

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ОРТОПЕДІЇ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

ПРОЦЮК ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК : 616.728.2-089.23-089.844-77

**КІСТКОВА АЛОПЛАСТИКА ПРИ РЕВІЗІЙНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ
КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА ПІСЛЯ СЕПТИЧНОЇ ТА АСЕПТИЧНОЇ
НЕСТАБІЛЬНОСТІ ЕНДОПРОТЕЗА**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Вищому державному навчальному закладі України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України.

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор
Васюк Володимир Леонідович
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»
МОЗ України, завідувач кафедри травматології
та ортопедії

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Грицай Микола Павлович, ДУ «Інститут травматології
та ортопедії НАМН України», завідувач відділу кістково-
гнійної хірургії

доктор медичних наук, професор
Кваша Володимир Петрович, Національний медичний
університет імені О.О. Богомольця, професор кафедри
травматології та ортопедії

Захист відбудеться «13» квітня 2021 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.606.01 при ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» за адресою: 01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» за адресою: 01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27.

Автореферат розісланий «10» березня 2021 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
Д 26.606.01

Ю. М. Гук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Зі збільшенням кількості операцій ендопротезування кульшового суглоба (КС), збільшується і кількість ускладнень, що виникають у пацієнтів в процесі функціонування встановленого ендопротеза (Hoppenfeld S, 2009; Тихилов РМ, 2014; Коструб ОО, 2015; Лоскутов ОА, 2018). В Україні спостерігається стрімке зростання, як кількості виконаних первинних ендопротезувань КС, так і зростання потреби в ревізійному ендопротезуванні; співвідношення кількості операцій первинного та ревізійного ендопротезування КС становить 5:1 від загальної кількості пацієнтів (Філіпенко ВА, 2018; Фищенко ВА, 2019). Ревізійне ендопротезування КС ставить перед хірургом ряд складних задач, однією з яких є компенсація кісткових дефектів ацетабулярної западини та проксимального відділу стегнової кістки, що виникають в результаті остеолізу, асептичної нестабільності та наслідків видалення компонентів ендопротеза (Khatod M, 2014; Kim C, 2014; Торчинський ВП, 2016; Шубняков П, 2017). Під час ревізійної артропластики застосовують різноманітні способи компенсації дефіциту кісткової тканини (кісткова ауто- чи алопластика, кістковий цемент, металеві модульні та індивідуальні конструкції), які мають певні переваги та недоліки (Lawless BM, 2010, Norkin IA, 2015; Kosyakov OM, 2019). Ця проблема є актуальною і до кінця не вирішеною. Потреба в заміщенні кісткових дефектів складає близько 60% від загальної кількості ревізійних оперативних втручань на КС (Campbell P, 2010; De Roeck N, 2019). У вітчизняній літературі знайдено поодинокі публікації присвячені пластиці кісткових дефектів алотрансплантатами з кісткового банку при ендопротезуванні КС (Сулима ОМ, 2014; Васильчишин ЯМ, 2015). За результатами проведеного літературного пошуку з'ясовано, що лікування асептичної нестабільності компонентів ендопротеза КС з застосуванням кісткової алопластики знаходиться в стадії вдосконалення та впровадження в медичну практику (Васюк ВЛ, 2020).

За клінічною та рентгенологічною картиною іноді важко провести диференційну діагностику між асептичним та інфекційним процесом на ранніх етапах його розвитку, особливо в умовах антибактеріальної терапії (Fernández-Sampedro M, 2017; Філіпенко ВА, 2019, Trampuz A, 2020). Результати мікробіологічного обстеження стають відомими через 5-10 днів. В плані покращення диференціальної діагностики між септичною та асептичною нестабільністю ендопротеза нашу увагу привернули методи дослідження тканин на рівні молекулярних структур, зокрема лазерна поляриметрія (Li X, 2009; Ушенко ОГ, 2014; Du E, 2016;). Таким чином, як свідчать зазначені вище літературні джерела, диференційна діагностика між септичною та асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза має визначальне значення, щодо вибору тактики та методу оперативного втручання при ревізійному ендопротезуванні кульшового суглоба (Грицай МП, 2013; Li C, 2018, Zimmerli W, 2018, Stauber A, 2020).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет» МОН України «Лікування, діагностика та профілактика захворювань і пошкоджень опорно-рухового апарату у хворих в йододефіцитному регіоні», держреєстрація №

0112U003541 та «Удосконалення діагностики і технологій остеосинтезу та ендопротезування при захворюваннях та пошкодженнях суглобів нижніх кінцівок та їх наслідків», держреєстрація № 0117U002358.

Мета дослідження: покращення результатів лікування пацієнтів з дефектами кісткової тканини в ділянці кульшового суглоба у разі нестабільності компонентів ендопротеза шляхом використання при ревізійному ендопротезуванні алотрансплантатів з кісткового банку для заповнення кісткових дефектів та удосконалення диференційної діагностики між септичною та асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза.

Завдання дослідження:

1. На підставі аналізу власного клінічного матеріалу обґрунтувати необхідність використання алокістки з кісткового банку під час ревізійного ендопротезування кульшового суглоба для заміщення кісткових дефектів, що утворились навколо нестабільних компонентів ендопротеза.

2. Запропонувати нові методики дослідження синовіальної рідини методами багатопараметричної поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії для покращення диференціальної діагностики між асептичною та септичною нестабільністю компонентів ендопротеза кульшового суглоба.

3. Шляхом статистичного та інформаційного аналізу даних поляризаційної, Мюллер-матричної та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії визначити операційні характеристики (чутливість Se, специфічність Sp і точність Ac) розроблених інструментальних методів диференціальної діагностики.

4. Провести порівняльний аналіз даних бактеріологічного дослідження та показників лазерно-поляриметричного дослідження матеріалу з порожнини кульшового суглоба та співставити їх із результатами клінічного, лабораторного та рентгенологічного спостереження за пацієнтами.

5. Вивчити рентгенологічну динаміку остеointegraції алокістки за умов фіксації компонентів ендопротеза кульшового суглоба з використанням кісткового цементу, фіксуючих гвинтів, антипротрузійних конструкцій та подовжених ніжок.

6. Провести аналіз ближніх та віддалених результатів лікування пацієнтів з асептичною та септичною нестабільністю ендопротеза кульшового суглоба із використанням кісткової алопластики.

Об'єкт дослідження – ендопротезований кульшовий суглоб.

Предмет дослідження – кісткові дефекти ділянки кульшового суглоба пов'язані з його ендопротезуванням, діагностика та лікування септичної та асептичної нестабільності компонентів ендопротеза.

Методи дослідження – клінічний, рентгенологічний, поляриметричний, Мюллер-матричний (томографічний), флуоресцентний, мікробіологічний, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів.

Проведено порівняльний аналіз результатів кістково-пластичного заміщення дефектів ділянки кульшового суглоба алокісткою з кісткового банку після асептичної та септичної нестабільності компонентів ендопротеза.

Вперше для диференційної діагностики септичного чи асептичного процесу в суглобі запропоновано і використано дослідження синовіальної рідини методами багатопараметричної поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії.

Шляхом статистичного та інформаційного аналізу даних поляризаційної, Мюллер-матричної та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії визначено операційні характеристики (чутливість (Se), специфічність (SP) і точність (Ac) інструментальних методів:

- поляризаційна мікроскопія двопронезаломлення плівок CP фібрилярних мереж – Se = 52%-56%; Sp = 48%-56%; Ac = 50%-56%;
- картографування координатних розподілів Мюллер-матричного інваріанту величини лінійного двопронезаломлення плівок CP - Se = 64%-76%; Sp = 60%-80%; Ac = 62%-78%;
- картографування координатних розподілів величини лінійного двопронезаломлення плівок CP - Se = 88%-96%; Sp = 84%-92%; Ac = 86%-92%;
- картографування координатних розподілів величини інтенсивності флуоресценції небілкової фракції плівок CP - Se = 84%-93%; Sp = 82%-91%; Ac = 83%-92%;
- картографування координатних розподілів величини інтенсивності флуоресценції білкової фракції плівок CP - Se = 83%-92%; Sp = 81%-90%; Ac = 82%-91%.

