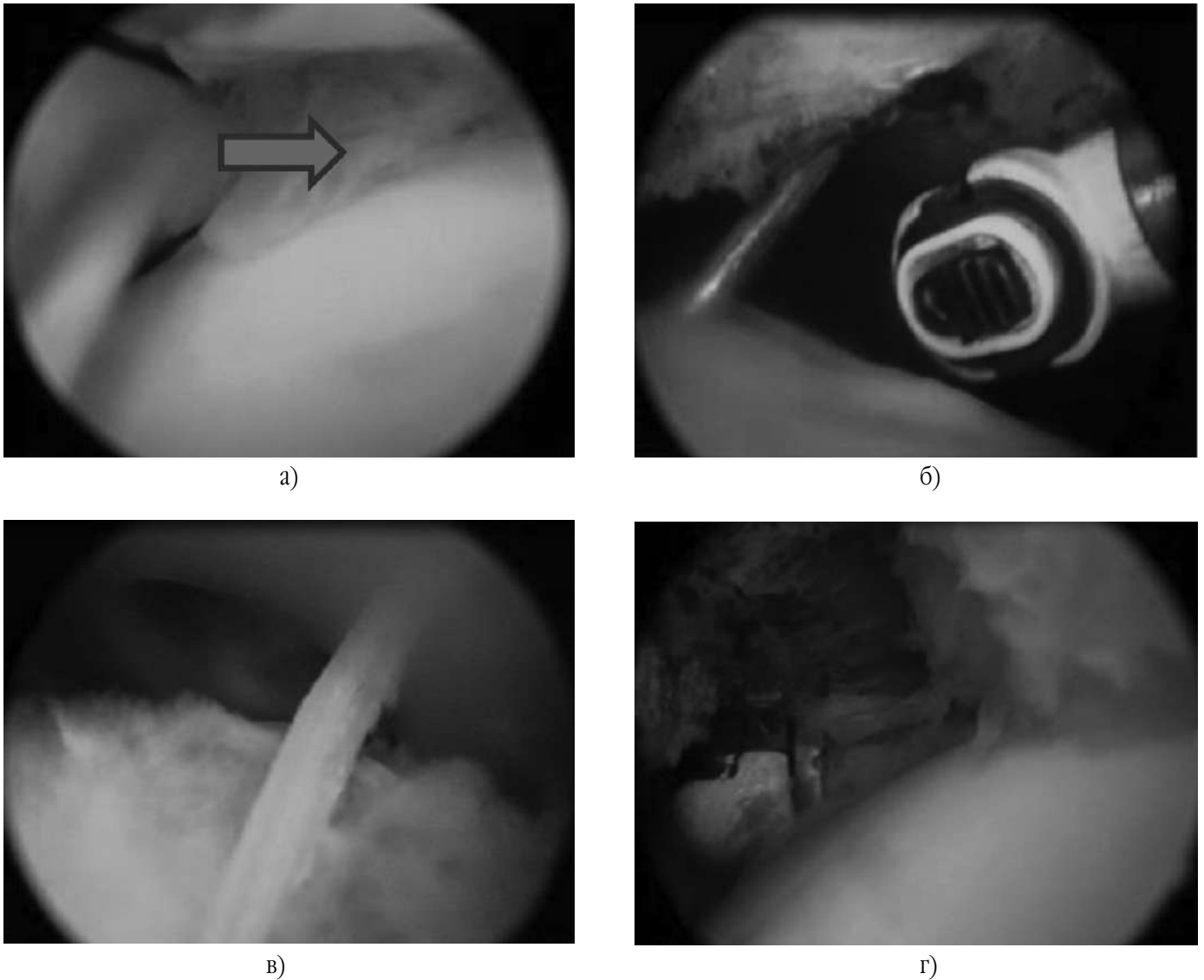
Як бачимо з табл. 2, відсоток відмінних та хороших результатів був більшим у хворих груп Б1, Б2, Б3 (яким виконувалось оперативне втручання), однак і хворі, які проходили консервативне лікування, мали відмінні та хороші результати. Це ще раз доводить, що метод консервативного лікування має місце в терапії хворих із частковим ушкодженням сухожилка надостьового м'яза. Найбільший показник незадовільних результатів спостерігався у групах А та Б1 через 12 міс. У хворих групи А незадовільний результат спостерігався у 2,3% випадків, у хворих групи Б1 – у 3,05% випадків. У хворих груп Б2 та Б3 незадовільних результатів виявлено не було, однак при статистичній обробці даних виявили ( $p > 0,05$ ) (через невелику кількість досліджуваних).

Цікавим є той факт, що хворі з незадовільним результатом у групі А були молодого віку, а в групі Б1 – більш старшого. Відмінні результати в групі Б2 в більшості отримано у осіб старшої вікової категорії, а

Таблиця 1

### Кількість хворих, що отримували консервативне чи оперативне лікування з частковим ушкодженням сухожилка надостьового м'яза

Група	Об'єм проведеного лікування	Кількість (%)
А	Консервативне	30 (23,08)
Б1	Дебрідмент, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса	40 (30,76)
Б2	Дебрідмент, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса, черезсухожилльний шов сухожилка надостьового м'яза	25 (19,23)
Б3	Дебрідмент суглоба, субакроміальна декомпресія, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса та шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення	35 (26,93)



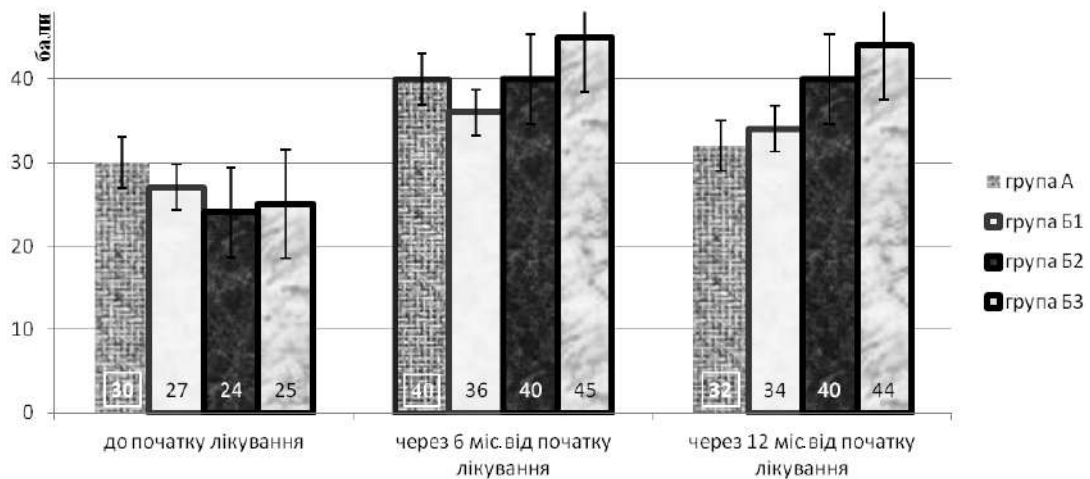
а)

б)

в)

г)

**Рис. 1.** Артроскопія плечового суглоба: а) частковий розрив сухожилка надостьового м'яза, показано стрілкою (вигляд із боку суглоба); б) голка-маркер (вигляд із субакроміального простору); в) сухожилок надостьового м'яза ушито (вигляд із субакроміального простору); г) сухожилок надостьового м'яза ушито (вигляд із боку суглоба)



**Рис. 2.** Середні показники функції плечового суглоба (в балах) до початку лікування, через 6 та 12 міс. після початку лікування в групі А та після оперативного втручання в групах Б1, Б2, Б3 за шкалою Oxford Shoulder Score

Таблиця 2

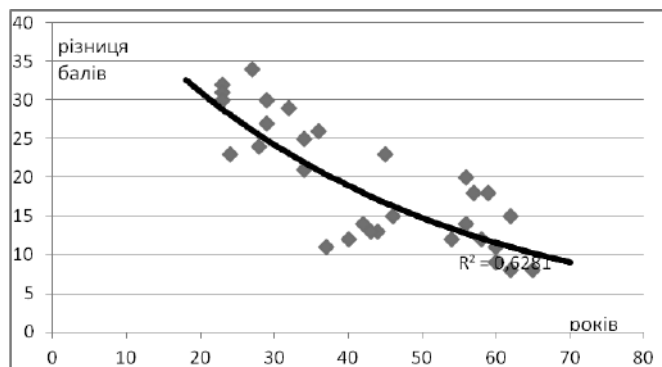
**Результати лікування хворих за шкалою Constant через 6 та 12 міс. після початку лікування**

Результат лікування	Через 6 міс.				Через 12 міс.			
	A (%)	B1 (%)	B2 (%)	B3 (%)	A (%)	B1 (%)	B2 (%)	B3 (%)
Відмінний	6 (4,6)	8 (6,15)	12 (9,2)	19 (14,6)	4 (3,05)	7 (5,3)	12 (9,2)	19 (14,6)
Хороший	12 (9,2)	21 (16,1)	10 (7,7)	15 (11,5)	13 (10)	20 (15,4)	8 (6,15)	14 (10,75)
Задовільний	10 (7,7)	9 (6,9)	3 (2,3)	1 (0,75)	10 (7,7)	9 (6,9)	5 (3,8)	2 (1,5)
Незадовільний	2 (1,5)	2 (1,5)	0	0	3 (2,3)	4 (3,05)	0	0

в групі B3 – у молодого віку. Тому ми вирішили дослідити вплив такого фактору, як вік пацієнта, на результат лікування хворих кожної групи.

З давніх часів вважалося: чим пацієнт молодше, тим репаративні процеси мають більш швидкий та інтенсивний перебіг. Fukuda ще в 1996 році довів, що процеси регенерації при часткових ушкодженнях сухожилка надостьового м'язу не відбуваються [4]. Ми ж більше схильні до позиції Е.А. Codman, який вважав, що відновлення ротаторної манжети плеча можливе навіть без її шва, саме цим можна пояснити хороші та відмінні результати за шкалою Constant у хворих груп А та B1.

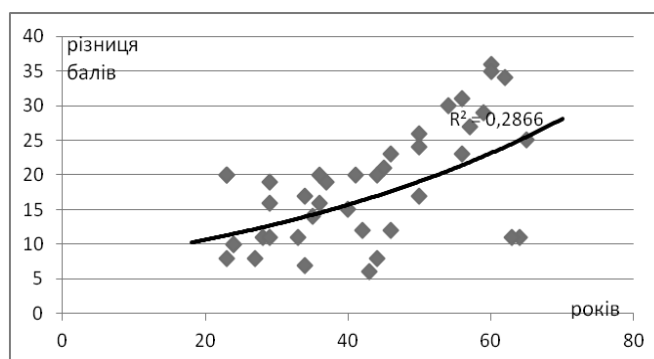
На рисунку 3-6 показано вплив віку пацієнтів на результати лікування у групах за шкалою Constant через 12 міс. від початку лікування.



**Рис. 3.** Вплив віку пацієнтів на результати лікування хворих групи А за шкалою Constant через 12 міс. від початку лікування

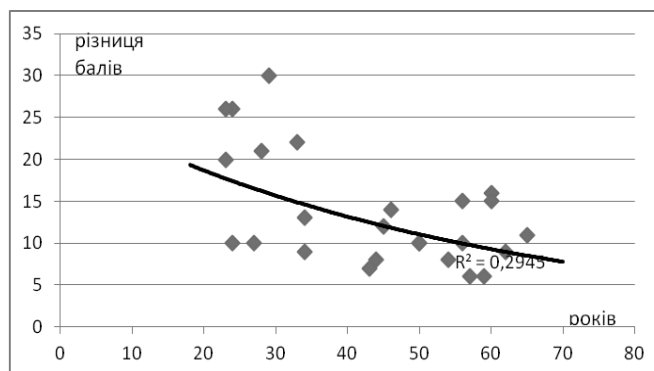
Наведені дані свідчать, що при консервативному лікуванні виявлено сильну та достовірну залежність результату лікування від віку хворого ( $r=0,79$ ;  $p<0,01$ ). Це, напевно, пов'язано зі значно більшим функціональним навантаженням на плечовий суглоб у осіб молодого віку. Пацієнти старшої вікової групи обмежують навантаження на хворий плечовий суглоб і тому мають кращий функціональний результат через 12 міс. Окрім того, їхні функціональні потреби дещо менші,

ніж у молодих. Таким чином, ми можемо рекомендувати пацієнтам похилого віку курс консервативного лікування.



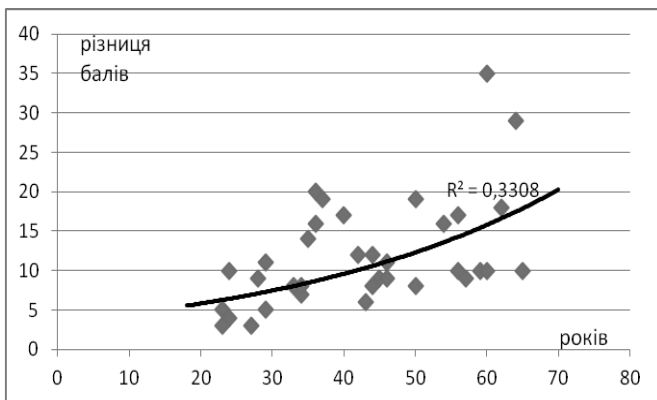
**Рис. 4.** Вплив віку пацієнта на результати лікування у групі B1 за шкалою Constant через 12 міс. від початку лікування

У результаті проведеного обстеження виявили слабку, проте достовірну залежність ( $r=0,53$ ;  $p<0,01$ ) результату лікування хворих, яким виконано дебрідмент суглоба, субакроміальну декомпресію, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса, від їх віку. У цьому випадку у пацієнтів молодого віку результати лікування були кращі, ніж у хворих старшого віку.



**Рис. 5.** Вплив віку пацієнта на результати лікування у групі B2 за шкалою Constant через 12 міс. від початку лікування

Як свідчать дані обстеження, виявлена слабка, проте достовірна залежність ( $r=0,54$ ;  $p<0,01$ ) результату лікування хворих, яким виконано дебрідмент суглоба, субакроміальну декомпресію, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса та черезсухожильний шов сухожилка надостьового м'яза від їх віку. У цьому випадку у вікових пацієнтів результати лікування були кращими, ніж у хворих молодого віку. Це, напевно, пов'язано з порушенням процесів репарації при неповношаровому ушкодженні сухожилка надостьового м'яза (ці дані ми будемо перевіряти при гістологічному дослідженні) та підвищеними функціональними потребами осіб молодого віку. Таким чином, ми не рекомендуємо проведення черезсухожильного шва сухожилка надостьового м'яза в осіб молодого віку.



**Рис. 6.** Вплив віку пацієнта на результати лікування у групі Б3 за шкалою Constant через 12 міс. від початку лікування

За результатами дослідження виявлена слабка, проте достовірна залежність ( $r=0,57$ ;  $p<0,01$ ) результату лікування хворих, яким виконано дебрідмент суглоба, субакроміальну декомпресію, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса та шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення, від їх віку. У цьому випадку у пацієнтів молодого віку результати лікування були кращими, ніж у вікових хворих. Таким чином, даний спосіб хірургічного лікування ми можемо рекомендувати у молодих пацієнтів.

## Висновки

1. Після проведеного консервативного лікування (група А) середні показники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score значно покращувалися через 6 міс. від початку лікування, однак уже через рік були незначно вище від початкових ( $p<0,05$ ).

2. Найкращий результат отримано в групі, де виконувався шов сухожилка надостьового м'яза після його довершення (група Б3). Середні показ-

ники функції плечового суглоба за шкалою Oxford Shoulder Score досягали 45 балів через 6 міс. після операції ( $p<0,05$ ).

3. За шкалою Constant через 6 та 12 міс. після початку лікування відсоток відмінних та хороших результатів був більшим у хворих, яким виконувалось оперативне втручання (групи Б1, Б2, Б3), однак і хворі, які проходили консервативне лікування, мали відмінні та хороші результати. Це ще раз доводить, що консервативне лікування має місце в лікуванні хворих із частковим ушкодженням сухожилка надостьового м'яза.

4. За шкалою Constant у хворих, яким проводилось консервативне лікування (група А), незадовільний результат спостерігався у 2,3% випадків, у хворих яким виконано дебрідмент, субакроміальну декомпресію, тенодез сухожилка довгої голівки біцепса (група Б1), – у 3,05% випадків. У хворих, яким виконувався шов сухожилка надостьового м'яза (групи Б2 та Б3), незадовільних результатів виявлено не було, однак при статистичній обробці даних виявили ( $p>0,05$ ) (через невелику кількість досліджуваних).

5. Пацієнтам молодого віку ми рекомендуємо оперативне втручання зі швом сухожилка надостьового м'яза після його довершення (група Б3) або дебрідмент суглоба з субакроміальною декомпресією (група Б1). Віковим хворим рекомендуємо консервативне лікування або оперативне втручання з черезсухожильним швом сухожилка надостьового м'яза (група Б2).

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

## Література

1. *Burkhardt S.S.* Burkhardt's View of the Shoulder. A Cowboy's guide advanced shoulder Arthroscopy / S.S. Burkhardt, I.K.Y. Lo, P.C. Brady. – Philadelphia : Lipp. W&W, 2006. – 325 p.
2. *Codman E.A.* The Shoulder / E.A. Codman. – Boston : M.A. Thomas Todd, 1934. – 224 p.
3. *Constant C.R.* A clinical method of functional assessment of the shoulder / C.R. Constant, A.H. Murley // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1987. – № 214. – P. 160–164.
4. *Fucuda H.* Partial-thickness cuff tears / H. Fucuda, E.V. Craig, K. Yamataka [et al.] // In: Burkhead WZ Jr, ed. Rotator cuff Disorders. – Baltimore, MD : W&W, 1996. – P. 174–181.
5. *Kim Y.S.* Outcome comparison between in situ repair versus tear completion repair for partial thickness rotator cuff tears / Y.S. Kim, H.J. Lee, S.H. Bae [et al.] // Arthroscopy. – 2015. – № 31 (11). – P. 2191–2198.
6. *McMabon P.J.* What is the prevalence of senior-athlete rotator cuff injuries and are they associated with pain and dysfunction? / P.J. McMabon, A. Prasad, K.A. Francis // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2014. – № 472 (8). – P. 2427–2432.
7. *Rockwood Ch.A.* The Shoulder / Ch.A. Rockwood, F.A. Masten. – 4-th Ed. – Vol. 1, 2. – Philadelphia : Saunders Elsevier, 2009. – 1583 p.
8. *Xiao J.* Clinical and structural results of arthroscopic repair of bursal-side partial-thickness rotator cuff tears / J. Xiao, G. Cui // J. Shoulder Elb. Surg. – 2015. – № 24 (2). – P. 41–46.



## **RESULTS OF THE TREATMENT OF PATIENTS WITH PARTIAL DAMAGES OF THE SUPRASPINATUS TENDON**

*Strafun S.S., Strafun O.S., Bobdan S.V., Abbasov S.M.*

**Summary. Objective:** to compare the results of conservative and operative treatment of patients with partial damages of the supraspinatus tendon. **Materials and Methods.** The examination and treatment were performed on 130 patients with partial damages of the supraspinatus tendon, who had a full or almost complete volume of movements in the shoulder joint. Conservative treatment included: local and general anti-inflammatory therapy, local injections of homeopathic anti-inflammatory drugs №5 1 time in 3–4 days and physical methods. The patients who had operative interventions were divided into three subgroups: B1 – debridement of the joint, subacromial decompression, tenodesis of the long head of the biceps with arthroscopic control or subpectal tenodesis; B2 – debridement of the joint, subacromial decompression, tenodesis of the long head of the biceps and through the tendon suture of the supraspinatus tendon; B3 – debridement of the joint, subacromial decompression, tenodesis of the long head of the biceps and suture of the supraspinatus tendon after its completion (that is, in the zone where the tendon was partially damaged, a full thickness rupture was formed and followed by closure). **Results.** After conservative treatment (Group A), the average Oxford Shoulder Score function indices improved significantly 6 months after the start of treatment, but after a year they were slightly higher than the original ones ( $p < 0.05$ ). The best result was obtained in the group where the suture of the supraspinatus tendon was performed after it was completed (group B3). The average index of the shoulder joint function on the Oxford Shoulder Score reached 45 points in 6 months after surgery ( $p < 0.05$ ). On the Constant scale 6 and 12 months after the start of treatment, the percentage of excellent and good results was higher in patients who underwent surgical intervention (B1, B2, B3); however, patients who underwent conservative treatment had excellent and good results, which once more proves that conservative treatment takes place in the treatment of patients with partial damages of the supraspinatus tendon. On the Constant scale, in conservative patients (group A), unsatisfactory results were observed in 2.3% of cases; in patients with debridement, subacromial decompression, tenodesis of the long head of the biceps (B1 group), in 3.05% of cases. In patients who had suture of the supraspinatus tendon (groups B2 and B3), poor results were not detected; however, during statistical processing of data they were found ( $p > 0.05$ ) (due to the small number of patients). For young patients, we recommend surgical intervention with a suture of the supraspinatus tendon after it is completed (group B3) or debridement of the joint with subacromial decompression (group B1). For the elderly, we recommend conservative treatment or surgical intervention with a tendon suture of the supraspinatus tendon (group B2). **Conclusions.** The best result was obtained in group B3, where the suture of the supraspinatus tendon was performed after it was completed. The average index of the shoulder joint function on the Oxford Shoulder Score reached 45 points in 6 months after surgery ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** shoulder joint, supraspinatus tendon, partial rupture.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕПОЛНЫМ РАЗРЫВОМ СУХОЖИЛИЯ НАДОСТНОЙ МЫШЦЫ**

*Страфун С.С., Страфун А.С., Богдан С.В., Аббасов С.М.*

**Резюме. Цель исследования.** Сравнить результаты консервативного и оперативного лечения больных с частичными повреждениями сухожилия надостной мышцы. **Материалы и методы.** Выполнено обследование и лечение 130 больных с частичными повреждениями сухожилия надостной мышцы, которые имели полный или практически полный объем движений в плечевом суставе. Консервативное лечение включало: местную и общую (НПВП) противовоспалительную терапию, местные инъекции гомеопатических противовоспалительных препаратов № 5 1 раз в 3-4 суток и физиотерапевтические методы. Больные, которым выполнялось оперативное вмешательство, были распределены на три подгруппы: B1 – дебридмент сустава, субакромиальная декомпрессия, тенodes сухожилия длинной головки бицепса на уровне проксимальной трети межбугорковой борозды плечевой кости (артроскопический) или тенodes на уровне дистальной трети межбугорковой борозды плечевой кости (субпекторальный тенodes);

Б2 – дебридмент сустава, субакромиальная декомпрессия, тенodes сухожилия длинной головки бицепса и черезсухожильный шов сухожилия надостной мышцы; Б3 – дебридмент сустава, субакромиальная декомпрессия, тенodes сухожилия длинной головки бицепса и шов сухожилия надостной мышцы после его довершения (то есть в той зоне, где сухожилие было частично повреждено, образовывали полнослойный разрыв с последующим его ушиванием). **Результаты.** После проведенного консервативного лечения (группа А) средние показатели функции плечевого сустава по шкале Oxford Shoulder Score значительно улучшились через 6 мес. от начала лечения, однако уже через год были незначительно выше начальных ( $p < 0,05$ ). Лучший результат получен в группе, где выполнялся шов сухожилия надостной мышцы после его довершения (группа Б3). Средние показатели функции плечевого сустава по шкале Oxford Shoulder Score достигали 45 баллов за 6 мес. после операции ( $p < 0,05$ ). По шкале Constant через 6 и 12 мес. после начала лечения процент отличных и хороших результатов был больше у больных, которым выполнялось оперативное вмешательство (группы Б1, Б2, Б3), однако и больные, проходившие консервативное лечение, имели отличные и хорошие результаты. Это еще раз доказывает, что консервативное лечение имеет место в лечении больных с частичным повреждением сухожилия надостной мышцы. По шкале Constant у больных, которым проводилось консервативное лечение (группа А), неудовлетворительный результат наблюдался в 2,3% случаев, у больных, которым выполнено дебридмент, субакромиальную декомпрессию, тенodes сухожилия длинной головки бицепса (группа Б1), – в 3,05% случаев. У больных, которым выполнялся шов сухожилия надостной мышцы (группы Б2 и Б3), неудовлетворительных результатов выявлено не было, однако при статистической обработке данных обнаружили ( $p > 0,05$ ) (в связи с небольшим количеством обследуемых). Пациентам молодого возраста мы рекомендуем оперативное вмешательство со швом сухожилия надостной мышцы после его довершения (группа Б3) или дебридмент сустава с субакромиальной декомпрессией (группа Б1). Возрастным больным рекомендуем консервативное лечение или оперативное вмешательство с черезсухожильным швом сухожилия надостной мышцы (группа Б2). **Выводы.** Лучший результат получен в группе Б3, где выполнялся шов сухожилия надостной мышцы после его довершения. Средние показатели функции плечевого сустава по шкале Oxford Shoulder Score достигали 45 баллов через 6 мес. после операционного лечения ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** плечевой сустав, сухожилие надостной мышцы, частичный разрыв.

УДК [616.8-009.1-06:617.586-007.56]:616.728.5-089.881

## ТРИСУГЛОБОВИЙ АРТРОДЕЗ У ЛІКУВАННІ ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ СТОП У ХВОРИХ СТАРШОГО ДИТЯЧОГО ВІКУ ТА ПІДЛІТКІВ НА ТЛІ НЕРВОВО-М'ЯЗОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Гошко В.Ю., Чеверда А.І.

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме. Мета.** Покращити результати та зменшити травматичність хірургічного лікування плоско-вальгусної деформації стоп на тлі нервово-м'язових захворювань (ДЦП і наслідки відкритих форм спінальних дизрафій) у хворих старшого дитячого віку та підлітків шляхом удосконалення методики триуглобового артродезу кісток стопи. **Матеріали і методи обстеження.** Робота базується на аналізі результатів хірургічного лікування плоско-вальгусної деформації стоп у 14 пацієнтів із наслідками нервово-м'язових захворювань (12 пацієнтів із ДЦП та 2 пацієнтів із м'яким парезом нижніх кінцівок на тлі відкритих форм спінальних дизрафій), які перебували на лікуванні в клініці травматології та

ортопедії дитячого віку і клініці захворювань суглобів у дітей і підлітків ДУ "ІГО НАМНУ" в період із 2007 по 2018 рік. Усім хворим виконувався трисуглобовий артродез кісток стопи з подовженням її зовнішньої колони. **Результати та їх обговорення.** У результаті проведеного аналізу хірургічного лікування дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп на тлі ДЦП і наслідків відкритих форм спінальних дизрафій, а саме виконання трисуглобового артродезу кісток стопи з подовженням її зовнішньої колони, встановлено зменшення чи зникнення больового синдрому та усунення деформації стоп як клінічно, так і рентгенологічно після проведеного лікування. Перевагами цього методу лікування є малотравматичність і відсутність вкорочення стопи після операції. Усе перераховане вище створює умови для ранньої реабілітації і вертикалізації пацієнтів. **Висновки.** Застосування трисуглобового артродезу кісток стопи з подовженням її зовнішньої колони є найбільш ефективним способом корекції плоско-вальгусної деформації стоп у хворих із ДЦП і наслідками відкритих форм спінальних дизрафій.

**Ключові слова:** ДЦП, спінальні дизрафії, плоско-вальгусна деформація стоп, хірургічне лікування, трисуглобовий артродез.

## Вступ

Плоско-вальгусна деформація стоп є одним із найпоширеніших ортопедичних проявів у хворих із нервово-м'язовими захворюваннями, серед яких чільне місце за частотою формування та ступенем інвалідизації належить дитячому церебральному паралічу (ДЦП) та відкритим формам спінальних дизрафій. Згідно з літературними даними, серед пацієнтів зі спастичною диплегією та квадриплегією при ДЦП формування плоско-вальгусної деформації стоп зустрічається в 25% [2] та еквіно-вальгусної – в 42% випадків [12]. У хворих із наслідками відкритих форм спінальних дизрафій плоско-вальгусна деформація стоп зустрічається у 10-15% пацієнтів [5, 7].

Основною причиною формування плоско-вальгусної деформації стоп у даної групи хворих є дисбаланс м'язів (дисфункція м'язів) в ділянці гомілковостопного суглоба. Неправильне статичне навантаження на стопи призводить до формування натоптнів та навіть трофічних виразок у цій ділянці, особливо при порушенні чутливості. У частини пацієнтів плоско-вальгусна деформація стоп є наслідком некоректного консервативного лікування еквінусної деформації стопи.

