

Національна академія медичних наук України
Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора
М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України»

МАЛИК РОМАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 616.728.2.718.4-006.3.04-089:612.76

**БИОМЕХАНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТАКТИКИ
ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА ЗЛОЯКІСНІ ПУХЛИНИ
ПРОКСИМАЛЬНОГО ВІДДІЛУ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук



Харків – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України».

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор
ВИРВА Олег Євгенович
Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України»,
головний лікар

Офіційні опоненти: доктор медичних наук професор
ІСТОМІН Андрій Георгійович
Харківський національний медичний університет МОЗ України, завідувач кафедри фізичної реабілітації та спортивної медицини

доктор медичних наук, професор
ОЛІЙНИК Олександр Євгенович
Державний заклад "Дніпропетровська медична академія МОЗ України",
професор кафедри травматології та ортопедії

Захист відбудеться « 31 » серпня 2017 р. об 11.30 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

Автореферат розісланий « 27 » липня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
заслужений діяч науки і техніки України
доктор медичних наук, професор



В.О. Радченко

Актуальність теми. Злоякісні пухлини кісткової системи людини становлять близько 0,7-2,0 % серед усіх онкологічних захворювань. Незважаючи на невелику питому вагу, важкість діагностики та лікування пацієнтів із цією патологією обумовлює постійний пошук шляхів вдосконалення наявних методик (Fletcher C.D.M., 2013).

Ураження проксимального відділу стегнової кістки (ПВСК) злоякісними новоутвореннями займає друге місце в структурі первинних злоякісних пухлин кісток (15 %) та є основною локалізацією метастатичних уражень кісток (25 %) (Бабоша В.А., 2011; Malawer M.M., 2001; Wars W.G., 2003). Ураження ПВСК спостерігають у випадках остеогенної саркоми (10 %), саркоми Юїнга (16 %), хондросаркоми (13 %), а також на фоні мієломної хвороби (9 %) та метастатичного ураження скелета (Зацепин С.Т., 2001; Климовицкий В.Г., 2011; Кавалерский Г.М., 2015; Malawer M.M., 2001).

Названі нозології характеризуються поряд із деструкцією кістки розвитком у прилеглих м'яких тканинах екстракортикального компоненту пухлини. Його розмір та розповсюдження відіграє, зазвичай, вирішальне значення в постановці показань до органозберігального хірургічного втручання. Зокрема, у разі розповсюдження екстракортикального компоненту пухлини в медіальний бік, крім м'язів внутрішньої групи, залучається також судинно-нервовий пучок стегна. Цей фактор часто стає перешкодою для виконання органозберігального хірургічного втручання, оскільки абластична широка резекція пухлини передбачає її видалення разом із частиною кістки та екстракортикальним компонентом одним блоком (Malawer M.M., 2001).

Хірургічне лікування злоякісних пухлин ПВСК вкрай важке, оскільки їх здебільшого діагностують на досить пізніх стадіях і часто вже на фоні патологічного перелому, особливо у випадках літичних деструктивних новоутворень. Це зумовлене анатомічними особливостями цієї ділянки скелета: відносно глибоким розташуванням кульшового суглоба (КС) в товщі м'яких тканин стегна, достатньою кількістю м'язів-синергістів у кожній групі м'язів, які забезпечують його функцію (у випадках уражень окремих м'язів не відбувається порушення функції суглоба загалом). Саме тому злоякісні новоутворення вказаної локалізації на ранніх стадіях розвитку ведуть себе як «німі» пухлини (Климовицкий В.Г., 2011; Hattori H., 2011; Choy W.S., 2015).

Вирішити труднощі діагностики пухлинних уражень ПВСК допомагають сучасні методики променевого дослідження – магнітно-резонансна та спіральна комп'ютерна томографії (СКТ), які дають можливість не лише візуалізувати на ранніх стадіях пухлину, а й контролювати її на фоні консервативного лікування та планувати деталі хірургічного втручання. За допомогою СКТ-ангіографії можна візуалізувати інвазію магістральних судин у патологічне вогнище (Mukherji S.K., 2004; Kim S., 2007). Проте недостатньо висвітлені закономірності розповсюдження екстракортикального компоненту пухлини кістки в ділянці проксимального відділу стегна (ПВС) та залежно від цього планування обсягу реконструктивного етапу операції після видалення пухлини.

Серед методів реконструкції стегна після органозберігальної широкої резекції злоякісних пухлин його проксимального відділу у дорослих можна

виділити резекцію-артродез, алопластику масивними трансплантатами, модульне та алокомпозитне ендопротезування. Через ускладнення алопластики (незрощення, переломи, нестабільність, інфекції тощо) метод модульного ендопротезування сьогодні є найпоширенішим, оскільки дає змогу досягти хороших функціональних результатів з мінімальною кількістю ускладнень (Mittermayer F., 2001; Malawer M.M., 2001; Hattori H., 2011). Перспективним фахівці вважають метод алокомпозитного ендопротезування, який поєднав у собі переваги алопластики та ендопротезування з мінімальним ризиком ускладнень (Min L., 2014, 2015).

Широко застосовують заміщення дефекту ПВСК мегапротезом, але існують технічні труднощі з рефіксацією м'язів, зв'язок та сухожилків до тіла ендопротеза, неадекватне виконання якої призводить до втрати функції КС (Giurea A., 1998). Відсутність інформації в науковій літературі про функціонування оперованого КС після реінсерції м'язів-абдукторів, частково резектованих під час видалення пухлини ПВСК, зумовлює актуальність дослідження.

В Україні не існує чітких показань до проведення органозберігальних хірургічних втручань у пацієнтів зі злякисними пухлинами ПВСК. Цю категорію хворих лікують переважно в онкодиспансерах без участі онкоортопедів, тому найчастіше виконують ампутації або екзартикуляції. Але навіть у випадках виконання органозберігальних хірургічних втручань методом модульного ендопротезування функція нижньої кінцівки та КС значно знижується через відсутність чітких показань до виконання методик реконструкції м'яких тканин у ділянці ПВС.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних робіт ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І.Ситенка НАМН України» («Розробити систему органозберігаючого хірургічного лікування хворих на метастатичні ураження довгих кісток скелета», шифр теми ЦФ.2011.3.АМНУ, держреєстрація № 0111U002342. Автором проаналізовано наявні методи діагностики та хірургічного лікування хворих із метастатичними ураженнями проксимального відділу стегнової кістки, результати комп'ютерного томографічного дослідження у 16 пацієнтів із цією патологією; проведено математичне моделювання динамічної симуляції ходьби на скелетно-м'язових моделях із післярезекційними дефектами м'язів та стегнової кістки. «Розробити нові та удосконалити існуючі методики алокомпозитного ендопротезування при лікуванні хворих з пухлинами довгих кісток», шифр теми ЦФ.2014.4.НАМНУ, держреєстрація № 0114U003018. Автор провів математичне моделювання заміщених модульним ендопротезом післяопераційних дефектів проксимального відділу стегнової кістки та дефектів прилеглих м'язів і оцінив зміну навантаження кульшового суглоба в процесі ходьби. Він запропонував додаткові заходи на реконструктивному етапі органозберігального хірургічного втручання у хворих на злякисні пухлини проксимального відділу стегнової кістки, взяв участь у їхньому обстеженні, лікуванні та моніторингу).

Мета дослідження: визначити обсяг органозберігального хірургічного втручання у хворих на злоякісні пухлини проксимального відділу стегнової кістки шляхом біомеханічного обґрунтування показань до застосування реконструктивних методик.

Завдання дослідження:

1. Вивчити стан проблеми відновлення функції кульшового суглоба в органозберігальному хірургічному лікуванні пацієнтів зі злоякісними пухлинами в ділянці проксимального відділу стегна.