Доведена найбільша доцільність використання методів Мюллер-матричного відтворення (реконструкції) координатних розподілів величини лінійного двопронезаломлення та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної плівки CP для діагностики септичного процесу в суглобі. Їх точність, чутливість та специфічність сягають 90% - 92%.

Розроблено та впроваджено в практику набори моноблочних збірних прес-форм зростаючих типорозмірів для інтраопераційного виготовлення цементно-антибіотикових спейсерів з додаванням високих доз термостабільних антибіотиків з метою ерадикації інфекції.

Практичне значення одержаних результатів. Для практичного використання розроблена технологія кісткової алопластики трансплантатами з кісткового банку при дефектах кісткової тканини, утворених внаслідок нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба.

Обґрунтована доцільність застосування розробленого нами комплексного лазерно-поляриметричного дослідження синовіальної рідини, пунктату, мазка, виділень з рани для диференційної діагностики септичного чи асептичного запалення в оперованому суглобі. Дане дослідження триває 1,5-2 години.

Для практичного використання з метою ерадикації інфекції під час першого етапу двоетапного лікування перипротезної інфекції розроблено та використано на практиці набори прес-форм для інтраопераційного виготовлення індивідуальних моноблочних збірних цементно-антибіотикових спейсерів.

Результати дослідження впроваджені в клінічну практику Чернівецької ОКЛ, Чернівецької ЛШМД, ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет», КНП та Шведсько-українського медичного центру «Angelholm».

Особистий внесок дисертанта. Дисертаційна робота є завершеним самостійним науковим дослідженням автора.

Здобувачем самостійно проведено огляд літератури та визначено основні напрями подальших досліджень. Автор сформульовані завдання, обґрунтовані та проведені експериментальні дослідження. Автор оперував особисто та приймав участь у 150 оперативних втручаннях тематичних хворих. Самостійно створив базу даних тематичних хворих, провів аналіз показників у дослідних групах пацієнтів. Дисертант провів комп'ютерний аналіз та обробку даних поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії, виконав теоретичне обґрунтування експериментальних досліджень та узагальнив їх результати.

Апробація результатів дисертації. Основні положення, результати, висновки та практичні рекомендації висвітлювалися на медико-фармацевтичних конференціях студентів та молодих вчених (Чернівці, 2014–2018); XVII з'їзді ортопедів-травматологів України (Київ, 2016); природничих читаннях «III міжнародна науково-практична конференція» (Чернівці, 2016); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання травматології та остеосинтезу» (Київ-Чернівці, 2017); 98-й підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, 2017); International youth conference «Perspectives of science and education» (New York, 2018); науково-практичній конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження проф. І.М.Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування» (Чернівці, 2018); XVI Міжнародній науковій конференції студентів, молодих вчених та фахівців «Актуальні питання сучасної медицини» (Харків, 2019); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання травматології та остеосинтезу» (Вінниця, 2019); науково-практичній конференції «Інтегративна медицина: досягнення та перспективи» (бойова травма і травматологія) (Маріуполь, 2019), XVIII з'їзді ортопедів-травматологів України (Івано-Франківськ, 2019), The 2nd International scientific and practical conference «Innovative development of science and education» (Athens, Greece, 2020), The 4th International scientific and practical conference — «Eurasian scientific congress» (Barcelona, Spain, 2020), VIII-IX International Scientific and Practical Conference «Dynamics of development of world science» (Vancouver, Canada 2020), X International Scientific and Practical Conference – «Scientific achievements of modern society» (Liverpool, United Kingdom 2020), засіданнях обласного осередку Української асоціації ортопедів-травматологів.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 28 наукових праць, із них: 1 монографія, 3 статті, які увійшли до наукометричної бази Scopus, 4 статті у фахових журналах та збірниках, рекомендованих ДАК України, 5 – за кордоном та 11 тез доповідей у матеріалах з'їздів, конгресів, науково-практичних конференцій різного рівня. Отримано 4 Патенти України на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали дисертації викладені на 255 сторінках машинописного тексту (основна частина складає 182 сторінки). Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій щодо науково-практичного використання здобутих результатів, списку використаних джерел, додатків.

Дисертацію ілюстровано 155 рисунками, 55 таблицями. Список використаних літературних джерел містить 268 найменувань, із них 170 – іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність та представлено сучасний стан проблеми, сформульовано мету та завдання дослідження, наукову новизну і практичне значення отриманих результатів та практичну значущість.

У **першому розділі** «Кісткова алопластика у хірургічному лікуванні асептичної та септичної нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба (огляд літератури)» проведено аналітичний огляд літератури з вирішення проблем ревізійного ендопротезування КС, варіанти заміщень кісткових дефектів, особливості застосування кісткової алопластики та можливості використання методів багатопараметричної поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії для диференційної діагностики між асептичною та септичною нестабільністю компонентів ендопротеза КС.

У **другому розділі** «Матеріали та методи дослідження» представлено методологічну базу роботи, яка ґрунтується на результатах клініко-лабораторного обстеження та ревізійного ендопротезування кульшового суглоба у 226 пацієнтів, які лікувалися за період з 2011 по 2019 роки в Шведсько-українському медичному центрі «Angelholm». Пацієнтам з асептичною (174) та септичною (52) нестабільністю компонентів ендопротеза було виконано 278 оперативних втручань. Середній вік пацієнта на момент виконання первинної та ревізійної артропластики склав $63,2 \pm 12,9$ років (від 28 до 82 років).

Основним завданням клініко-ортопедичного дослідження було вивчення змін та оцінка дефектів навколо нестабільних компонентів ендопротеза КС. З цією метою проводився аналіз клінічного обстеження пацієнтів, аналіз анамнестичних даних, медичної документації з попередніх етапів лікування, рентгенологічні знімки, КТ-обстежень та лабораторних даних.

Під час ревізійного ендопротезування КС з метою заміщення кісткових дефектів використано алокістку головки стегнової кістки заготовлену та обстежену згідно Нідерландського протоколу на базі Шведсько-української клініки «Angelholm» в співпраці з Чернівецькою ОКЛ та Німецько-українською лабораторією «Букінтермед».

Віддалені результати ревізійного ендопротезування КС оцінювали за шкалою Harris Hip Score (HHS), запропонованою автором як метод інтегральної оцінки стану хворих на посттравматичний коксартроз та визнаної міжнародним стандартом оцінки віддалених результатів ендопротезування кульшового суглоба. Шкала HHS побудована за бальним принципом і включала оцінку за 10 параметрами, які можна об'єднати в 4 групи: біль-до 44 балів, функція кінцівки – до 47 балів, деформація кінцівки –до 4 балів, об'єм рухів-до 5 балів. Результат від 80 до 100 балів вважають добрим, 60-70 балів- задовільним, до 60 балів- незадовільним.

Рентгенологічне дослідження проведено на апараті Siemens AG, Luminos RF Classic за стандартною методикою в передньо-задній та боковій проекціях. Оцінювався розмір дефектів навколо нестабільних компонентів ендопротеза та ступінь інтеграції алокістки використаної при ревізійному ендопротезуванні КС.

Ультразвукове дослідження ділянки післяопераційного рубця та порожнини оперованого КС виконувалося на апараті Siemens Acuson X150 при підозрі на перипротезну інфекцію (ППІ).

Мікробіологічне дослідження забраного матеріалу проводилося на базі сертифікованої Німецько-української лабораторії «Букінтермед» акредитованої по стандарту DIN ENISO 15189 та виконано на обладнанні компанії Dia Sorin.