Дані сучасної літератури щодо тактики лікування хворих із плоско-вальгусною деформацією стоп на тлі нервово-м'язових захворювань надзвичайно суперечливі, що пов'язано зі значною кількістю описаних методів консервативного та хірургічного лікування.

На сьогоднішній день перевага віддається хірургічному методу. Показаннями до нього є поява больового синдрому в ділянці стоп та загроза формування трофічних виразок. Вибір тактики хірургічного лікування залежить від віку пацієнта на момент діагностики вальгусної деформації стопи. У дітей молодшої та середньої вікової групи ця проблема може бути вторинною внаслідок ретракції ахіллового сухожилка. У цьому випадку при клінічному обстеженні стопи виявляється

ся нормальна форма поздовжнього склепіння стопи, вальгусна деформація формується лише при спробі усунути еквінус стопи. Таким хворим показане хірургічне втручання, направлене на дозоване подовження литкових м'язів, а саме виконання ахіллопластики чи операції Стрейера [13, 14], які у дітей у віці 4-5 років доповнюються підтаранним артрорезом або операцією Грайса [1, 3, 6, 10, 11].

Трисуглобовий артродез виконується при важкій ригідній плоско-вальгусній деформації стоп у дітей із ДЦП та відкритими формами спінальних дизрафій. Показанням до виконання потрібного артродезу кісток стопи є вік пацієнта старше 11-12 років, біль, формування натоптнів на шкірі в ділянці найбільшого навантаження (над головною таранною кісткою), неможливість носити взуття. Техніка, що використовується, є стандартною [8, 9], ґрунтується на висіканні клиновидних кістково-суглобових фрагментів у ділянці таранно-човникоподібного, п'ятково-кубовидного суглобів на всю ширину стопи з основою до середини і в плантарний бік, та в таранно-п'ятковому суглобі з основою до середини. Розмір та об'єм резекції суглобової поверхні залежить від ступеня деформації стопи. Перевагою цього методу оперативного лікування є досягнення стійкого зрощення у ділянці артродезування та стійкий клінічний ефект; недоліком – висока травматичність хірургічного втручання, значне вкорочення стопи внаслідок великого об'єму резекції кісток стопи, що значною мірою впливає на біомеханіку ходьби пацієнтів.

На сьогодні, згідно з літературними даними, трисуглобовий артродез вважається єдиним ефективним методом хірургічного лікування плоско-вальгусної деформації стоп у хворих із наслідками нервово-м'язових захворювань.

**Мета роботи** – покращити результати і зменшити травматичність хірургічного лікування плоско-вальгусної деформації стоп на тлі нервово-м'язових захво-

рювань (ДЦП та наслідки відкритих форм спінальних дизрафій) у хворих старшого дитячого віку та підлітків шляхом удосконалення методики виконання трисуглобового артродезу кісток стопи.

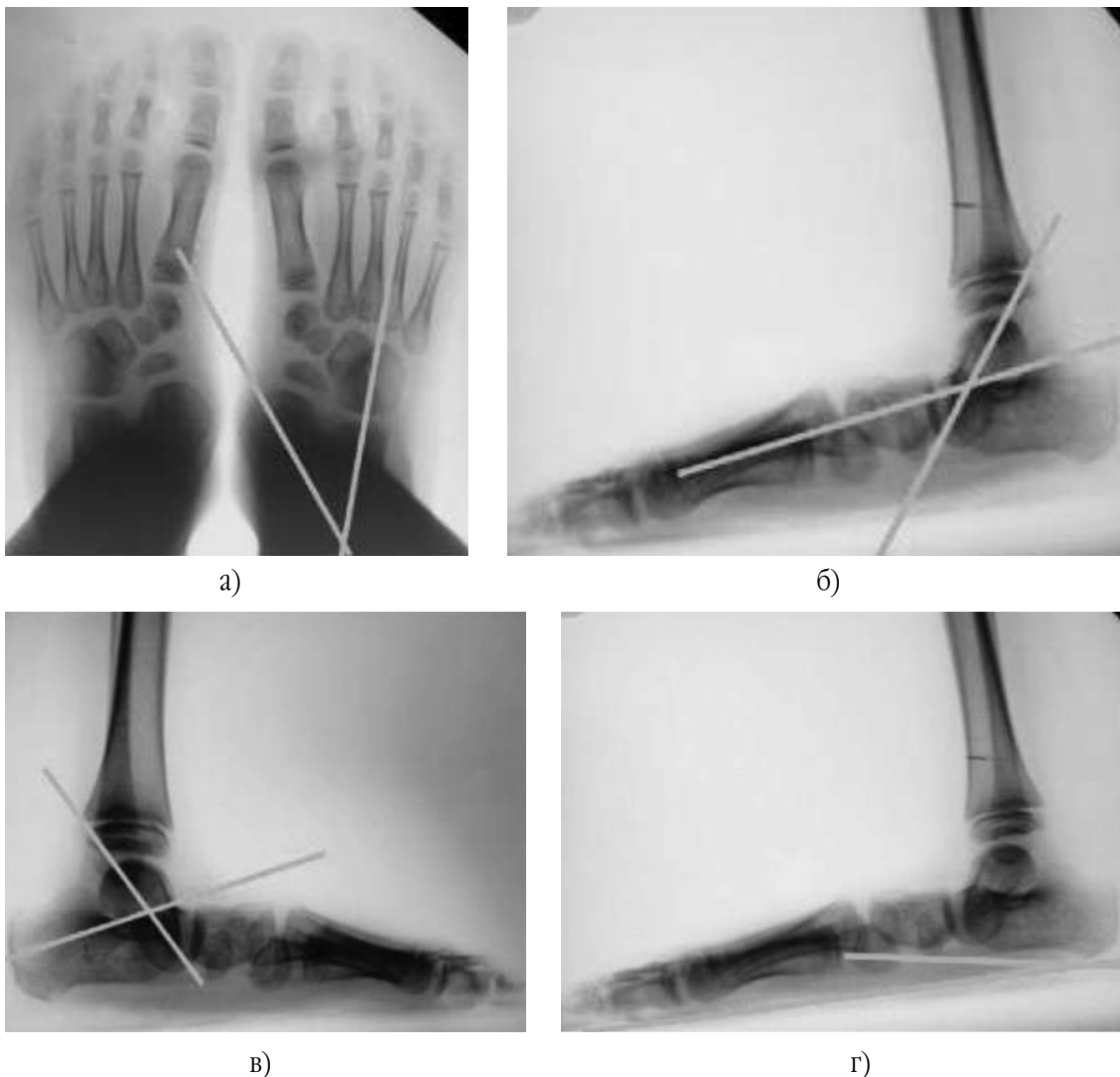
## Матеріали і методи

В основі роботи лежить аналіз результатів хірургічного лікування 14 пацієнтів із наслідками нервово-м'язових захворювань (12 пацієнтів із ДЦП та 2 пацієнтів із млявим парезом нижніх кінцівок на тлі відкритих форм спінальних дизрафій), що перебували на лікуванні в клініці травматології та ортопедії дитячого віку та клініці захворювань суглобів у дітей та підлітків ДУ "ІТО НАМНУ" в період із 2007 по 2018 рік. У всіх пацієнтів було діагностовано плоско-вальгусну деформацію стоп. Середній вік пацієнтів склав 14,3 роки (від 12-22 років). Усього було проведено

оперативне лікування 14 пацієнтів, виконано хірургічні втручання на 26 стопах.

На етапі планування виконувалося визначення гнучкості стопи і проведення тесту Сільверскольда при виконанні клінічного обстеження та вимірювання наступних скіалогічних показників стопи за даними рентгенограм, виконаних при навантаженні, а саме: в передньо-задній проекції – таранно-п'ятковий кут (норма 15-30°), таранно-I-метатарзальний кут (норма до 5°), в боковій – таранно-п'ятковий кут (норма 35-50°), таранно-I-метатарзальний кут (норма до 5°), кут нахилу п'яткової кістки (норма в межах 30°) (рис. 1). Отримані результати були важливими при плануванні об'єму хірургічного втручання та ступеня корекції деформації стопи. При наявності еквінусу заднього відділу стопи проводили його усунення шляхом ахіллопластики чи операції Стрейера.

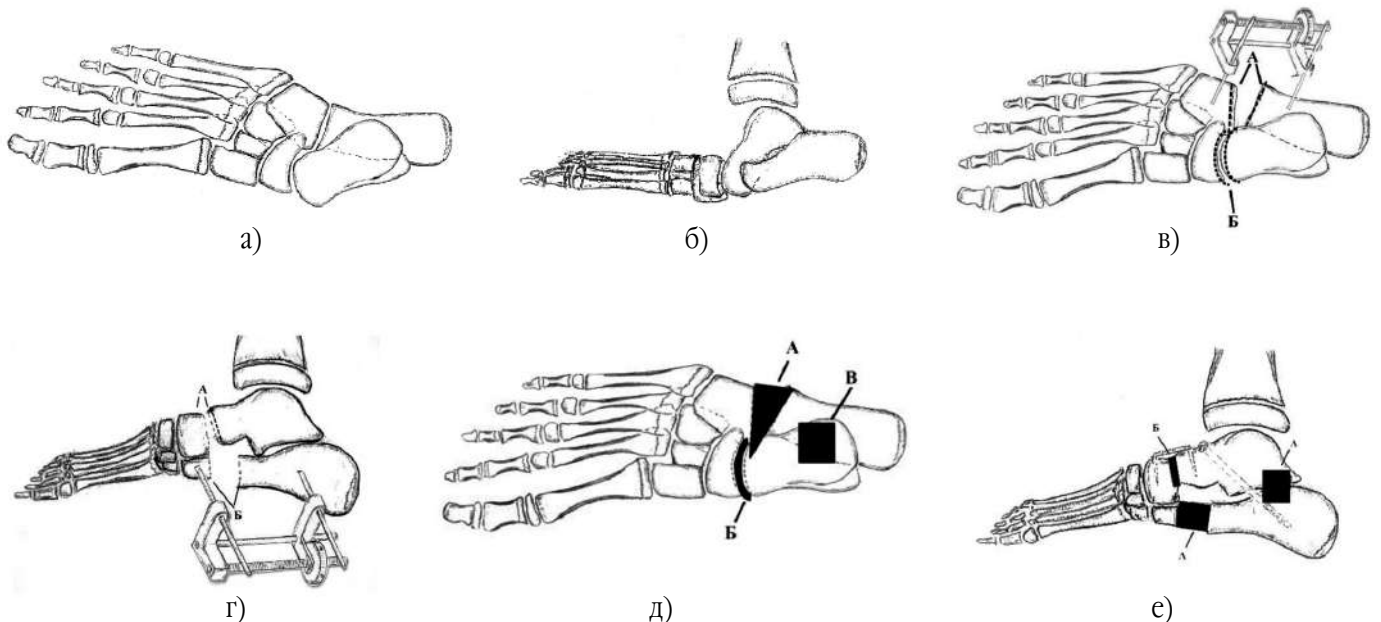
Надалі виконується власне трисуглобовий артродез кісток стопи. Перший доступ: поздовжній роз-



**Рис. 1.** Визначення скіалогічних показників стопи: а) таранно-п'ятковий кут (передньо-задня проекція); б) таранно-метатарзальний кут; в) таранно-п'ятковий кут (бокова проекція); г) кут п'яткової інклинації

різ у ділянці таранно-човникоподібного суглоба по передньо-внутрішній поверхні. Виконується доступ до таранно-човникоподібного суглоба, останній розкривається. За допомогою остеотома висікається клиновидний кістково-суглобовий фрагмент на ширину суглоба з основою до середини та в плантарний бік на величину корекції, розраховану за даними рентгенограм при плануванні хірургічного втручання. Другий доступ: у ділянці зовнішньо-тильної поверхні стопи поздовжнім розрізом по лінії від вершини зовнішньої кісточки до основи 4-ї плюснової кістки розсікаються м'які тканини та проводиться доступ до п'яtkово-кубовидного суглоба. За допомогою остеотома виконується резекція дотичних хрящових поверхонь п'яtkової та кубовидної кісток із мінімальним об'ємом кісткової тканини. За допомогою стержневого апарата власної конструкції (патент № 102286) виконується подовжен-

ня зовнішньої колони стопи. Ступінь подовження корекції зовнішньої колони стопи контролюється нормалізацією таранно-метатарзального кута при інтраопераційному рентгенологічному контролі в передньо-задній проекції. В утворений дефект між п'яtkовою та кубовидною кістками вкладається кістково-губчатий трансплантат, взятий із крила здухвинної кістки. З цього ж доступу за допомогою остеотома економно висікається хрящ із фасеткою з таранної та п'яtkових кісток, утворений дефект також заміщається кортикально-губчатим трансплантатом із крила здухвинної кістки (операція Denisson and Fulford) [4]. Фіксація стопи в положенні корекції виконується за допомогою скоб Блаунта та гвинтів чи їх комбінацією на рівні висічених суглобів. Хірургічне втручання закінчується накладанням гонітної гіпсової пов'язки в положенні розгинання в колінно-му суглобі та корекцією деформації стопи (рис. 2).



**Рис. 2.** Етапи виконання трисуглобового артродезу кісток із подовженням її зовнішньої колони у хворих із вальгусною деформацією стоп на тлі ДЦП та відкритих форм спінальних дизрафій: а) скіаграма рентгенограми стопи з плоско-вальгусною деформацією в передньо-задній проекції; б) скіаграма рентгенограми стопи з плоско-вальгусною деформацією в боковій проекції; в) скіаграма рентгенограми стопи в передньо-задній проекції: А – резекція дотичних хрящових поверхонь п'яtkової та кубовидної кісток із подовження зовнішньої колони стопи з допомогою стержневого апарата власної конструкції (патент № 102286); Б – висікання кістково-суглобового фрагмента на ширину таранно-човникоподібного суглоба; г) скіаграма рентгенограми стопи в боковій проекції: А – висікання кістково-суглобового фрагмента на ширину таранно-човникоподібного суглоба; Б – резекція дотичних хрящових поверхонь п'яtkової та кубовидної кісток із подовження зовнішньої колони стопи за допомогою стержневого апарата власної конструкції (патент № 102286); д) скіаграма рентгенограми стопи в передньо-задній проекції: А – клиновидний трансплантат у ділянці артродезу п'яtkово-кубовидного суглоба; Б – артродез у ділянці таранно-човникоподібного суглоба; В – кубоподібний трансплантат у ділянці таранно-п'яtkового суглоба; е) скіаграма рентгенограми стопи в боковій проекції (фіксація гвинтом та скобою Блаунта): А – клиновидний трансплантат у ділянці артродезу п'яtkово-кубовидного суглоба; Б – артродез у ділянці таранно-човникоподібного суглоба; В – кубоподібний трансплантат у ділянці таранно-п'яtkового суглоба

**Результати виміряних та обчислених скіалогічних показників стоп до та після виконаного хірургічного лікування**

Вимірюваний показник	До операції	Після операції	Статистичні критерії
Таранно-п'ятковий кут (бокова проекція)	50±8,5°	29,6±3,37	7,30167E-8
Нахил п'яткової кістки (бокова проекція)	2±8,51	16±3,52	6,47744E-06
Таранно-1-метатарзальний кут (бокова проекція)	32,8±4,69	1,6±3,62	1,21154E-10
Таранно-п'ятковий кут (передньо-задня проекція)	37±7,88	16,4±5,53	7,56643E-06
Таранно-1-метатарзальний кут (передньо-задня проекція)	32,2±7,53	6,8±2,2	3,60712E-08

### Результати та їх обговорення

Проведено хірургічне лікування 14 дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп, із них 12 пацієнтів із ДЦП та 2 пацієнтів із м'яким парезом на тлі відкритих форм спінальних дизрафій. Усі діти могли стояти та пересуватися за допомогою допоміжних засобів (ходунки, милиці) чи за підтримки оточуючих.

При клінічному обстеженні у всіх хворих із ДЦП до хірургічного лікування було виявлено наявність больового синдрому в ділянці стоп. Больовий синдром у дітей із наслідками спінальних дизрафій був відсутнім, що пов'язано з порушенням чутливості дистальних відділів кінцівок. При клінічному огляді в усіх хворих спостерігалось вальгусне відхилення переднього відділу, еквінусна деформація заднього відділу стопи, зниження поздовжнього склепіння стоп та наявність натоптнів по внутрішній поверхні стоп у проекції головки таранної кістки. У 9 пацієнтів при спробі пасивної корекції деформації стопи остання набувала анатомічної форми, у 5 дітей – повну корекцію деформації стопи здійснити не вдалося.

Для з'ясування патогенезу еквінусної деформації заднього відділу стопи всім пацієнтам виконувався тест Сільверскольда. За результатами тесту в 11 пацієнтів було досягнуто усунення цієї деформації, у 3 пацієнтів – еквінусна деформація заднього відділу стопи утримувалася, що вказувало на залучення до патологічного процесу камбаловидного м'язу (його ретракцію). Отримані результати формували показання до вибору методу хірургічної корекції еквінусної деформації заднього відділу стопи, а саме виконання ахіллопластики чи операції Стрейера.

За рентгенологічними даними при первинному обстеженні хворих було виявлено збільшення таранно-І-метатарзального кута в передньо-задній проекції, зменшення кута нахилу п'яткової кістки та збільшення таранно-п'яткового кута, негативні величини таранно-І-метатарзального кута

в боковій проекції (скіалогічні показники представлені в табл. 1).

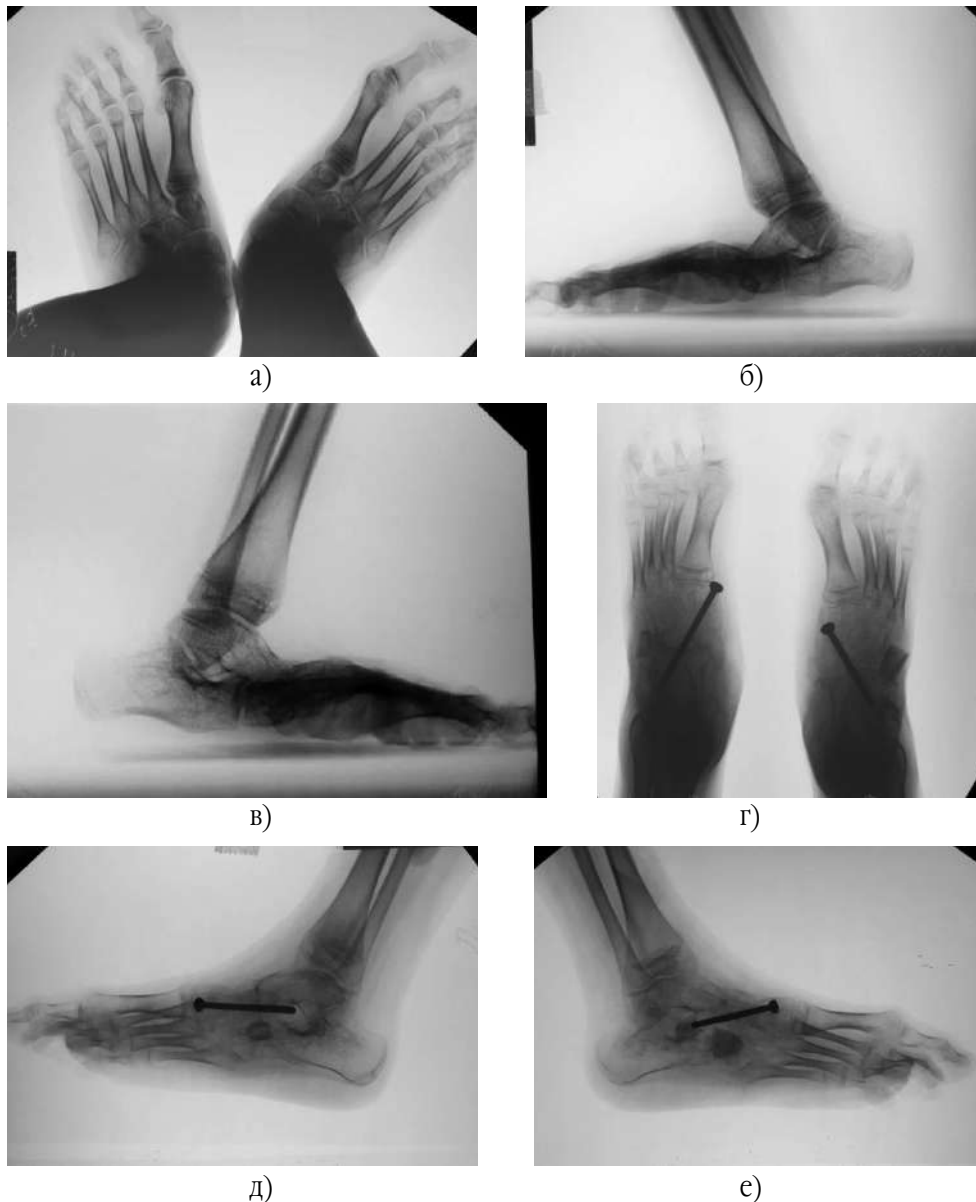
Усім дітям виконано хірургічні втручання за представленою раніше методикою. З метою усунення еквінусної деформації заднього відділу стопи 11 дітям із позитивним тестом Сільверскольда виконано операцію Стрейера за класичною методикою, 3 дітям із негативним тестом Сільверскольда виконано ахіллопластику.

Оцінка результатів лікування проводилася безпосередньо після, через 2 місяці та 1 рік після виконаного хірургічного втручання. У всіх дітей як у ранні, так і у віддалені терміни після хірургічного втручання зберігалася корекція деформації стопи, проте больовий синдром та вальгусне відхилення заднього відділу стопи при навантаженні були відсутні.

При рентгенологічному обстеженні хворих після хірургічного лікування було виявлено достовірне покращення скіалогічних показників стопи ( $t \leq 0,05$ ): наближення до нормальних показників таранно-метатарзального кута в передньо-задній проекції, кута нахилу п'яткової кістки, таранно-п'яткового та таранно-І-метатарзального кута в боковій проекції (скіалогічні показники представлені в табл. 1).

На рис. 3 представлений клінічний приклад застосування невкорочуючого трисуглобового артрорезу кісток стопи за представленою методикою у хворого з ДЦП.

Таким чином, у результаті проведеного аналізу результатів хірургічного лікування дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп на тлі нервово-м'язових захворювань, а саме виконання трисуглобового артрорезу кісток стопи з подовженням її зовнішньої колони, встановлено зменшення чи усунення больового синдрому та досягнення корекції деформації стоп як клінічно, так і рентгенологічно після проведеного лікування. До переваг цього методу лікування слід віднести малотравматичність та відсутність вкорочення стопи після операції. Усе вище перераховане створює умови для ранньої реабілітації та вертикалізації пацієнтів.



**Рис. 3.** Хвора В., 2001 р. н., поступила до клініки з діагнозом: ДЦП, нижній спастичний парепарез, вивих правого стегна, залишкова дисплазія лівого кульшового суглоба, *coxa antetorsa sinistra*, плоско-вальгусна деформація обох стоп:

- а) фотовідбитки рентгенограм стоп у передньо-задній проекції до хірургічного лікування;
- б-в) фотовідбитки рентгенограм стоп у боковій проекції до хірургічного лікування;
- г) фотовідбиток рентгенограм стоп у передньо-задній проекції після хірургічного лікування;
- д-е) фотовідбитки рентгенограм обох стоп у боковій проекції після хірургічного лікування

## Висновки

1. Застосування трисуглобового артродезу кісток стопи з подовженням її зовнішньої колони є ефективним способом корекції плоско-вальгусної деформації стопи у хворих із нервово-м'язовими захворюваннями, а саме у хворих із ДЦП та наслідками відкритих форм спінальних дизрафій.

2. Перевагою цього методу хірургічного лікування є малотравматичність та відсутність вкорочення стопи

після операції, що створює умови для ранньої реабілітації та вертикалізації пацієнтів.

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

## Література

1. Aronson D.D. Extra-articular subtalar arthrodesis with cancellous bone graft and internal fixation for children with myelomeningocele / D.D. Aronson, D.L. Middleton // Dev. Med. Child. Neurol. – 1991. – Vol. 33. – P. 232–240.

2. Bennet G.C. Varus and valgus deformities of the foot in cerebral palsy / G.C. Bennet, M. Rang, D. Jones // Dev. Med. Child. Neurol. – 1982. – Vol. 24. – P. 499–503.
3. Bourelle S. Extra-articular subtalar arthrodesis. A long-term follow-up in patients with cerebral palsy / S. Bourelle, J. Cottalorda, V. Gautheron // J. Bone Jt. Surg. – 2004. – Vol. 86-B. – P. 737–742.
4. Dennyson W.G. Subtalar arthrodesis by cancellous grafts and metallic internal fixation / W.G. Dennyson, G.E. Fulford // J. Bone Jt. Surg. – 1976. – Vol. 58-B. – P. 507–510.
5. Frawley P.A. Incidence and type of hindfoot deformities in patients with low-level spina bifida / P.A. Frawley, N.S. Broughton, M.B. Menelaus // J. Pediatr. Orthop. – 1998. – Vol. 18. – P. 312–313.
6. Grice D.S. An extra-articular arthrodesis of the subastragalar joint for correction of paralytic flat feet in children / D.S. Grice // J. Bone Jt. Surg. – 1952. – Vol. 34-A. – P. 927–940.
7. Gunay H. Incidence and type of foot deformities in patients with spina bifida according to level of lesion / H. Gunay, M.C. Soz bilen, Y. Gurbuz // Childs Nerv. Syst. – 2016. – Vol. 32. – P. 315–319.
8. Hoke M. An operation for stabilizing paralytic feet / M. Hoke // J. Orthop. Surg. – 1921. – Vol. 3. – P. 494–507.
9. Lambrinudi C. New operation on drop-foot / C. Lambrinudi // Br. J. Surg. – 1927. – Vol. 15. – P. 193–200.
10. Leidinger B. Grice-Green procedure for severe hindfoot valgus in ambulatory patients with cerebral palsy / B. Leidinger, T.J. Heyse, S. Fuchs-Winkelmann // J. Foot Ankle Surg. – 2011. – Vol. 50. – P. 190–196.
11. Mazis G.A. Results of extra-articular subtalar arthrodesis in children with cerebral palsy / G.A. Mazis, V.I. Sakellariou, A.D. Kanellopoulos // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33. – P. 469–474.
12. O'Connell P.A. Foot deformities in children with cerebral palsy / P.A. O'Connell, L. D'Souza, S. Dudeney // J. Pediatr. Orthop. – 1998. – Vol. 18. – P. 743–747.
13. Shore B.J. Surgical correction of equinus deformity in children with cerebral palsy: a systematic review / B.J. Shore, N. White, H. Kerr Grabam // J. Child. Orthop. – 2010. – Vol. 4. – P. 277–290.
14. Tylkowski C.M. Outcomes of gastrocnemius-soleus complex lengthening for isolated equinus contracture in children with cerebral palsy / C.M. Tylkowski, M. Horan, D.J. Oeffinger // J. Pediatr. Orthop. – 2009. – Vol. 29. – P. 771–778.

### **TRIPLE ARTHRODESIS IN THE TREATMENT OF FLAT FOOT DEFORMITIES IN CHILDREN WITH NEUROMUSCULAR DISORDER**

Hoshko V.Iu., Cheverda A.I.

**Summary. Objective.** To improve the results of surgical treatment of flat-foot deformities in patients with neuromuscular disorder (cerebral palsy and consequences of open forms of spinal dysraphism) by improving the technique of a triple arthrodesis of the foot. **Materials and Methods.** The basis of the work is an analysis of the results of the surgical treatment of flat foot deformities in 14 patients with neuromuscular disorder (12 patients with cerebral palsy and 2 patients with open forms of spinal dysraphism) who were treated in the Department of children's traumatology and orthopedics and in the Department of joint diseases in children and adolescents of the Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine in the period from 2007 to 2018. All patients underwent a triple arthrodesis of the foot with the lengthening of its external column. **Results and Discussion.** As a result of the analysis of surgical treatment of children with flat foot deformity in patient with cerebral palsy and the consequences of open forms of spinal dysraphism, namely, the triple arthrodesis of the foot with the lengthening of its external column, it was established that the pain syndrome was reduced or eliminated and foot deformity was eliminated after treatment. The advantages of this method of treatment include low traumatism and the absence of shortening of the foot after the surgery. This all creates conditions for early rehabilitation and verticalization of patients. **Conclusions.** The use of a triple arthrodesis of the foot with the lengthening of its external column is an effective method of correcting flat foot deformities in patients with cerebral palsy and the consequences of open forms of spinal dysraphism.