2. Дослідити особливості ураження кісткових та м'язових структур у випадках злоякісних пухлин проксимального відділу стегнової кістки.

3. Розробити робочу класифікацію ураження м'яких тканин внаслідок поширення позакісткового компонента пухлини проксимального відділу стегнової кістки.

4. Дослідити біомеханічні умови функціонування кульшового суглоба у випадках різних обсягів резекції кісткових та м'якотканинних структур проксимального відділу стегна.

5. Доповнити хірургічні рекомендації до застосування реконструктивних методик після видалення пухлин проксимального відділу стегнової кістки.

6. Дослідити результати хірургічного лікування пацієнтів зі злоякісними пухлинами проксимального відділу стегнової кістки.

Об'єкт дослідження – злоякісні пухлини проксимального відділу стегнової кістки.

Предмет дослідження – особливості поширення позакісткового компонента злоякісної пухлини проксимального відділу стегнової кістки, хірургічне лікування пацієнтів зі злоякісними пухлинами проксимального відділу стегнової кістки, біомеханічні умови функціонування кульшового суглоба після резекції пухлин із вираженим позакістковим м'якотканинним компонентом.

Методи дослідження: променеві (рентгенографія, спіральна комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія, ультразвукове дослідження); клінічні; математичного моделювання; статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше на підставі результатів спіральної комп'ютерної томографії створена робоча класифікація ураження м'яких тканин позакістковим компонентом пухлини проксимального відділу стегнової кістки відповідно до поширення пухлинного процесу вздовж ділянки верхньої половини стегна, напрямку росту та ступеня вираженості пухлинного процесу.

Уперше за допомогою математичного моделювання визначені біомеханічні порушення у вигляді змін навантаження кульшової западини після резекції уражених пухлиною м'яких тканин в ділянці кульшового суглоба. Отримані нові знання про зміну напрямку дії результуючої сили навантаження кульшової западини в разі значних дефектів відвідних м'язів стегна. Встановлено зменшення навантаження до 261,4 % ваги тіла на передні відділи кульшової западини і максимум на 24,3 % у вертикальному напрямку у фазу опори кінцівки та зменшення максимум на 45,5 % притискальної сили головки

до кульшової западини, що прийнято як прогностичну ознаку порушення функції нижньої кінцівки з ризиком виникнення нестабільності кульшового суглоба. Доведено, що методика міопластики у випадку утворення дефектів відвідних м'язів стегна за допомогою *m. vastus lateralis* є доцільною у функціональному аспекті, оскільки дає змогу із запасом компенсувати порушені зміни сили навантаження кульшової западини.

Практичне значення одержаних результатів. На основі розробленої робочої класифікації поширення позакісткового компоненту пухлини проксимального відділу стегнової кістки в м'які тканини стегна доповнені критерії вибору методу органозберігального хірургічного лікування пацієнтів із злоякісними пухлинами проксимального відділу стегнової кістки, що дає змогу підвищити його ефективність і якість життя хворого.

Розроблена комп'ютерна програма для оцінювання та допомоги в класифікації поширення позакісткового компоненту пухлини проксимального відділу стегнової кістки в м'які тканини стегна дає змогу швидко отримати результати аналізу комп'ютерно-томографічного дослідження та уточнити показання до відповідного методу хірургічного лікування.

На підставі отриманих результатів математичного моделювання симуляції нормальної ходьби на скелетно-м'язових моделях із оцінкою функціонування кульшового суглоба доповнені показання до вибору оптимальної хірургічної тактики на реконструктивному етапі органозберігального хірургічного втручання у хворих на злоякісні пухлинні ураження проксимального відділу стегнової кістки, що дало змогу застосувати індивідуальний підхід та адекватну тактику до лікування цієї категорії хворих і, відповідно, підвищити ефективність хірургічного лікування, покращити функціональні результати та зменшити відсоток післяопераційних ускладнень.

Результати дослідження впроваджені в клінічну практику ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», КЗОЗ «Харківська обласна клінічна лікарня – центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» Харківської обласної ради, КЗОЗ «Харківська обласна клінічна травматологічна лікарня» УОЗ Харківської ОДА, КЗОЗ «Харківська міська багатoproфільна лікарня № 18» департаменту охорони здоров'я Харківської міської ради, КЗ «Рівненська обласна клінічна лікарня» Рівненської обласної ради, І міської клінічної лікарні УОЗ виконавчого комітету Полтавської міської ради, а також у навчальний процес на кафедрах травматології та ортопедії Харківського Національного медичного університету МОЗ України, ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» МОЗ України, Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України.

Особистий внесок автора. Автором самостійно вивчено стан проблеми, визначено мету та завдання дослідження. Ним проаналізовано історії хвороби пацієнтів із пухлинними ураженнями проксимального відділу стегнової кістки, проведено клінічні дослідження, виконано біопсії патологічних вогнищ для гістологічного дослідження, проаналізовано результати інструментальних методів дослідження хворих. Автор брав участь у хірургічних втручаннях як асистент, проводив лікувальні заходи в післяопераційному періоді та моніто-

ринг хворих в подальшому. Автор самостійно проаналізував результати комп'ютерно-томографічного дослідження пацієнтів із злоякісними пухлинами проксимального відділу стегнової кістки, розробив шаблон для аналізу поширення позакісткового компонента пухлини, а також комп'ютерну програму для полегшення роботи із розробленою робочою класифікацією. Автор особисто виконав дослідження з математичного моделювання післярезекційних дефектів проксимального відділу стегнової кістки та прилеглих м'яких тканин. Узагальнив отримані результати та сформулював висновки.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження оприлюднено на XV з'їзді ортопедів-травматологів України (Дніпропетровськ, 2010); XV Міжнародному конгресі студентів та молодих вчених (Тернопіль, 2011); 25th Annual meeting of the European MusculoSkeletal Oncology Society (Bologna, Italy, 2012); конференції молодих вчених «Современные методы диагностики и лечения больных со злокачественными новообразованиями» (Київ, 2012); 9th Asia Pacific Musculoskeletal Tumour Society Meeting (Kuala Lumpur, Malaysia, 2012); конференції молодих вчених, присвяченої 20-річчю Національної академії медичних наук України (Київ, 2013); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання протезування суглобів» (Київ, 2013); конференції молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології», (Чернігів, 2013); 26th Annual Meeting of the European Musculoskeletal Oncology Society (Gothenburg, Sweden, 2013); 17th General Meeting of the International Society of Limb Salvage (Bologna, Italy, 2013); XVI з'їзді ортопедів-травматологів України (Харків, 2013); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (другі наукові читання пам'яті академіка О.О. Коржа) (Харків, 2014); 28th Annual Meeting of the European Musculoskeletal Oncology Society (Athens, Greece, 2015); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (треті наукові читання пам'яті академіка О.О.Коржа) (Харків, 2016); XIII з'їзді онкологів та радіологів України (Київ, 2016).

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 23 наукові праці, у тому числі 7 статей у наукових фахових виданнях, 1 методичні рекомендації, 15 робіт у матеріалах з'їздів та наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 205 сторінках друкованого тексту, який містить вступ, огляд літератури, 6 розділів власних досліджень, висновки та додатки. Дисертаційна робота містить 15 таблиць, 93 рисунка, 154 посилання на інформаційні джерела, 135 з яких латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріал та методи. Використано дані історій хвороби 47 пацієнтів (26 чоловіків, 21 жінка) зі злоякісними пухлинами ПВСК, які проходили лікування в ПХС з 2001 по 2016 рр. Вік пацієнтів на момент первинного звернення був від 18 до 78 років, у середньому ($52,1 \pm 14,6$) р. Найчастіше траплялися метастатичні ураження кісток (31,9 %), хондросаркома (19,1 %), остеосаркома (14,9 %).