Розроблено методику забору та виконано оптико-лазерне дослідження мазка синовіальної рідини методами поляризаційної, Мюллер-матричної та лазерно-індукованої флуоресцентної мікроскопії при діагностиці ППІ КС (Рис. 1).

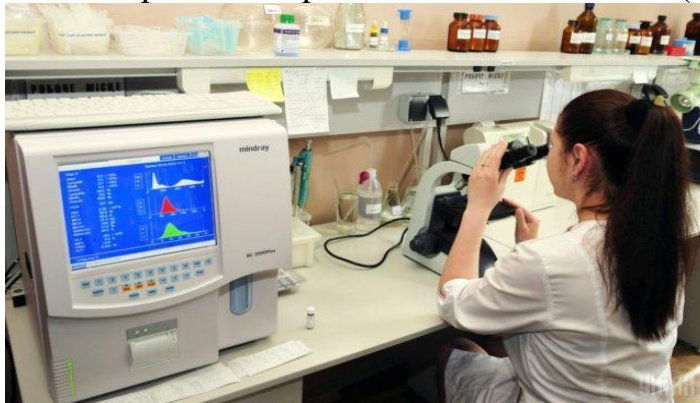
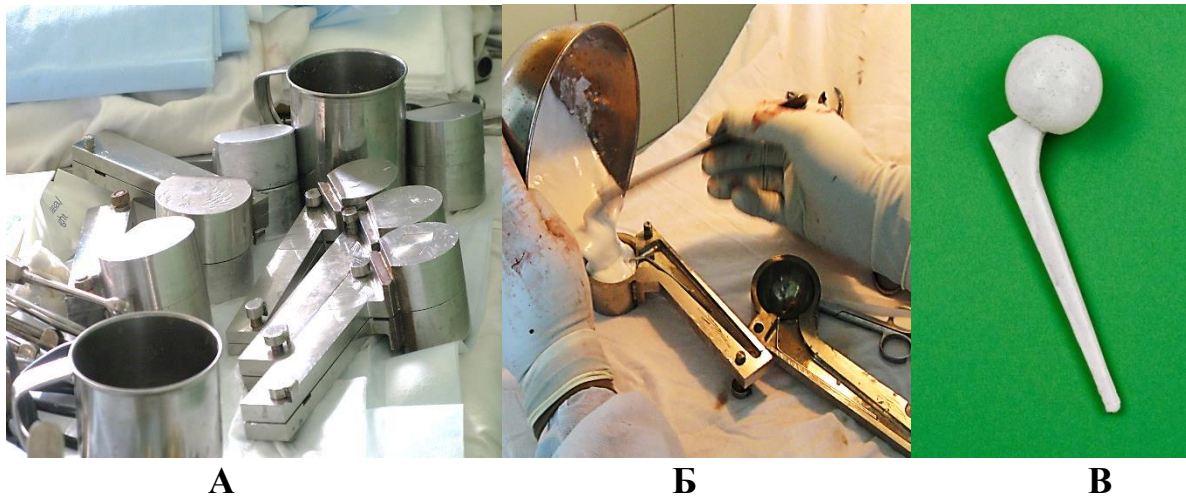


Рис. 1. Лазерний мікрополяриметр під час проведення оптико-фізичного дослідження мазка СР.

Біологічний матеріал отримували шляхом інтраопераційного забору мазка під час виконання першого та другого етапу двоетапного ревізійного ендопротезування кульшового суглоба, після відсічення коротких ротаторів стегна від задньої частини вертлюга та розсічення капсули кульшового суглоба в асептичних умовах або шляхом пункції ендопротезованого кульшового суглоба в асептичних умовах під ЕОП-контролем. Стерильною піпеткою 1 краплю (0,5 мл) наносили на одноразове прозоре предметне скельце для мікроскопії (товщина 1 мм, легкий крон, показник заломлення 1,47, коефіцієнт поглинання 0,0001% у видимій ділянці спектру). Підсушування відбувалося за умов встановленої приточно-відточної вентиляційної системи та температури 21° С до втрати текучості синовіальної рідини. Виготовлений мазок маркували та транспортували в боксі для предметних скелець у лабораторію оптики та спектроскопії ЧНУ, де проводили експериментальне дослідження на лазерному мікрополяриметрі (The Imaging Source DMK 41AU02.AS, monochrome 1/2" CCD, Sony ICX205AL).

Розроблено та впроваджено в практику «Пристрій для тимчасового ендопротезування проксимальної частини стегнової кістки» (Патент України № 53286 від 27.09.2010) для двоетапного ревізійного ендопротезування КС при септичній нестабільності. Артикулюючий цементно-антибіотиковий спейсер (Рис. 2В) виготовлявся інтраопераційно за допомогою кісткового цементу, насиченого антибіотиком згідно антибіотикограми конкретного пацієнта, армованого металевим стрижнем та розбірної прес-форми, що складалася з двох симетричних половин і виготовленої з нержавіючого сплаву (Рис. 2А). Типорозміри виготовлено за величиною ацетабулярної западини з кроком 2 мм, від 46 до 60 розміру (Рис. 2Б).



А

Б

В

Рис. 2: А – набір прес-форм для інтраопераційного виготовлення моноблочних спейсерів, розміри від 46 до 60. Б – розбірна прес-форма для інтраопераційного виготовлення моноблочного артикулюючого спейсера. В – артикулюючий цементно-антибіотиковий спейсер

У **третьому розділі** «Диференціальна діагностика асептичної та септичної нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба методами лазерної поляриметрії» вперше обґрунтовано структурно-логічну схему та доцільність диференціальної діагностики між асептичною та септичною нестабільністю компонентів ендопротеза КС методами лазерної поляриметрії.

Поляризаційно-мікроскопічне дослідження проведено 90 пацієнтам, розподілених на 3 клінічні групи. До першої групи включено 30 пацієнтів, яким на основі клінічних, рентгенологічних, лабораторних, біохімічних та інструментальних методів діагностики виставлено діагноз: остеоартроз кульшового суглоба (ОА КС) III ст. та виконано первинне тотальне безцементне, цементне чи гібридне ендопротезування кульшового суглоба (контрольна група).

До другої групи включено 36 пацієнтів, яким було виконано ревізійне ендопротезування кульшового суглоба з приводу асептичної нестабільності компонентів ендопротеза (АНКЕ) КС та підтверженої бактеріологічним дослідженням (мікрофлора відсутня!) через 5-10 днів з моменту ревізійного ендопротезування.

Третю групу склали 24 пацієнти, яким було верифіковано септичну нестабільність компонентів ендопротеза (СНКЕ) КС та виконано ДРЕ з використанням артикулюючого цементно-антибіотикового спейсера з додаванням термостабільних антибіотиків згідно антибіотикограми. Забір матеріалу та мазків синовіальної рідини проводився інтраопераційно або шляхом пункції ендопротезованого кульшового суглоба в асептичних умовах під ЕОП-контролем одночасно з поляризаційно-мікроскопічним дослідженням під час/ перед першим та другим етапом ревізійного ендопротезування КС та здійснено порівняльну діагностику із бактеріологічним дослідженням.

Алгоритм виконання поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії дослідного матеріалу:

1. Забір матеріалу (мазок, пунктат), підготовка на предметному скельці.

2. Виконання багатоканального поляризаційного опромінювання і фільтрації на лазерному мікрополяриметрі шляхом обертання поляризаційного фільтра.
3. Визначення орієнтаційного (оптична активність) та фазового (ступінь кристалізації) параметрів вектора Стокса (мапа).
4. Утворення гістограм таких розподілів.
5. Обчислення набору значень статистичних моментів 1-го - 4-го порядків.
6. У межах кожної групи зразків визначення середніх величин та дисперсії розкиду всіх статистичних параметрів:
 - Середнє;
 - Дисперсія розкиду;
 - Асиметрія розподілу;
 - Гострота піку розподілу.
7. Опрацювання показників.
8. Міжгруповий перехресний аналіз одержаних даних і визначення статистичної достовірності (точність, чутливість та специфічність).
9. Послідовне застосування поляризаційного, матричного та флуоресцентного методів дослідження синовіальної рідини.