**Key words:** cerebral palsy, spinal dysraphism, flat foot deformities, surgical treatment, triple arthrodesis.

### **ТРЕХСУСТАВНЫЙ АРТРОДЕЗ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТОП У БОЛЬНЫХ СТАРШЕГО ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПОДРОСТКОВ НА ФОНЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Гошко В.Ю., Чеверда А.И.

**Резюме. Цель.** Улучшить результаты и уменьшить травматичность хирургического лечения плоско-вальгусной деформации стоп на фоне нервно-мышечных заболеваний (ДЦП и последствия открытых форм спинальных дизрафий) у больных старшего детского возраста и подростков путем усовершенствования методики трехсуставного артродеза костей стопы. **Материалы и методы исследования.** Работа основана на анализе результатов



хирургического лечения плоско-вальгусной деформации стоп у 14 пациентов с последствиями нервно-мышечных заболеваний (12 пациентов с ДЦП и 2 пациента с вальгусным парезом нижних конечностей на фоне открытых форм спинальных дизрафий), которые находились на лечении в клинике травматологии и ортопедии детского возраста и клинике заболеваний суставов у детей и подростков ГУ "ИТО НАМНУ" в период с 2007 по 2018 год. Всем больным выполнялся трехсуставный артродез костей стопы с удлинением ее внешней колонны. **Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного анализа хирургического лечения детей с плоско-вальгусной деформацией стоп на фоне ДЦП и последствий открытых форм спинальных дизрафий, а именно выполнение трехсуставного артродеза костей стопы с удлинением ее внешней колонны, установлено уменьшение или исчезновение болевого синдрома и устранение деформации стоп как клинически, так и рентгенологически после проведенного лечения. К преимуществам этого метода лечения относится малотравматичность и отсутствие укорочения стопы после операции. Все перечисленное выше создает условия для ранней реабилитации и вертикализации пациентов. **Выводы.** Применение трехсуставного артродеза костей стопы с удлинением ее внешней колонны является наиболее эффективным способом коррекции плоско-вальгусной деформации стоп у больных с ДЦП и последствиями открытых форм спинальных дизрафий.

**Ключевые слова:** ДЦП, спинальные дизрафии, плоско-вальгусная деформация стоп, хирургическое лечение, трехсуставный артродез.

УДК [616-008.9+615.015.4] 616.72:616-092.9+57.089

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА И ВЛИЯНИЕ НА ЭТИ ПРОЦЕССЫ ПРЕПАРАТА МЕДИ

Магомедов С., Страфун С.С., Литовка И.Г., Оришко И.Б.,  
Кузуб Т.А., Полищук Л.В., Криницкая О.Ф.  
ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев  
Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАМН Украины, г. Киев

**Резюме. Актуальность.** Комплексное изучение влияния такого элемента, как медь, на процессы метаболизма соединительной ткани представляет собой весьма перспективное направление исследований. **Материалы и методы.** Экспериментальные исследования проводили на 80 крысах линии "Вистар", из них 30 – опытных, 30 – контрольных и 20 интактных животных. В сыворотке крови определяли активность коллагеназы и щелочной фосфатазы, фракции гидроксипролина, содержание гликозаминогликанов. **Результаты.** Полученные биохимические данные при исследовании сыворотки крови у экспериментальных животных свидетельствуют о том, что при нарушении целостности кости происходят значительные сдвиги метаболизма основных компонентов соединительной ткани. Нарушения, которые возникают при травме кости, намного быстрее стабилизируются под влиянием препарата "Купир-Си<sup>51</sup>", и в последующем происходит ускорение процесса регенерации кости. **Выводы.** Результаты проведенного анализа позволили установить комплекс взаимодействий между препаратом, содержащим медь – "Купир-Си<sup>51</sup>", и процессами метаболизма компонентов соединительной ткани (коллаген, гликозаминогликаны и ферменты).

**Ключевые слова:** коллаген, коллагеназа, гликозаминогликаны, гидроксипролин, щелочная фосфатаза, препарат "Купир-Си<sup>51</sup>".

## Введение

Многочисленные исследования, посвященные изучению биохимических изменений, происходящих при повреждении опорно-двигательного аппарата, показывают, насколько данные работы важны для изучения метаболизма соединительной ткани. Это подтверждают как отечественные, так и зарубежные исследователи [1, 2, 3, 7, 8].

В.А. Редин [2] отмечает снижение концентрации гиалуроновой кислоты почти в 6 раз в течение первых 3 дней после травмы, но в последующем она начинает повышаться и к 30-му дню в 2 раза превышает норму. Автор считает очень важным корреляционное соотношение между концентрацией гиалуроновой кислоты и общего белка. При этом обнаруживается обратная корреляция. Автор также отмечает, что чем ниже рН, тем выше содержание общего белка и активность гиалуронидазы.

Патологические изменения в организме при переломах многими исследователями расцениваются как защитная реакция организма. В то же время многочисленные исследования патохимических изменений, возникающих при тяжелых травмах опорно-двигательного аппарата, полученные как в эксперименте, так и в клинике, расцениваются как срыв адаптации.

С другой стороны, очень важна разработка различных мероприятий, которые бы давали возможность влиять на течение метаболических процессов костной ткани. Комплексное изучение взаимодействий между такими микроэлементами, как медь, и процессами метаболизма соединительной ткани представляет собой весьма перспективное направление исследований. Медь является эссенциальным микроэлементом, необходимым для поддержания структуры соединительной ткани. В частности, железо и медь необходимы для поперечной сшивки волокон коллагена и эластина, в то время как марганец необходим для синтеза протеингликановой основы соединительной ткани [4].

В связи с этим поиски препаратов, способствующих нормализации метаболических процессов при повреждении опорно-двигательного аппарата, являются крайне важными.

С этой целью нами проведены исследования относительно влияния препарата меди “Купир-Cu<sup>51</sup>” на регенерацию костной ткани у экспериментальных животных с повреждением коленного сустава. Медь, входящая в состав этого препарата, необходима для ковалентной поперечной связи пептидной цепи в коллагеновых и эластичных волокнах соединительной ткани.

## Материалы и методы

Экспериментальные исследования проводили на 80 крысах линии “Вистар” массой 300-350 г, из

них 30 животным вводили 0,3 мл 0,1% препарата “Купир-Cu<sup>51</sup>” (опытная группа), 30 – вводили физраствор (контрольная группа) и 20 животных были интактными (норма). Модель внутрисуставного повреждения проводилась путем нанесения дырчатого дефекта внутреннего мыщелка бедренной кости под эфирным наркозом. Дефект наносился с помощью металлического шила после предварительного вскрытия мягких тканей. Кровь у животных брали из полости сердца под эфирным наркозом. В определенные сроки (7, 14, 24, 30, 45 и 60 суток от начала исследования) определяли показатели крови 5-6 животных каждой группы. Всем животным проводилось определение биохимических показателей метаболизма костной ткани. Сыворотку крови подвергали центрифугированию при скорости 1500 об/мин и определяли следующие биохимические показатели: коллагеназа по методу S. Lindy, J. Halme [10], фракции гидроксипролина по методу S. Frey [9], гидроксипролин – по методу H.J. Stegemann [11]; суммарное содержание гликозаминогликанов (ГАГ) определяли по С.А. Кляцкину и Р.И. Лифшиц [6]; активность щелочной фосфатазы – по методу А. Боданского [5]. Полученные данные подвергались математической обработке.

## Результаты и их обсуждение

Полученные данные биохимического исследования отражают состояние восстановительных процессов при травме внутрисуставного повреждения у экспериментальных животных как при применении препарата меди “Купир-Cu<sup>51</sup>”, так и без него.

Так, у опытных животных активность коллагеназы на 7-е сутки наблюдения после перелома костной ткани возрастает до  $2,60 \pm 0,90$  мкмоль/л·ч, тогда как этот показатель у интактных животных составляет  $1,77 \pm 0,29$  мкмоль/л·ч, а в процентном соотношении эти изменения равны 146,9% (табл. 1, рис. 1, 2).

В эти же сроки наблюдения активность коллагеназы в контрольной группе животных превышала норму в 2,5 раза, составляя  $4,40 \pm 0,90$  мкмоль/л·ч, в процентном соотношении это составило 248,6%.

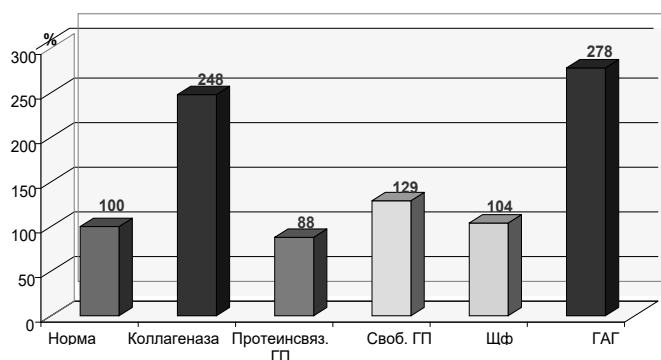
Одновременно с повышением активности коллагеназы снижается содержание протеинсвязанной фракции гидроксипролина, которая отражает синтетическую фазу метаболизма основного белка костной ткани – коллагена. Это снижение наблюдается как у животных опытной, так и контрольной группы. Но следует отметить, что это снижение более выражено у животных контрольной группы и составляет  $8,90 \pm 0,70$  мкмоль/л, а у опытной –  $9,10 \pm 1,10$  мкмоль/л, при норме  $10,14 \pm 0,52$  мкмоль/л.

**Биохимические показатели метаболизма соединительной ткани при трансхондральной травме коленного сустава у экспериментальных животных**

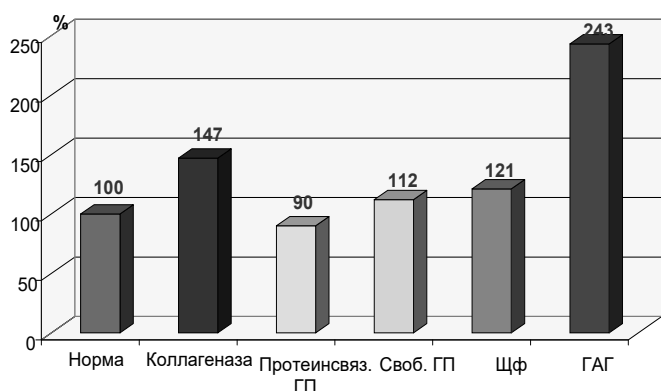
Показатели	Норма	Сроки наблюдения (сут)					
		Контрольные*			Опытные**		
		7	14	24	7	14	24
Коллагеназа, мкмоль/л·ч	1,77±0,29	4,40±0,90	3,20±0,70	2,40±0,60	2,60±0,90	1,90±0,30	1,81±0,40
Протеинсвязанный ГП, мкмоль/л	10,14±0,52	8,90±0,70	10,30±0,40	11,90±0,60	9,10±1,10	12,80±1,40	16,90±1,20
Свободный ГП, мкмоль/л	11,68±0,26	15,10±1,60	12,90±1,00	11,70±0,80	13,10±1,30	12,80±1,00	10,30±1,10
ЩФ, мкмоль/л·ч	2,31±0,20	2,41±0,70	2,09±0,10	1,74±0,10	2,80±0,07	2,28±0,06	2,00±0,05
ГАГ, г/л	0,28±0,02	0,78±0,04	0,81±0,07	0,58±0,04	0,68±0,09	0,48±0,07	0,32±0,09

Примечание: ГП – гидроксипролин, ЩФ – щелочная фосфатаза, ГАГ – гликозаминогликаны;

\* без препарата, \*\* с препаратом “Купир-Cu<sup>51</sup>” здесь и далее



**Рис. 1.** Биохимические показатели контрольной группы животных на 7-е сутки наблюдения



**Рис. 2.** Биохимические показатели опытной группы животных на 7-е сутки наблюдения

Концентрация свободной фракции гидроксипролина, отражающая катаболическую фазу метаболизма коллагена, составляет 13,10±1,30 мкмоль/л в опытной и 15,10±1,60 мкмоль/л в контрольной группе животных, при норме 11,68±0,26 мкмоль/л. В процентном отношении это составило 112,2% и 129,3% соответственно. Из этих данных следует, что у животных опытной группы катаболическая фаза метаболизма

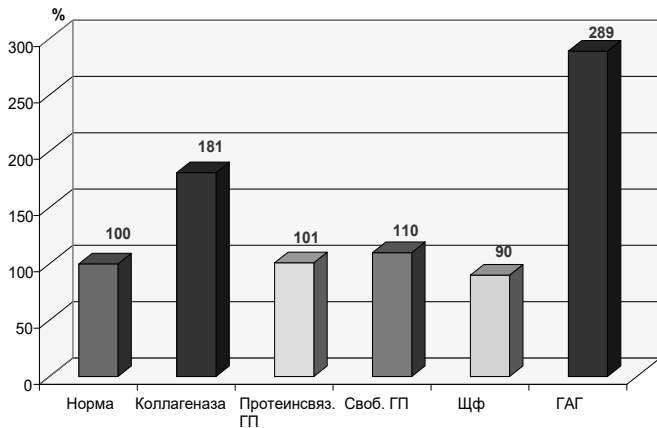
коллагена менее выражена по сравнению с показателями контрольной группы.

В те же сроки наблюдения концентрация гликозаминогликанов в группе опытных животных возрастала более чем в 2 раза, достигая 0,68±0,09 г/л (242,9%), при норме 0,28±0,02 г/л. В контрольной группе животных концентрация гликозаминогликанов еще более повышается, достигая 0,78±0,04 г/л (278,6%) по сравнению с нормой.

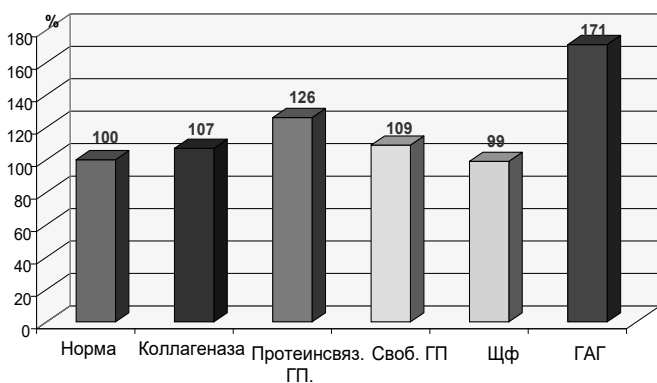
Активность щелочной фосфатазы, не менее важный фермент метаболизма костной ткани, на 7-е сутки наблюдения после получения модели травмы возрастает как у опытных животных, так и у контрольных. Следует отметить, что у животных опытной группы активность данного фермента более высокая и достигает 2,80±0,07 мкмоль/л·ч, тогда как у контрольной группы составляет 2,41±0,07 мкмоль/л·ч.

Таким образом, на 7-е сутки наблюдения происходят изменения метаболизма основного белка костной ткани – коллагена, процессов обмена гликозаминогликанов, а также активности коллагеназы и щелочной фосфатазы, участвующих в метаболизме как у группы животных, которым вводили препарат “Купир-Cu<sup>51</sup>”, так и в контрольной группе, не получавшей данный препарат. Эти изменения более выражены у животных контрольной группы, за исключением активности щелочной фосфатазы, которая выше в сыворотке крови у опытной группы животных.

Анализ биохимических данных, полученных на 14-е сутки от начала эксперимента, показывает, что активность коллагеназы у животных опытной группы достигает почти нормальных величин, составляя 1,90±0,30 мкмоль/л·ч (норма 1,77±0,9 мкмоль/л·ч). У животных контрольной группы активность этого фермента все еще остается высокой, достигая 3,20±0,70 мкмоль/л·ч, но ниже чем на 7-е сутки наблюдения (таб. 1, рис. 3, 4).



**Рис. 3.** Биохимические показатели контрольной группы животных на 14-е сутки наблюдения



**Рис. 4.** Биохимические показатели опытной группы животных на 14-е сутки наблюдения

Концентрация протеинсвязанного гидроксипролина у животных опытной группы возрастает, составляя  $12,8 \pm 1,4$  мкмоль/л при норме  $10,14 \pm 0,52$  мкмоль/л. Содержание этого метаболита у животных контрольной группы достигает нормальных величин.

Содержание свободной фракции гидроксипролина в эти сроки наблюдения остается высоким по сравнению с нормой как у животных опытной группы, так и у контрольной, составляя  $12,80 \pm 1,00$  мкмоль/л и  $12,90 \pm 1,00$  мкмоль/л, соответственно. Следует отметить значительное снижение концентрации свободной фракции гидроксипролина на 14-е сутки по сравнению с 7-ми сутками наблюдения.

Концентрация гликозаминогликанов на 14-е сутки в опытной группе животных составила  $0,48 \pm 0,07$  г/л (норма  $0,28 \pm 0,02$  г/л), что ниже по сравнению с 7-ми сутками наблюдения, но данный показатель все еще превышал норму. У группы животных, которые не получали препарат меди, содержание гликозаминогликанов еще более возросло по сравнению с 7-ми сутками наблюдения, составляя в абсолютных цифрах  $0,81 \pm 0,07$  г/л, в процентном отношении 289,2%.

Активность щелочной фосфатазы у опытных животных была в пределах нормы, а у животных контрольной группы этот показатель был несколько ниже

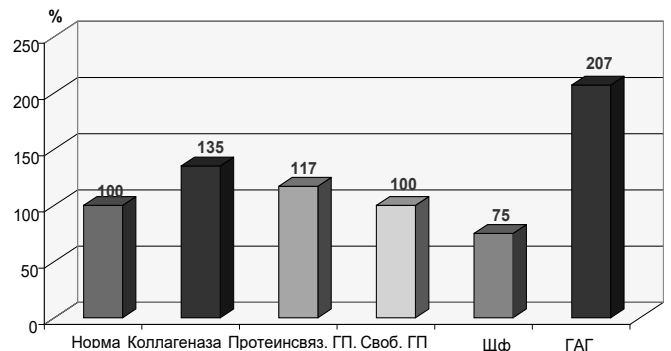
нормы –  $2,09 \pm 0,10$  ммоль/л·ч (при нормальном значении  $2,31 \pm 0,20$  ммоль/л·ч).

Таким образом, на 14-е сутки наблюдения снижается активность изучаемых ферментов и даже достигает нормальных величин, за исключением активности коллагеназы у животных контрольной группы, где ее активность остается высокой.

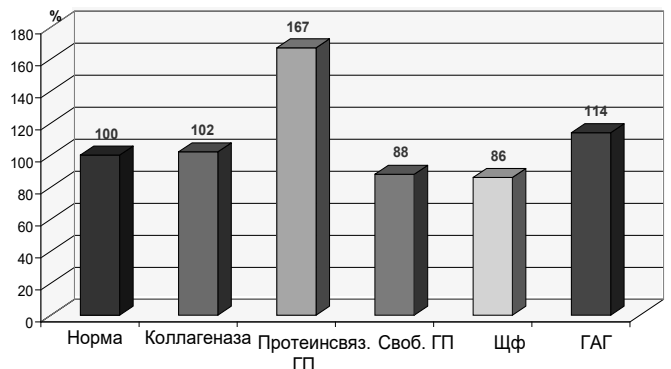
Концентрация метаболитов коллагена, которые отражают синтетическую фазу метаболизма, превышает нормальные величины в группе животных, получавших препарат меди, а у животных контрольной группы достигает нормальных величин.

Содержание свободной фракции гидроксипролина достигает нормальных величин с небольшими колебаниями в обеих группах животных. В то же время концентрация гликозаминогликанов остается высокой, но снижена по сравнению с предыдущими сроками наблюдения у опытной группы животных, а в контрольной продолжает возрастать.

На 24-е сутки наблюдения у экспериментальных животных опытной группы активность коллагеназы достигает нормальных величин, тогда как в контрольной группе остается высокой, составляя  $2,40 \pm 0,60$  мкмоль/л·ч, а в процентном отношении составляет 135,6% нормы (табл. 2, рис. 5, 6).



**Рис. 5.** Биохимические показатели контрольной группы животных на 24-е сутки наблюдения



**Рис. 6.** Биохимические показатели опытной группы животных на 24-е сутки наблюдения

В эти же сроки исследования концентрация протеинсвязанного гидроксипролина у животных опытной

Таблиця 2

**Биохимические показатели метаболизма соединительной ткани при трансхондральной травме коленного сустава у экспериментальных животных**

Показатели	Норма	Сроки наблюдения (сут)					
		Контрольные			Опытные		
		30	45	60	30	45	60
Коллагеназа, мкмоль/л·ч	1,77± 0,29	2,37± 0,80	1,90± 0,40	1,49± 0,41	1,27± 0,20	1,68± 0,90	1,24± 0,35
Протеинсвязанный ГП, мкмоль/л	10,14± 0,52	13,40± 0,90	18,80± 1,40	26,90± 1,90	22,55± 1,20	29,40± 1,50	14,90± 1,50
Свободный ГП, мкмоль/л	11,68± 0,26	8,20± 0,40	9,30± 1,40	9,30± 1,00	6,90± 0,30	5,40± 1,40	10,90± 1,30
ЩФ, мкмоль/л·ч	2,31± 0,20	1,33± 0,20	1,00± 0,10	2,54± 0,10	2,10± 0,07	4,70± 0,30	1,30± 0,07
ГАГ, г/л	0,28± 0,02	0,34± 0,07	0,35± 0,01	0,20± 0,04	0,12± 0,02	0,08± 0,02	0,130± 0,03

Примечание: ГП – гидроксипролин, ЩФ – щелочная фосфатаза, ГАГ – гликозаминогликаны

группы возрастает до 16,90±1,20 мкмоль/л (166,7%) по сравнению с нормой 10,14±0,52 мкмоль/л. В контрольной группе животных этот показатель несколько превышал норму, составляя 11,90±0,60 мкмоль/л.

Содержание свободной фракции гидроксипролина у животных опытной группы ниже нормы, что составило 88,2%. В контрольной группе животных этот показатель достигает нормальных величин и составляет 11,70±0,80 мкмоль/л.

Показатели, отражающие концентрацию гликозаминогликанов как в опытной группе животных, так и в контрольной, остаются высокими по сравнению с нормой, но снижены по сравнению с 14-ми сутками наблюдения. Так, если этот показатель в опытной группе животных составлял 0,48±0,07 г/л на 14-е сутки наблюдения, а на 24-е сутки – 0,32±0,09 г/л, то в контрольной группе животных этот показатель был снижен по сравнению с 14-ми сутками наблюдения – с 0,81±0,07 г/л до 0,58±0,04 г/л или с 289,2% до 207,1%, соответственно.

Активность щелочной фосфатазы в динамике продолжала снижаться как в опытной группе животных, так и в контрольной. У животных опытной группы активность была ниже нормы и составляла 86,6%, а в контрольной группе – 75,3%.

Таким образом, отмечено, что на 24-е сутки от начала эксперимента в опытной группе животных преобладают процессы синтеза основного белка костной ткани над катаболизмом. Об этом свидетельствует увеличение концентрации протеинсвязанного гидроксипролина и снижение ниже нормы свободной фракции гидроксипролина с одновременным снижением активности коллагеназы. Следует отметить, что концентрация другого, не менее важного компонента органической основы кости, гликозаминогликанов остается все еще высоким, тем не менее, отмечается способность препарата "Купир" оказывать положительное

влияние на восстановление целостности кости, усиливая регенерационные способности костной ткани. Это подтверждают и данные, полученные у животных контрольной группы, которые не получали препарат. Можно утверждать, что препарат "Купир" оказывает влияние на метаболические процессы основного белка костной ткани – коллагена, а также на минеральный обмен, влияя на активность щелочной фосфатазы – фермента, принимающего непосредственное участие в этом процессе.

У экспериментальных животных на 30-е сутки наблюдения было обнаружено, что активность коллагеназы у опытных животных ниже нормальных величин, достигая в абсолютных цифрах 1,27±0,20 мкмоль/л·ч, а в процентном соотношении этот показатель равен 71,8% нормы. В то же время у контрольной группы животных активность данного фермента остается еще высокой, составляя 2,37±0,8 мкмоль/л·ч при норме 1,77±0,29 мкмоль/л·ч. (табл. 2, рис. 7, 8).

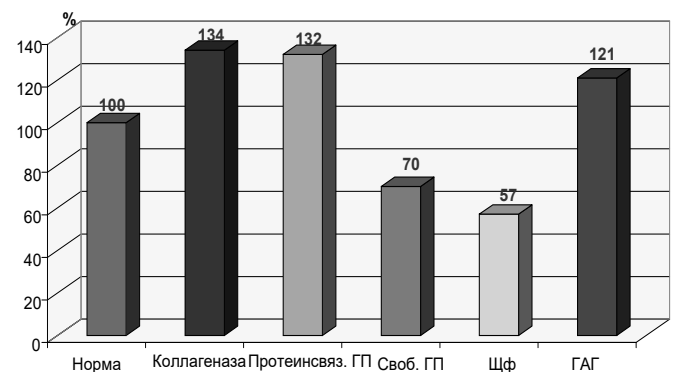
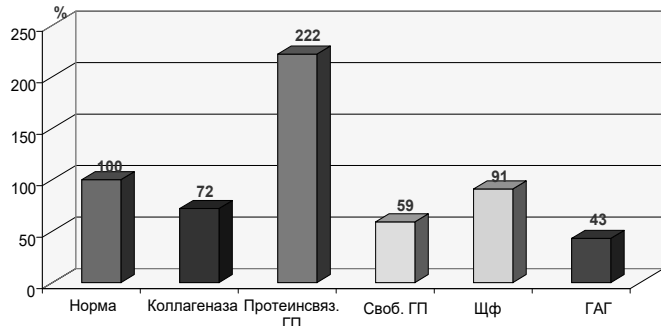


Рис. 7. Биохимические показатели контрольной группы животных на 30-е сутки наблюдения

Показатели метаболизма коллагена в эти сроки наблюдения подтверждают преобладание синтеза над катаболизмом. Содержание протеинсвязанно-

го гидроксипролина, отражающего синтетическую фазу метаболизма, у опытных животных продолжает возрастать до  $22,5 \pm 1,2$  мкмоль/л, составляя 221,9% от нормы. У животных контрольной группы этот показатель также возрастает, но это увеличение составляет всего 132,1%.



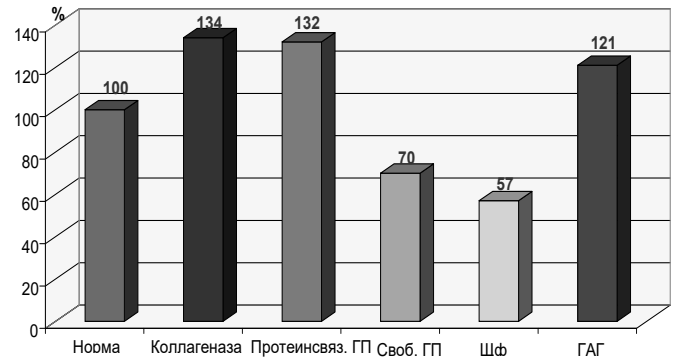
**Рис. 8.** Биохимические показатели опытной группы животных на 30 сутки наблюдения

Параллельно с повышением концентрации протеинсвязанного гидроксипролина снижается содержание свободного гидроксипролина, показателя, отражающего катаболическую фазу метаболизма коллагена. В опытной группе животных содержание свободного гидроксипролина составляет 59%, в контрольной – 70,2% нормы. Содержание гликозаминогликанов в сыворотке крови у опытной группы животных уменьшается почти в 2 раза по сравнению с нормой, тогда как в предыдущие сроки (24-е сутки) данный показатель был выше нормы. У контрольной группы животных концентрация гликозаминогликанов все еще превышала норму, составляя 121,4%. В эти сроки наблюдения у опытной группы животных показатели ГАГ возрастают, что подтверждает ускорение процессов регенерации костной ткани под действием препарата “Купир”. Это косвенно подтверждают и данные животных контрольной группы, у которых все данные показатели остаются высокими. Активность щелочной фосфатазы у опытной группы животных снижается до  $2,1 \pm 0,07$  мкмоль/л·ч на 30 сутки исследования, что ниже показателей активности у интактных животных (в процентном отношении 90,9%). Этот же показатель у контрольной группы животных еще больше снижен и достигает 57,6% по сравнению с нормой.

