

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

ОМЕЛЬЧЕНКО ТАРАС МИКОЛАЙОВИЧ

УДК: 616.728.48-001-36.8-089

**ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З НАСЛІДКАМИ
УШКОДЖЕНЬ НАДП'ЯТКОВО-ГОМІЛКОВОГО СУГЛОБА
(експериментально-клінічне дослідження)**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора медичних наук



Харків – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному медичному університеті імені О.О.Богомольця МОЗ України.

Науковий консультант: доктор медичних наук, професор
заслужений діяч науки і техніки України
БУР'ЯНОВ Олександр Анатолійович
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця МОЗ України
завідувач кафедри травматології та ортопедії

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор
ТЯЖЕЛОВ Олексій Алімович
Державна установа «Інститут патології
хребта та суглобів імені професора
М.І.Ситенка Національної академії
медичних наук України», завідувач
лабораторії біомеханіки

доктор медичних наук, професор
ГРИЦАЙ Микола Павлович
Державна установа «Інститут травматології
та ортопедії Національної академії медичних
наук України», завідувач відділу кістково-
гнійної хірургії

доктор медичних наук
ЗАЗІРНИЙ Ігор Михайлович
Клінічна лікарня «Феофанія» Державного
управління справами, керівник центру
ортопедії, травматології та спортивної
медицини

Захист відбудеться « 13 » березня 2020 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 « 11 » лютого 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор медичних наук



С.С.Бондаренко

Актуальність теми. Ушкодження кісток надп'яtkово-гомiлкового суглоба (НГС), зокрема кісточок гомiлки (тип 44 за АО/ОТА) та дистального епiметафіза великогомiлкової кістки (тип 43 за АО/ОТА), посiдають друге місце за частотою виникнення пiсля переломiв променевої кістки у «типовому мiсці», складають 20-28 % вiд загальної кількостi всiх переломiв кісток скелета, 35-60 % – внутрiшньосуглобових переломiв нижнiх кiнцiвок i 38–80 % вiд переломiв кісток гомiлки (Корж М.О. та iн., 2018; Bugler К.Е., 2012). Незважаючи на незначний вiдсоток переломiв надп'яtkової кістки, що загалом становлять до 1 % вiд переломiв кісток скелета, цi ушкодження характеризуються високою частотою ускладнень за умов i консервативного (до 70 %), i хiрургiчного (до 22 %) лiкування (Корж М.О. та iн., 2018; Singh R., Kamal T., 2014). Загалом, негативнi наслiдки лiкування ушкоджень НГС, за даними рiзних авторiв, складають 7,6–37 %, що здебiльшого обумовлює подальшi реконструктивно-вiдновнi заходи (Лоскутов А.Е., 2010; Gougoulias N., Khanna A., 2010; Donken С.С. et al., 2012; Polzer H. et al., 2012; Taweel N.R. et al., 2013; Doty J.F., Fogleman J.A., 2018).

Негативнi наслiдки ушкоджень НГС характеризуються передусiм швидко прогресуючими деструктивно-дистрофiчними змiнами в ушкодженому суглобi, що найчастiше проявляються у виглядi остеоартрозу рiзних стадiй та/або асептичного некрозу, а iнодi супроводжуються розвитком пiслятравматичної вторинної остеоартропатiї на фонi супутнiх захворювань: цукрового дiабету, ожирiння, нейрогенної, судинної або iншої системної патологiї (Лябах А.П. та iн., 2014; Dowling S., Spooner С.Н. et al., 2009; Hendren L., Beeson P., 2009; Van Schie-Van der Weert E.M., 2012; Y. Varenne, J. Curado, 2016; Kraeutler M.J. et al., 2017).

Структура наслiдкiв ушкоджень НГС представлена пiслятравматичними остеохондральними ураженнями та дефектами, хiбноконсолiдованими та неконсолiдованими переломами дистального метаепiфіза кісток гомiлки та надп'яtkової кістки, застарiлими ушкодженнями капсульно-зв'язкового апарата (Wysocki D., 2009; Hoshino С.М., Nomoto E.K., 2012; Stoffel K., Franke J., von Recum J., 2012; Mastbergen S.C., Saris D.B., 2013; Doherty C., Delahunt E., 2014; Y. Varenne, J. Curado, 2016; Kraeutler M.J. et al., 2017). Важливим аспектом у вивченнi структури незадовiльних наслiдкiв ушкоджень НГС є порушення бiомеханiчної осi суглоба та наявнiсть деформацiй, що призводять до швидкого прогресування дегенеративно-деструктивних змiн у ньому i втрати функцiональної активностi та опороспроможностi кiнцiвки (Pagenstert G.I. et al., 2007; Doty J.F., Fogleman J.A., 2018). Супутнi захворювання та патологiчнi стани (коморбiднiсть) також вiдiграють значну роль у виникненнi та прогресуваннi негативних наслiдкiв ушкоджень НГС.