Нами одержано інформацію про оптичну активність та ступінь кристалізації дослідного матеріалу шляхом використання багатоканального поляризаційного опромінювання і фільтрації та проведено оцінку молекулярної структури біологічного препарату явищем лазерно-індукованої флуоресценції. Тривалість дослідження для окремого випадку, від забору синовіальної рідини та приготування мазка до завершення обчислень складала в середньому 1,5– 2 год.

Проведений нами аналіз показників лазерно-поляриметричного дослідження показав доцільність та високу інформативність використання методів Мюллер-матричного відтворення (реконструкції) координатних розподілів величини лінійного двопротенезаломлення та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної плівки CP (точність, чутливість та специфічність складала 90% - 92%) для диференційної діагностики між септичним та асептичним процесом в кульшовому суглобі. Поляризаційно-мікроскопічні дослідження виконані в лабораторії кафедри оптики Інституту фізико-технічних і комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича під керівництвом проф. Ушенко О.Г.

У **четвертому розділі** «Клінічні варіанти ревізійного ендопротезування з кістковою алопластиком при асептичній нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба» проведено аналіз результатів лікування пацієнтів з АНКЕ КС, яким було виконано 174 оперативних втручань; з них кісткова алопластика дефектів була застосована у 103 пацієнтів (59,2%). Повне ревізійне ендопротезування КС проведено у 49 (28,2%) пацієнтів із заміною обох компонентів ендопротеза, часткове - у 125 (71,8%), з них нестабільність чашки - у 89 (51,1%) та ніжки - у 36 (20,7%) пацієнтів. Аналіз клінічного матеріалу показав, що основними причинами нестабільності виявилися остеопоротичні зміни навколо ендопротеза у 98 (57,8%) пацієнтів та руйнування пари тертя у 24 (14,1%) пацієнтів. Ревізійне ендопротезування КС без кісткової пластики було проведено у 71 (40,8%) пацієнта, в яких переважали дефекти 1, 2 А, 2 В та I, II згідно класифікації Paprosky W.G.

Оперативне втручання здійснювалося шляхом постановки компонентів ендопротеза на цемент, збільшення типорозміру або використання безцементних press-fit западин, фіксуєччих гвинтів та стандартних цементних, безцементних ніжок.

У 89 (51,2%) пацієнтів, яким виконано часткове ревізійне ендопротезування КС з приводу асептичної нестабільності чашки ендопротеза кісткову алопластику застосовано у 58 (65,2%) хворих з дефектами кульшової западини 2 В, 2 С, 3 А та 3 В по класифікації Paprosky W.G. З них встановлено антипротрузійне кільце Мюллера у 21 (23,6%), чашку фіксовану на цемент у 18 (20,2%) та безцементну чашку press-fit фіксовану гвинтами у 16 пацієнтів (18,0%).

З 36 (20,7%) пацієнтів, яким виконано часткове ревізійне ендопротезування з приводу асептичної нестабільності ніжки ендопротеза алопластику дефектів виконано у 17 (47,2%) хворих з дефектами стегнової кістки III А, III В по класифікації Paprosky W.G. та встановлено ревізійну ніжку Вагнера у 10 (27,8%), ніжку фіксовану кістковим цементом у 5 (13,9%) пацієнтів.

У 49 (28,2%) пацієнтів, яким виконано повне ревізійне ендопротезування КС з приводу асептичної нестабільності кісткову алопластику дефектів ацетабулярної западини та проксимального відділу стегнової кістки виконано у 28 (57,1%) хворих з дефектами кульшової западини 2 В, 2 С, 3 А та стегнової кістки II, III А по класифікації Paprosky W.G. Використано цементну чашку з ревізійною ніжною Вагнера у 7 (14,3%), цементну чашку з безцементною дистальною ніжною у 6 (12,2%) та безцементну чашку press-fit фіксовану гвинтами з безцементною дистальною ніжною в 4 (6,16%) пацієнтів.

Проведений нами аналіз контрольних рентгенограм у 75 (72,8%) пацієнтів після 6 місяців спостереження показав залежність інтеграції та перебудови алокістки від величини дефекту та об'єму використаної алокістки. Відмічено резорбтивні явища навколо кісткового цементу стабільно фіксованого компонента ендопротеза в 8 (7,8%) пацієнтів, антипротрузійних конструкцій, безцементних чашок та ніжок - у 6 (5,8%) випадках, що не вплинули на стабільність компонентів ендопротеза і показала хороші віддалені результати. Вивих ніжки ендопротеза мали у 4 (3,9%) хворих, який було усунуто шляхом закритого вправлення. У 5 (4,9%) хворих розвинулась рання асептична нестабільність, яка потребувала повторного ревізійного ендопротезування КС. У 3 (2,9%) пацієнтів діагностовано глибоку ППІ в терміни до 12 місяців та проведено двоетапне хірургічне лікування.

Аналіз результатів клінічного спостереження за пацієнтами та рентгенівських знімків в термінах від 6 до 24 місяців показав, що при кісткових дефектах западини 2 А, 2 В та стегнової кістки II, III А за класифікацією Paprosky W.G його локалізація та тип практично не вплинули на міцність постановки та інтеграцію компонентів ендопротеза, а результати не залежали від об'єму заповнення дефекту чи способу фіксації. При дефектах ацетабулярної западини 2 С, 3 А, 3 В та стегнової кістки III В за Paprosky W.G стабільність антипротрузійних конструкцій та подовжених ніжок з розширеним покриттям досягнута шляхом перебудови алокістки та формуванням потужної кісткової структури. Проведений аналіз рентгенограм 25 (24,3%) пацієнтів після ревізійного ендопротезування КС з виконаною кістковою алопластикою після 48 місяців спостереження показав, що в жодного пацієнта не було ознак явної чи

потенційної нестабільності компонентів ендопротеза та спостерігалася повна остеоінтеграція алокістки.

У п'ятому розділі «Клінічні варіанти ревізійного ендопротезування з кістковою алопластикою при септичній нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба» проведено аналіз та співставлено результати лікування 52 пацієнтів з септичною нестабільністю, яким було виконано ДРЕ з приводу глибокої перипротезної інфекції кульшового суглоба. Кісткову алопластику дефектів виконано у 26 (50,0%) пацієнтів. Основну кількість 49 (94,2%) склали пацієнти з відстроченою та пізньою за типом та терміном проявів інфекцією з моменту первинного ендопротезування КС. Згідно даних бактеріологічного дослідження пацієнтів, у яких було забрано матеріал пункційно перед оперативним втручанням або мазка під час першого етапу двоетапного лікування ППІ та отримано результат через 5-10 днів переважав *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* (61,5%) та *Pseudomonas aeruginosa* (15,4%). Інтраопераційно проводилося видалення компонентів ендопротеза, фіксуючих конструкцій, кісткового цементу, ретельна хірургічна обробка, видалення некротизованих і змінених тканин, залишків біоплівки, пульс-лаваж (6-8 літрів рідини) та встановлення артикулюючого цементно-антибіотикового спейсера згідно типорозміру ацетабулярної западини з додаванням термостабільних чутливих антибіотиків в дозі до 4 грам. Призначалася антибіотикотерапія згідно даних антибіотикограми внутрішньовенно 10 днів та per os 6 тижнів. Другий етап двоетапного лікування проводився не пізніше трьох місяців з моменту попереднього хірургічного втручання при умові ремісії інфекційного процесу за даними клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень, включаючи лазерно-поляриметричні (досліджено пунктат у 14 (27%) пацієнтів). Досягнуто ерадикації інфекційного процесу у 46 (88,5%) пацієнтів та виконано другий етап ДРЕ. У 5 (9,6%) хворих виконано заміну спейсера на спейсер з подальшим купіюванням інфекційного процесу та постановкою постійного штучного кульшового суглоба. У 3 (5,8%) пацієнтів виконано артродезування КС.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика дефектів по класифікації Paprosky W.G. при ревізійному ендопротезуванні з приводу АНКЕ КС та другому етапі СНКЕ КС.