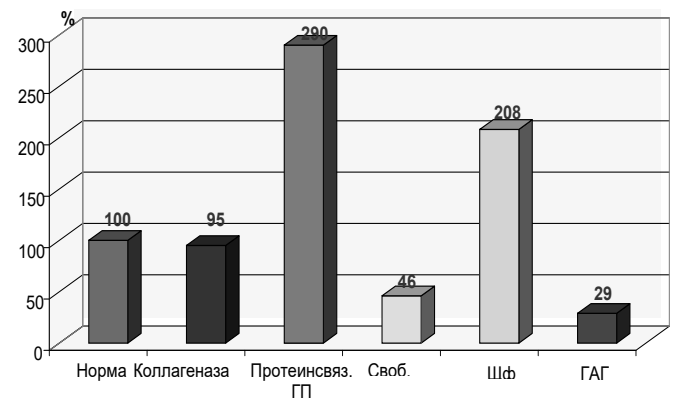
В эти же сроки наблюдения обнаруживается влияние препарата “Купир” на метаболические процессы костной ткани. Это подтверждают данные, полученные при исследовании сыворотки крови как у опытной группы животных, так и у контрольной, отражающие метаболизм органической основы костной ткани.

Биохимические данные, полученные на 45-е сутки (табл. 2, рис. 9, 10) наблюдения от начала экспе-

римента, показывают, что активность коллагеназы в сыворотке крови опытной группы животных достигает нормальных величин, характерных для интактных животных. У контрольной группы животных активность этого фермента остается повышенной, хотя по сравнению с предыдущим сроком наблюдения (30 суток) его активность несколько снижена.



**Рис. 9.** Биохимические показатели контрольной группы животных на 45-е сутки наблюдения



**Рис. 10.** Биохимические показатели опытной группы животных на 45-е сутки наблюдения

Данные, отражающие состояние метаболизма коллагена, показывают, что концентрация протеинсвязанного гидроксипролина еще более увеличивается, достигая  $29,4 \pm 1,5$  мкмоль/л (или 290%) у опытной группы животных. Соответственно, можно говорить о преобладании синтетической фазы метаболизма над катаболизмом данного белка. У контрольной группы животных также возрастает содержание протеинсвязанного гидроксипролина по сравнению с 30-ми сутками наблюдения, но увеличение этого показателя намного ниже, чем у опытной группы  $18,8 \pm 1,4$  мкмоль/л (или 185,4%).

Концентрация свободной фракции гидроксипролина у животных опытной группы снижена в 2 раза по сравнению с интактными животными, в отличие от протеинсвязанной фракции этой аминокислоты, где повышается ее содержание. Если у интактных животных показатели содержания свободной фракции гидроксипролина составили  $11,68 \pm 0,26$  мкмоль/л, то в

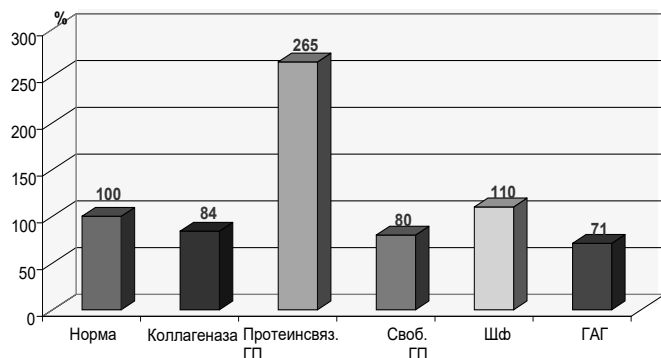
опытной группе этот показатель на 45-е сутки снизился до  $5,4 \pm 1,4$  мкмоль/л или 46,2% нормы. У животных контрольной группы этот показатель был в норме с небольшими колебаниями в сторону снижения, составляя 79,6% от нормы.

Содержание гликозаминогликанов у опытной группы животных в этот период наблюдения резко снизилось до 28,6% от нормы, а у контрольной группы животных превышало нормальные величины, составляя в абсолютных цифрах  $0,35 \pm 0,015$  г/л или 125% от нормы.

Активность щелочной фосфатазы у животных опытной группы превышала нормальные величины в 2 раза, составляя 203%. У животных контрольной группы активность этого фермента была снижена в 2 раза по сравнению с животными интактной группы (47,7%).

Таким образом, и на 45-е сутки наблюдения от начала опыта было выявлено влияние препарата меди “Купир” на метаболические процессы костной ткани. Это подтверждают данные, полученные нами при проведении биохимических исследований, отражающих состояние метаболизма как органической основы костной ткани, так и активности ферментов, принимающих участие в минеральном обмене.

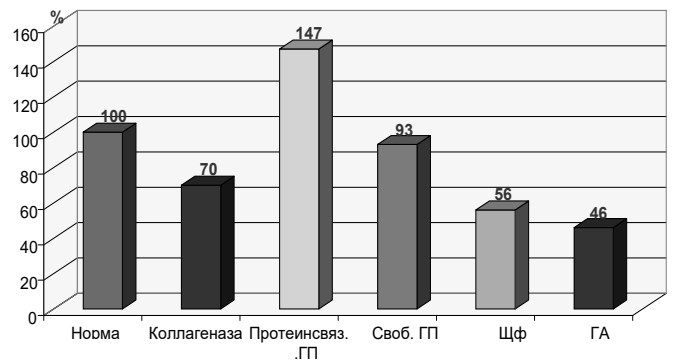
На 60-е сутки наблюдения у животных опытной группы активность коллагеназы была практически равна активности этого фермента интактных животных, т. е. достигала нормальных величин. У животных контрольной группы активность этого фермента была ниже нормы и составляла 84,2% (табл. 2, рис. 11, 12).



**Рис. 11.** Биохимические показатели контрольной группы животных на 60-е сутки наблюдения

В это же время была обнаружена высокая концентрация протеинсвязанного гидроксипролина –  $26,9 \pm 1,9$  мкмоль/л или 265,3% по сравнению с показателями интактных животных контрольной группы. У животных опытной группы содержание этого метаболита составляло  $14,9 \pm 1,5$  мкмоль/л или 146,9%.

Концентрация свободного гидроксипролина у животных опытной группы находилась на уровне интактных животных, тогда как у животных контрольной группы содержание этого метаболита было ниже нормы.



**Рис. 12.** Биохимические показатели опытной группы животных на 60-е сутки наблюдения

Содержание гликозаминогликанов у контрольной группы животных находилось на уровне 71,4% от нормы, а у опытной группы – 46,4%.

Активность щелочной фосфатазы у животных опытной группы по сравнению с активностью у интактных животных достигала 56,2%, а контрольной группы – 109,9%.

Таким образом, мы наблюдаем, что у животных опытной группы на 60-е сутки все изучаемые показатели нормализовались, достигая показателей характерных для интактных животных за исключением активности щелочной фосфатазы и концентрации гликозаминогликанов. Это, вероятно, связано с тем, что в этот период не полностью завершены репаративные процессы костной ткани и стабилизация физиологического состояния вновь образовавшегося регенерата.

У контрольной группы животных полученные данные подтверждают продолжение образования регенерата и в эти сроки исследования.

## Выводы

Результаты проведенного анализа позволили установить комплекс взаимодействий между препаратом меди “Купир” и показателями метаболизма компонентов соединительной ткани (коллаген, гликозаминогликаны и ферменты).

Так, исследования сыворотки крови у экспериментальных животных показали, что при нарушении целостности костной ткани происходят значительные сдвиги показателей метаболизма основных компонентов соединительной ткани, свидетельством чего является нарушение содержания основного белка костной ткани – коллагена и гликозаминогликанов. Нарушения показателей метаболизма основных компонентов соединительной ткани кости сопровождаются изменениями активности ферментов, участвующих в метаболизме этих компонентов. Наряду с изменениями в органической основе кости изменяется также активность такого

ключевого фермента, приймаючого участь в мінеральному обміні, як щелочна фосфатаза.

Біохімічні дані, отримані при дослідженні експериментальних тварин, показують, що під впливом препарату «Купир» біохімічні порушення, виникаючі при травмі кісткової тканини, набагато швидше стабілізуються, і в наступному прискорюється процес регенерації кістки. Це підтверджує порівняння біохімічних показників у групи тварин, отримавших цей препарат з тваринами контрольної групи. Так, стабілізація активності колагенази – ключевого фермента, приймаючого участь в катаболічній фазі метаболізму основного білка кісткової тканини колагена, настає у тварин експериментальної групи на 14-і дні, а у контрольної групи – на 45-і дні від початку дослідження.

Наряду з зниженням активності колагенази збільшується концентрація протеїнсвязанного гідроксипроліну – показателя синтезу білка колагена. У експериментальних тварин зростання концентрації цього метаболіту було виявлено на 14-і дні спостереження і найбільшого вмісту цей показник досягає на 45-і дні, а у контрольної групи тварин підвищення концентрації відбувається на 24-і дні і максимального вмісту досягає тільки на 60-і дні дослідження.

Аналогічні зміни спостерігаються і при аналізі іншої метаболіту колагена – вільної фракції гідроксипроліну, який відображає стан катаболічної фази метаболізму цього білка. Найбільше вмісту вільної фракції гідроксипроліну як у експериментальної, так і у контрольної групи тварин виявлено на 7-і дні дослідження. Уже на 45-і дні вміст цього метаболіту майже в 2 рази нижче норми у тварин експериментальної групи, що підтверджує перевагу синтетичної фази над катаболічною в метаболізмі колагена. В той же час у контрольної групи тварин концентрація цього метаболіту наближається до нормальних величин.

Аналіз даних, що відображають стан іншої не менш важливої частини органічної основи кісткової тканини – глікозаміногліканів, виявляє аналогічні зміни. Стабілізація метаболізму глікозаміногліканів під впливом препарату міді «Купир» також настає набагато швидше. Це підтверджує порівняння показників обміну глікозаміногліканів в контрольній і експериментальній групах тварин.

Дані, що відображають активність, одного з ключових ферментів – щелочної фосфатази, що бере участь в метаболізмі кісткової тканини, показують, що на її активність також впливає певний препарат «Купир». Хоча ці зміни при порівнянні показників активності данно-

го фермента у тварин контрольної і експериментальної груп не так виражені.

Результати проведеного аналізу встановили комплекс взаємодій між міддю і показателями метаболізму з'єднаної тканини. Ці взаємодії дозволяють підтримувати метаболізм з'єднаної тканини, яка є основною структурою кістки.

Таким чином, комплексне дослідження взаємодій між порушеннями метаболізму з'єднаної тканини і мікроелементами, такими як мідь, є дуже перспективним напрямком досліджень для розробки різних заходів, які б дозволили впливати на метаболічні процеси кісткової тканини.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці статті.

## Література

1. *Буторина Н.В.* Клинико-патогенетическое значение нарушения метаболізму колагена у дітей з гастрозофагеальною рефлексною болістю / *Н.В. Буторина, А.М. Запруднов, Я.М. Вахрушев, П.М. Шаравев* // *Експериментальна і клінічна гастроентерологія*. – 2013. – № 1. – С. 20–24.
2. *Герасимов А.М.* Біохімічна діагностика в травматології і ортопедії // *А.М. Герасимов, Л.Н. Фуцева*. – М.: Медицина, 1986. – С. 236.
3. *Кадурина Т.И.* Дисплазія з'єднаної тканини / *Т.И. Кадурина, В.М. Горбунова*. – СПб.: Элбі. – 2009. – С. 704.
4. *Керимкулова Н.В.* Систематичний аналіз молекулярно-фізіологічних ефектів синергічного впливу заліза, марганцю і міді на з'єднаної тканину / *Н.В. Керимкулова, І.Ю. Торшин, О.А. Громова, В.Н. Серов, Н.В. Никифорова* // *Гінекологія*. – 2012. – № 6. – С. 51–60.
5. *Колб В.Г.* Клінічна біохімія / *В.Г. Колб, В.С. Камышиников*. – Мінськ: Беларусь, 1976. – С. 89–95.
6. *Кляцкин С.А.* Методика визначення глікозаміногліканів орціновим методом в крові хворих / *С.А. Кляцкин, Р.И. Лифшиц* // *Лаб. дело*. – 1989. – № 10. – С. 51–53.
7. *Нечаев Г.И.* Кардіоваскулярні синдроми дисплазії з'єднаної тканини у осіб молодого віку: частота реєстрації, фактори формування / *Г.И. Нечаев, О.В. Дрокіна, І.В. Друж, М.В. Вершинина, Е.А. Лялюкова, І.В. Колменкова* // *Лікувальний лікар*. – 2014. – № 8. – С. 70–71.
8. *Терновой К.С.* Біохімічна оцінка інтенсивності посттравматичного запалення при пошкодженні суглобів нижніх кінцівок / *К.С. Терновой, С.М. Магомедов, Т.Н. Перфилова, В.Д. Бабич* // *Ортопед., травмат. і протезир.* – 1986. – № 12. – С. 49–51.
9. *Frey S.* Etude d'une methode d'exploration et du taux normal de l'hydroxyproline du serum / *S. Frey* // *Biochem., Biophys.* – 1965. – V. 3, № 2. – P. 446–450.
10. *Lindy S.* Collagenolytic activity in rheumatoid synovial tissue / *S. Lindy, J. Halme* // *Clin. Chime. Acta.* – 1973. – V. 47, № 2. – P. 153–157.
11. *Stegemann H.J.* A simple procedure for the determination of hydroxyproline in urine and bone / *H.J. Stegemann* // *Biochem. Med.* – 1952. – V. 3, № 1. – P. 23–30.



### **METABOLIC DISORDERS IN CONNECTIVE TISSUE WITH KNEE JOINT DAMAGE AND THE EFFECT OF COPPER ON THESE PROCESSES**

Mahomedov S., Strafun S.S., Litovka I.H., Oribko I.B., Kuzub T.A., Polishchuk L.V., Krynytska O.F.

**Summary. Objective.** Complex study of the influence of copper on metabolic processes in connective tissue is a very promising direction of research. **Materials and Methods.** Experimental studies were carried out on 80 rats of the Vistar line, of which 30 were experimental, 30 were control and 20 intact animals. In the serum, the activity of collagenase and alkaline phosphatase, the fractions of hydroxyproline, and the content of glycosaminoglycans (GAG) were determined. **Results.** The obtained biochemical data in the study of blood serum in experimental animals indicate that when the bone integrity is violated, significant changes occur in the metabolism of the basic components of connective tissue. Damages, which occur after bone injury, stabilize much more quickly under the influence of the medical product "Cupir-Cu<sup>51</sup>" and the process of bone regeneration subsequently accelerates. **Conclusions.** The results of the analysis made it possible to establish a connection between the "Cupir-Cu<sup>51</sup>" and the metabolic rate of the components of the connective tissue (collagen, glycosaminoglycans and enzymes).

**Key words:** collagen, collagenase, glycosaminoglycans, hydroxyproline, alkaline phosphatase, "Cupir-Cu<sup>51</sup>".

### **МЕТАБОЛІЧНІ ПОРУШЕННЯ СПЛУЧНОЇ ТКАНИНИ ПРИ ПОШКОДЖЕННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА ТА ВПЛИВ НА ЦІ ПРОЦЕСИ ПРЕПАРАТУ МІДІ**

Магомедов С., Страфун С.С., Літовка І.Г., Орібко І.Б.,

Кузуб Т.А., Поліщук Л.В., Криницька О.Ф.

**Резюме. Актуальність.** Комплексне вивчення взаємодії між такими елементами, як мідь, та показниками метаболізму сполучної тканини є вельми перспективним напрямком дослідження. **Матеріали та методи.** Експериментальні дослідження проводили на 80 щурах лінії "Вістар", із них 30 – дослідних, 30 – контрольних та 20 інтактних тварин. У сироватці крові визначали активність колагенази та лужної фосфатази, фракції гідроксипроліна, вміст глікозаміногліканів. **Результати.** Отримані біохімічні дані при дослідженні сироватки крові у експериментальних тварин свідчать про те, що при порушенні цілісності кістки відбуваються значні зрушення метаболізму основних компонентів сполучної тканини. Порушення, які виникають при травмі кістки, набагато швидше стабілізуються під впливом препарату міді "Купір-Сі<sup>51</sup>", та в подальшому прискорюється процес регенерації кістки. **Висновки.** Результати проведеного аналізу дозволили встановити комплекс взаємодії між препаратом міді "Купір-Сі<sup>51</sup>" та показниками метаболізму компонентів сполучної тканини (колаген, глікозаміноглікани і ферменти).

**Ключові слова:** колаген, колагеназа, глікозаміноглікани, гідроксипролін, лужна фосфатаза, препарат "Купір-Сі<sup>51</sup>".

УДК [616.758.9-002-06:617.586-007.53-089.22]:616-036.8

### **ДИНАМІКА ОБСЯГУ РУХІВ У ГОМІЛКОВОСТОПНОМУ СУГЛОБІ ПІД ВПЛИВОМ ВПРАВ НА РОЗТЯГНЕННЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПІДОШОВНИМ ФАСЦІЇТОМ**

Турчин О.А., Лазаренко Г.М., Лябах А.П.

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

**Резюме. Мета.** Дослідити обсяг розгинання у гомілковостопному суглобі у пацієнтів із підошовним фасціїтом та вплив на нього вправ на розтягнення триголового м'яза литки. **Матеріали і методи.** До дослідження увійшло 97 пацієнтів (145 випадків) із гострим та хронічним больовим синдромом у ділянці п'яти на ґрунті підошовного фасціїту, серед яких

чоловіків було 20, жінок – 77; середній вік пацієнтів складав  $44,8 \pm 11,9$  років. Середня тривалісність больового синдрому склала  $13,3 \pm 17,4$  місяців; середній рівень болю за ВАШ становив  $7,8 \pm 0,7$  бали; середнє значення індексу маси тіла –  $25,6 \pm 3,6$ . Обсяг пасивного розгинання у гомілковостопному суглобі вимірювали за 0-прохідним методом за допомогою двоплощинного кутоміра. Відносно вкорочення триголового м'яза литки досліджували за допомогою проби N. Silfverskiöld. Виміри повторювали через 1 добу після вправ на розтягнення триголового м'яза литки (стретчинг) та через 6 місяців. Застосовували навантажувальний та ненавантажувальний стретчинг підшовної фасції та литкового м'яза. Результати отриманих даних занесли в електронні таблиці, розраховували метод описової статистики. Суттєві відмінності визначали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу. Усі розрахунки проводили в Microsoft Office Excel 2010 з використанням наданого пакету програм. **Результати.** Аналіз результатів показав, що середнє значення розгинання у гомілковостопному суглобі при розігнутому колінному суглобі до лікування склало  $4,07 \pm 3^\circ$ , а у зігнутому положенні –  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . Після проведеного курсу стретчингу через 1 добу обсяг розгинання, виміряний у 45 пацієнтів, при розігнутому колінному суглобі збільшився до  $5,64 \pm 2,87^\circ$ , а при зігнутому становив  $12,17 \pm 3,9^\circ$ . Через 6 місяців лише у 20 пацієнтів були виконані контрольні виміри, визначено, що у них зберігався збільшений обсяг розгинання у порівнянні з вимірами, проведеними до стретчингу, однак децю нижчий у порівнянні з вимірами, проведеними через 1 добу після вправ на розтягнення. Розрахунки показали статистично значимий вплив ( $p < 0,001$ ) вправ на розтягнення м'язів литки на збільшення обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі при розігнутому колінному суглобі як через 1 добу, так і через 6 місяців. **Висновки.** У більшості випадків підшовний фасціїт супроводжується функціональним еквінусом. Обсяг розгинання у гомілковостопному суглобі у пацієнтів із підшовним фасціїтом при розігнутому колінному суглобі становив  $4,07 \pm 3^\circ$ , а у зігнутому положенні –  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . Вправи на розтягнення триголового м'яза литки суттєво впливають ( $p < 0,001$ ) на збільшення обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі як через 1 добу, так і через 6 місяців.

**Ключові слова:** функціональний еквінус, стопа, підшовний фасціїт, проба N. Silfverskiöld.

## Вступ

Нижня кінцівка в нормі характеризується рядом показників, визначення яких необхідне для розуміння змін статико-динамічного стереотипу та діагностики патології. Одним із важливих, проте недостатньо відомих рухових феноменів у ділянці стопи та гомілковостопного суглоба є функціональний еквінус (ФЕ). Для нормальної ходьби необхідним є обсяг розгинання стопи не менше  $10^\circ$  при повністю розігнутому колінному суглобі. Обмеження розгинання менше  $10^\circ$  називають функціональним еквінусом, маючи на увазі відсутність видимої патології нижньої кінцівки при побіжному огляді [1]. В основі ФЕ лежить вроджене укорочення литкового м'яза, що виявляють за допомогою проби N. Silfverskiöld [2]. Нині є достатньо підстав вважати, що такі захворювання, як підшовний фасціїт (ПФ), тендинопатія ахіллового сухожилка, метатарзалгія та навіть *hallux valgus*, можуть бути пов'язані з ФЕ [3, 4, 5, 6]. Було показано, що ФЕ може бути основною причиною хронічного болю в ділянці стопи [1].

Останнім часом ФЕ дедалі частіше привертає увагу дослідників. Так, A. Patel та B. DiGiovanni показали, що 83% ПФ пов'язані саме з ФЕ [7]. П.І. Уї та ін. звернули увагу на надмірну пронацію (єверсію) стопи, що виникає для компенсації ФЕ і спричиняє посилений натяг

підшовного апоневрозу. Такий надмірний натяг, на їх думку, є етіологічним фактором ентезопатії підшовного апоневрозу у пацієнтів із ПФ [8].

Лікувальна спрямованість у пацієнтів із ПФ передбачає надзвичайно широкий перелік заходів – від устілок до введення гіалуронової кислоти. Серед інших привертає увагу комплекс вправ на розтягнення м'язів стопи та гомілки (стретчинг), що спричиняє знеболювальний ефект [9].

Вважають, що зменшення болю пов'язане з ефектом мобілізації, однак інший аспект стретчингу є надзвичайно цікавим та мало дослідженим. Мова йде про збільшення обсягу розгинання стопи, що також може впливати на біль через зменшення компенсаторної єверсії стопи. Цьому питанню присвячено небагато публікацій [7, 10].

**Мета роботи** – дослідити обсяг розгинання у гомілковостопному суглобі у пацієнтів із підшовним фасціїтом та вплив на нього вправ на розтягнення триголового м'яза литки.

## Матеріали і методи

Матеріалом для роботи стали результати обстеження 97 пацієнтів (145 випадків) із гострим та хронічним больовим синдромом у ділянці п'яти на ґрунті під-

шовного фасціїту, які проходили лікування в клініці ДУ "ІТО НАМН України". Середній вік пацієнтів становив  $44,8 \pm 11,9$  років; переважали жінки – 77, чоловіків було 20. Середня тривалість больового синдрому склала  $13,3 \pm 17,4$  місяці; середній рівень болю за ВАШ становив  $7,8 \pm 0,7$  бали; середнє значення індексу маси тіла –  $25,6 \pm 3,6$ .

Критерії включення: наявність функціонального еквінусу, відсутність системних захворювань, анамнезу травм, операцій та захворювань стопи, період вагітності.

**Критерії діагнозу підшовного фасціїту:** ранковий "біль першого кроку", який певною мірою ущухав у міру збільшення навантаження; локалізація болю – підшова частина опорної поверхні п'яти; відсутність ознак локального запалення та системного захворювання; рентгенологічно – відсутність деструкції п'яtkової кістки, можлива наявність "шпори". У всіх випадках діагноз підшовного фасціїту був підтверджений сонографічно. Основними УЗ-ознаками були: гіпоехогенне потовщення підшовного апоневрозу до 4 мм та більше, гіперехогенні фокальні потовщення різних розмірів та втрата волокнистої структури. Іншими ознаками є порушення кортикальної лінії п'яtkової кістки в місці прикріплення ентезису, в гострих випадках – перифасціальний набряк. Подальший перебіг та тривалість захворювання обумовлювали втрату характерної структури підшовного апоневрозу, виявлення рідинного ексудативного компоненту навколо нього, появи локусів васкуляризації в режимі енергетичного доплерівського картування.

Обсяг пасивного розгинання у гомілковостопному суглобі вимірювали за 0-прохідним методом за допомогою двоплощинного кутоміра [11]. Бранші кутоміра встановлювали наступним чином: одну – на латеральний край стопи паралельно п'ятій плесновій кістці, другу – паралельно латеральному краю латеральної кісточки. Нормальним вважали обсяг розгинання в межах  $20/0/45^\circ$ . Досліджували відносне вкорочення триголового м'яза литки за допомогою проби N. Silfverskiöld; проба вважалась позитивною при розгинанні у гомілковостопному суглобі

менше  $10^\circ$  при розігнутому колінному суглобі та більше  $10^\circ$  при зігнутому колінному суглобі. Виміри повторювали після курсу вправ на розтягнення триголового м'язу литки (стретчингу) через 1 добу та через 6 місяців. Пацієнти отримували інструкцію щодо виконання вправ на розтягнення. Застосовували ненавантажувальний та навантажувальний стретчинг підшовної фасції та литкового м'язів за методикою В. Digiovanni та спів. 3 рази на день по 10 разів тривалістю 10 секунд кожний до відчуття "розтягнення" [12]. Виконання вправ рекомендувалося не менше 4 тижнів.

**Для врахування больового синдрому та оцінки його динаміки в процесі лікування користувались візуальною аналоговою шкалою (ВАШ).**

Отримані дані та результати вимірювань заносили в електронні таблиці, застосовували методи описової статистики (середнє, стандартна помилка). Суттєві відмінності визначали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу. Усі розрахунки проводили в Microsoft Office Excel 2010 з використанням наданого пакету програм.

## Результати та їх обговорення

Середнє значення розгинання у гомілковостопному суглобі при розігнутому колінному суглобі до лікування склало:  $4,07 \pm 3^\circ$ , а при зігнутому положенні –  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . Після проведеного курсу стретчингу через 1 добу обсяг розгинання виміряний у 45 пацієнтів при розігнутому колінному суглобі збільшився до  $5,64 \pm 2,87^\circ$ , а при зігнутому до  $12,17 \pm 3,9^\circ$ , при цьому рівень больового синдрому за ВАШ становив  $6,5 \pm 0,9$ . Через 6 місяців лише у 20 пацієнтів були виконані контрольні виміри, визначено, що у них зберігався збільшений обсяг розгинання відносно вимірів, проведених до стретчингу, однак був незначно нижчим відносно вимірів, проведених через 1 добу після вправ на розтягнення. Рівень болю за ВАШ склав  $2,4 \pm 0,3$  бали. Динаміка обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

**Динаміка обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі**

Положення колінного суглоба	Обсяг рухів у градусах ( $^\circ$ ) (M $\pm$ $\sigma$ ; min – max)		
	До стретчингу (n=145)	Через 1 добу (n=45)	Через 6 місяців (n=20)
Розігнутий колінний суглоб	$4,07 \pm 3$ (0–10)	$5,64 \pm 2,87^*$ (1–12)	$5,3 \pm 2,61^*$ (2–11)
Зігнутий колінний суглоб	$9,18 \pm 4,4$ (0–20)	$12,17 \pm 3,9^*$ (6–20)	$9,25 \pm 2,76$ (5–15)

Примітки: \* -  $p < 0,001$ ; однофакторний дисперсійний аналіз.

Як видно з таблиці, розрахунки показали статистично значимий вплив ( $p < 0,001$ ) вправ на розтягнення м'язів литки на збільшення обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі при розігнутому колінному суглобі як через 1 добу, так і через 6 місяців.

Останнім часом дедалі більше авторів звертають увагу на зв'язок між зменшенням обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі та ПФ. За даними деяких авторів 65-88% таких пацієнтів мають ФЕ [5, 6]. Так, за даними R.S. Hill, обсяг розгинання у осіб з ФЕ при розігнутому колінному суглобі виявився менше  $3^\circ$  [13]. А B.F. DiGiovanni та ін. встановили зменшення обсягу розгинання до  $4,5^\circ$  при розігнутому колінному суглобі у групі пацієнтів із проблемами в ділянці стопи, в той час як у здорових осіб середнє значення склало  $13,1^\circ$  [6].

Результати попередніх досліджень доводять, що обсяг пасивного розгинання у гомілковостопному суглобі збільшується в межах  $2,15-3,03^\circ$  після стретчингу. У нашому дослідженні середнє значення розгинання через 1 добу після проведеного лікування склало  $5,64^\circ$  при зігнутому колінному суглобі, і це цілком співпадає з результатами попередніх досліджень.

Складність у порівнянні результатів досліджень полягає у різній техніці гоніометрії та інтерпретації її результатів, незважаючи на загальноприйнятий 0-прохідний метод [11].