Операції з видалення ураженої пухлиною ділянки ПБСК виконано усім 47 хворим. Функціональні результати лікування оцінено за шкалою асоціації скелетно-м'язових пухлин (MSTS) (Musculoskeletal Tumor Society Score, 1993) та Торонто, TESS (Toronto Extremity Salvage Score, 1996). Для аналізу функціонального стану КС оцінювали тест і симптом Тренделенбурга та симптом Дюшена.

Для дослідження сканів СКТ відібрано матеріали результатів відповідних досліджень 63 пацієнтів із ураженням ПБСК злоякісними пухлинами.

Проаналізовано ураження пухлиною стегнової кістки та розповсюдження позакісткового компонента пухлини в м'які тканини стегна з використанням розробленої методики. На першому етапі дослідження на фронтальному СКТ-скані стегна виділяли три зони: рівень центра головки (верхівки великого вертлюга) стегнової кістки (зона 1), ділянку малого вертлюга (зона 2) та підвертлюгову (зона 3). На другому етапі відбирали аксіальні СКТ-скани (по одному з кожної зони), розмічали кожен чотирма попарними взаємно перпендикулярними відрізками, які пересікалися в центрі стегнової кістки та утворювали 8 напрямків, за котрими оцінювали спрямованість поширення пухлинного процесу в м'які тканини. Аналізували позакістковий компонент пухлини – напрямок його розповсюдження та розмір (відносно всієї довжини (у відсотках) відповідного відрізка між крайніми точками стегнової ділянки на скані).

Площу S позакісткового компонента пухлини на аксіальному СКТ-скані розраховували за формулою (1):

$$S = \frac{1}{2} r_1 r_2 \sin 45^\circ + \frac{1}{2} r_n r_{n+1} \sin 45^\circ + \dots + \frac{1}{2} r_7 r_8 \sin 45^\circ + \frac{1}{2} r_8 r_1 \sin 45^\circ - S_{кістки} \quad (1)$$

де n приймає значення від 1 до 6, r_1 - r_8 – це довжина радіальних відрізків поширення позакісткового компонента пухлини в м'які тканини стегна.

Для оцінювання функції КС після видалення пухлини верхньої третини стегнової кістки проведено математичне моделювання на скелетно-м'язових моделях динамічної симуляції нормальної ходьби людини з використанням програмного забезпечення OpenSim (Delp S.L. та ін., 2007). Вивчено динаміку змін сили навантаження, з якою поверхня кульшової западини діє на головку стегнової кістки чи головку ендопротеза ПБСК під час циклу нормальної ходьби людини. Напрямок сили навантаження кульшової западини визначали за спрямованістю її проекції на відповідну вісь тривимірної системи координат.

Для порівняння сили навантаження в КС разом із вихідною (базовою) створені скелетно-м'язові моделі тазового поясу та нижніх кінцівок людини, в яких відтворено стан КС після органозберігального хірургічного втручання із заміщенням післярезекційного дефекту кістки модульним ендопротезом за умов типового ураження ПБСК злоякісним новоутворенням із позакістковим компонентом пухлини:

– Модель 1 (базова) – проведено реінсерцію всіх відповідних м'язів до ділянок ендопротеза без створення їхніх дефектів та ефекту денервації з урахуванням зміни місць прикріплення м'язів за рахунок геометричних особливостей кінцево-елементної моделі ендопротеза;

- Модель 2 – створено дефект м'язів відповідно до ураження стегна позакістковим компонентом пухлини в ділянці великого вертлюга в передньобоківому напрямку з частковими дефектами відвідних м'язів стегна;
- Модель 3 – із значними дефектами відвідних м'язів стегна;
- Модель 4 – із значними дефектами відвідних м'язів стегна та їх пластичним заміщенням *m. vastus lateralis*;
- Модель 5 – із значними дефектами м'язів-згиначів стегна;
- Модель 6 – із частковими дефектами привідних м'язів стегна;
- Модель 7 – із тотальними дефектами привідних м'язів стегна;
- Модель 8 – із дефектами глибоких м'язів ПВС;
- Модель 9 – із дефектами м'язів ПВС.

У дослідженні використані параметри ходьби людини за нормальних умов функціонування опорно-рухової та нервової систем. Розрізняють дві основні фази ходьби (опори кінцівки та її переносу), а також періоди ходьби: I – початковий двоопорного стояння, II – одноопорного стояння, III – другий двоопорного стояння; початковий, серединний, завершальний періоди переносу кінцівки (IV, V, VI відповідно). Перші три періоди утворюють фазу опори, а IV–VI –переносу.

Результати дослідження

У результаті аналізу СКТ-даних усі види ураження пухлиною ПВС розподілені на окремі групи залежно від поширення пухлини, напрямку та ступеня розповсюдження позакісткового компоненту.

За умов поширення пухлинного процесу на рівні лише однієї з трьох зон дослідження його вважали однозональним та розділяли на проксимальне, серединне та дистальне. Ураження двох суміжних зон визначали як двозональне та поділяли на проксимальне та дистальне. Поширення пухлини на всі три зони дослідження визначали як тотальне (тризональне).

Частіше поширення пухлини охоплювало одну або дві виділені зони (по 36,5 %). Найчастіше уражалась пухлинним процесом зона 2 (ділянка малого вертлюга) стегнової кістки – 79,4 % випадків.

Крім того, виділено передньолатеральний, задньолатеральний, медіальний напрямки та циркулярне розповсюдження екстракортикального компоненту пухлини в м'які тканини стегна. Найчастішим напрямком поширення пухлинного процесу у всіх зонах був передньолатеральний. Найбільші пухлини виявлені у зоні 2 з розповсюдженістю процесу у передньолатеральному напрямку.

Зважаючи на проведений аналіз та різний обсяг пухлинного ураження ПВС, виділено чотири ступеня розповсюдження пухлини: I – ураження пухлиною м'яких тканин ділянки ПВС у певному напрямку становило від 0 до 10 % від діаметру стегна в цьому ж напрямку, II – від 11 до 20 %, III – від 21 до 30 %, IV – 31 % і більше.

Середній показник площі пухлинного ураження хворих на злоякісні пухлини ПВСК із I ступенем вираженості (n = 10) становив $(0,76 \pm 0,95) \%$, II (n = 39) – $(4,47 \pm 3,05) \%$, III (n = 34) – $(12,81 \pm 7,74) \%$, IV

($n = 37$) – $(23,14 \pm 10,08)$ %. Попарне порівняння середніх показників площі ураження між різними ступенями вираженості за допомогою t-критерію для незалежних вибірок виявило достовірну різницю між ними. Усе це свідчить про доцільність виділення кожного ступеня в розробленій робочій класифікації.

Для зручності проведення аналізу нами запропонована робоча класифікація ураження пухлиною м'яких тканин ПБС (класифікація) для систематизації різноманіття ураження ПБСК злоякісними пухлинами, оцінювання динаміки росту пухлини або її регресу в процесі консервативного лікування, а також уточнення показань до хірургічного лікування хворих із такою патологією та, у випадках органозберігального лікування, планування реконструктивного етапу хірургічного втручання після видалення пухлини для покращення функціональних результатів (рис. 1).

Для спрощення користуванням класифікацією, а саме для зменшення масиву математичних розрахунків під час аналізу розповсюдження ураження ПБС у випадку злоякісних пухлин створена комп'ютерна програма. Вона дає змогу легко та без спеціальних навичок класифікувати пухлинне ураження ПБСК під час аналізу результатів СКТ-дослідження.

Для уточнення показань, доповнення хірургічних рекомендацій та прогнозування функціонального результату органозберігального хірургічного лікування проаналізована нормальна рентгеноанатомія стегнової ділянки у верхній її третині за результатами СКТ.