Дефект ацетабулярної западини	Дефект стегнової кістки	Повне ендопротезування при АНКЕ КС	II етап при СНКЕ КС
2 А	II	5 (17,75%)	1 (3,85%)
2 А	III А	2 (7,1%)	2 (7,7%)
2 В	II	9 (31,95%)	9 (19,25%)
2 В	III А	5 (17,75%)	4 (15,4%)
2 В	III В	0 (0%)	2 (7,7%)
2 С	I	3 (10,65%)	4 (15,4%)
2 С	II	3 (10,65%)	2 (7,7%)
2 С	III А	0 (0%)	4 (15,4%)
3 А	III А	1 (3,55)	2 (7,7%)
3 В	III А	0 (0%)	1 (3,85%)

Проведений аналіз дефектів на момент другого етапу ДРЕ показав, що за Paprosky W.G. переважали дефекти 2 В ІІ, 2 В ІІІ, 2 С ІІ (58,0%).

Нами визначено величини дефектів у 28 пацієнтів з асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза КС, яким виконано повне ревізієне ендопротезування КС та 26 пацієнтів, яким проведено двоетапне лікування при СНКЕ КС за типом дефекту по класифікації Paprosky W.G. (Табл.1).

Тип дефекту та інтраопераційно використаний об'єм алокістки вказав, що кісткові дефекти масивніші при СНКЕ КС (ІІ етап) та потребували більшої кількості алокістки.

Проведений нами аналіз рентгенівських знімків та використання шкали ННS через 6-24 місяці після хірургічного лікування 48 (46,6%) пацієнтів з асептичною та 18 (69,2%) пацієнтів з септичною нестабільністю показав, що незначні дефекти суттєво не впливають на результати лікування. Рентгенологічно перебудова, інтеграція відбувається в терміни від 6 до 12 місяців та не залежить від об'єму заповнення дефекту чи способу фіксації компонентів ендопротеза. При дефектах кульшової западини 2 С, 3 А, 3 В та стегнової кістки ІІ А, ІІ В за Paprosky W.G. за умов стабільної фіксації компонентів ендопротеза з використанням антипротрузійних конструкцій та подовжених ніжок кісткова алопластика зменшує ризик повторного розвитку асептичної нестабільності. Середній показник за ННS після оперативного лікування АНКЕ КС склав $87,18 \pm 6,44$ бали, а після СНКЕ КС - $84,26 \pm 7,64$ бали.

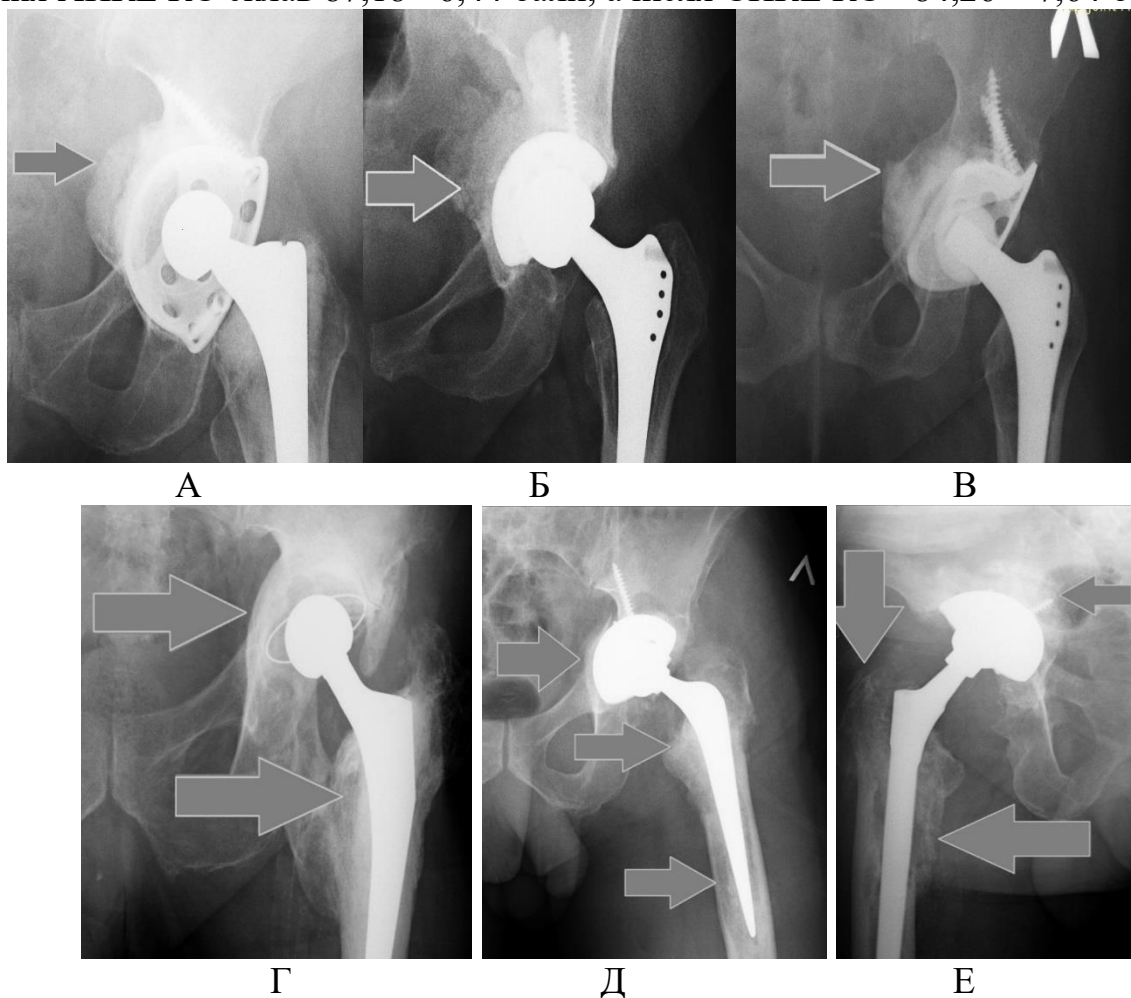


Рис. 3: Клінічні приклади перебудови алокістки пацієнтів через 12-48 міс з моменту проведеного ревізієного ендопротезування КС: А - рентгенограма пацієнтки

I., 1958 р.н., через 48 міс.; Б - рентгенограма пацієнтки Б., 1960 р.н., через 36 міс.; В - рентгенограма пацієнтки І., 1964 р.н., через 48 міс.; Г - рентгенограма пацієнта І., 1948 р.н., через 24 міс.; Д - рентгенограма пацієнтки П., 1952 р.н., через 48 міс.; Е - рентгенограма пацієнта Н., 1956 р.н., через 12 міс. з моменту ревізійного ендопротезування.

За нашими даними: дефекти кульшової западини 1, 2 А та стегна І типів по класифікації Paprosky W.G. не потребують заміщення, а при 3 А, 3 В та стегнової кістки ІІ В типах кісткова алопластика дефектів необхідна завжди. При дефектах 2 В типу кульшової западини кісткова алопластика проведена в 65,1% пацієнтів, а при 2 С типі - 78,4% випадків та залежить від способу фіксації ревізійної конструкції. При дефектах ІІ та ІІІ А типу стегнової кістки заміщення кісткових дефектів необхідне в 14,2% та 42,8% випадків відповідно при заповненні алокісткою дефектів навколо безцементних дистальних та подовжених ніжок (Рис. 3).