Деякі дослідники ставлять під сумнів виміри без навантаження [14], частина авторів проводить навантажувальні та ненавантажувальні виміри та їх порівнюють [15]. Як приклад, метод навантажувальних вимірів, при якому кожний досліджуваний розташовує одну стопу перед іншою, при цьому тримаючи руки на опорі, згинає коліно передньої нижньої кінцівки якомога більше, не відриваючи п'яток від землі [16, 17]. Ще одна причина непорозуміння полягає у неузгодженості щодо норми обсягу розгинання стопи [18,19].

Стретчинг – комплекс вправ на розтягнення м'язів литки, рекомендованих для дорослих, мінімум впродовж 30 хвилин середньої інтенсивності 5 днів на тиждень; 2 дні м'язових розтягнень та 2-3 дні вправ для покращення гнучкості. Відповідно до рекомендацій Американського коледжу спортивної медицини та Американської асоціації серця, вправи для покращення гнучкості включають розтягнення впродовж 10-30 с від точки обмеження або відчуття незначного дискомфорту з кратністю 2-4 рази, загалом до 60 с на вправу [20]. Результати робіт, в яких оцінюють вплив стретчингу на розгинання в ГСс (e.g., *gastrocnemius*, *soleus*, *anterior tibialis*), різняться, в одних стверджується, що обсяг рухів збільшується [21, 22], в той час інші не бачать суттєвого покращення [23, 24]. Мета-аналіз показав, що вплив стретчингу на обсяг розгинан-

ня у здорових осіб не відомий, однак щоденний стретчинг у людей похилого віку значно покращує розгинання у гомілковостопному суглобі [22], і чим більше тривалість розтягування (в одному положенні до 60 с), тим більш ефективний вплив на розгинання [25].

## Висновки

У більшості випадків підшовний фасціїт супроводжується функціональним еквінусом. Обсяг розгинання у гомілковостопному суглобі у пацієнтів із підшовним фасціїтом при розігнутому колінному суглобі становив  $4,07 \pm 3^\circ$ , а при зігнутому положенні –  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . Вправи на розтягнення триголового м'язу литки суттєво впливають ( $p < 0,001$ ) на збільшення обсягу розгинання у гомілковостопному суглобі як через 1 добу, так і через 6 місяців.

**Етичний аспект.** Усі процедури, що проводилися в дослідженні за участю пацієнтів, відповідали етичним стандартам інституційного та/або національного дослідницького комітету, а також Гельсінкської декларації 1964 року і її більш пізнім змінам або порівнянним етичним стандартам. Використання даних з історій хвороби проведене з урахуванням вимог комітету з біоетики ДУ "ІТО НАМН України".

**Конфлікт інтересів.** Дана публікація не викликає будь-якого конфлікту інтересів між авторами, не була і не буде предметом комерційної зацікавленості чи винагороди в жодній формі.

## Література

1. Charles J. Static ankle joint equinus: toward a standard definition and diagnosis / J. Charles, S.D. Scutter, J. Buckley // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. – 2010. – Vol. 100 (3). – P. 195–203. [PubMed: 20479450].
2. Symeonidis P. The Silfverskiöld Test / P. Symeonidis // Foot & Ankle International. – 2014. – Vol. 35 (8). – P. 838.
3. Chimera N.J. Function and strength following gastrocnemius recession for isolated gastrocnemius contracture / N.J. Chimera, M. Castro, K. Manal // Foot Ankle Int. – 2010. – Vol. 31. – P. 377–384. DOI: 10.3113/FAI.2010.0377.
4. Gurdezi S. Results of proximal medial gastrocnemius release for Achilles tendinopathy / S. Gurdezi, J. Kobls-Gatzoulis, M.C. Solan // Foot Ankle Int. – 2013. – Vol. 34. – P. 1364–1369. DOI: 10.1177/1071100713488763.
5. Abbassian A. Proximal medial gastrocnemius release in the treatment of recalcitrant plantar fasciitis / A. Abbassian, J. Kobls-Gatzoulis, M.C. Solan // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33. – P. 14–19. DOI: 10.3113/FAI.2012.0014.
6. Current concepts review: isolated gastrocnemius contracture and gastrocnemius recession / H.L. Barske, B.F. DiGiovanni, M. Douglass, D.A. Nawoczenski // Foot Ankle Int. – 2012. – Vol. 33. – P. 915–992. DOI: 10.3113/FAI.2012.0915.
7. Patel A. Association between plantar fasciitis and isolated contracture of the gastrocnemius / A. Patel, B.F. DiGiovanni

// Foot Ankle Int. – 2011. – Vol. 32. – P. 5–8. DOI: 10.3113/FAL2011.0005.

8. Yi T.I. Clinical characteristics of the causes of plantar heel pain / T.I. Yi, G.E. Lee, I.S. Seo [et al.] // Ann Rehab Med. – 2011. – Vol. 35 (4). – P. 507–513. DOI: [10.5535/ARM.2011.35.4.507].

9. Forman W.M. The role of intrinsic musculature in the formation of inferior calcaneal exostoses / W.M. Forman, M.A. Green // Clin. Podiatr. Med. Surg. – 1990. – Vol. 7. – P. 217–223. PMID: 2189534.

10. Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion? A systematic review / J.A. Radford, J. Burns, R. Buchbinder [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2006. – Vol. 40. – P. 870–875. DOI: 10.1136/bjsm.2006.029348.

11. Russe O. An atlas of examination, standard measurements and diagnosis in orthopaedics and traumatology / O. Russe. – Stuttgart : H.Huber Publ, 1972.

12. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow up / B. Digiovanni, D. Nawoczinski, D. Malay [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2006. – Vol. 88. – P. 1775–1781. DOI:10.2106/JBJS.E.01281.

13. Hill R.S. Prevalence and linkage to common foot pathology / R.S. Hill // J. Am. Podiatr. Assoc. – 1995. – Vol. 85. – P. 295–300. DOI: 10.7547/87507315-85-6-295.

14. Baggett B.D. Ankle joint dorsiflexion. Establishment of a normal range / B.D. Baggett, G. Young // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. – 1993. – Vol. 83 (5). – P. 251–254. [PubMed: 8135911].

15. Benedetti M.G. Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment / M.G. Benedetti [et al.] // J. Neuroeng. Rehabil. – 2008. – Vol. 5. – P. 32. [PubMed: 19032751].

16. Hartmann A. The effect of a foot gymnastic exercise programme on gait performance in older adults: a randomised controlled trial / A. Hartmann [et al.] // Disabil. Rehabil. – 2009. – Vol. 31 (25). – P. 2101–2110. [PubMed: 19888840].

17. Munteanu S.E. A weightbearing technique for the measurement of ankle joint dorsiflexion with the knee extended

is reliable / S.E. Munteanu [et al.] // J. Sci. Med. Sport. – 2009. – Vol. 12 (1). – P. 54–59. [PubMed: 17888733].

18. Kim P.J. Interrater and Intrarater Reliability in the Measurement of Ankle Joint Dorsiflexion is Independent of Examiner Experience and Technique Used / P.J. Kim [et al.] // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. – 2011. – Vol. 101 (5). – P. 407–414. [PubMed: 21957272].

19. Martin R.L. Reliability of ankle goniometric measurements: a literature review / R.L. Martin, T.G. McPoil // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. – 2005. – Vol. 95 (6). – P. 564–572. [PubMed: 16291848].

20. Nelson M.E. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association / M.E. Nelson [et al.] // Med. Sci Sports Exerc. – 2007. – Vol. 39 (8). – P. 1435–1445. [PubMed: 17762378].

21. Guissard N. Effect of static stretch training on neural and mechanical properties of the human plantar-flexor muscles / N. Guissard, J. Duchateau // Muscle Nerve. – 2004. – Vol. 29 (2). – P. 248–255. [PubMed: 14755490].

22. Gajdosik R.L. A stretching program increases the dynamic passive length and passive resistive properties of the calf muscle-tendon unit of unconditioned younger women / R.L. Gajdosik [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol. – 2007. – Vol. 99 (4). – P. 449–454. [PubMed: 17186300].

23. Muir I.W. Effect of a static calf-stretching exercise on the resistive torque during passive ankle dorsiflexion in healthy subjects / I.W. Muir, B.M. Chesworth, A.A. Vandervoort // J. Orthop. Sports Phys. Ther. – 1999. – Vol. 29 (2). – P. 106–113. Discussion 114–115. [PubMed: 10322585].

24. Youdas J.W. The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active ankle dorsiflexion range of motion / J.W. Youdas [et al.] // J. Orthop. Sports Phys. Ther. – 2003. – Vol. 33 (7). – P. 408–417. [PubMed: 12918866].

25. Feland J.B. The effect of duration of stretching of the hamstring muscle group for increasing range of motion in people aged 65 years or older / J.B. Feland, J.W. Myrer [et al.] // Phys. Ther. – 2001. – Vol. 81 (5). – P. 1110–1117. PMID: 11319936.

### **DYNAMICS OF ANKLE DORSIFLEXION UNDER THE INFLUENCE OF STRETCHING EXERCISES IN PATIENTS WITH PLANTAR FASCIITIS**

Turchyn O.A., Lazarenko H.M., Liabakh A.P.

**Summary. Objective:** to investigate the ankle dorsiflexion in patients with plantar fasciitis and the effects of stretching exercises of the m. gastrocnemius. **Materials and Methods.** The study included 97 patients (145 cases) with plantar fasciitis with acute and chronic pain in the heel area, among which 20 were men and 77 women; the average age of patients was  $44.8 \pm 11.9$  years. The average duration of pain syndrome was  $13.3 \pm 17.4$  months; the average pain level by VAS was  $7.8 \pm 0.7$ ; average body mass index:  $25.6 \pm 3.6$ . The ankle dorsiflexion was measured by a 0 – pass method. The isolated gastrocnemius contracture was measured by Silfverskiöld test. The measurements were repeated one day after the stretching exercises and after 6 months. Weightbearing and non-weightbearing stretching of plantar fascia and calf muscle were used. The results of the data were transferred to the spreadsheets, descriptive statistics were calculated. The significant differences were determined by a one-factor dispersion analysis. All calculations was conducted in the Microsoft Office Excel 2010 environment using the software package provided. **Results.** The analysis of the results showed that the average value of ankle dorsiflexion with the knee extended before treatment was  $4.07 \pm 3^\circ$ , with the knee flexed –  $9.18 \pm 4.4^\circ$ . After a course of stretching after 1 day, the volume of extension, measured in 45

patients, with the knee joint extended, increased to  $5.64 \pm 2.87^\circ$ , and with the bent one, it was  $12.17 \pm 3.9^\circ$ . After 6 months, only 20 patients underwent control measurements. They maintained an increased volume of extension compared to measurements performed before stretching; however, a slight decrease was observed compared to measurements performed the next day after the stretching exercises. It was found a significant influence ( $p < 0.001$ ) of the stretching exercises to increase the ankle dorsiflexion with knee extended next day and 6 months later.

**Conclusions.** In most cases, plantar fasciitis is accompanied by a functional equinus. The ankle dorsiflexion with the knee extended before treatment was  $4.07 \pm 3^\circ$ , with the knee flexed –  $9.18 \pm 4.4^\circ$ . The significant influence ( $p < 0.001$ ) of the stretching exercises of the m. gastrocnemius to increase the ankle dorsiflexion was found after 1 day, and after 6 months as well.

**Key words:** functional equinus, foot, plantar fasciitis, Silfverskiöld test.

### **ДИНАМИКА ОБЪЕМА ДВИЖЕНИЙ В ГОЛЕНОСТОПНОМ СУСТАВЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ УПРАЖНЕНИЙ НА РАСТЯЖЕНИЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПОДОШВЕННЫМ ФАСЦИИТОМ**

Турчин Е.А., Лазаренко Г.Н., Лябах А.П.

**Резюме. Цель.** Исследовать объем разгибания в голеностопном суставе у пациентов с подошвенным фасциитом и влияние на него упражнений на растяжение трехглавой мышцы голени. **Материалы и методы.** В исследование было включено 97 пациентов (145 случаев) с острым и хроническим болевым синдромом в пяточной области на почве подошвенного фасциита, среди которых мужчин было 20, женщин – 77; средний возраст пациентов составил  $44,8 \pm 11,9$  года. Длительность болевого синдрома в среднем составила  $13,3 \pm 17,4$  месяцев; средний уровень боли по ВАШ составил  $7,8 \pm 0,7$  баллов; среднее значение индекса массы тела:  $25,6 \pm 3,6$ . Объем пассивного разгибания в голеностопном суставе измеряли по 0-проходящему методу. Относительное укорочение трехглавой мышцы голени исследовали с помощью пробы N. Silfverskiöld. Измерения повторяли через 1 сутки после упражнений на растяжение трехглавой мышцы голени (стретчинг) и через 6 месяцев. Использовали нагрузочный и ненагрузочный стретчинг подошвенной фасции и трехглавой мышцы голени. Результаты полученных данных заносили в электронные таблицы, рассчитывали метод описательной статистики. Значительные отличия определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Все расчеты проводили в Microsoft Office Excel 2010 с использованием предоставленного пакета программ. **Результаты.** Анализ результатов показал, что среднее значение разгибания в голеностопном суставе при разогнутом коленном суставе до лечения составило  $4,07 \pm 3^\circ$ , а при согнутом –  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . После проведенного курса стретчинга через 1 сутки объем разгибания, измеренный у 45 пациентов, при разогнутом коленном суставе увеличился до  $5,64 \pm 2,87^\circ$ , а при согнутом составлял  $12,17 \pm 3,9^\circ$ . Через 6 месяцев только у 20 пациентов были проведены контрольные измерения, выявлено, что у них сохранялся увеличенный объем разгибания относительно измерений, которые выполняли до стретчинга, однако наблюдалось незначительное снижение относительно измерений, которые проводили через 1 сутки после упражнений на растяжение. Расчеты показали статистически значимое влияние ( $p < 0,001$ ) упражнений на растяжение мышц голени с целью увеличения объема разгибания в голеностопном суставе при разогнутом коленном суставе как через 1 сутки, так и через 6 месяцев. **Выводы.** В большинстве случаев подошвенный фасциит сопровождается функциональным эквинусом. Объем разгибания в голеностопном суставе у пациентов с подошвенным фасциитом при разогнутом коленном суставе составил  $4,07 \pm 3^\circ$ , а при положении сгибания  $9,18 \pm 4,4^\circ$ . Упражнения на растяжение трехглавой мышцы голени существенно влияют ( $p < 0,001$ ) на увеличение объема разгибания в голеностопном суставе как через 1 сутки, так и через 6 месяцев.

**Ключевые слова:** функциональный эквинус, стопа, подошвенный фасциит, проба N. Silfverskiöld.

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ СТЕГНА ПРИ АВАСКУЛЯРНОМУ НЕКРОЗІ ГОЛОВКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ У ДІТЕЙ ПРИ КОНСЕРВАТИВНОМУ ЛІКУВАННІ ДИСПЛАЗІЇ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

Кабацій М.С., Герцен І.Г.

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМНУ", м. Київ

**Резюме.** Аvascularний некроз головки стегнової кістки (АНГСК) є найважчим ускладненням і основною причиною незадовільних віддалених результатів лікування вродженої дисплазії кульшових суглобів та вивиху стегна. Основним етіопатогенетичним фактором АНГСК є порушення кровопостачання проксимального кінця стегнової кістки з формуванням вогнища некрозу та деформації проксимального відділу стегна (ПВС). Залежно від обсягу ураження *Вичолз and Ogden* визначили 4 типи деформації ПВС. **Мета.** Покращити результати діагностики та прогнозування перебігу АНГСК у дітей та підлітків на ґрунті консервативного лікування дисплазії кульшових суглобів та вродженого вивиху стегна. **Матеріали і методи.** Загальна кількість пацієнтів становила 700. Серед них АНГСК було діагностовано у 133 хворих (39 хлопчиків та 94 дівчаток). Вік хворих коливався від 3 міс. до 8 років. Рентгенометрично в динаміці визначали: тип АНГСК, шийково-діафізарний кут (ШДК), артикуло-трохантерну дистанцію (АТД), індекс функціональної довжини шийки стегна (ІФДШ). **Результати та їх обговорення.** АНГСК на ґрунті консервативного лікування вродженої дисплазії кульшового суглоба був діагностований у 8 дітей (7%), підвивиху стегна – у 49 дітей (36%), вивиху – 76 (57%). При 1 типі ураження ПВС у динаміці спостерігали відновлення рентгенометричних показників у всіх групах хворих. Так, через 1 рік після діагностування відмічали повне відновлення контуру головки стегнової кістки. Протягом наступних 2-х років досягнута нормалізація ШДК ( $140 \pm 4,2^\circ$ ), АТД ( $18 \pm 0,095$  мм), ІФДШ ( $2,3 \pm 0,07$ ). При 2 типі ураження ПВС в динаміці спостерігали формування незначного вальгусного нахилу головки стегнової кістки, що рентгенометрично супроводжувалося зменшенням АТД ( $0,9 \pm 0,074$  мм) і ІФДШ ( $1,7 \pm 0,04$ ), тоді як ШДК відповідав нормальним віковим значенням ( $138 \pm 3,1^\circ$ ). При 3 типі відмічали вкорочення шийки стегнової кістки, вальгусний нахил головки, високе положення великого вертела, значне зменшення АТД ( $0,6 \pm 0,082$  мм) і ІФДШ ( $1,01 \pm 0,001$ ), тоді як ШДК відповідав нормальним віковим значенням ( $138 \pm 3,1^\circ$ ). При 4 типі відмічали формування симптоматичної варусної деформації ПВС зі значним зменшенням усіх рентгенометричних показників: АТД ( $0,5 \pm 0,067$  мм) і ІФДШ ( $1,09 \pm 0,007$ ), ШДК ( $98 \pm 3,1^\circ$ ). **Висновки.** Консервативне лікування дисплазії кульшових суглобів та вродженого вивиху стегна не запобігає виникненню та прогресуванню аваскулярного некрозу головки стегнової кістки. Дослідження способів консервативного лікування дітей з АНГСК на ґрунті дисплазії кульшового суглоба та вродженого вивиху стегна показало наявність більшого ступеня асептичного ураження проксимального відділу стегна у пацієнтів із застосуванням жорстких засобів фіксації нижніх кінцівок. Для вибору тактики обстеження хворих із наслідками аваскулярного некрозу головки стегнової кістки вирішальну роль відіграють дані рентгенометричного дослідження: встановлення типу ураження проксимального відділу стегна, визначення артикуло-трохантерної дистанції, індексу функціональної довжини шийки та шийково-діафізарного кута.

**Ключові слова:** вроджений вивих стегна, консервативне лікування, проксимальний відділ стегна, аваскулярний некроз, деформація, розвиток, рентгенометричні показники.

### Вступ

Аvascularний некроз головки стегнової кістки (АНГСК) є найважчим ускладненням й основною причиною незадовільних віддалених результатів лікуван-

ня вродженої дисплазії кульшових суглобів та вивиху стегна [1, 6].

Розвиток АНГСК пов'язаний із впровадженням методів закритого та відкритого усунення вивиху стегна з наступною жорсткою фіксацією гіпсови-

ми, скоч-каст пов'язками, відвідними шинами тощо [1, 5, 6].

Основним етіопатогенетичним фактором АНГСК є порушення кровопостачання проксимального кінця стегнової кістки з формуванням вогнища некрозу та деформації проксимального відділу стегна (ПВС). Деформація є наслідком стиснення огиначальних судин у вертельній ділянці під час консервативного або оперативного лікування диспластичного кульшового суглоба [5]. Залежно від ступеня ураження судин, що живлять головку стегнової кістки, при АНГСК Bucholz and Ogden визначили 4 типи деформації ПВС [4]. До часу закриття зон росту кожний тип характеризується формуванням специфічної деформації залежно від локалізації та обсягу ураження структур ПВС.

Дані літератури свідчать, що поширеність 2 типу деформації за класифікацією Bucholz-Ogden становить приблизно 50%. Однак цей тип деформації є найменш діагностованим – аж до 10-12-річного віку [2]. При асептичному ураженні ПВС 3 та 4 типів визначені клініко-рентгенометричні ознаки на час завершення росту дитини, однак перебіг АНГСК залежно від вікових аспектів розвитку ПВС висвітлено лише в декількох публікаціях [2, 4, 6].

Отже, визначення ранніх діагностичних ознак АНГСК залежно від вікових аспектів розвитку ПВС на стадії компенсації дасть можливість прогнозувати перебіг патології у того чи іншого пацієнта, вчасно розпочати лікування, покращити біомеханіку нижньої кінцівки і попередити розвиток деформуючого коксартрозу.

**Мета дослідження** – покращити результати діагностики АНГСК у дітей та підлітків на ґрунті дисплазії кульшового суглоба.

## Матеріали і методи

Здійснено ретроспективний клініко-рентгенологічний аналіз результатів консервативного лікування хворих у відділі захворювань суглобів у дітей та підлітків і поліклініці ДУ “ІТО НАМН України” з АНГСК на ґрунті дисплазії кульшових суглобів (ДКС) і вродженого вивиху стегна (ВВС). Для визначення когорти дітей з АНГСК в анамнезі та за даними історій хвороби встановлювали наявність консервативного лікування ДКС або ВВС із застосуванням відвідних засобів фіксації нижніх кінцівок (стремінця, шини, гіпсові пов'язки тощо). Також вивчали рентгенометричні показники ПВС до лікування, безпосередньо під час фіксації нижніх кінцівок та у віддалений посттерапевтичний період. При цьому враховувалися вік хворих, методика консервативного втручання, тяжкість (ступінь) змін кульшового суглобу на момент консервативної корекції (дисплазія, підвивих, ви-

вих стегна). Загальна кількість пацієнтів становила 700. Серед них АНГСК було діагностовано у 133 хворих, що склало 19% (39 хлопчиків та 94 дівчаток). Вік хворих коливався від 3 місяців (рентгенологічне підтвердження ДКС або вивиху стегна) до 8 років (віддалений посттерапевтичний період). Тип АНГСК встановлювали за класифікацією Bucholz-Ogden (табл. 1).

Таблиця 1

### Класифікація аваскулярного некрозу залежно від рентгенометричних ознак ураження проксимального кінця стегнової кістки

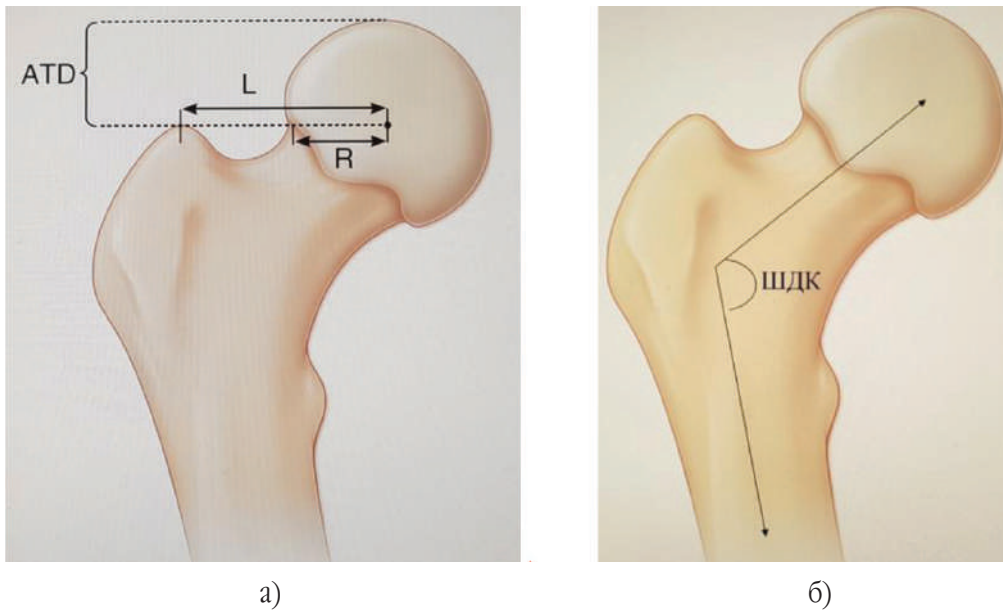
Тип ураження	Рентгенометричні ознаки
Тип 1	Нерівномірне окостеніння головки стегнової кістки; завжди нормальний розвиток головки
Тип 2	Уражена латеральна ділянка головки та шийки стегнової кістки; вальгусна інклінація головки.
Тип 3	Тотальне ураження головки і шийки; вкорочення шийки стегнової кістки; високе положення великого вертела
Тип 4	Уражена медіальна ділянка головки та шийки стегнової кістки; передчасне закриття зони росту в медіальній епіметафізарній ділянці; варусна інклінація головки.

Усі способи консервативного лікування дітей із ДКС та ВВС були розподілені на три групи: 1) м'які засоби фіксації нижніх кінцівок: профілактичні штанці, стремінця Павліка та ін.; 2) жорсткі засоби: фіксація в шинах типу Гнівковського, гіпсові пов'язки та ін.; 3) закриті усунення вивиху стегна після клейового витягу стегон за системою “over-head” із наступною жорсткою фіксацією. Для визначення клініко-рентгенологічних показників розвитку ПВС при АНГСК включали тільки пацієнтів із досягнутою стабільністю у кульшовій западині.

Окрім типу АНГСК, рентгенометрично визначали: 1) артикуло-трохантерну дистанцію (АТД) за Edgren (відстані між верхівкою вертлюга та перпендикуляром від верхівки головки на продовження діафізарної лінії) [3]; 2) індекс функціональної довжини шийки (ІФДШ) (відношення відстані між верхівкою великого вертлюга на радіус головки) (рис. 1а); 3) шийково-діафізарний кут (ШДК) (рис. 1б).

Статистичний аналіз результатів виконували за допомогою методів описової статистики. Отримані рентгенологічні показники обробляли статистично за U-критерієм Вілкоксона і встановлювали значущість різниці між групами. Кількісні показники представлені у вигляді: середнє ± стандартне відхилення. Оцінка всіх досліджуваних показників прово-





**Рис. 1.** Рентгенометричні показники ПВС у нормі: а) відстань (L) від верхівки великого вертела до центра головки стегнової кістки в 2 рази перевищує радіус головки ( $L=2 \times R$ ), артикуло-трохантерна дистанція (ATD) складає від 10 до 25 мм; б) верхівка великого вертела на рівні або трохи дистальніше центра головки стегнової кістки, шийково-діафізарний кут показаний між стрілками

дилась із прийнятим рівнем статистичної значущості не нижче 95% ( $p < 0,05$ ). Аналіз даних проводився з використанням ліцензійного пакету статистичного аналізу Stata 17.