Зважаючи на особливості росту пухлин верхньої третини стегна, досліджено особливості топографічної нормальної анатомії на рівнях трьох зон, які вивчено для розробки класифікації. Приведено у відповідність позиції класифікації із анатомічними структурами, які уражаються пухлиною. Одержані дані дозволили прогнозувати обсяг уражених м'язів ПБС за умов злоякісної пухлини відповідно до виявленого та класифікованого поширення її позакісткового компоненту, а також стали підґрунтям для математичного моделювання динамічної симуляції ходьби на скелетно-м'язових моделях із післярезекційними дефектами м'язів та стегнової кістки для оцінювання ступеня порушення функції КС та нижньої кінцівки загалом.

За допомогою математичного моделювання із використанням скелетно-м'язової моделі встановлено, що під час нормальної ходьби кульшова западина зазнає значних навантажень, які майже в 4 рази можуть перевищувати вагу тіла людини. Зокрема, у передньо-задньому напрямку проекція вектору сили навантаження досягала близько 60 % ваги тіла, у вертикальному – до 365 %, у медіальному – до 91 %. У випадку дефекту ПБСК, заміщеного модульним ендопротезом, із частковими дефектами відвідних м'язів стегна змінювалися навантаження головки ендопротеза на кульшову западину, проте без ризику виникнення нестабільності суглоба. Такий же ефект спостерігали в разі тотальних дефектів м'язів-згиначів та часткових дефектів привідних м'язів стегна. Значні дефекти відвідних м'язів стегна призводили до зміни напрямку дії результуючої сили навантаження кульшової западини, що прийнято як прогностичну ознаку порушення функції нижньої кінцівки із ризиком виникнення нестабільності КС.

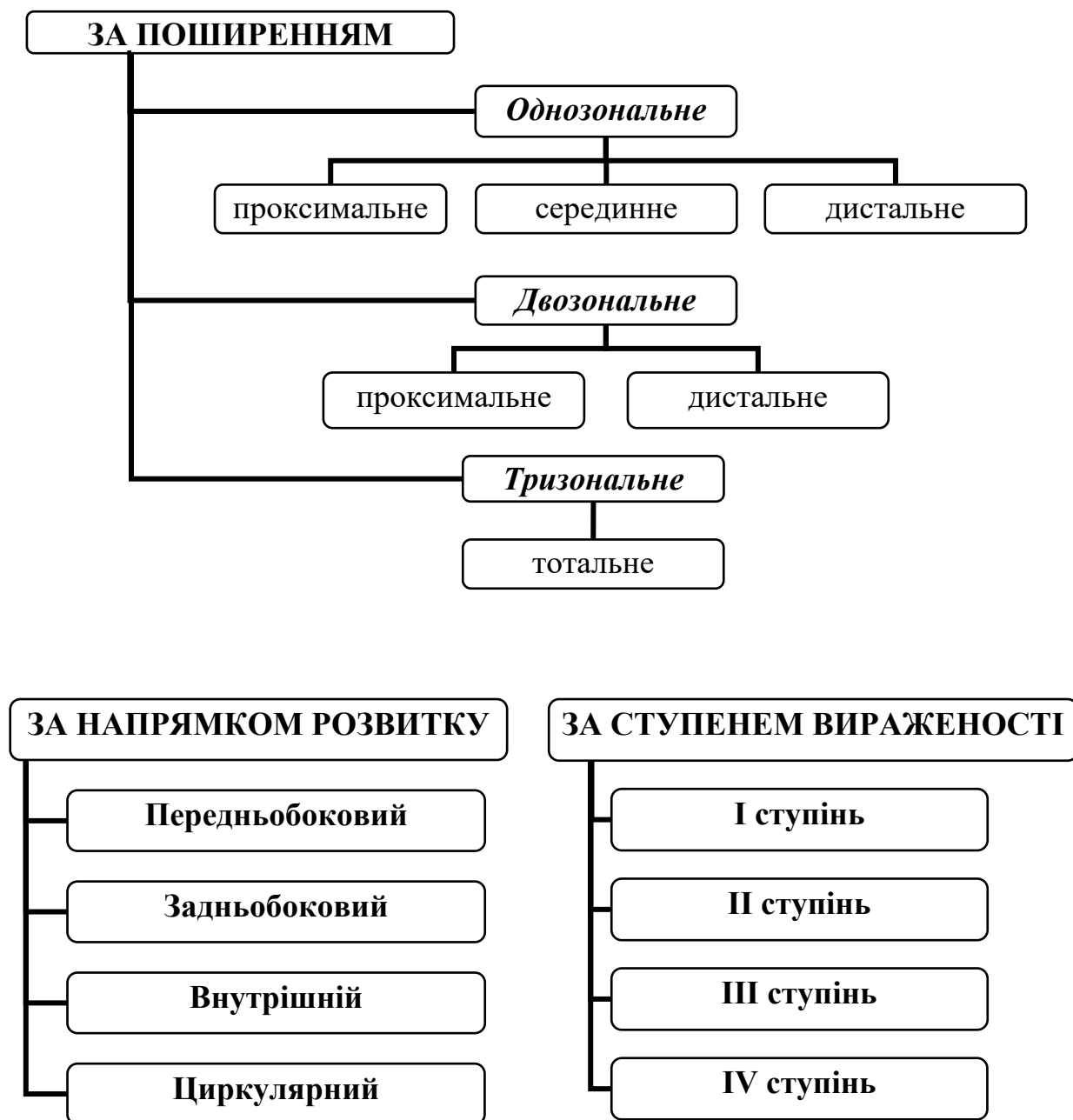


Рис. 1. Робоча класифікація ураження м'яких тканин у проксимальному відділі стегна пухлинним процесом.

На підставі отриманих результатів математичного моделювання доповнено хірургічні рекомендації до проведення додаткових заходів на реконструктивному етапі органозберігального втручання в пацієнтів із пухлинами ПВСК. Згідно з розробленою класифікацією у випадку поширення пухлини в задньобоківому напрямку у трьох зонах слід відновлювати капсулу КС за умов її збереження під час видалення пухлини. Медіальне поширення пухлини в м'які тканини стегна за можливості виконання органозберігального втручання (I-III ступені) обумовлює необхідність відновлення капсули КС. У разі передньобоківого поширення позакісткового компонента пухлини у зоні I ступеня рекомендовано після видалення пухлини провести реконструкцію

заднього відділу капсули КС, II ступеня – укріплення капсули КС та ретельну реінсерцію м'язів стегна до тіла ендопротеза, III – міопластику зони відвідних м'язів стегна. Особливостями ендопротезування КС у цих випадках є використання біполярної головки у разі високозлякисних первинних пухлин та метастатичних уражень ПБСК. У випадках високодиференційованих пухлин ПБСК із сприятливим онкологічним прогнозом слід виконувати тотальне ендопротезування КС із використанням нероз'ємного шарніру. У разі передньобокового розповсюдження пухлини ПБСК у зонах 2 і 3 необхідно перемістити точки фіксації відвідних м'язів стегна разом із корковою пластинкою ділянки великого вертлюга у разі III ступеня розповсюдження позакісткового компоненту пухлини.

Хірургічні втручання у 47 пацієнтів зі злякисними пухлинами ПБСК поділялись на органозберігальні та екзартикуляції.

Первинні органозберігальні операції із заміщенням післярезекційних дефектів за допомогою модульного ендопротеза ПБСК виконані 43 (91,5 %) пацієнтам. Усі втручання були радикальними по відношенню до пухлини – досягнуто широкий рівень її резекції.

Екзартикуляції нижньої кінцівки в КС виконано 4 хворим (8,5 %) внаслідок неможливості органозберігального втручання.

Середній термін спостереження за пацієнтами становив $(53,3 \pm 48,8)$ міс. Функціональні результати оцінено в 43 пацієнтів (24 чоловіки, 19 жінок) у період від 6 міс. до 15 років. Середній показник шкали MSTS для усіх пацієнтів становив $(75,3 \pm 18,6)$ %, TESS – $(77,2 \pm 17,1)$ %.