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота присвячена покращенню результатів лікування пацієнтів з дефектами кісткової тканини в ділянці кульшового суглоба у разі нестабільності компонентів ендопротеза шляхом використання при ревізійному ендопротезуванні алотрансплантатів з кісткового банку для заповнення кісткових дефектів; удосконалення диференційної діагностики між септичною та асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза з використанням методів багатопараметричної поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії.

1. На основі власних клінічних досліджень 226 пацієнтів, яким виконано ревізійне ендопротезування кульшового суглоба встановлено доцільність використання кісткової алопластики у 57,1% випадків. При цьому з 174 пацієнтів з асептичною нестабільністю алокістка використана у 103 (59,2%), а з 52 пацієнтів з септичною нестабільністю у 26 (50,0%) хворих. При дефектах ацетабулярної западини (89 пацієнтів) кісткова алопластика проведена у 58 (65,2%) хворих при 2 В, 2 С, 3 А, 3 В типах по класифікації Paprosky W.G.; при дефектах стегнової кістки (36 пацієнтів) - у 17 (47,2%) хворих при ІІ А, ІІ В типах; при дефектах западини та ніжки (49 пацієнтів) - у 28 (57,1%) хворих при 2 В, 2 С, 3 А та стегнової кістки ІІ, ІІІ А типах. Кісткова алопластика після септичної нестабільності за нашими даними необхідна при 2 В ІІ А, 2 В ІІ, 2 С ІІ типах.

2. Запропоновано та апробовано комплексний поляризаційно-мікроскопічний підхід до аналізу змін біохімічної та полікристалічної структури синовіальної рідини, що обумовлені асептичним чи септичним типом запалення в порожнині ендопротезованого КС. Визначено оптичну активність та ступінь кристалізації мікроскопічних зображень. Проведено математичну обробку оптико-фізичних показників азимутально-інваріантної Мюллер-матричної мікроскопії, Мюллер-матричної реконструкції лінійного двопронезаломлення, лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічних плівок. Встановлено взаємозв'язки між верифікованими діагнозами пацієнтів. Тривалість дослідження від забору синовіальної рідини та приготування мазка до завершення обчислень складала в середньому 1,5– 2 год.

3. На основі статистичного та інформаційного аналізу даних поляризаційної, Мюллер-матричної та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії доведено доцільність та високу інформативність використання методів Мюллер-матричного відтворення (реконструкції) координатних розподілів величини лінійного двопротенезаломлення та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічної плівки синовіальної рідини (точність, чутливість та специфічність складала 90%-92%) для диференційної діагностики між септичним та асептичним процесом в кульшовому суглобі.

4. Проведений нами аналіз результатів бактеріологічного дослідження синовіальної рідини ендопротезованого кульшового суглоба вказав на септичні причини розвитку нестабільності в 23,0% випадків. Співставлені результати бактеріологічного та показників методів лазерно-поляриметричного дослідження синовіальної рідини співпали у 92,4% випадків. В 3 (5,0%) пацієнтів мікробіологічне дослідження показало відсутність інфекції, а лазерно-поляриметричні показники вказали на септичну нестабільність, яка була підтверджена подальшим клінічним спостереженням за хворими. Це може свідчити про більш об'єктивну діагностику септичного процесу методами лазерно-поляриметричного дослідження.

5. Проведений нами аналіз рентгенологічної динаміки остеоінтеграції алокістки після ревізійного ендопротезування КС показав стадійність перебудови алотрансплантату. Після 3-4 місяців на місці заповненого дефекту визначалася неоднорідна та фрагментована тінь відмежована від оточуючої кісткової тканини, з ознаками часткової резорбції (15-20%). В подальшому рентгенологічно тінь набувала більш гомогенного характеру та ущільнення від периферії до центра. Мінералізація та перебудова кісткової тканини з неоднорідної в зрілу тривала від 5 до 7 місяців з моменту ревізійного ендопротезування КС та залежала від об'єму використаної алокістки. Відсутність контуру між алокісткою і оточуючою кістковою тканиною свідчила про фіброзно-кісткове зрощення та дозволяло розпочати дозоване навантаження на оперовану кінцівку. В терміни від 8 до 12 місяців рентгенологічно виявлялося збільшення щільності та однорідності регенерату з формуванням додаткової стабільності компонентів ендопротеза. Аналіз контрольних рентгенограм 25 (24,3%) пацієнтів з 24 до 48 місяців та 12 (9,3 %) пацієнтів з виконаною кістковою алопластиком в терміни спостереження 48-96 місяців показав відсутність ознак остеолізу кісткової тканини та нестабільності компонентів ендопротеза КС.

6. Проведений нами аналіз результатів лікування пацієнтів з виконаною кістковою алопластиком під час ревізійного ендопротезування КС показав заживлення післяопераційної рани первинним натягом після асептичної нестабільності в 94,6% пацієнтів, а після септичної нестабільності в 86,2% випадків та відновлення функції оперованої кінцівки без осьового навантаження протягом 4-6 тижнів. Результати лікування пацієнтів, із застосуванням кісткової алопластики після асептичної нестабільності, оцінені через 12 місяців (при 2С, 3А, 3В типах дефекту кульшової западини чи/та стегнової кістки навколо подовжених ніжок при III А та III В типах згідно класифікації Paprosky W.G.) показали добрі (78,8 %) та задовільні (14,0%) результати за Harris Hip Score (середня оцінка у них складала $87,18 \pm 6,44$ балів). Результати ревізійного ендопротезування після септичної нестабільності, оцінені у 49 пацієнтів (94,2%) свідчать про досягнення ерадикації інфекції у 44 (84,6%) пацієнтів.

Із 26 пацієнтів, яким виконано кісткову пластику дефектів після септичної нестабільності, через 12 місяців інтеграція та перебудова алокістки відбулася у 23 (88,5%); отримано добрі (65,5%) та задовільні (23,0%) функціональні результати. За Harris Hip Score середня оцінка склала $84,26 \pm 7,64$ бали. Середній термін спостереження - $31,4 \pm 14,2$ місяців.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для практичного використання розроблена технологія забору та методика використання головки стегнової кістки з кісткового банку, як алокістки для заповнення дефектів кісткової тканини, утворених навколо нестабільних компонентів ендопротеза кульшового суглоба.

Обґрунтована доцільність застосування розробленого нами комплексного лазерно-поляриметричного дослідження синовіальної рідини, пунктату, мазка з порожнини ендопротезованого КС для диференційної діагностики септичного чи асептичного запалення в оперованому суглобі. Дане дослідження триває 1,5-2 години. Найкращими виявилися показники методів Мюллер-матричного відтворення (реконструкції) координатних розподілів величини лінійного двопронезаломлення та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії полікристалічних плівок СР. Їх точність, чутливість та специфічність сягають 90% - 92%.

З метою ерадикації інфекції під час першого етапу двоетапного лікування перипротезної інфекції розроблено та використано на практиці набори прес-форм для інтраопераційного виготовлення індивідуальних моноблочних збірних цементно-антибіотикових спейсерів.

Результати дослідження впроваджені в клінічну практику у Чернівецькій ОКЛ, Чернівецькій ЛШМД, ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет» та Шведсько-українському медичному центрі «Angelholm».