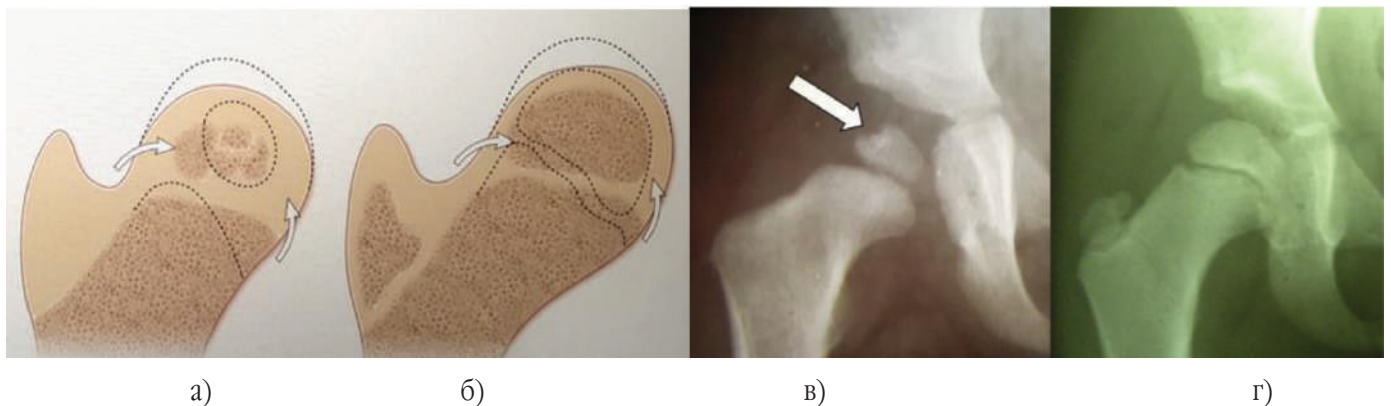
## Результати та їх обговорення

Аналіз віддалених результатів консервативного лікування дітей з АНГСК на ґрунті дисплазії кульшового суглоба і вродженого вивиху стегна проводили в терміни до 5 років після завершення фіксації нижніх кінцівок у відповідному засобі. АНГСК на ґрун-

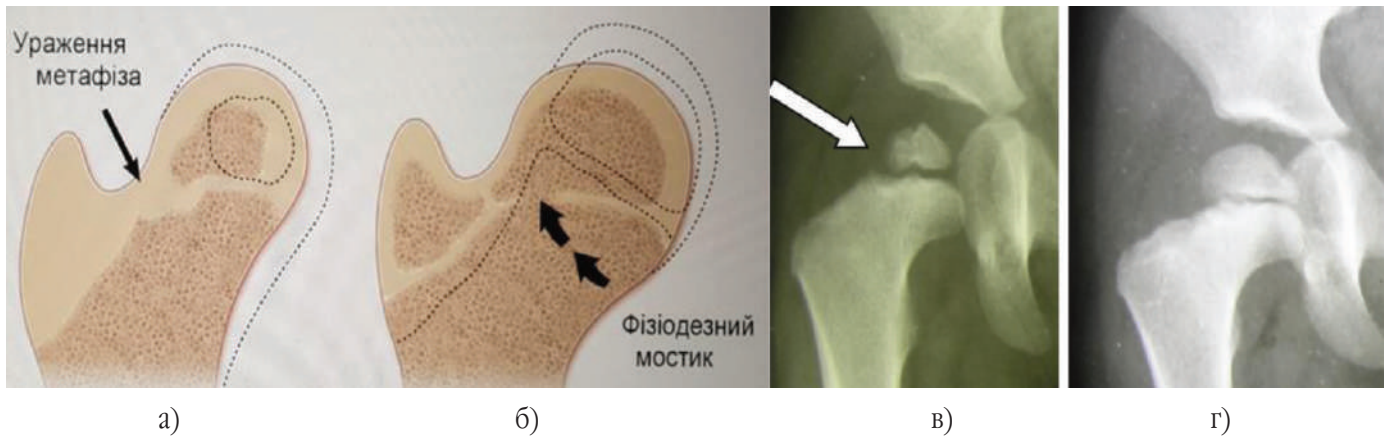
ті консервативного лікування вродженої дисплазії кульшового суглоба був діагностований у 8 дітей (7%), підвивиху стегна – у 49 дітей (36%), вивиху – 76 (57%).

Для визначення клініко-рентгенологічних показників розвитку ПВС при АНГСК включали тільки пацієнтів з досягнутою стабільністю в кульшовій западині. У всіх клінічних випадках 5-річного терміну спостереження за даними рентгенометрії було встановлено повне відновлення контуру головки стегнової кістки – стадія наслідків АНГСК (рис. 2-5).

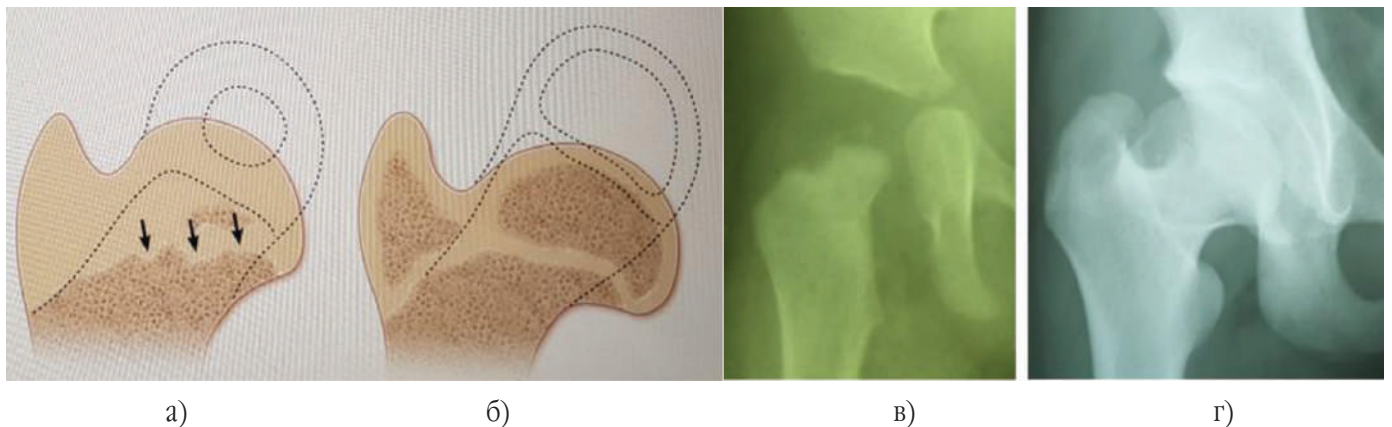
При дослідженні способів консервативного лікування дітей із ДКС та ВВС у дітей 1 групи (м'які засо-



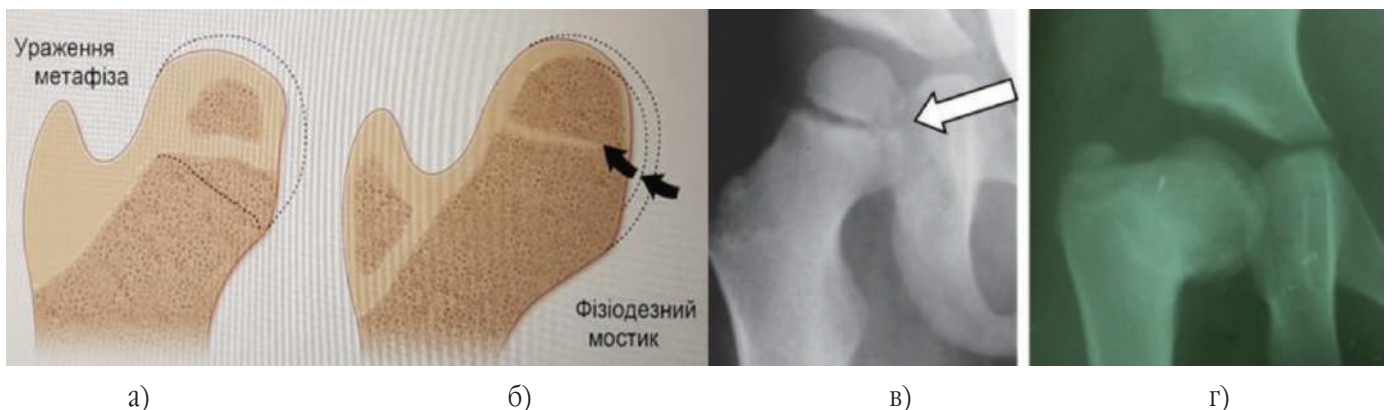
**Рис. 2.** Розвиток ПВС при 1 типі АНГСК за Bucholz-Ogden: а, в) початкові рентгенометричні прояви з порушенням цілісності окостеніння головки стегнової кістки (показано стрілкою) у дитини 11 міс. після лікування вродженої дисплазії правого кульшового суглоба в шині типу Гнівковського; б, г) повне відновлення контуру головки стегнової кістки у цієї ж дитини у віці 5 років. Пунктиром показань розвиток ПВС у нормі



**Рис. 3.** Розвиток ПВС при 2 типі АНГСК за Bucholz-Ogden: а, в) початкові рентгенометричні прояви з ураженням латеральних ділянок головки та шийки стегнової кістки (показано стрілкою) у дитини 11 міс. після лікування вродженої дисплазії правого кульшового суглоба в шині типу Гнівковського; б, г) наслідки АНГСК з утворенням епіметафізарного кісткового мостику й формуванням вальгусної інклинації головки у цієї ж дитини у віці 5 років. Пунктиром показаний розвиток ПВС у нормі



**Рис. 4.** Розвиток ПВС при 4 типі АНГСК за Bucholz-Ogden: а, в) початкові рентгенометричні прояви з тотальним ураженням головки та шийки стегнової кістки у дитини 9 міс. після лікування вродженого вивиху правого стегна в шині типу Гнівковського; б, г) наслідки АНГСК із високим положенням великого вертела, вкороченням шийки та головки стегнової кістки у цієї ж дитини у віці 11 років. Пунктиром показаний розвиток ПВС у нормі



**Рис. 5.** Розвиток ПВС при 4 типі АНГСК за Bucholz-Ogden: а, в) початкові рентгенометричні прояви з ураженням медіальних ділянок головки та шийки стегнової кістки (показано стрілкою) у дитини 18 міс. після лікування вродженого вивиху правого стегна в шині типу Гнівковського; б, г) наслідки АНГСК з утворенням епіметафізарного кісткового мостику й формуванням варусної деформації проксимального кінця стегнової кістки у цієї ж дитини у віці 6 років. Пунктиром показаний розвиток ПВС у нормі

би фіксації нижніх кінцівок) АНГСК не був діагностований у жодному клінічному випадку. У дітей 2 групи (жорсткі засоби фіксації нижніх кінцівок) АНГСК був діагностований в 70 випадках (53%). У дітей 3 групи – в 63 (47%). Середній вік дітей 3 групи при застосуванні закритого усунення вивиху стегна після клейового витягу стегон за системою “over-head” склав 10 місяців. У дітей 2 групи лікування починали раніше і їх середній вік склав 5 місяців. Незважаючи на відносно ранній початок лікування дітей 2 групи, відмічали більший обсяг ураження ПВС: 3 та 4 тип АНГСК діагностований у 44 клінічних випадках проти 22 у дітей 3 групи. Розвиток ПВС у дітей 3 групи був меншим за обсягом ураження: 1 та 2 тип АНГСК діагностований у 48 клінічних випадках проти 26 у дітей 2 групи (табл. 2).

Таблиця 2

**Розподіл дітей з АНГСК залежно від типу ураження ПВС та способу консервативного лікування (n=133)**

Тип АНГСК за Buchholz-Ogden	Спосіб консервативного лікування (групи 1-3)			Кількість хворих	Середній вік відновлення контуру головки стегна, міс.
	1	2	3		
1	-	7	23	30	18
2	-	19	25	44	24
3	-	21	13	34	30
4	-	23	9	32	35
Усього хворих	-	70	63	-	

Нами встановлений ряд особливостей розвитку ПВС при АНГСК. При 1 типі ураження ПВС у динаміці спостерігали відновлення рентгенометричних показників у всіх групах хворих. Так, через 1 рік після діагностування відмічали повне відновлення контуру головки стегнової кістки. Протягом наступних 2-х років відмічали нормалізацію ШДК ( $140 \pm 4,2^\circ$ ), АТД ( $18 \pm 0,095$  мм), ІФДШ ( $2,3 \pm 0,07$ ). При 2 типі ураження ПВС у динаміці спостерігали формування незначного вальгусного нахилу головки стегнової кістки, що рентгенометрично супроводжувалось зменшенням АТД ( $0,9 \pm 0,074$  мм) і ІФДШ ( $1,7 \pm 0,04$ ), тоді як ШДК відповідав нормальним віковим значенням ( $138 \pm 3,1^\circ$ ). При 3 типі відмічали вкорочення шийки стегнової кістки, вальгусний нахил головки, високе положення великого вертела, значне зменшення АТД ( $0,6 \pm 0,082$  мм) і ІФДШ ( $1,01 \pm 0,001$ ), тоді як ШДК відповідав нормальним віковим значенням ( $138 \pm 3,1^\circ$ ).

При 4 типі відмічали формування симптоматичної варусної деформації ПВС зі значним зменшенням усіх рентгенометричних показників: АТД ( $0,5 \pm 0,067$  мм) і ІФДШ ( $1,09 \pm 0,007$ ), ШДК ( $98 \pm 3,1^\circ$ ).

У цілому проведене дослідження показало, що розвиток ПВС після АНГСК характеризується прогресуючим розвитком відхилень, які можуть сповільнитись від моменту старту асептичного ураження на значний часовий проміжок, який обчислюється роками. Часто ці зміни лежать в основі розвитку коксартрозу і через це потребують оперативної корекції. Знання про динаміку розвитку деформації та індивідуальні особливості перебігу процесу можуть допомогти при виборі оптимальної тактики лікування, а діти після консервативного лікування дисплазії кульшового суглоба і вродженого вивиху стегна повинні спостерігатися до завершення кісткового росту.

**Висновки**

1. Консервативне лікування дисплазії кульшового суглобу та вродженого вивиху стегна не запобігає виникненню та прогресуванню аваскулярного некрозу головки стегнової кістки, що порушує сферичність та конгруентність головки стегнової кістки в 19% клінічних випадків. Серед усіх хворих з аваскулярним некрозом проксимального відділу стегна абсолютна більшість припадає на наслідки консервативного лікування вродженого вивиху та підвивиху стегна (93%).

2. При дослідженні способів консервативного лікування дітей з АНГСК на ґрунті дисплазії кульшового суглоба та вродженого вивиху стегна виявлено більший ступінь асептичного ураження проксимального відділу стегна у пацієнтів із застосуванням жорстких засобів фіксації нижніх кінцівок: не дивлячись на відносно ранній початок лікування ( $3 \pm 1$  міс.) у 53% випадків діагностований АНГСК. У дітей після функціонального витягу питома вага і ступінь ураження АНГСК були меншими (47% випадків з переважанням 1 та 2 типу деформації ПВС).

3. Для вибору тактики обстеження хворих з наслідками аваскулярного некрозу головки стегнової кістки вирішальну роль відіграють дані рентгенометричного дослідження: встановлення типу ураження проксимального відділу стегна, визначення артикуло-трохантерної дистанції, індексу функціональної довжини шийки та шийково-діафізарного кута. Дані рентгенометричного дослідження розвитку кульшових суглобів у дітей з асептичним ураженням ПВС в динаміці показали відновлення нормальних рентгенометричних показників при 1 типі ураження; формування специфічної деформації ПВС з вальгусною інклинацією головки – при 2 типі, вкороченням ший-

ки стегна та високим положенням вертела – при 3 та формуванням симптоматичної варусної деформації ПВС при 4 типі ураження.

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

## Література

1. Крысь-Пугач А.П. Лечение детей с врожденным вывихом и подвывихом бедра в возрасте до 5 лет / А.П. Крысь-Пугач, Я.Б. Куценко, Ю.Н. Гук [и др.] // Междунар. конф. травматол. и ортопедов Азербайджана, посвящ. 60-летию НИИТО Респ. Азербайджан. – Баку, 2007. – С. 79.
2. Соколовский О.А. Формирование деформаций проксимального отдела бедра после аваскулярного некро-

за головки у детей / О.А. Соколовский, О.В. Ковальчук, А.М. Соколовский // Новости хирургии. Минск. – 2009. – № 4, Т. 17. – С. 78–91.

3. Філіпчук В.В. Біомеханічне обґрунтування вибору методики корекції проксимального відділу стегнової кістки при соха vara / В.В. Філіпчук // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2010. – № 2, Т. 8. – С. 43.

4. Bucholz R.: Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip diseases / R. Bucholz, J. Ogden // In The hip: proceedings of the sixth open scientific meeting of the Hip Society. – St. Louis : Mosby, 1978.

5. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept / R. Ganz, M. Leunig, K. Leunig-Ganz, W. Harris // Clin. Orthop. Relat. – 2008. – Res. 466. – P. 264–272.

6. Tachdjian's pediatric orthopaedics : from the Texas Scottish Rite Hospital for Children. – Chapter 16. – Elsevier Inc., 2014. – P. 517–520.

### **FEATURES OF PROXIMAL THIGH AT AVASCULAR NECROSIS OF THE FEMORAL HEAD IN CHILDREN ON THE GROUNDS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF HIP DYSPLASIA**

*Kabatsiy M.S., Hertsen I.H.*

**Summary. Relevance.** Avascular necrosis of the femoral head (AVNFH) is the most complicated and leading cause of unsatisfactory long-term results of treatment of congenital hip dysplasia and hip dislocation. The main etiopathogenetic factor of the AVNFH is the disturbance of blood supply to the proximal end of the femur with formation of necrosis and deformation in the proximal thigh (PF). Depending on the extent of the defeat, Bucholz and Ogden identified 4 types of PF deformation. **Materials and methods.** The total number of patients was 700. Among them, ANGSK was diagnosed in 133 patients (39 boys and 94 girls). The age of the patients ranged from 3 months to 8 years. Roentgenometrically in the dynamics were determined: type AVNFH, neck-diaphysarium angle (NDA), articulo-trichonnetnoy distance (ATD), index of functional length of the neck (IFLN). **Results.** AVNFH is diagnosed on the basis of conservative treatment of congenital hip dysplasia in 8 children (7%), hip ossification – in 49 children (36%), dislocation – 76 (57%). At 1 type of defeat of PF in dynamics, the recovery of X-ray parameters in all groups of patients was observed. So, one year after diagnosis, a complete restoration of the hip head loop was noted. During the next 2 years, normalization of the NDA ( $140 \pm 4.2^\circ$ ), ATD ( $18 \pm 0.095$  mm), IFLN ( $2.3 \pm 0.07$ ) was noted. With the type 2 defeat of PF in dynamics, the formation of a slight valgustic inclination of the femoral head was observed, which was X-ray coherent with a decrease in ATD ( $0.9 \pm 0.074$  mm) and IFLN ( $1.7 \pm 0.04$ ), whereas the NDA was consistent with normal age variants ( $138 \pm 3.1^\circ$ ). In type 3, there was a shortening of the femoral neck, a valgus inclination of the head, a high position of the large sputum, a significant decrease in the ATD ( $0.6 \pm 0.082$  mm) and IFLN ( $1.01 \pm 0.001$ ), whereas the NDA met the normal age ( $138 \pm 3.1^\circ$ ). For type 4, formation of symptomatic varus deformation of PF with significant decrease of all X-ray parameters was noted: ATD ( $0.5 \pm 0.067$  mm) and IFLN ( $1.09 \pm 0.007$ ), NDA ( $98 \pm 3.1^\circ$ ). **Conclusions.** Conservative treatment of dysplasia of hip joints and congenital hip dislocation does not prevent the occurrence and progression of avascular necrosis of the femoral head. The study of methods for conservative treatment of children with AVNFH on the basis of hip hip dysplasia and congenital hip dislocation revealed greater degrees of aseptic lesion of the proximal thigh in patients with the use of rigid fixations of the lower extremities. For the choice of tactics for the examination of patients with the consequences of avascular necrosis of the femoral head, the data of the X-ray examination are determining the type of lesions of the proximal thigh, the definition of the articulo-trichonnetnoy distance, the index of the functional length of the neck and the neck-diaphyseal angle.

**Key words:** congenital hip dislocation, conservative treatment, proximal femur, avascular necrosis, deformation, development, X-ray measurements.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРА ПРИ АВАСКУЛЯРНОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ ПРИ КОНСЕРВАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

Кабацкий М.С., Герцен И.Г.

**Резюме. Актуальность.** Аvascularный некроз головки бедренной кости (АНГБК) является тяжелым осложнением и ведущей причиной неудовлетворительных отдаленных результатов лечения врожденной дисплазии тазобедренных суставов и вывиха бедра. Основным этиопатогенетическим фактором АНГБК является нарушение кровоснабжения проксимального конца бедренной кости с формированием очага некроза и деформации проксимального отдела бедра (ПОБ). В зависимости от объема поражения Vischolz and Ogden определили 4 типа деформации ПОБ. **Цель.** Улучшить результаты диагностики и прогнозирования течения АНГБК у детей и подростков на почве консервативного лечения дисплазии тазобедренного сустава и врожденного вывиха бедра. **Материалы и методы.** Общее количество пациентов составляло 700. Среди них АНГБК был диагностирован у 133 больных (39 мальчиков и 94 девочек). Возраст больных колебался от 3 месяцев до 8 лет. Рентгенометрически в динамике определяли: тип АНГБК, шеечно-диафизарный угол (ШДУ), артикуло-трохантерную дистанцию (АТД), индекс функциональной длины шейки бедра (ИФДШ). **Результаты и их обсуждение.** АНГБК на почве консервативного лечения врожденной дисплазии тазобедренного сустава был диагностирован у 8 детей (7%), подвывиха бедра – у 49 детей (36%), вывиха – 76 (57%). При 1 типе поражения ПВС в динамике наблюдали восстановление рентгенометрических показателей во всех группах больных. Так, через 1 год после диагностики отмечали полное восстановление контура головки бедренной кости. В течение последующих 2-х лет отмечали нормализацию ШДУ ( $140 \pm 4,2^\circ$ ), АТД ( $18 \pm 0,095$  мм), ИФДШ ( $2,3 \pm 0,07$ ). При 2 типе поражения ПОБ в динамике было отмечено формирование незначительного вальгусного наклона головки бедренной кости, что рентгенометрически сопровождалось уменьшением АТД ( $0,9 \pm 0,074$  мм) и ИФДШ ( $1,7 \pm 0,04$ ), тогда как ШДУ соответствовал нормальным возрастным значениям ( $138 \pm 3,1^\circ$ ). При 3 типе отмечалось укорочение шейки бедренной кости, вальгусный наклон головки, высокое положение большого вертела, значительное уменьшение АТД ( $0,6 \pm 0,082$  мм) и ИФДШ ( $1,01 \pm 0,001$ ), тогда как ШДК соответствовал нормальным возрастным значениям ( $138 \pm 3,1^\circ$ ). При 4 типе отмечалось формирование симптоматической варусной деформации ПВС со значительным уменьшением всех рентгенометрических показателей: АТД ( $0,5 \pm 0,067$  мм) и ИФДШ ( $1,09 \pm 0,007$ ), ШДУ ( $98 \pm 3,1^\circ$ ). **Выводы.** Консервативное лечение дисплазии тазобедренных суставов и врожденного вывиха бедра не предотвращает возникновения и прогрессирования аваскулярного некроза головки бедренной кости. При исследовании способов консервативного лечения детей с АНГБК на почве дисплазии тазобедренного сустава и врожденного вывиха бедра выявлено, что большая степень асептического поражения проксимального отдела бедра развивается у пациентов с применением жестких средств фиксации нижних конечностей. Для выбора тактики обследования больных с последствиями аваскулярного некроза головки бедренной кости решающую роль играют данные рентгенометрических исследований: установление типа поражения проксимального отдела бедра, определения артикуло-трохантерной дистанции, индекса функциональной длины шейки и шеечно-диафизарного угла.

**Ключевые слова:** врожденный вывих бедра, консервативное лечение, проксимальный отдел бедра, аваскулярный некроз, деформация, развитие, рентгенометрические показатели.

## МЕТОДОЛОГІЯ НАПИСАННЯ СИСТЕМАТИЧНОГО ОГЛЯДУ ТА МЕТА-АНАЛІЗУ

Зазірний І.М.<sup>1</sup>, Мацталер Р.Т.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Клінічна лікарня "Феофанія" ДУС, м. Київ,

<sup>2</sup>Львівська залізнична клінічна лікарня, м. Львів

**Резюме.** Обґрунтування підстави для наукового пошуку і подальшого дослідження є надзвичайно важливим для науковця. Написання коректного огляду літератури є першим етапом наукового пошуку.

На жаль, у вітчизняній літературі відсутні систематичні огляди та мета-аналіз літератури в тому вигляді, як це прийнято в англомовній літературі.

Протягом останніх десяти років великі міжнародні журнали опублікували наступну кількість систематичних оглядів: *International Orthopaedics* – 472, *Journal AAOS* – 421, *Clinical Orthopaedic and Related Research* – 968, *Arthroscopy* – 1591, *JBJS* – 2415, *KSSTA* – 786, *American Journal of Sports Medicine* – 3360. Саме результати, опубліковані в систематичних оглядах та мета-аналізах, є результатами найвищого рівня доказовості (Level of Evidence 1). Мета-аналізи і систематичні огляди критично оцінюють і формально синтезують найкращу наявну доказову базу для надання констатованого висновку, який відповідає на специфічне клінічне питання. Саме ці висновки дають нам підставу говорити про доказову медицину.

У 2014 році в журналі *The American Journal of Sports Medicine* була опублікована стаття "How to Write a Systematic Review" ("Як писати систематичний огляд") авторів J.D. Harris, C.E. Quatman, M.M. Manring, R.A. Siston and D.C. Flanigan (*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, P. 2761–2768). З люб'язної згоди головного редактора журналу пана Брюса Райдера ми переклали її та публікуємо для широкого ознайомлення українських фахівців.

### "How to Write a Systematic Review"

("Як писати систематичний огляд")

Harris J.D., Quatman C.E., Manring M.M., Siston R.A., Flanigan D.C.

*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, P. 2761–2768

**Резюме. Актуальність.** Роль доказової медицини в спортивній медицині й ортопедичній хірургії швидко росте. Систематичні огляди і мета-аналізи також розвиваються у медичній літературі. **Мета.** Забезпечити схемою, необхідною для практикуючого лікаря, щоб правильно розуміти і/або робити систематичний огляд для публікацій у журналі спортивної медицини. **Дизайн дослідження.** Огляд. **Методи.** Кроки успішного систематичного огляду включають: визначення питання, на яке не відповіли, але на яке можна відповісти; точне визначення учасників, втручань, порівнянь і результатів дослідження; використання інструкції PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses – бажані звітovanі елементи для систематичних оглядів та мета-аналізів) і реєстрації PROSPERO; повне систематичне отримання даних; відповідна оцінка доказовості і сили рекомендації. **Результати.** Наведено схему для розуміння і проведення систематичного огляду та описано різницю між мета-аналізом і систематичним оглядом. Кроки для проведення систематичного огляду повністю пояснені, включаючи мету дослідження, методологію пошуку, отримання даних, звітування результатів, визначення упереджень і звітування про головні результати дослідження. **Висновки.** Систематичні огляди або мета-аналізи критично оцінюють і формально синтезують кращі існуючі докази для забезпечення констатування висновку, який відповідає на специфічні клінічні питання. Хоча читачі та оглядачі мають розуміти, що якість і сила рекомендацій в огляді є лише настільки сильними, наскільки якісними є дослідження, які в ньому аналізуються. Тому потрібен дуже обережний підхід до інтерпретації упереджень, екстраполяції висновків огляду і запровадження у клінічну практику. Без спеціалізованого навчання по темі читач може не слідувати кроки, подані у статті, для проведення систематичного огляду.

**Ключові слова:** доказова медицина, мета-аналіз, системний огляд, PRISMA, PROSPERO.

## Вступ

Доказова медицина використовує доступну медичну літературу для допомоги в ухваленні клінічних рішень і оцінці сили клінічних рекомендацій.

Під час проведення діагностики та лікування пацієнтів, практикуючі лікарі застосовують рекомендації, засновані на доказовості, щоб ухвалювати рішення за чи проти втручання. Мета-аналізи і систематичні огляди критично оцінюють і формально синтезують найкращу наявну доказову базу для надання констатованого висновку, який відповідає на специфічне клінічне питання. Виконання даного дослідження є прозорим, з чітким відбором, оцінкою та звітуванням про аналізовану доказову базу.

Такі огляди роблять спробу обмежити суб'єктивність окремих досліджень. Тому систематичні огляди та мета-аналізи є сильними у своїй можливості комбінувати результати у пацієнтів із різних, але подібних досліджень. Таким чином, вони мають потенціал забезпечити достатні кількості пацієнтів та узагальнену інформацію популяції для встановлення сильніших доказових висновків. Якість і сила рекомендацій в огляді є лише настільки сильними, наскільки якісними є дослідження, які в ньому аналізуються. [1, 5, 22, 24].

Навіть рандомізовані дослідження з високим рівнем доказовості не позбавлені суб'єктивних обмежень. Тому потрібно дуже обережно інтерпретувати цю суб'єктивність і екстраполяцію висновків для впровадження їх у клінічну практику.

Таким чином, систематичний огляд високоякісних рандомізованих контрольованих досліджень є високоякісним оглядом, так як ці дослідження є на вершині ієрархії доказової медицини (рис. 1).



**Рис. 1.** Ієрархія доказовості у медицині

Подібним чином систематичний огляд ретроспективного аналізу випадків із четвертим рівнем доказовості обмежений тим самим фактором суб'єктивності, через який окремі дослідження належать до четвертого рівня доказовості.

Оскільки останнім часом швидко розповсюджуються публікації в електронному та друкованому вигляді, систематичні огляди і мета-аналізи є дуже корисними тим, що синтезують і представляють велику доказову базу для переважаного клініциста.

**Мета роботи** – надати схему практикуючому спеціалісту для правильного розуміння і/або виконання систематичного огляду чи мета-аналізу для публікації в ортопедичному журналі.