Стать статистично достовірно не впливала на функціональний результат лікування ($p = 0,37$ для шкали MSTS, $p = 0,36$ для шкали TESS). Серед груп хворих із первинними пухлинами ПБСК та множинними метастатичними або гематопоетичними ураженнями із залученням ПБСК не визначено достовірної відмінності у функціональних результатах ($p = 0,70$ для шкали MSTS, $p = 0,84$ для шкали TESS). Наявність патологічного перелому також не впливала на функціональні результати хірургічного лікування ($p = 0,55$ для шкали MSTS, $p = 0,70$ для шкали TESS).

Згідно з розподілом поширення ураження між зонами дослідження на СКТ-сканах у розробленій класифікації найкращі функціональні результати отримано в разі проксимальних одно- та двозонального поширень із середніми значеннями за шкалою MSTS $(85,7 \pm 13,4)$ %, TESS – $(86,7 \pm 12,1)$ % та MSTS – $(88,6 \pm 15,7)$ %, TESS – $(88,8 \pm 15,1)$ % відповідно. Найнижчий показник визначено в разі однозонального дистального ураження: MSTS – $(50,0 \pm 11,5)$ %, TESS – $(53,9 \pm 11,1)$ %.

Виявлено достовірну різницю між показниками функціональних результатів за шкалами MSTS та TESS у разі проксимального та дистального однозональних уражень ($p = 0,004$, $p = 0,004$ відповідно), двозонального проксимального та однозонального дистального уражень ($p = 0,005$, $p = 0,007$ відповідно), двозонального та однозонального дистальних уражень ($p = 0,03$, $p = 0,04$), проксимального та дистального двозональних уражень ($p = 0,034$, $p = 0,046$).

Згідно з розробленою класифікацією пацієнтам із передньобоківим та циркулярним ураженнями I ступеня в зоні 1 ($n = 10$) виконали на реконструктивному етапі хірургічного втручання укріплення заднього відділу капсули КС тканинною трубкою. У 6 пацієнтів із передньобоківим та циркулярним ураженнями II ступеня в зоні 1 для додаткової реконструкції КС виконано укріплення капсули в поєднанні з ретельною реінсерцією м'язів до тіла ендопротеза. У 9 хворих зі значними ураженнями м'яких тканин у зонах 2 та 3 без ураження в передньобоківому напрямку в зоні 1 як додаткову реконструкцію КС використано реінсерцію відвідних м'язів стегна до тіла ендопротеза разом із корковою пластинкою ділянки великого вертлюга. У 18 пацієнтів із незначними ураженнями м'яких тканин у зонах 1-3 як додаткову реконструкцію КС виконано реінсерцію м'язів стегна до тіла ендопротеза та відновлення капсули КС за допомогою місцевих тканин і тканинної трубки.

Ускладнення, на жаль, неминуче трапляються в лікуванні пацієнтів з онкопатологією опорно-рухової системи.

Нестабільність КС (I тип ускладнень за E.R. Henderson та ін., 2014) для досліджуваної локалізації є характерним ускладненням, але в наших пацієнтів частота вивихів КС після органозберігальних втручань становила лише 4,7 %. Випадки трапились у терміни до 1 року після первинної операції і були усунуті за допомогою закритої репозиції.

Асептичної нестабільності та порушення цілісності модульних ендопротезів (II та III типи класифікації ускладнень) не виявлено.

Інфекційні ускладнення (IV тип) становили 8,5 % та виникли у ранньому періоді після операції (до 2 міс.).

Локальне рецидивування пухлини (V тип) траплялося найчастіше – 25,5 %, половина з них припадала на пацієнтів із хондросаркомою. Загальна 5-річна безрецидивна виживаність хворих із первинними злоякісними пухлинами ПВСК становила ($58,4 \pm 9,3$) %, а загальна 5-річна виживаність – ($58,2 \pm 7,9$) %.

«Виживаність кінцівки» як сумарний показник ефективності лікування та профілактики немеханічних ускладнень лікування злоякісних пухлин кісток на 5-му році становила ($89,6 \pm 5,0$) %.

Таким чином, кількість характерних ускладнень для хірургічного етапу лікування злоякісних пухлин ПВСК – нестабільність КС та інфекційні процеси внаслідок використання додаткових реконструктивних заходів – вдалось зменшити. Одержані показники їхньої частоти значно нижчі, ніж у великих онкологічних центрах.

ВИСНОВКИ

1. ПВСК займає перше місце серед локалізацій метастатичних уражень довгих кісток (25 %) та друге (15 %) – в структурі первинних злоякісних пухлин кісток. Первинна онкологічна запущеність пацієнтів через несвоєчасну діагностику та особливості біології злоякісних пухлин зумовлюють складність їхнього лікування. Незважаючи на достатню кількість способів лікування пацієнтів, досягнення задовільних онкологічних та функціональних результатів є складною проблемою через відсутність чітких показань до органозберігального

хірургічного лікування та недосконалість диференційованого підходу до використання додаткових реконструктивних методик у ділянці ПДС та кульшового суглоба. Тому саме розробка чітких показань до органозберігального лікування шляхом вивчення ураження кісткових та м'якотканинних структур стегнової ділянки та уточнення показань для реконструктивних методик навколо кульшового суглоба залишаються актуальними в сучасній онкоортопедії.

2. Ділянка проксимального відділу стегна з ураженням її злоякісною пухлиною кістки, згідно з даними СКТ-дослідження, мала низку особливостей. Розповсюдження пухлини по довжині стегнової кістки та стегна частіше охоплювало одну або дві ділянки ПДСК (по 36,5 %). Зоною, яку найчастіше уражав пухлинний процес, була ділянка малого вертлюга – 79,4 % від усіх випадків ураження ПДСК. Найчастішим напрямком поширення пухлинного процесу у вигляді позакісткового компоненту пухлини в горизонтальній площині у всіх зонах дослідження був передньолатеральний. Найбільші пухлини за розміром розповсюдження в м'які тканини стегнової ділянки спостерігали саме на рівні ділянки малого вертлюга стегнової кістки з частотою 28,6 %.

3. На підставі аналізу сканів СКТ-дослідження пацієнтів із злоякісними пухлинами ПДСК розроблена робоча класифікація ураження м'яких тканин, яка відображує поширення позакісткового компоненту пухлини вздовж ділянки верхньої половини стегна, напрямку розвитку та ступінь вираженості в м'яких тканинах, для об'єктивізації оцінки ураження ділянки ПДС, або аналізу динаміки росту пухлини, або її регресу в процесі консервативного лікування. Використання запропонованої класифікації допомагає на дохірургічному етапі уточнити показання до виду хірургічного лікування хворих та, у випадках органозберігального лікування, планувати реконструктивний етап хірургічного втручання після видалення пухлини для зменшення ризику ускладнень та покращення функціональних результатів.

4. За допомогою математичного моделювання з використанням скелетно-м'язової моделі встановлено, що під час ходьби кульшова западина зазнає значних навантажень, які можуть майже в 4 рази перевищувати вагу тіла людини. Зокрема, у передньо-задньому напрямку проекція вектору сили навантаження досягає близько 60 % ваги тіла, у вертикальному – до 365 %, у медіальному – до 91 %. У випадку дефекту ПДСК, заміщеного модульним ендопротезом, із частковими дефектами відвідних м'язів змінюється навантаження головки ендопротеза на кульшову западину без ризику виникнення нестабільності суглоба. Такий самий ефект встановлено в разі тотальних дефектів м'язів-згиначів стегна та часткових дефектів привідних м'язів. Значні дефекти відвідних м'язів спричинювали зміни напрямку дії результуючої сили навантаження кульшової западини, що прийнято як прогностичну ознаку порушення функції нижньої кінцівки з ризиком виникнення нестабільності кульшового суглоба.