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, Васюк СВ, **Процюк ВВ**. Інтраопераційна профілактика та лікування інфекційних ускладнень тотального ендопротезування кульшового та колінного суглобів: монографія. Чернівці: ВДНЗУ «Буковинський державний медичний університет»; 2018. 226 с. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, накопичено і оброблено опис клінічних випадків у клінічній частині дослідження)
2. **Protsiuk VV**, Vasiyk VL, Vasylychshyn YM, Ushenko OG, Shaplavskiy MV, Bodnar OB, et al. Polarization tomography of synovial fluids polycrystalline layers. International Federation for Medical and Biological Engineering. ICMBE 2019. IFMBE Proceedings. Springer, Cham; 2019; vol 77: 497-501. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)
3. **Protsiuk VV**, Vasiyk VL, Vasylychshyn YM, Ushenko OG, Tomka YuYa. Differential diagnostics of aseptic and septic loosening of the artificial hip endoprosthesis cup using polarization tomography methods. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 2020; Vol 11509. (Особисто автором проаналізовано

наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

4. **Protsiuk VV**, Vasiyk VL, Vasylychshyn YM, Ushenko OG, Tomka YY. Differential diagnosis of aseptic and septic loosening of an artificial hip joint endoprosthesis cup using spectral-selective laser autofluorescence microscopy. *Journal of Biomedical Optics*. 2019; 16 (11):110801. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

5. Vasylychshyn YM, Vasyuk V.L., **Protsiuk VV**. Polarization Tomography methods to differentiate aseptic and septic cup loosening after total hip replacement. *The 2nd International scientific and practical conference: Innovative development of science and education*. Athens, Greece: ISGT Publishing House; 2020; p. 123-132. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

6. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Кісткова пластика алотрансплантатами з кісткового банку при ревізійному ендопротезуванні кульшового суглоба. *Проблеми травматології та остеосинтезу*. 2019;17(3):14-30. (Особисто автором виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

7. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**. Нова технологія двоетапного ревізійного ендопротезування кульшового суглоба із застосуванням цифрової поляризаційної і лазерно-індукованої автофлюоресцентної мікроскопії та інтраопераційного виготовлення спейсерів II покоління. *Травма*.2020;21(3):20-32. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

8. **Процюк ВВ**, Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ. Використання алотрансплантатів із кісткового банку для заміщення кісткових дефектів при ревізії штучного кульшового суглоба. *The 4th International scientific and practical conference. Eurasian scientific congress*. Barcelona, Spain: Barca Academy Publishing; 2020; p. 75-88. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

9. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Класифікація причин ревізійного ендопротезування кульшового суглоба (Revision Hip Diagnosis (RHD)). *Abstracts of X International Scientific and Practical Conference*; Liverpool, United Kingdom 27-29 May 2020. Liverpool; 2020; p. 312-318. . (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

10. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Використання кісткового банку для виконання кісткової пластики при ендопротезуванні суглобів та інших ортопедичних операціях. *Травма*.2014;15(3):128-132. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

11. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Кісткова пластика алотрансплантатами з кісткового банку при ревізійному ендопротезуванні кульшового суглоба. *Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference*. Vancouver, Canada; 2020; p. 345-360. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

12. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**. Нова технологія двохетапного ревізійного ендопротезування кульшового суглоба із застосуванням цифрової поляризаційної і лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії та інтраопераційного виготовлення спейсерів II покоління. Травма. 2020;21(3):20-32.

13. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Застосування прес-форм для інтраопераційного виготовлення спейсерів при септичній нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба. Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada; 2020; p. 860-876.

14. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**, Ушенко ОГ, Ушенко ЮО, Дуболазов ОВ, Васюк СВ. Спосіб диференційної діагностики асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза штучного кульшового суглоба за поляризаційним картографуванням мікроскопічного зображення полікристалічної плівки синовіальної рідини. Декл. патент на корисну модель 141727 Україна, МПК G01N 33/92 (2006.01), А61В 5/00. № u201909796; Заявл. 13.09.2019; Опубл. 27.04.2020; бюл. 8.

15. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**, Ушенко ОГ, Ушенко ЮО, Дуболазов ОВ, Васюк СВ. Спосіб диференційної діагностики асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза штучного кульшового суглоба за координатним картографуванням автофлуоресцентного зображення полікристалічної плівки синовіальної рідини. Декл. патент на корисну модель 141726 Україна, МПК G01N 33/92 (2006.01), А61В 5/00. № u201909795; Заявл. 13.09.2019; Опубл. 27.04.2020; бюл. 8.

16. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**, Ушенко ОГ, Ушенко ЮО, Дуболазов ОВ, Васюк СВ. Спосіб диференційної діагностики асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза штучного кульшового суглоба за «двохвильовим» азимутально-інваріантним Мюллер-матричним картографуванням. Декл. патент на корисну модель 141725 Україна, МПК G01N 33/92 (2006.01), А61В 5/00. № u201909794; Заявл. 13.09.2019; Опубл. 27.04.2020; бюл. 8.

17. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**, Ушенко ОГ, Ушенко ЮО, Дуболазов ОВ, Васюк СВ. Декл. пат. на корисну модель 141728 Україна, МПК G01N 33/92 (2006.01), А61В 5/00. Спосіб диференційної діагностики асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза штучного кульшового суглоба Мюллер-матричним картографуванням полікристалічних плівок синовіальної рідини. Декл. патент на корисну модель 141728 Україна, МПК G01N 33/92 (2006.01), А61В 5/00. № u201909797; Заявл. 13.09.2019; Опубл. 27.04.2020; бюл. 8.

18. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**, Зінченко АТ. Використання кісткового банку для виконання кісткової пластики при ендопротезуванні суглобів та інших ортопедичних операціях. Матеріали XV конгресу СФУЛТ; Чернівці 16-18 жовтня 2014. Київ-Чернівці-Чікаго;2014. с.98. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

19. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**, Васюк СВ. Технічне вдосконалення двохетапного ревізійного ендопротезування кульшового суглоба. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-

Франківськ; 2019:256. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

20. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**, Ковальчук ПЄ. Ревізійне ендопротезування кульшового суглобу в разі його асептичної нестабільності. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження проф. І.М. Рубленика. Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування; Чернівці 22 червня 2018. Чернівці; 2018:105-108. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

21. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**. Двоетапне ревізійне ендопротезування із застосуванням прес-форм для інтраопераційного виготовлення спейсерів. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження проф. І.М.Рубленика. Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування; Чернівці 22 червня 2018. Чернівці;2018: 108-109. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

22. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Кісткова алопластика дефектів кісткової тканини при ревізійному ендопротезуванні кульшового суглоба. Проблеми травматології та остеосинтезу. 2019;1-2(15-16):89-90. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

23. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Використання кісткового банку для виконання кісткової пластики при ендопротезуванні суглобів та інших ортопедичних операціях. Матеріали XVII з'їзду ортопедів-травматологів України; Київ 5-7 жовтня 2016. Київ; 2016: 58-59. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

24. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Двоетапне ревізійне ендопротезування кульшового суглоба із застосуванням прес-форм для інтраопераційного виготовлення спейсерів. Травма.2014;15(3):128. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

25. **Процюк ВВ**, Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ. Диференційна діагностика асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба методами цифрової поляризаційної мікроскопії. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-Франківськ; 2019:241. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

26. Васильчишин ЯМ, Васюк ВЛ, **Процюк ВВ**. Диференційна діагностика асептичної і септичної нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба методами азимутно-інваріальної Мюллер-метричної мікроскопії. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-Франківськ;2019: 240-241. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

27. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**. Особливості ревізійного ендопротезування кульшового суглоба в разі асептичної нестабільності компонентів

ендопротеза. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-Франківськ; 2019: 99. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

28. Васюк ВЛ, Васильчишин ЯМ, **Процюк ВВ**. Двоетапне ревізійне ендопротезування із застосуванням прес-форм для інтраопераційного виготовлення спейсерів. Збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України. Івано-Франківськ; 2019:240. (Особисто автором проаналізовано наукову літературу, виконано клінічну частину дослідження, підготовлено публікацію)

АНОТАЦІЯ

Процюк В.В. Кісткова алопластика при ревізійному ендопротезуванні кульшового суглоба після септичної та асептичної нестабільності ендопротеза. – Рукопис.

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 14.01.21 «Травматологія та ортопедія» (222 – медицина) – Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» МОЗ України; Державна установа «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України». Київ, 2020.