## Мета-аналіз і систематичний огляд

Хоча ці поняття застосовуються як синоніми, систематичні огляди та мета-аналізи – це не одне і те саме.

Кохранівська співпраця визначає систематичний огляд як всебічний високого рівня підсумок первинних досліджень специфічного питання, яке пробує визначити, вибрати, синтезувати та оцінити всю високоякісну доказову базу первинних досліджень, пов'язаних із даним питанням для відповіді на нього. Далі систематичні огляди перевіряють усю доказову базу, релевантну до заздалегідь вибраного критерію, на рахунок спроможності оцінювати специфічне питання дослідження. Додатково вони виявляють і зводять до мінімуму системні похибки завдяки прозорій, ясній і систематичній методології.

Мета-аналіз використовує статистичні методи (на відміну від систематичних оглядів) для кількісної оцінки об'єднаних даних із конкретних досліджень. Індивідуальним дослідженням встановлюють вагомість на підставі розміру самого дослідження. Висновки подаються на підставі акуратності і точності (середній і достовірний інтервал (ДІ) у відношенні до “нульового ефекту” на лісовій діаграмі (чи форест-діаграмі в англійській літературі) результатів окремих досліджень.

Ширина 95% ДІ окремих досліджень графічно зображає ступінь клінічної, статистичної та методологічної гетерогенності, яка неодмінно присутня у кожному клінічному дослідженні. Лісова діаграма виражає ключовий момент чи основне посилення (так звані “take-home messages”) мета-аналізу на одному простому графіку. Вміння читати і трактувати лісову діаграму є необхідним для розуміння ефекту аналізованих методів лікування і їх впливу.

Мета-аналіз не обов'язково мусить включати всі дослідження, що стосуються даної проблеми (як у систематичному огляді), а лише тільки математичне порівняння досліджень.

Таким чином, не всі мета-аналізи є систематичними оглядами. І, так само, не всі систематичні огляди є мета-аналізами, хіба що усі дослідження знайдені, включені і проаналізовані (систематичний огляд) та кількісно прораховані (мета-аналіз).

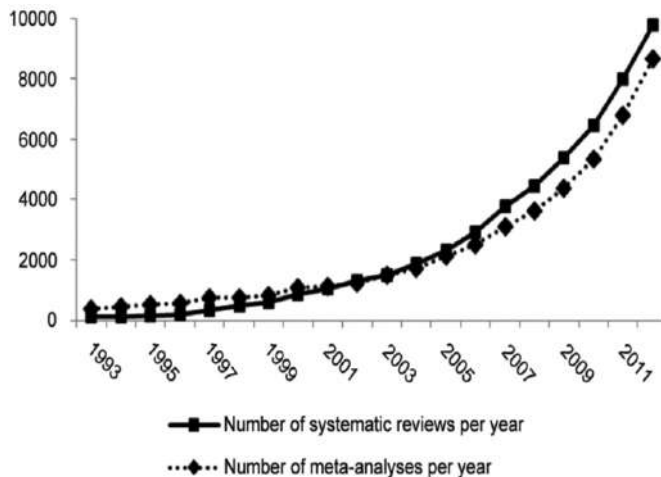
Заява QUORUM (Quality of Reporting of Meta-analyses – Якість звітування мета-аналізів) була встановлена у

1996 році групою епідеміологів, біостатистиків, медичних редакторів і дослідників для покращення якості проведення і відображення систематичних оглядів та мета-аналізів [19]. Розвиток у проведенні і звітуванні оглядів привів до перегляду інструкцій та контрольних списків QUORUM та PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses – бажані звітвані елементи для систематичних оглядів та мета-аналізів) у 2009 році [17]. Метою контрольного списку з 27 пунктів було покращити якість огляду, а не створити систему оцінки якості огляду.

Інкорпорація інструкцій PRISMA дедалі більше виявляється у літературі зі спортивної медицини й ортопедичної хірургії завдяки підтримці і просуванню високоякісних публікацій [36]. Навіть більше, PRISMA була включена як інтегральний компонент міжнародної ініціативи EQUATOR (Покращення якості і прозорості досліджень в охороні здоров'я) для поліпшення публікованих досліджень.

## Початок роботи

Інструкції PRISMA рекомендують відкриту реєстрацію усіх систематичних оглядів [20]. Зважаючи на щорічне збільшення кількості систематичних оглядів та мета-аналізів (рис. 2), це зменшує потенціал дублювання ресурсів, присвячених специфічній клінічній темі.



**Рис. 2.** Відповідно до бази даних PubMed, протягом останніх 20 років кількість систематичних оглядів і мета-аналізів збільшувалась

Журнали “Journal of Bone and Joint Surgery”, “Clinical Orthopaedics and Related Research” та “Journal of Pediatric Orthopaedics” нещодавно запропонували очікування від усіх авторів систематичних оглядів та мета-аналізів виявляти будь-які подібні огляди та обґрунтовувати унікальність нового дослідження і те, як воно ілюструє результати, що відрізняються від уже наявних [36]. Важливо, що реєстрація покращує якість прове-

дення огляду і, як наслідок, звітування. Таким чином, 22 лютого 2011 року для всіх досліджень у сфері охорони здоров'я був запущений PROSPERO – онлайн-доступний, безкоштовний, проспективний міжнародний реєстр систематичних оглядів [2, 33]. Непублікація завершених систематичних оглядів так само, як і клінічних досліджень (упередження публікації), є проблемою, що може стати причиною перебільшення ефекту втручання, описаного у медичній літературі [29]. Очікується, що реєстрація оглядів знизить упередження, ніби переважно вибирають публікації тільки досліджень, які мають “позитивні” результати, шляхом публічного повідомлення перед початком дослідження. Більш того, було продемонстровано, що дослідження зі статистично значимими позитивними результатами більш вірогідно будуть опубліковані в англomовному журналі [7]. Таким чином, мова журналу публікації включених досліджень є неодмінним джерелом упередження, яке потрібно враховувати до чи після огляду.

## Мета дослідження: визначення питання, на яке можна відповісти

Метою систематичного огляду має бути відповідь на важливе клінічне питання або виявлення клінічно значимих проблем, на теми яких недостатньо публікацій у медичній літературі [8, 21].

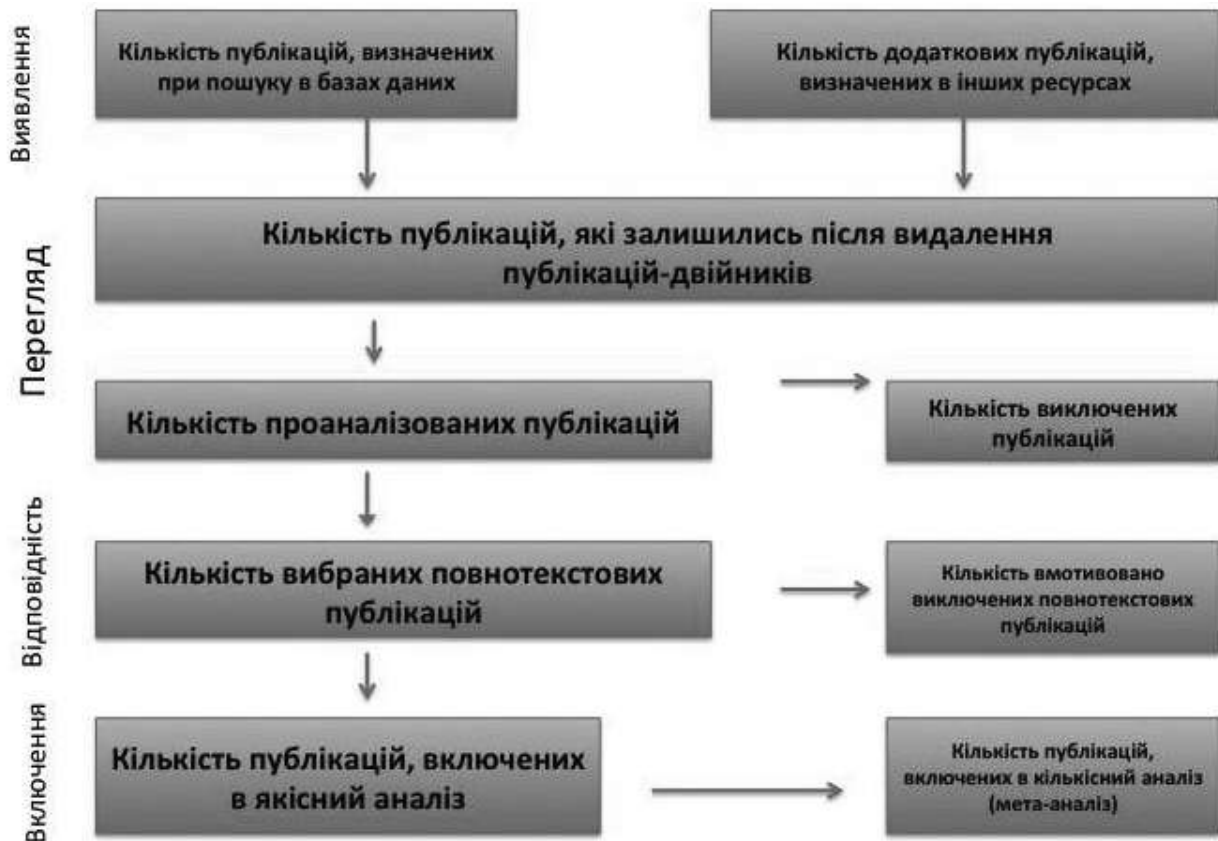
Питання має бути специфічним, але воно не має бути надто специфічним. Якщо поставлене питання занадто широке (напр. “Чи фізичні вправи – це добре?”), то оглядач не зможе правильно сфокусувати літературу до певної кількості досліджень, яку можна оглянути і проаналізувати. Якщо ж питання занадто вузьке (напр. “Чи фізичні навантаження 43 хвилини на день 3 рази на тиждень краще, ніж фізичні навантаження 38 хвилин на день 4 рази на тиждень?”), тоді не буде достатньо опублікованих досліджень, щоб відповісти на запитання. Правильне запитання має бути сфокусованим на точному визначенні учасників, втручання, порівнянь, результатів і дизайну дослідження (критерій PICOS).

Ретельний підхід до критерія PICOS – це те, що робить огляд “систематичним”, на відміну від “різновидного”. Інформація у PICOS встановлює критерії включення і виключення аналізованих досліджень.

## Прийнятні дослідження: критерії включення і виключення

Після того як мета дослідження встановлена і поставлене запитання, на яке можна дати відповідь, оглядач має визначити критерії включення і виключення досліджень. Генерація схеми PRISMA (рис. 3), яке де-





**Рис. 3.** Схема PRISMA, яка крок за кроком показує процес застосування критеріїв включення і виключення для генерації кінцевої кількості публікацій

монструє виявлення і скринінг потенціально прийнятних досліджень, визначає кінцеву кількість досліджень, включених в аналіз.

Більша специфічність критерію включення (покращена внутрішня вагомість огляду) обмежує гетерогенність (зовнішня вагомість огляду) досліджень. Однак залежно від теми дослідження більша гомогенність досягається за рахунок меншої кількості аналізованих досліджень (і пацієнтів). Априорі ці критерії мусять бути встановлені. Хоча інколи є потреба порушити критерії у процесі виконання дослідження. Наприклад, врахуйте такий сценарій: оглядач-новачок задає запитання “Яка частота вивиху після тотального ендопротезування кульшового суглобу?”.

Оригінальний критерій включення видав усі клінічні дослідження результатів із мінімум дворічним спостереженням після тотального ендопротезування кульшового суглобу. Починається пошук, і оглядач зіштовхується з дослідженнями із різними хірургічними доступами (задній, латеральний, передній). Дослідник тепер має прийняти рішення: 1) включати усі хірургічні доступи і комбінувати їх частоту; 2) включати всі хірургічні доступи, звітувати і порівнювати частоту по кожному окремому доступу; 3) включити тільки один доступ і звіт про його індивідуальну частоту вивихів.

Попередній пошук основи дослідження має дати достатню базу знань для встановлення правильного

і повного списку критеріїв включення і виключення, таким чином, що немає необхідності у значних втручаннях під час дослідження, як показано у прикладі з тотальним ендопротезуванням кульшового суглобу.

Клінічна оцінка прийнятих досліджень також включає оцінку ступеня доказовості дослідження [35]. Мінімальний рівень доказовості може бути критерієм включення у систематичному огляді. Потрібно завжди шукати найвищий рівень доказовості. Однак важливі дослідження, що оцінюють клінічне питання, не завжди необхідно виключати задля досягнення “найвищого” рівня доказовості. Інколи краще проведене дослідження з більш точною інформацією може бути забезпечене у дослідженнях “нижчого” рівня. Виключаючи цю інформацію з метою включення досліджень тільки “рівня 1”, є ризик знизити ефективність добре проведеного систематичного огляду. Крім того, залежно від релевантної теми може бути виявлено, що проспективних рандомізованих досліджень не існує. У певних ситуаціях найкращою доказовою базою можуть бути дослідження з доказовістю III та IV рівнів. Наприклад, розгляньте такий сценарій: оглядач ставить запитання “Яка різниця у клінічних результатах лікування компартмент-синдрому гомілки при лікуванні методом 4-компаратментної фасціотомії протягом 4 годин та протягом 24 годин?”. Зрозуміло, що ніякий дослідник ніколи б не рандомізував

пацієнта у другу групу при оцінці протягом 4 годин від встановлення діагнозу. Для вивчення такого пацієнта буде доступним тільки ретроспективний огляд клінічного випадку. Таким чином, систематичний огляд цієї теми має той самий рівень доказовості, що і мінімальний рівень доказовості досліджень, які він аналізує. Тим не менше, "краща наявна доказова база" не завжди мусить бути рандомізованими контрольованими дослідженнями.

## Первинні і досліджувані результати

Так само, як критерії включення і виключення встановлюються заздалегідь, первинні результати дослідження мусять бути з'ясовані до відбору та аналізу досліджень. Попередні очікувані результати систематичного огляду мають бути аналогічні з очікуваними результатами клінічного дослідження. Це вимір, на якому базується успіх чи невдача втручання (підтвердження чи відторгнення нульової гіпотези). Це основний ефект, який тестується статистично на різницю і чи ця різниця є клінічно значимою.

Крім оцінки вимірів первинних і вторинних результатів, кінцеві точки дослідження зазвичай оцінюються ретроспективно (post hoc).

Так само, як і з клінічними дослідженнями, в огляді наперед сплановане порівняння втручання на 2 групах учасників має вищий ступінь статистичної сили у порівнянні з ретроспективним аналізом.

## Методологія пошуку

Стратегія пошуку має бути чітко сфокусована на критерії PICOS. Перед початком пошуку автори мусять усвідомлювати, що схема PRISMA (рис. 3 і додатки 1-3) має бути створена для ілюстрації визначення, скринінгу, відповідності, включення та аналізу дослідження.

Є кілька незмінно ексклюзивних електронних публічно доступних (безкоштовно) баз даних для отримання результатів досліджень, які мають бути включені в систематичний огляд. Платні бази даних також є доступними. Недостатньо використовувати тільки одну базу під час проведення дослідження.

PubMed – це безкоштовна база даних, що використовує базу даних MEDLINE, яка підтримується Національною бібліотекою медицини Національних інститутів здоров'я США. Станом на 31 грудня 2012 року є 22,4 мільйони цитувань у базі даних PubMed.

Embase – це база даних, основана на підписці, що підтримується Elsevier BV, з більш ніж 25,2 мільйонами цитувань (станом на 13 травня 2012 року). Embase містить усі записи MEDLINE, а також 5 мільйонів цитувань, не включених у MEDLINE (включаючи понад 2000 журналів, що індексуються виключно в Embase).

База даних Embase росте більш ніж на 1 мільйон цитувань щороку.

PE德罗 (Physiotherapy Evidence Database – База даних доказової фізіотерапії) – це безкоштовна база даних, яка підтримується Центром доказової фізіотерапії. Вона включає понад 23000 рандомізованих контрольованих досліджень, систематичних оглядів і клінічних протоколів.

Кохранівська бібліотека – це колекція 6 унікальних баз даних, що підтримується John Wiley & Sons Ltd. У Кохранівську бібліотеку включена Кохранівська база даних систематичних оглядів (CDSR), що містить 7626 систематичних оглядів (станом на 1 грудня 2012 року). Огляди в останній є чудовим прикладом для починаючого автора систематичних оглядів.

Кохранівський центральний реєстр контрольованих досліджень (CENTRAL) містить понад 680,000 контрольованих досліджень, більшість з яких одночасно знаходяться в MEDLINE, Embase, спеціальних реєстрах Кохранівських оглядових груп і результатах ручного пошуку.

SciVerse Scopus – це база даних на основі підписки, що містить 41 мільйон записів рецензованих журналів, книжок, конференцій і наукових веб-сторінок.

Інші бази даних, що зазвичай використовуються для виявлення досліджень, релевантних для дослідження в систематичних оглядах, включають CINAHL (Кумулятивний індекс медсестринства й об'єднаної літератури з охорони здоров'я), SPORTDiscus і Google Scholar.

Кілька публікацій задокументували необхідність використання як мінімум 2 баз даних і, за певних обставин, ручного пошуку у важливих обраних журналах [16, 27, 34]. Незважаючи на це, у відповідності до мета-аналізів зі спортивної медицини/ортопедичної хірургії частота згадувань (визначена як пропорція первинних досліджень, аналізована в ортопедичних мета-аналізах, яка індексована у MEDLINE та Embase) 90% і 81% для MEDLINE та Embase була отримана окремо для усіх первинних досліджень, включених у мета-аналізи, відповідно. Поєднання MEDLINE та Embase збільшило частоту згадування до 91%, і додавання Кохранівської бази збільшило частоту згадування до 97% [25].

Незважаючи на бази даних, що використовуються, специфічність первинного пошуку не має ставити під загрозу його чутливість. Іншими словами, краще вручну переглянути більше заголовків, резюме і повних текстів статей у журналах, ніж бути надто специфічним і опустити дослідження, які потенційно могли б бути включеними у дослідження.

Усе підсумування огляду (ключовий момент), його результати і висновки базуються на дослідженнях, які він аналізує. Таким чином, необхідно точно переконатись, що всі релевантні дослідження включені. Виконання ручного пошуку може зайняти більше часу, але це абсолютно необхідно.

Таблиця 1

**Релевантна інформація, яку потрібно отримати з окремих досліджень**

Деталі дослідження

- Автор(и) дослідження
- Журнал
- Рік публікації
- Роки включення пацієнтів
- Присутність, відсутність або непередставлення фінансового конфлікту інтересів
- Рівень доказовості
- Дизайн дослідження (RCT, проспективне, ретроспективне та ін.)
- Одно- чи мультицентрове
- Країна виконання дослідження
- Ключові ствердження дослідження
- Первинна і вторинна мета
- Гіпотеза(и)
- Критерії включення і виключення досліджень
- Передбачувані виміри первинних і вторинних результатів
- Оцінка методологічної якості дослідження
- Оцінка методологічної якості Кохранівської групи травми кісток, суглобів і м'язів
- CLEAR-NPT
- Список Delphi
- Шкала оцінки якості Detsky
- Методологічна оцінка Coleman (і модифікована)
- Інструмент оцінки якості
- Оцінка Jadad
- CONSORT
- Ствердження STROBE
- Шкала оцінки якості Newcastle-Ottawa
- Учасники
- Кількість пацієнтів
- Сліпе? Так/ні
- Кількість пацієнтів чоловічої/жіночої статі
- Кількість проаналізованих частин тіла (напр., колінних суглобів)
- Кількість правих та лівих боків
- Кількість доміантних та недоміантних
- Кількість хірургічних втручань (напр. тотальних ендопротезувань колінного суглобу)
- Вік пацієнтів, середній +/- SD
- Клінічне спостереження, середнє +/- SD
- % спостереження (напр., 80%)
- Радіографічне спостереження (якщо доступне), середнє +/- SD
- Тривалість симптомів, що викликають потребу у втручанні, середнє +/- SD
- Тривалість лікування перед втручанням, середнє mean +/- SD
- Кількість попередній хірургічних втручань, середнє +/- SD

На додаток до досліджень, знайдених у базах даних, потрібно проаналізувати всі списки літератури з цих досліджень для потенційного включення досліджень, пропущених під час первинного пошуку. Мінімум два оглядачі мають виконувати первинний пошук досліджень, вторинний скринінг досліджень і фінальне вирішення про відповідність і включення дослідження. Хоча включення резюме конференцій зменшує доказову силу публікації через відсутність формального ретельного рецензування (і часто присутні відмінності між резюме конференцій і фінальними публікаціями), однак може забезпечити виключення резюме з високоякісних систематичних оглядів.

Як тільки почався пошук в базі даних назв, резюме і повних статей, дослідники мають виключити всі популяції пацієнтів, що дублюються у різних дослідженнях. Це застосовується, коли автори публікують більш ніж одну статтю на ту ж саму групу пацієнтів, зазвичай із різними термінами спостереження або з поданням різних первинних чи вторинних результатів.

Найлегшим способом виявлення дублювання популяції пацієнтів є перегляд розділів "Методів дослідження", у якій вказані дати включення пацієнтів. Якщо два окремих дослідження з тими ж авторами і тими ж втручаннями мають дати включення пацієнтів, що перетинаються, тоді тільки одне дослідження може бути включено. У цій ситуації оглядач має вибрати дослідження із найвищим рівнем доказовості, більшою кількістю пацієнтів, довшим періодом спостереження або з більш повною подачею первинних результатів.

**Отримання і аналіз даних дослідження. Подання результатів**

Як тільки застосовані всі критерії виключення і визначений кінцевий список досліджень для аналізу, є кілька ефективних методів отримання даних дослідження у зв'язану групу параметрів PICOS. Їх можна зібрати у формі паперових контрольних списків або електронних таблиць.

Хоча загальна шаблонна форма може бути використана для початку отримання даних із включених досліджень для систематичного огляду, кожен письмовий огляд вимагає індивідуалізації отриманих даних до теми зацікавлення.

Дані можуть бути введені у таблицю по типу Microsoft Excel (Microsoft Corp, Redmond, Washington) (таблиця 1 – приклад розшукуваних і отриманих параметрів). Багато різних контрольних списків публікувались різними академічними установами і приватними групами. Автори огляду мають знайти один, що найкраще підходить для їхнього стилю дослідження, досліджуваного питання і результатів.

Інші використані методи лікування  
 Втручання  
 Кількість втручань, виконаних у кожній групі, середнє +/- SD  
 Кількість виконавців втручання  
 Сліпо? Так/ні  
 Порівняння  
 Кількість пацієнтів у контрольній чи порівняльній групі  
 Опис "лікування" у контрольній чи порівняльній групі  
 Результати  
 Докладний опис усіх результатів і використаних оцінок  
 1-річна оцінка  
 2-річна оцінка  
 5-річна оцінка  
 Та ін.  
 Кількість ускладнень  
 Кількість повторних втручань  
 Незалежний сліпий оцінювач?  
 Чи були висновки дослідження базовані на його результатах?

aCLEAR-NPT, Checklist to Evaluate and Report a Non-Pharmacologic

Trial – Контрольний список для оцінки та звітування нефармакологічного дослідження; CONSORT, Consolidated Standards of Reporting Trials – Консолідовані стандарти оприлюднених досліджень; RCT, randomized controlled trial – рандомізоване контрольоване дослідження; SD, standard deviation – стандартне відхилення; STROBE, Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology – Підсилення звітування по обсерваційних дослідженнях в епідеміології.

Два контрольні списки, що зазвичай використовуються для допомоги в отриманні деталей дослідження, публічно доступні від Центру доказової медицини (СЕМ) [31] і Кохранівської співпраці [4]. У 2005 році Spindler et al. [26] були першими, хто опублікував список для використання під час проведення та звітування систематичних оглядів в ортопедичній хірургії (4 письмових сторінки). Є припустимим продовження використання критерію виключення під час отримання даних.

Деталі дослідження, не зазначені у заголовку чи резюме, відкриваються під час перегляду повного тексту і можуть привести до виключення.

## Статистичне порівняння даних (мета-аналіз)

Після отримання даних зі всіх досліджень може бути представлена коротка розповідь у вигляді таблиці про кожне дослідження для публікації у статті [12]. Дані у колонках зазвичай включають: 1) рік публікації; 2) головного автора; 3) кількість учасників досліджен-

ня; 4) групи учасників; 5) втручання; 6) період спостереження; 7) результати. Унікальні деталі дослідження можуть призводити до додавання подальших деталей дослідження у табличній/графічній формі [14]. Можуть бути створені додаткові таблиці для ілюстрації ускладнень, повторних операцій [14] та обмежень/упереджень дослідження [13]. Після того як кожне дослідження критично оцінене, мусить бути – рішення кількісно згрупувати дані (мета-аналіз) [15].

Гомогенні дослідження дозволяють порівняти результати окремих досліджень і створити лісову діаграму, яка відображає відносну силу (розмір ефекту) результатів індивідуального дослідження, яке оцінює те ж втручання з тими ж показниками результату. Аналіз розміру ефекту дозволяє провести пряме порівняння у цифрах між різними дослідженнями. Виконання мета-аналізу не завжди можливе внаслідок гетерогенності досліджень. Гетерогенність можна оцінити одним із двох способів. Перший – це візуально за допомогою "тесту очного яблука", опублікованому СЕМ у 2005 році [31]. Цей тест використовує пошук перекривання довірчих інтервалів (CI) досліджень з оцінкою результатів на лісовій діаграмі.

Другий метод включає кількісну оцінку статистичної гетерогенності за допомогою таких тестів, як Кохранівський Q ( $\chi^2$ ) тест, індекс тест ( $I^2$ ), чи  $t^2$  тест (або  $T^2$ ). Рекомендовано залучити на допомогу фахівця з біологічної статистики, досвідченого у мета-аналізах на початковій стадії дослідження [37]. На додаток важливо розуміти, визначати і прямо звітувати про різницю між статистичною значимістю і клінічним значенням у рамках результатів індивідуального дослідження.

Наприклад, різниця у післяопераційних результатах між двома новими хірургічними техніками відновлення хряща є статистично значимою відповідно до суб'єктивної оцінки Міжнародного комітету документації колінного суглобу – International Knee Documentation Committee (IKDC). Незважаючи на це, розмір ефекту цієї різниці настільки малий, що не перевищує поріг мінімальної виявляємої зміни чи мінімальної клінічно важливої різниці [10]. Таким чином, хоча різниця статистично значима, різниця не є клінічно достатньо велика, щоб пацієнт відчував її [18]. Ці відмінності є ключем у можливості звітувати, чи стан пацієнта покращився (відповідь на лікування), чи це покращення є "поверненням до норми" [18] і чи результат є прийнятним для пацієнта (симптоматичний стан, прийнятний для пацієнта – patient acceptable symptom state [PASS]) [30].

## Оцінка методологічної якості дослідження

Якість систематичного огляду (таблиця 2) є настільки хорошою, наскільки якісними є дослідження, які в ньому

Таблиця 2

**“Перли” і “підводні камені” проведення високоякісного систематичного огляду**

“Перли”	“Підводні камені”
Питання, на яке можна відповісти	Недооцінка тривалості виконання огляду
Чи огляд значно покращиться відносно вже існуючих оглядів	Помилка у визначенні чи був проведений такий огляд недавно
Протокол стратегії PICOS	Помилка у визначенні чітких критеріїв включення і виключення Інструкції, контрольний список, схема PRISMA, помилка в “прозорості” огляду
Ретельне отримання даних	Залишення дубльованих популяцій у дослідженні
Кількісний синтез даних дослідження (якщо можливо, мета-аналіз) Ранжування доказовості і сили рекомендацій (SORT, GRADE)	Помилка у виявленні і звітуванні про гетерогенність між дослідженнями
Виразне констатування висновку огляду	Помилка у виявленні і звітуванні про суб’єктивність дослідження Висловлення тверджень у висновках, які є поза межами фактів/ результатів огляду

aGRADE, Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation – Ранжування оцінки, розробки та аналізу рекомендацій; PICOS, Participants, Interventions, Comparisons/Controls, Outcomes, and Study Design – Учасники, втручання, порівняння/контроль, результати і дизайн дослідження; PRISMA, Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses – Бажані звітovanі елементи для систематичних оглядів та мета-аналізів; SORT, Strength of Recommendation Taxonomy – Таксономія сили рекомендацій.