Розроблено комп'ютерну програму для оцінювання та об'єктивізації поширення позакісткового компоненту пухлини ПДСК в м'які тканини стегна з використанням категорій робочої класифікації ураження м'яких тканин, що дозволяє швидко отримати результати аналізу комп'ютерно-томографічного

дослідження та уточнити показання до відповідного методу хірургічного лікування.

5. На підставі отриманих результатів математичного моделювання функціонування кульшового суглоба з динамічним аналізом зміни його навантаження в процесі ходьби доповнено хірургічні рекомендації щодо проведення додаткових заходів на реконструктивному етапі органозберігального хірургічного втручання в пацієнтів із пухлинами ПБСК:

– згідно з розробленою робочою класифікацією ураження м'яких тканин у ділянці ПБС у випадку поширення пухлини в задньобочковому напрямку у всіх трьох зонах рекомендовано відновлення капсули кульшового суглоба під час операції;

– у разі медіального розповсюдження пухлини в м'які тканини стегна за можливості виконання органозберігального втручання (I-III ступені) доцільно переміщати точки фіксації відвідних м'язів стегна разом із корковою пластинкою ділянки великого вертлюга;

– за умов передньобочкового поширення екстракортикального компоненту пухлини у зоні I ступеня рекомендовано після видалення пухлини провести реконструкцію заднього відділу капсули кульшового суглоба, II ступеня – укріплення капсули суглоба та ретельну реінсерцію м'язів стегна до тіла ендопротеза, III ступеня – міопластики зони відвідних м'язів стегна. Особливостями ендопротезування кульшового суглоба в цих випадках є застосування біполярної головки у разі високозлакісних первинних пухлин та метастатичних уражень ПБСК, а у випадках високодиференційованих пухлин ПБСК із сприятливим онкологічним прогнозом – тотального ендопротезування кульшового суглоба з використанням нероз'ємного шарніру;

– у разі передньобочкового розповсюдження позакісткового компоненту пухлини ПБСК III ступеня у зонах 2 і 3 необхідно переміщувати точки фіксації відвідних м'язів стегна разом із корковою пластинкою ділянки великого вертлюга.

6. Функціональні результати лікування пацієнтів за шкалою MSTS дорівнювали в середньому ($75,3 \pm 18,6$) %, за шкалою TESS – ($77,2 \pm 17,1$) % без достовірної різниці залежно від статі пацієнтів, наявності патологічного перелому ПБСК та походження пухлини (первинна чи вторинна). Згідно з градаціями оцінювання результатів за шкалою MSTS задовільні результати виявлено у 86 % хворих. Відповідно до поширення пухлини за зонами найкращі результати відмічено в разі одно- та двозонального проксимального поширення пухлини, найгірші – у випадках однозонального дистального поширення. Загальна виживаність хворих на п'ятому році спостереження становила ($58,2 \pm 7,9$) %.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Вырва О.Е. Модульное эндопротезирование при опухолевых поражениях костей нижней конечности / О.Е. Вырва, Я.А. Головина, И.В. Шевченко, **Р.В. Малык** // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2011. – № 1 (582). – С. 25-29.

Автором особисто проаналізовані клінічні дані хворих з пухлинними ураженнями кісток, виконано статистичну обробку результатів лікування.

2. Вирва О.Є. Роль спіральної комп'ютерно-томографічної ангиографії у діагностиці та виборі тактики лікування хворих на злоякісні пухлини кісток / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна, В.В. Бурлака // Сучасні медичні технології. – 2011. – № 2 (10). – С. 47-54.

Особистий внесок автора полягає в систематизації матеріалів КТ-досліджень пацієнтів, виконанні аналізу рентгенсеміотичних ознак у випадках злоякісних пухлин кісток.

3. Vyrva O. Indications and limits for modular endoprosthesis by MUTARS implants in patients with malignant bone tumor (literature review) / O. Vyrva, Ya. Golovina, V. Burlaka, V. Baev, I. Shevchenko, **R. Malyk**, D. Mikhanovsky, O. Golovina, A. Vyrva, Y. Yutovets. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – № 4 (597). – С. 128-134.

Особистий внесок автора полягає у відборі та аналізі джерел літератури щодо методик відновлення м'яких тканин у ділянці кульшового суглобу.

4. Вирва О.Е. Аллокомпозитное эндопротезирование при хирургическом лечении пациентов со злокачественными опухолями длинных костей (обзор литературы) / О.Е. Вирва, Я.А. Головина, **Р.В. Малик** // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2015. – № 2 (599). – С. 120-125.

Автором особисто проведено аналіз джерел літератури щодо методик відновлення м'якотканинних структур у випадках пухлин проксимального відділу стегнової кістки та ділянки кульшового суглоба.

5. Вирва О.Є. Оцінювання поширеності пухлинного ураження проксимального відділу стегна за результатами спіральної комп'ютерної томографії / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 1 (602). – С. 41-49.

Автором особисто розроблена методика оцінки розповсюдження пухлини в м'які тканини стегна, проведений аналіз результатів КТ-дослідження пацієнтів, розроблені категорії робочої класифікації, сформульовано висновки.

6. Вирва О.Є. Математичне моделювання особливостей динамічного навантаження кульшового суглоба після видалення пухлин проксимального відділу стегнової кістки / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 2 (603). – С. 15-23.

Автором особисто створено скелетно-м'язової моделі та її модифікації, виконано дослідження із математичного моделювання, оцінено результати, сформульовано висновки.

7. Вирва О.Е. Индивидуальное модульное эндопротезирование как основной этап комплексного лечения злокачественных опухолей костей нижней конечности / О.Е. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.А. Головина, И.В. Шевченко // Azerbaijan ortopedics and traumatology journal. – 2016. – № 1. – С. 46-55.

Автором особисто проаналізовані клінічні дані хворих із пухлинними ураженнями кісток, в тому числі із ураженнями проксимального відділу стегнової кістки, виконано статистичну обробку результатів лікування.

8. Вирва О.Є. Спіральна комп'ютерно-томографічна ангиографія в діагностиці кісткових пухлин кінцівок: методичні рекомендації / О.Є. Вирва, Л.М. Левітьська, **Р.В. Малик**, М.Г. Клебек. – Київ, 2010. – 38 с.

Автором особисто проведено систематизацію матеріалів КТ-досліджень пацієнтів, виконано аналіз рентгенсеміотичних ознак у випадках злоякісних пухлин кісток.

9. Вирва О.Е. Модульное эндопротезирование при лечении злокачественных опухолевых поражений проксимального отдела бедренной кости / О.Е. Вирва, **Р.В. Малик**, В.В. Бурлака: збірник наукових праць XV з'їзду ортопедів-травматологів України (Дніпропетровськ, 16-18 вересня 2010 р.) / Академія медичних наук України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів», МОЗ України. – Дніпропетровськ, Ліра, 2010. – С. 435.

Особистий внесок автора полягає в аналізі результатів лікування пацієнтів, статистичній обробці отриманих даних та формулюванні висновків.

10. **Малик Р.В.** Хірургічне лікування злоякісних пухлин довгих кісток нижньої кінцівки / **Р.В. Малик**: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«XV Міжнародного конгресу студентів та молодих вчених»] (Тернопіль, 27-29 квітня 2011 р.) / МОЗ України, Тернопільський державний медичний університет ім. проф. І.Я. Горбачевського. – Тернопіль, УкрМедКнига, 2011. – С. 64.

11. Vyrva O. Femur metastatic defects replacement depending on their location / O. Vyrva, Y. Golovina, **R. Malyk**, I. Shevchenko: abstract book of 25th annual meeting of the European Musculoskeletal Oncology Society (Bologna, Italy, 15-16 May 2012). – Bologna, 2012. – P. 43.