Робота спрямована на покращення результатів лікування пацієнтів з дефектами кісткової тканини в ділянці кульшового суглоба, у разі нестабільності компонентів ендопротезу; шляхом використання при ревізійному ендопротезуванні алокістки з кісткового банку для заповнення кісткових дефектів та удосконалення диференційної діагностики між септичною та асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза розробленими методами багатопараметричної поляризаційно-флуоресцентної мікроскопії. За участю автора розроблено технологію двоетапного хірургічного лікування перипротезної інфекції з використанням артикулюючих спейсерів при септичній нестабільності. Застосовано алокістку з кісткового банку для заповнення дефектів кісткової тканини після асептичної та септичної нестабільності. Шляхом статистичного та інформаційного аналізу даних поляризаційної, Мюллер-матричної та лазерно-індукованої автофлуоресцентної мікроскопії визначено операційні характеристики (чутливість Se, специфічність Sp і точність Ac) інструментальних методів. Показники лазерно-поляриметричного дослідження синовіальної рідини та результат бактеріологічного дослідження мазків забраних під час ревізійного ендопротезування кульшового суглоба співпали у 92,4% випадків, що і було підтверджено віддаленими результатами клінічного, лабораторного та рентгенологічного спостереження за пацієнтами.

Результати лікування пацієнтів, із застосуванням кісткової алопластики після асептичної нестабільності, оцінені через 12 місяців показали добрі (78,8 %) та задовільні (14,0%) результати за Harris Hip Score (середня оцінка у них склала $87,18 \pm 6,44$ балів). Результати ревізійного ендопротезування після септичної нестабільності, оцінені у 49 пацієнтів (94,2%) свідчать про досягнення ерадикації інфекції у 44 (84,6%) пацієнтів. Із 26 пацієнтів, яким виконано кісткову пластику дефектів після септичної нестабільності, через 12 місяців інтеграція та перебудова

алокістки відбулася у 23 (88,5%); отримано добрі (65,5%) та задовільні (23,0%) функціональні результати. За Harris Hip Score середня оцінка склала $84,26 \pm 7,64$ бали. Середній термін спостереження - $31,4 \pm 14,2$ місяців.

Ключові слова: ревізієне ендопротезування, кульшовий суглоб, нестабільність компонентів ендопротеза, кісткова пластика, кістковий банк, спейсери, лазерна поляриметрія, polarization tomography methods.

АННОТАЦІЯ

Процюк В.В. Костная аллопластика при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава после септической и асептической нестабильности эндопротеза. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. – Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный медицинский университет» МОЗ Украины, ГУ «Институт травматологии и ортопедии Национальной академии наук Украины», Киев, 2020.

Работа направлена на улучшение результатов лечения пациентов с дефектами костной ткани в области тазобедренного сустава, в случае нестабильности компонентов эндопротеза, путем использования при ревизионном эндопротезировании аллокости из костного банка для заполнения костных дефектов и совершенствование дифференциальной диагностики между септической и асептической нестабильностью компонентов эндопротеза разработанными методами поляризационно-флуоресцентной микроскопии. С участием автора разработана технология двухэтапного хирургического лечения перипротезной инфекции с использованием артикулирующих спейсеров при септической нестабильности. Применено аллокость из костного банка для заполнения дефектов костной ткани после асептической и септической нестабильности. Путем статистического и информационного анализа данных поляризационной, Мюллер-матричной и лазерно-индуцированной автофлуоресцентной микроскопии определены операционные характеристики (чувствительность Se, специфичность Sp и точность Ac) инструментальных методов. Показатели поляризационно-флуоресцентной микроскопии синовиальной жидкости и результат бактериологического исследования образцов, взятых в ходе ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, совпали в 92,4% случаев, что было подтверждено отдаленными результатами клинического, лабораторного и рентгенологического наблюдения пациентов.

Результаты лечения пациентов с применением костной алопластики после асептической нестабильности, оценены после 12 месяцев показали хорошие (78,8%) и удовлетворительные (14,0%) результаты по Harris Hip Score (средняя оценка в них составила $87,18 \pm 6,44$ баллов). Результаты ревизионного эндопротезирования после септической нестабильности, оценены в 49 пациентов (94,2%) свидетельствуют о достижении эрадикации инфекции у 44 (84,6%) пациентов. С 26 пациентов, которым выполнено костную пластику дефектов после септической нестабильности, через 12 месяцев интеграция и перестройка аллокости состоялась в 23 (88,5%); получено хорошие (65,5%) и удовлетворительные (23,0%) функциональные результаты. По Harris Hip Score средняя оценка составила $84,26 \pm 7,64$ балла. Средний срок наблюдения - $31,4 \pm 14,2$ месяцев.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование, тазобедренный сустав, нестабильность эндопротеза, костная пластика, костный банк, спейсер, лазерная поляриметрия, поляризационная микроскопия, polarization tomography methods.

SUMMARY

Protsiuk V.V. Bone allografting in revision hip arthroplasty after septic and aseptic instability of the endoprosthesis.

The issue of bone transplantation, replacing defects of the osseous tissue while performing revision hip replacement is urgent and not completely solved. The presented study is directed to improvement of anatomical and functional results of treatment of patients with osseous tissue defects in the portion of the hip joint with revision endoprosthetics due to improvement of differential diagnostics between septic and aseptic instability of the hip implant components by means of the methods of polarization-fluorescence microscopy, the use of the two-stage surgical treatment of peri-grafting infection applying articulation spacers in case of septic instability and the use of allografts from the bone bank in order to fill in osseous tissue defects in case of aseptic instability during revision hip arthroplasty.

For differential diagnostics of aseptic and septic instability of the hip joint allograft the following instrumental methods are developed and substantiated on the basis of polarizing, Muller-matrix and laser-induced auto-fluorescent microscopy. By means of statistical and information analysis of the data of polarizing, Muller-matrix and laser-induced auto-fluorescent microscopy operation characteristics (sensitivity – Se, specificity – Sp, and accuracy – Ac) of the instrumental methods were determined. Coordinate distribution mapping of the intensity of fluorescent non-protein fraction of SF films - sensitivity (Se) = 84%-93%; specificity (Sp) = 82%-91%; accuracy (Ac) = 83%-92%.

The parameters of laser-polarimetric examination of the synovial fluid and the results of bacteriological examination of smears taken during revision hip arthroplasty coincided in 92,4% of cases, which was confirmed by remote results of clinical, laboratory and radiological observation of patients.

The results of treatment of patients with bone alloplasty after aseptic instability, evaluated after 12 months showed good (78.8%) and satisfactory (14.0%) results on the Harris Hip Score (their average score was $87,18 \pm 6,44$ point). The results of revision arthroplasty after septic instability, evaluated in 49 patients (94.2%) indicate the achievement of eradication of infection in 44 (84.6%) patients. Of the 26 patients who underwent bone grafting defects after septic instability, after 12 months, integration and rearrangement of allobone took place in 23 (88.5%); obtained good (65.5%) and satisfactory (23.0%) functional results. According to the Harris Hip Score, the average score was 84.26 ± 7.64 points. The average observation period 31.4 ± 14.2 months.

Key words: revision arthroplasty, hip joint, instability of implant components, bone grafting, bone bank, spacers, laser polarimetry, polarization tomography methods.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АНКЕ КС	асептична нестабільність компонентів ендопротеза кульшового суглоба
СНКЕ КС	септична нестабільність компонентів ендопротеза кульшового суглоба
АЦАС	артикулюючий цементно-антибіотиковий спейсер
ДОВА	деформуючий остеоартроз
ДРЕ	двоетапне ревізійне ендопротезування
КД	кістковий дефект
КС	кульшовий суглоб
КТ	комп'ютерна томографія
ЛД	лінійне двопротезування
ММІ	Мюллер-матричний інваріант
НКЕ	Нестабільність компонентів ендопротеза
ОА	Остеоартроз
ППІ	перипротезна інфекція
ЕОП	електронно-оптичний перетворювач
ЛПД	лазерно-поляриметричне дослідження
СР	синовіальна рідина