проаналізовані. Таким чином, огляд тільки рандомізованих контрольованих досліджень з 1 рівнем доказовості є оглядом 1 рівня. Далі огляд багатьох рандомізованих досліджень 1 рівня і багатьох досліджень 3 рівня є оглядом 3 рівня. На додаток до рейтингу рівня доказовості (оновлено СЕВМ у 2011 році) [32] є доступними кілька різних оцінок методологічної якості дослідження для оцінки якості огляду в цифрах (таблиця 1).

Деякі опитувальники розроблені як керівництва, щоб допомогти покращити виконання і звітування досліджень, і не мають на меті генерувати кількісний результат (напр., CONSORT). Коли є намір кількісно оцінити якість дослідження, ці рахунки просто оцінюють якість звітування дослідження, а не обов’язково якість проведення.

Важливо зауважити, що так само, як пошук та вибір досліджень для огляду робиться мінімум двома оглядачами, так і важливо, щоб оцінка якості дослідження також проводилась двома оглядачами.

Ці інструменти оцінки якості описують потенційні джерела суб’єктивних похибок у дослідженнях (напр., вибір, виконання, передача, виявлення, публікація, дизайн дослідження). Оглядач мусить усвідомлювати, що ці кроки є критичними для оцінки сили доказовості.

Таким чином, вони мусять бути точними, й оглядачі можуть відмітити, що цей крок у огляді займає досить багато часу залежно від того, наскільки багато досліджень аналізуються.

Інші схожі інструменти для оцінки доказовості включають SORT (Strength of Recommendation Taxonomy – Таксономія сили рекомендацій) [6] і GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation – Ранжування оцінки, розробки та аналізу рекомендацій) [9].

Окрім аналізу якості окремого дослідження, також існують опитувальники для оцінки якості систематичних оглядів і мета-аналізів. Таким чином, ці інструмен-

ти оцінки можуть використовуватись авторами оглядів для керування під час відповідних кроків виконання і звітування огляду.

Оцінка методологічної якості систематичного огляду за допомогою AMSTAR (Assessment of multiple systematic reviews – Оцінка багатьох систематичних оглядів) нещодавно була запроваджена для покращення проведення і звітування систематичних оглядів [23]. Кохранівська співпраця нещодавно запропонувала керівництво MECIR (Methodological Expectations of Cochrane Intervention Reviews – Методологічні очікування від Кохранівських оглядів втручання), яке має список з 80 [3] і 108 [28] елементів для проведення [3] і звітування [28] системних оглядів, відповідно. Керівництво MECIR доповнює керівництво PRISMA. Вони відверто запитують,

### Підсумок результатів

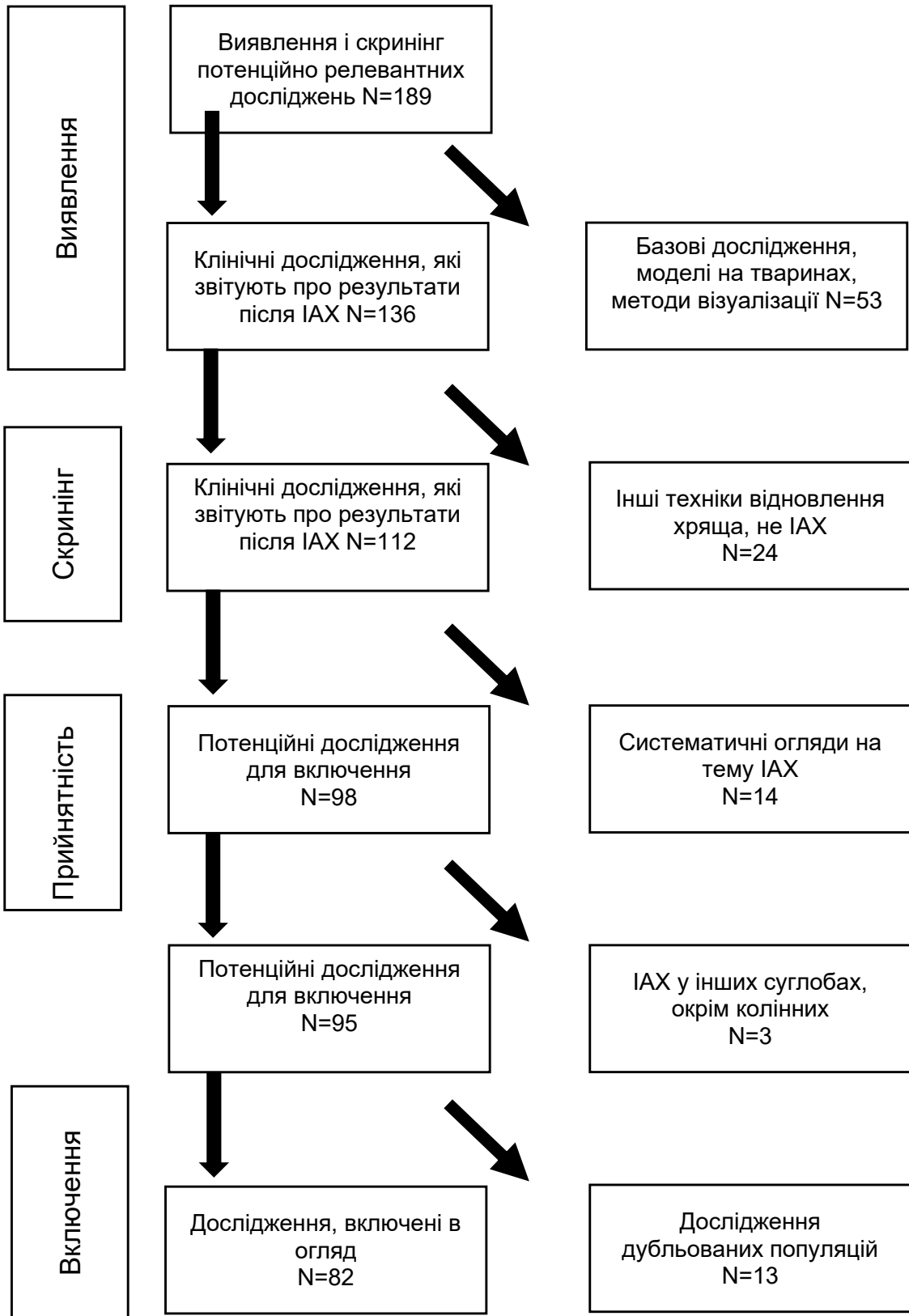
Фінальним і найважливішим кроком у систематичному огляді є формулювання підсумку (ключового моменту). Часто зайняті клініцисти мають час прочитати тільки резюме чи висновок дослідження. Ця обмежена кількість тексту – єдина можливість автора подати основні висновки дослідження. Таким чином, автори мають адресувати своє питання і заявити чи їхня гіпотеза (гіпотези) були підтверджені. Автори мають також визнавати обмеження, виявлені у проаналізованих дослідженнях, оскільки ці суб’єктивні похибки так само присутні в огляді.

Автори мають робити висновки на підставі результатів огляду.

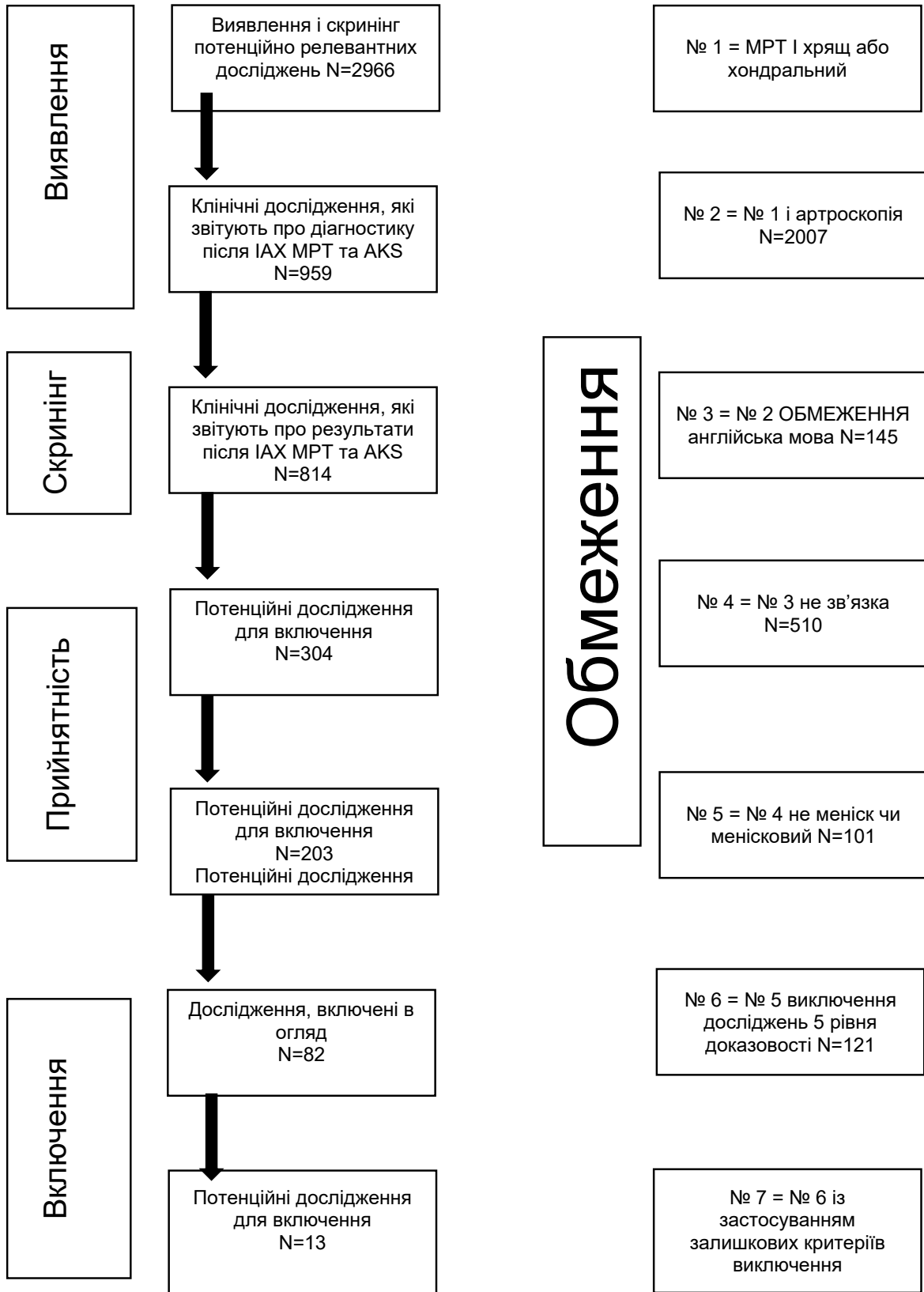
У цьому розділі немає місця для спекуляцій чи дискусії, тільки для фактів.

Висновком огляду, по суті, має бути відповідь на наступне питання: “Якщо читач запам’ятає одну річ з мого огляду, що це буде?”.

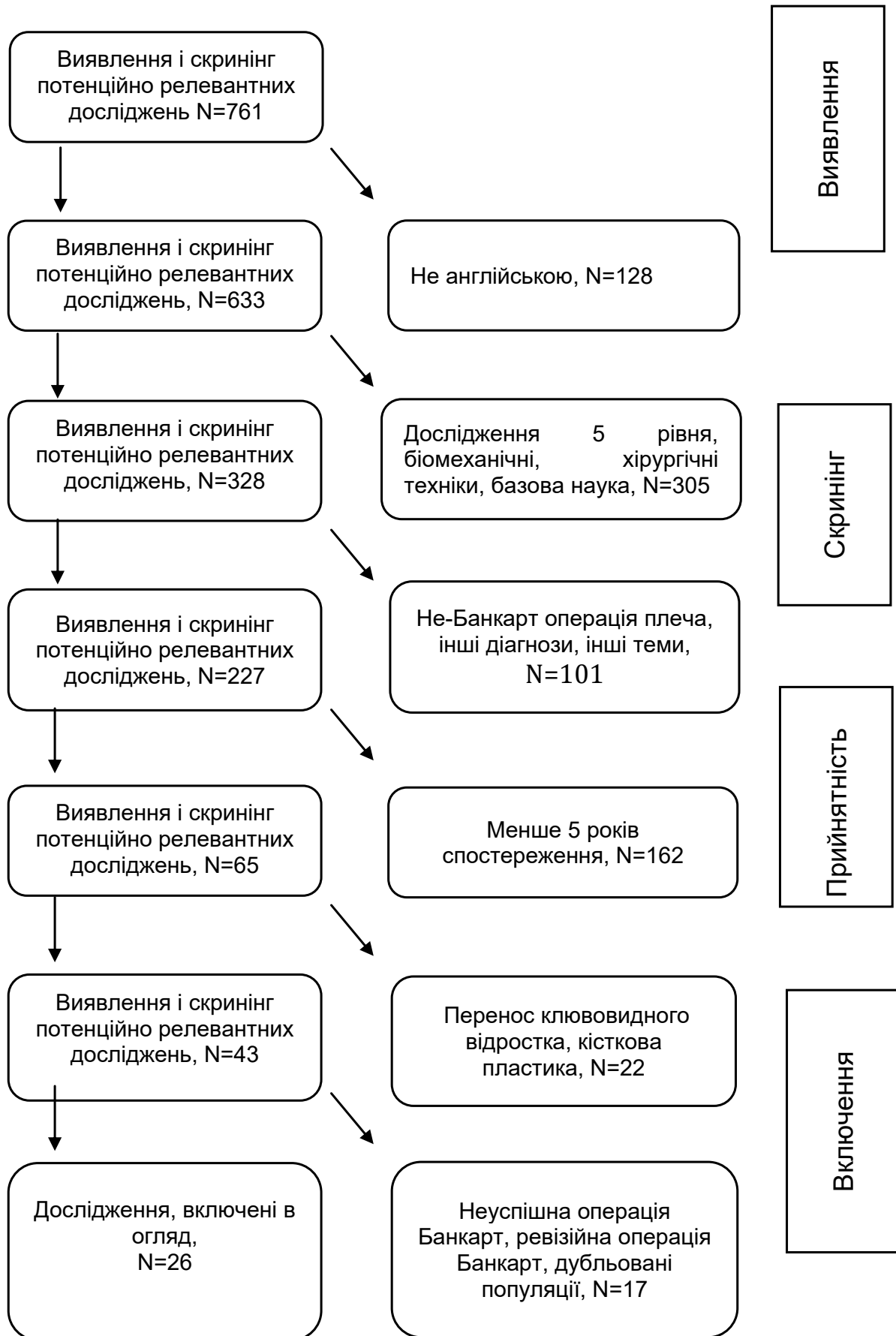
**Схема відбору публікацій з метою оцінки ефективності застосування імплантації аутологічних хондроцитів (ІАХ)**



**Схема відбору публікацій з метою оцінки ефективності застосування імплантації аутологічних хондроцитів (IAX) за допомогою MPT та клінічної оцінки за шкалою американської асоціації коліна (AKS)**



**Схема відбору публікацій з метою оцінки ефективності проведеної операції Банкарта**





## Література

1. *Bbandari M.* Meta-analyses in orthopaedic surgery: a systematic review of their methodologies / *M. Bbandari, F. Morrow, A.V. Kulkarni, P. Tornetta 3rd.* // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2001. – № 83 (1). – P. 15–24.
2. *Booth A.* The nuts and bolts of PROSPERO: an international prospective register of systematic reviews / *A. Booth, M. Clarke, G. Dooley* [et al.] // *Syst. Rev.* – 2012. – № 1 (1). – P. 2.
3. *Chandler J.* Methodological standards for the conduct of new Cochrane Intervention Reviews. Version 2.2. / *J. Chandler, R. Churchill, J. Higgins, T. Lasserson, D. Tovey* [electronic resource]. – Access: [http://www.editorial-unit.cochrane.org/sites/editorial-unit.cochrane.org/files/uploads/MECIR\\_conduct\\_standards%202.2%2017122012.pdf](http://www.editorial-unit.cochrane.org/sites/editorial-unit.cochrane.org/files/uploads/MECIR_conduct_standards%202.2%2017122012.pdf). Accessed December 22, 2012.
4. Cochrane Collaboration. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions [electronic resource]. – Access: <http://handbook.cochrane.org/>. Accessed January 17, 2013.
5. *Dijkman B.G.* Twenty years of metaanalyses in orthopaedic surgery: has quality kept up with quantity? / *B.G. Dijkman, J.A. Abouali, B.W. Kooistra* [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2010. – № 92 (1). – P. 48–57.
6. *Ebell M.H.* Strength of recommendation taxonomy (SORT): a patient-centered approach to grading evidence in the medical literature / *M.H. Ebell, J. Siwek, B.D. Weiss* [et al.] // *Am. Fam. Physician.* – 2004. – № 69 (3). – P. 548–556.
7. *Egger M.* Language bias in randomised controlled trials published in English and German / *M. Egger, T. Zellweger-Zabner, M. Schneider, C. Junker, C. Lengeler, G. Antes* // *Lancet.* – 1997. – № 350 (9074). – P. 326–329.
8. *Fazalare J.A.* The use of continuous passive motion following knee cartilage defect surgery: a systematic review / *J.A. Fazalare, M.J. Griesser, R.A. Siston, D.C. Flanigan* // *Orthopedics.* – 2010. – № 33 (12). – P. 878.
9. Grade Working Group. Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation [electronic resource]. – Access: <http://www.gradeworking-group.org/> Accessed January 20, 2013.
10. *Greco N.J.* Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form in comparison to the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, modified Cincinnati Knee Rating System, and Short Form 36 in patients with focal articular cartilage defects / *N.J. Greco, A.F. Anderson, B.J. Mann* [et al.] // *Am. J. Sports Med.* – 2010. – № 38 (5). – P. 891–902.
11. *Harms M.* The EQUATOR network and the PRISMA statement for the reporting of systematic reviews and meta-analyses / *M. Harms* // *Physiotherapy.* – 2009. – № 95 (4). – P. 237–240.
12. *Harris J.* Treatment of chondral defects in the athlete's knee / *J. Harris, R. Brophy, R. Siston, D. Flanigan* // *Arthroscopy.* – 2010. – № 26 (6). – P. 841–852.
13. *Harris J.D.* Biological knee reconstruction: a systematic review of combined meniscal allograft transplantation and cartilage repair or restoration / *J.D. Harris, M. Cavo, R. Brophy, R. Siston, D. Flanigan* // *Arthroscopy.* – 2011. – № 27 (3). – P. 409–418.
14. *Harris J.D.* Failures, re-operations, and complications after autologous chondrocyte implantation: a systematic review / *J.D. Harris, R.A. Siston, R.H. Brophy, C. Lattiermann, J.L. Carey, D.C. Flanigan* // *Osteoarthritis Cartilage.* – 2011. – № 19 (7). – P. 779–791.
15. *Harris J.D.* Autologous chondrocyte implantation: a systematic review / *J.D. Harris, R.A. Siston, X. Pan, D.C. Flanigan* // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2010. – № 92 (12). – P. 2220–2233.
16. *Hopewell S.* Handsearching versus electronic searching to identify reports of randomized trials / *S. Hopewell, M. Clarke, C. Lefebvre, R. Scherer* // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2007. – № 2. – MR000001.
17. *Liberati A.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration / *A. Liberati, D.G. Altman, J. Tetzlaff* [et al.] // *J. Clin. Epidemiol.* – 2009. – № 62 (10). – P. e1–e34.
18. *Mann B.J.* Quantifying clinically significant change: a brief review of methods and presentation of a hybrid approach / *B.J. Mann, T. Gosens, S. Lyman* // *Am. J. Sports Med.* – 2012. – № 40 (10). – P. 2385–2393.
19. *Mober D.* Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. Quality of Reporting of Meta-analyses / *D. Mober, D.J. Cook, S. Eastwood, I. Olkin, D. Rennie, D.F. Stroup* // *Lancet.* – 1999. – № 354 (9193). – P. 1896–1900.
20. *Mober D.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement / *D. Mober, A. Liberati, J. Tetzlaff, D.G. Altman* // *J. Clin. Epidemiol.* – 2009. – № 62 (10). – P. 1006–1012.
21. *Quatman C.E.* The clinical utility and diagnostic performance of MRI for identification and classification of knee osteochondritis dissecans / *C.E. Quatman, C.C. Quatman-Yates, L.C. Schmitt, M.V. Paterno* // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2012. – № 94 (11). – P. 1036–1044.
22. *Sharma R.* Meta-analyses in joint arthroplasty: a review of quantity, quality, and impact / *R. Sharma, C. Vannabouathong, S. Bains* [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2011. – № 93 (24). – P. 2304–2309.
23. *Shea B.J.* AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews / *B.J. Shea, C. Hamel, G.A. Wells* [et al.] // *J. Clin. Epidemiol.* – 2009. – № 62 (10). – P. 1013–1020.
24. *Simunovic N.* Methodological issues in systematic reviews and meta-analyses of observational studies in orthopaedic research / *N. Simunovic, S. Sprague, M. Bhandari* // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2009. – № 91, Suppl. 3. – P. 87–94.
25. *Slobogean G.P.* MEDLINE, EMBASE, and Cochrane index most primary studies but not abstracts included in orthopedic meta-analyses / *G.P. Slobogean, A. Verma, D. Giustini, B.L. Slobogean, K. Mulpuri* // *J. Clin. Epidemiol.* – 2009. – № 62 (12). – P. 1261–1267.
26. *Spindler K.P.* Reading and reviewing the orthopaedic literature: a systematic, evidence-based medicine approach / *K.P. Spindler, J.E. Kubn, W. Dunn, C.E. Matthews, F.E. Harrell Jr, R.S. Dittus* // *J. Am Acad Orthop. Surg.* – 2005. – № 13 (4). – P. 220–229.
27. *Suarez-Almazor M.E.* Identifying clinical trials in the medical literature with electronic databases: MEDLINE alone is not enough / *M.E. Suarez-Almazor, E. Belseck, J. Homik, M. Dorgan, C. Ramos-Remus* // *Control Clin. Trials.* – 2000. – № 21 (5). – P. 476–487.
28. *Tovey D.* Standards for the reporting of new Cochrane Intervention Reviews. Version 1.1. / *Tovey D.* [electronic resource]. – Access: [http://www.editorial-unit.cochrane.org/sites/editorial-unit.cochrane.org/files/uploads/MECIR%20Reporting%20standards%201.1\\_17122012\\_1.pdf](http://www.editorial-unit.cochrane.org/sites/editorial-unit.cochrane.org/files/uploads/MECIR%20Reporting%20standards%201.1_17122012_1.pdf). Accessed December 22, 2012.
29. *Tricco A.C.* An international survey indicated that unpublished systematic reviews exist / *A.C. Tricco, B. Pham, J. Brehaut* [et al.] // *J. Clin. Epidemiol.* – 2009. – № 62 (6). – P. 617–623. – e615.

## METHODOLOGY FOR WRITING SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Zazirnyi I.M., Mashtaler R.T.

**Summary.** The article "How to Write a Systematic Review" by J.D. Harris, C.E. Quatman, M.M. Manring, R.A. Siston, and D.C. Flanigan was published in *The American Journal of Sports Medicine* in 2014. (*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, 2761–2768). With gracious consent of the editor-in-chief of the Journal, Dr. Bruce Ryder, we translated and published it for a wide acquaintance of Ukrainian specialists.

### "How to Write a Systematic Review"

Harris J.D., Quatman C.E., Manring M.M., Siston R.A., Flanigan D.C.  
*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, 2761–2768.

**Relevance.** The role of evidence-based medicine in sports medicine and orthopaedic surgery is rapidly growing. Systematic reviews and meta-analyses are also proliferating in the medical literature. **Objective:** to provide the outline necessary for a practitioner to properly understand and/or conduct a systematic. **Methods.** The steps of a successful systematic review include the following: identification of an unanswered answerable question; explicit definitions of the investigation's participant(s), intervention(s), comparison(s), and outcome(s); utilization of PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses) guidelines and PROSPERO registration; thorough systematic data extraction; and appropriate grading of the evidence and strength of the recommendations. **Results.** An outline to understand and conduct a systematic review is provided, and the difference between meta-analyses and systematic reviews is described. The steps necessary to perform a systematic review are fully explained, including the study purpose, search methodology, data extraction, reporting of results, identification of bias, and reporting of the study's main findings. **Conclusions.** Systematic reviews or meta-analyses critically appraise and formally synthesize the best existing evidence to provide a statement of conclusion that answers specific clinical questions. Readers and reviewers, however, must recognize that the quality and strength of recommendations in a review are only as strong as the quality of studies that it analyzes. Thus, great care must be used in the interpretation of bias and extrapolation of the review's findings to translation to clinical practice. Without advanced education on the topic, the reader may follow the steps discussed herein to perform a systematic review.

**Key words:** evidence-based medicine, meta-analysis, systematic review, PRISMA, PROSPERO.

## МЕТОДОЛОГИЯ НАПИСАНИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЗОРА И МЕТА-АНАЛИЗА

Зазирный И.М., Машталер Р.Т.

**Резюме.** Обоснование основания для научного поиска и дальнейшего исследования является чрезвычайно важным для ученого. Написание корректного обзора литературы является первым этапом научного поиска.

К сожалению, в отечественной литературе отсутствуют систематические обзоры и мета-анализ литературы в том виде, как это принято в англоязычной литературе.

В течение последних десяти лет крупные международные журналы опубликовали следующее количество систематических обзоров: *International Orthopaedics* – 472, *Journal AAOS* – 421, *Clinical Orthopaedic and Related Research* – 968, *Arthroscopy* – 1591, *JBJS* – 2415, *KSSTA* – 786, *American Journal of Sports Medicine* – 3360. Именно результаты, опубликованные в систематических обзорах и мета-анализах, являются результатами высокого уровня доказательности (Level of Evidence 1). Мета-анализы и систематические обзоры критически оценивают и формально синтезируют лучшую имеющуюся доказательную базу для предоставления констатированного вывода, который отвечает на специфический клинический вопрос. Именно эти выводы дают нам основание говорить о доказательной медицине.

В 2014 году журнал "The American Journal of Sports Medicine" опубликовал статью "How to Write a Systematic Review" ("Как писать систематический обзор") авторов J.D. Harris, C.E. Quatman, M.M. Manring, R.A. Siston and D.C. Flanigan (*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, P. 2761–2768). По согласованию с главным редактором журнала господином Брюсом Райдером мы сделали ее перевод и публикуем для широкого ознакомления украинских специалистов.

### “How to Write a Systematic Review”

(“Как писать систематический обзор”)

Harris J.D., Quatman C.E., Manring M.M., Siston R.A., Flanigan D.C.

*The American Journal of Sports Medicine*, 2014, Vol. 42, No. 11, P. 2761–2768.

**Резюме. Актуальность.** Роль доказательной медицины в спортивной медицине и ортопедической хирургии быстро растет. Систематические обзоры и мета-анализы также развиваются в медицинской литературе. **Цель.** Обеспечить схему, необходимую для практикующего врача, чтобы правильно понимать и/или делать систематический обзор для публикации в журнале спортивной медицины. **Дизайн исследования.** Обзор. **Методы.** Шаги успешного систематического обзора включают: определение вопроса, на который не ответили, но на который можно ответить; точное определение участников, вмешательств, сравнений и результатов исследования; использование инструкции PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses – Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и мета-анализов) и регистрации PROSPERO; полное систематическое получение данных; соответствующую оценку доказательности и силы рекомендаций. **Результаты.** Приведена схема для понимания и проведения систематического обзора, и описана разница между мета-анализом и систематическим обзором. Шаги для проведения систематического обзора полностью объяснены, включая цель исследования, методологию поиска, получения данных, отчетности результатов, определение предубеждений и отчетности о главных результатах исследования. **Вывод.** Систематические обзоры или мета-анализы критически оценивают и формально синтезируют лучшие существующие доказательства для обеспечения констатации вывода, который соответствует специфическим клиническим вопросам. Хотя читатели и обозреватели должны понимать, что качество и сила рекомендаций в обзоре есть лишь настолько сильными, насколько качественными являются исследования, в нем анализирующиеся. Поэтому нужен очень осторожный подход к интерпретации предубеждений, экстраполяции выводов обзора и внедрению в клиническую практику. Без специализированного обучения по теме читатель может следовать шагам, представленным в статье, для проведения систематического обзора.

**Ключевые слова:** доказательная медицина, мета-анализ, системный обзор, PRISMA, PROSPERO.

---

Адреса редакції: 01 054, 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  
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”,  
01054, 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 30.10.2018 р. Наклад 1000 прим. Ціна договірна.

Верстка та друк: ТОВ “Видавнича компанія “Наш формат”, (067) 235-22-56.