Особистий внесок автора полягає в розробці диференційованого підходу до ендопротезування у випадках метастатичних уражень проксимального відділу стегнової кістки.

12. Головіна Я.О. Спіральна комп'ютерно-томографічна ангиографія в діагностиці та лікуванні пацієнтів зі злоякісними кістковими пухлинами кінцівок / Я.О. Головіна, **Р.В. Малик**, О.О. Головіна: матеріали конференції молодих учених [«Современные методы диагностики и лечения больных со злокачественными новообразованиями»] (Київ, 10-11 мая 2012 р.) / Национальный Институт Рака // Клиническая онкология. – 2012. – №6 (2). – С. 147.

Автором особисто систематизовано матеріали КТ-досліджень пацієнтів, виконано аналіз рентгенсеміотичних ознак у випадках злоякісних пухлин кісток.

13. Vyrva O. Soft tissue reconstruction of proximal femur megaprosthesis by Trevira tube / O. Vyrva, **R. Malyk**: abstract book of 9th Asia Pacific Musculoskeletal Tumour Society Meeting (Kuala Lumpur, Malaysia, 7-9 September 2012). – Kuala Lumpur, Malaysia, 2012.

Автором особисто обґрунтовано реконструктивні методики для відновлення капсули кульшового суглобу після видалення злоякісних пухлин проксимального відділу стегнової кістки.

14. **Малик Р.В.** Органозберігаюче хірургічне лікування злоякісних пухлин довгих кісток нижніх кінцівок / **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна: матеріали

конференції молодих вчених присвяченої 20-річчю Національної академії медичних наук України (Київ, 5 березня 2013 р.) / Журнал Національної академії медичних наук України. – Том 19, додаток. – Київ, 2013. – С. 84-85.

Автором особисто проаналізовані клінічні дані хворих на пухлинні ураження проксимального відділу стегнової кістки, виконано статистичну обробку результатів лікування.

15. Вирва О.Є. Оцінка функціональних результатів лікування хворих після модульного пухлинного ендопротезування / О.Є. Вирва, І.В. Шевченко, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю [«Актуальні питання протезування суглобів»] (Київ, 25-26 квітня 2013 р.) / НАМН України, МОЗ України, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – Київ, 2013. – С. 35-36.

Особистий внесок автора полягає в статистичному аналізі функціональних результатів лікування хворих на злоякісні пухлини проксимального відділу стегнової кістки.

16. Vyrva O. Functional Results of Modular Prosthesis Replacement for Malignant Tumors of the Extremities / O. Vyrva, **R. Malyk**, V. Burlaka, I. Shevchenko: abstract book of 26th Annual Meeting of the European Musculoskeletal Oncology Society (Gothenburg, Sweden, 29-31 May 2013). – Gothenburg, 2013. – P. 79.

Особистий внесок автора полягає у аналізі клінічних даних хворих на пухлинні ураження проксимального відділу стегнової кістки, виконанні статистичної обробки результатів лікування.

17. Vyrva O. Outcomes of tumor endoprosthesis replacement for malignant tumors of the lower limb / O. Vyrva, I. Shevchenko, Y. Golovina, **R. Malyk**, V. Baev,: abstract book of 17th General Meeting of the International Society of Limb Salvage (Bologna, Italy, 11-13 September 2013). – 2013. – P. 537.

Особистий внесок автора полягає в аналізі клінічних даних хворих на пухлинні ураження проксимального відділу стегнової кістки, виконанні статистичної обробки результатів лікування.

18. **Малик Р.В.** Роль променевих методів дослідження в діагностиці кісткових пухлин / **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна: збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України (Харків, 3-5 жовтня 2013 р.) / НАМН України, МОЗ України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів». – Харків, 2013. – С. 296-297.

Особистий внесок автора полягає у виконанні аналізу рентгенсеміотичних ознак у випадках злоякісних пухлин кісток.

19. **Малик Р.В.** Модульне ендопротезування в системі комплексного лікування пацієнтів зі злоякісними пухлинами довгих кісток нижніх кінцівок / **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна: збірник наукових праць конференції молодих вчених [«Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології»] (Чернігів, 16-17 травня 2013 р.) / НАМН України, МОЗ України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів», Чернігівська ОДА. – Чернігів, 2013. – С. 71-72.

Автором особисто проаналізовані клінічні дані хворих на пухлинні

ураження проксимального відділу стегнової кістки, виконано статистичну обробку результатів лікування.

20. Вирва О.Є. Оцінка даних КТ-досліджень у випадках злоякісних пухлин проксимального відділу стегнової кістки / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, О.О. Головіна, О.О. Вирва: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»] (Другі наукові читання пам'яті акад. О.О.Коржа) (Харків, 30-31 жовтня 2014 р.) / МОЗ України, НАМН України, МОЗ України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів», ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України». – Харків, 2014. – С. 28-29.

Особистий внесок автора полягає в розробці методики оцінки розповсюдження пухлини в м'які тканини стегна, проведення аналізу результатів КТ-дослідження пацієнтів, формулювання висновків.

21. Vyrva O. CT data evaluation of proximal femur malignant tumors / O. Vyrva, **R. Malyk**, Y. Yutovets: abstract book of 28th Annual Meeting of the European Musculoskeletal Oncology Society (Athens, Greece, 29 April – 1 May 2015). – Athens, 2015. – P. 153.

Особистий внесок автора полягає в розробці методики оцінки розповсюдження пухлини в м'які тканини стегна, проведення аналізу результатів КТ-дослідження пацієнтів, формулювання висновків.

22. Вирва О.Є. Обґрунтування реконструктивних методик у органозберігаючому лікуванні хворих із пухлинами проксимального відділу стегнової кістки / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна, І.В. Шевченко: збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Сучасні дослідження в ортопедії та травматології»] (Треті наукові читання пам'яті акад. О.О.Коржа) (Харків, 14–15 квітня 2016 р.) / МОЗ України, НАМН України, МОЗ України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів», ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» – Харків, 2016. – С. 34-35.

Автором особисто проведено створення скелетно-м'язової моделі та її модифікацій, виконано дослідження із математичного моделювання, оцінено результати дослідження, сформульовано хірургічні рекомендації до застосування реконструктивних методик.

23. Вирва О.Є. Обґрунтування реконструктивних методик у органозберігаючому лікуванні хворих із пухлинами проксимального відділу стегнової кістки / О.Є. Вирва, **Р.В. Малик**, Я.О. Головіна: матеріали XIII З'їзду онкологів та радіологів України (Київ, 26–28 травня 2016 р.) / МОЗ України, НАН України, НАМН України // Український радіологічний журнал. – 2016. – Додаток 1. – С. 95-96.

Автором особисто проведено створення скелетно-м'язової моделі та її модифікацій, виконано дослідження із математичного моделювання, оцінено результати дослідження, сформульовано хірургічні рекомендації до застосування реконструктивних методик.

АНОТАЦІЯ

Малик Р.В. Біомеханічне обґрунтування вибору тактики хірургічного лікування хворих на злоякісні пухлини проксимального відділу стегнової кістки. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю – травматологія та ортопедія. – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України». Харків, 2017.

Дисертація присвячена визначенню обсягу органозберігального хірургічного втручання у хворих на злоякісні пухлини проксимального відділу стегнової кістки шляхом біомеханічного обґрунтування показань до застосування реконструктивних методик у хірургічному втручанні.

На підставі аналізу результатів спіральної комп'ютерної томографії оцінено розповсюдженість пухлинного ураження та розроблено робочу класифікацію ураження м'яких тканин у проксимальному відділі стегна пухлинним процесом за його поширенням вздовж верхньої половини стегна, напрямком розвитку та ступенем вираженості в м'яких тканинах стегна. Для спрощення роботи з класифікацією створено комп'ютерну програму. Проведені біомеханічні дослідження з математичного моделювання на скелетно-м'язових моделях динамічної симуляції ходьби людини з післярезекційними дефектами м'язів та стегнової кістки. Встановлено, що значні дефекти відвідних м'язів стегна призводять до зміни напрямку дії результуючої сили навантаження кульшової западини, що прийнято як прогностичну ознаку порушення функції нижньої кінцівки із ризиком виникнення нестабільності кульшового суглоба.

Доповнено хірургічні рекомендації до проведення додаткових заходів на реконструктивному етапі органозберігального хірургічного втручання, використання яких дозволило отримати позитивні функціональні результати в лікуванні хворих цієї категорії: за шкалою MSTS в середньому ($75,3 \pm 18,6$) %, за шкалою TESS – ($77,2 \pm 17,1$) % без достовірної різниці залежно від статі пацієнтів, наявності патологічного перелому ПВСК та походження пухлини.

Ключові слова: злоякісні пухлини кісток, проксимальний відділ стегнової кістки, органозберігальне хірургічне втручання

АННОТАЦИЯ

Малык Р.В. Биомеханическое обоснование выбора тактики хирургического лечения больных злокачественными опухолями проксимального отдела бедренной кости. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. – Государственное учреждение «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины», Харьков, 2017.

Диссертация посвящена определению объема органосохраняющего хирургического вмешательства у больных со злокачественными опухолями проксимального отдела бедренной кости путем биомеханического обоснования показаний к применению реконструктивных методик при хирургическом вмешательстве.

На основании анализа результатов спиральной компьютерной томографии оценена распространенность опухолевого поражения и разработана рабочая классификация поражения мягких тканей в проксимальном отделе бедра опухолевым процессом по его распространению вдоль верхней половины бедра (одно-, двух- и трехзональные распространения), направлению развития (переднелатеральное, заднелатеральное, медиальное направления и циркулярное поражение) и степеням выраженности в мягких тканях бедра (I-IV степени). Поражение одной или двух зон исследования определялось с частотой по 36,5 %. Опухолевым процессом чаще поражалась зона 2 (область малого вертела бедренной кости) с частотой 79,4 %. Самые большие опухоли обнаружены в зоне 2 с распространенностью процесса в переднелатеральном направлении. На основе разработанной рабочей классификации приведены в соответствие степени и направления распространения опухолевого процесса в мягкие ткани проксимального отдела бедра до прогнозируемого поражения мышц, а также дополнены критерии выбора метода хирургического лечения больных с оценкой возможности проведения органосохраняющего хирургического вмешательства. Для упрощения работы с классификацией создана компьютерная программа.

Проведены биомеханические исследования по математическому моделированию на скелетно-мышечных моделях динамической симуляции ходьбы человека с пострезекционными дефектами мышц и бедренной кости. Выявлено, что значительные дефекты отводящих мышц бедра приводят к смене направления действия результирующей силы нагрузки вертлужной впадины, что принято в качестве прогностического признака нарушения функции нижней конечности с риском возникновения нестабильности тазобедренного сустава. Проведен теоретический анализ эффективности применения методики миопластики в случае дефектов отводящих мышц бедра с использованием латерального пера четырехглавой мышцы бедра. Доказана функциональная целесообразность использования данной методики, поскольку она позволяет с

запасом компенсировать нарушенные изменения силы нагрузки вертлужной впадины головкой эндопротеза.

На основе полученных результатов математического моделирования динамической симуляции ходьбы дополнены хирургические рекомендации к проведению дополнительных мероприятий на реконструктивном этапе органосохраняющего хирургического вмешательства у больных со злокачественными опухолями проксимального отдела бедренной кости. Согласно разработанной рабочей классификации распространение опухоли в заднелатеральном направлении во всех трех зонах требует восстановления капсулы тазобедренного сустава. Медальное распространение опухоли в мягкие ткани бедра при возможности выполнения органосохраняющего вмешательства (I-III степени распространения опухоли) требует проведения реконструкции капсулы тазобедренного сустава. При переднелатеральном распространении внекостного компонента опухоли в зоне I степени рекомендовано проведение реконструкции заднего отдела капсулы сустава; II степени – укрепление капсулы сустава и тщательная реинсерция мышц бедра к телу эндопротеза; III степени – миопластика области отводящих мышц бедра. В случае переднелатерального распространения опухоли бедренной кости в зонах 2 и 3 III степени необходимо провести перемещение точек прикрепления отводящих мышц бедра вместе с кортикальной пластинкой области большого вертела к телу эндопротеза.

Использование дополненных рекомендаций позволило получить положительные функциональные результаты лечения этой категории больных. Органосохраняющие операции выполнены у 91,5 % пациентов. Функциональные результаты, оцененные у 43 пациентов, по шкале MSTS в среднем составили $(75,3 \pm 18,6)$ %, по шкале TESS – $(77,2 \pm 17,1)$ % без достоверной разницы в зависимости от пола пациентов, наличия патологического перелома проксимального отдела бедренной кости, а также происхождения опухоли (первичная или метастатическая). Общая 5-летняя выживаемость пациентов составила $(58,2 \pm 7,9)$ %. Среди осложнений не было выявлено случаев асептической нестабильности и поломки модульного эндопротеза. Нестабильность и инфекционные осложнения составили 4,7 % и 8,5 % соответственно, что достигнуто благодаря использованию разработанных дополнительных хирургических рекомендаций и является хорошим показателем. Общая 5-летняя безрецидивная выживаемость пациентов составила $(58,4 \pm 9,3)$ %, что в целом является следствием первичной онкологической запущенности пациентов.

Ключевые слова: злокачественные опухоли костей, проксимальный отдел бедренной кости, органосохраняющее хирургическое вмешательство.

SUMMARY

Malyk R.V. Biomechanical substantiation of the choice of tactics for surgical treatment of patients with malignant bone tumors of the proximal femur. – The manuscript.

Thesis for the scientific degree of the candidate of medical sciences in specialty 14.01.21 – Traumatology and Orthopedics. – SI «Sytenko Institute of Spine and Joints Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv, 2017.

The thesis is devoted to determining the volume of limb-salvage surgery in patients with malignant bone tumors of the proximal femur by biomechanical substantiation of indications for the use of reconstructive surgical techniques.

The prevalence of tumor lesion was assessed based on the analysis of the results of spiral computed tomography. And a working classification of soft tissue damage of the proximal femur was developed by the tumor process after its spread along the proximal half of the thigh, direction of development and degrees of expression in the soft tissues of the femur. A computer program has been created to simplify the work with the classification. Biomechanical studies from mathematical modeling on skeletal-muscular models of dynamic simulation of human walking with post-resection defects of muscles and femur were carried out. It is determined that significant defects of the abductor hip muscles lead to a change in the direction of action of the resultant loading force of the acetabulum. This is taken as a prognostic sign of a violation of the lower extremity function with a risk of hip joint instability.

Surgical recommendations for additional measures in the reconstructive stage of limb-salvage surgery have been supplemented, the use of which has allowed to achieve positive functional results in the treatment of this category of patients: the mean MSTS score was $(75.3 \pm 18.6) \%$, the mean TESS was $(77, 2 \pm 17.1) \%$ without significant difference depending on the sex of patients, the presence of a pathological fracture of the proximal femur, and the origin of the tumor.

Key words: malignant bone tumors, proximal femur, limb-salvage surgery

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ІПХС – ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені професора
М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України»
Класифікація – робоча класифікація ураження пухлиною м'яких тканин
проксимального відділу стегна
КС – кульшовий суглоб
ПВСК – проксимальний відділ стегнової кістки
ПВС – проксимальний відділ стегна
СКТ – спіральна комп'ютерна томографія
MSTS – Musculoskeletal Tumor Society Score
TESS – Toronto Extremity Salvage Score