Клiнiчна картина таких наслiдкiв схожа та часто неспецифiчна, вона характеризується розвитком больового синдрому, запалення, набряку, контрактурами та ригiднiстю суглоба або ж його нестабiльнiстю з розвитком осьових деформацiй i втратою опороспроможностi кiнцiвки.

Останнiми роками отриманi новi знання щодо метаболiзму та регенерацiї кісткової та хрящової тканин, бiомеханiки НГС та стопи, розробленi новi методи ранньої дiагностики ушкоджень НГС та їхнiх наслiдкiв, методи

імітаційного комп'ютерного моделювання та планування, створені сучасні методики та засоби відновного та реконструктивного лікування. Відповідно змінилися підходи до реабілітації зазначеної категорії пацієнтів. Проте сьогодні відсутні рекомендації щодо вибору загальної тактики лікування цієї категорії пацієнтів. Потребують доопрацювання, обґрунтування й алгоритмізації питання передопераційного планування, післяопераційного ведення та реабілітації хворих, яким рекомендовано реконструктивно-відновне лікування НГС. Відсутня система прогнозування результатів лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень НГС, що могла б дати можливість обирати оптимальну тактику та методику операції з урахуванням особливостей клінічної ситуації.

Реконструктивно-відновне хірургічне лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень НГС представлено кількома групами хірургічних методик: операції на капсульно-зв'язковому апараті та суглобовому хрящі в зоні НГС (артроліз, дебридмент і хондропластика; відновлення зв'язкового апарата); коригувальні остеотомії (кісточок гомілки та надкісточкові); артродез НГС; ендопротезування НГС. У кожній групі реконструктивних втручань сьогодні є дискусійні або не вирішені питання. При цьому розв'язання проблеми з позиції системного підходу, створення послідовної та обґрунтованої діагностично-лікувальної програми відсутнє.

За відсутності порушень біомеханічної осі та незначних або помірно виражених дегенеративно-дистрофічних змін у НГС із наявністю остеохондральних ушкоджень і вільних остеохондральних внутрішньосуглобових тіл, відшарування суглобового хряща, хондромалії, імпічмент синдрому, хронічних синовітах широко застосовують малотравматичну артроскопічну ревізію та відновне лікування – дебридмент, артроліз, різні методики хондропластики (мікрофрактуринг, тунелізація, остеохондральна аутотрансплантація, застосування хондральних плівок або гелів тощо) (Eriksen E.F., Ringe J.D., 2012; Harris J.D. et al., 2014; Lyman S., Nakamura N., Cole B.J., 2016). Вказані методики дають змогу швидко й ефективно відновлювати функціональний стан НГС за умов своєчасного й адекватного їхнього застосування. Проте в разі виконання артроскопії виникає низка проблем, пов'язаних з обмеженням візуалізації та доступу до окремих відділів суглоба. Крім того, існує ризик певних ускладнень у випадку неадекватного вибору та виконанні артроскопічних доступів (портів), аналіз та обґрунтування яких потребують вивчення.

У разі післятравматичних ускладнень у НГС із порушенням його біомеханічної осі без або з помірно вираженими дегенеративно-дистрофічними змінами найефективнішим для збереження суглоба є раннє виконання коригувальних операцій. Серед них можна виділити: девальгізуючі та деваризуючі надкісточкові велико-малогомілкові коригувальні остеотомії, девальгізуючу подовжуючу остеотомію малогомілкової кістки або латеральної кісточки, їхні комбінації (Pagenstert G.I., Hintermann B., 2007; Ahn T.K., Yi Y., Cho J.H., Lee W.C., 2015; Haraguchi N., Ota K., Tsunoda N., et al., 2015; Chang-jun Guo, Xing-cheng Li, 2017). Вибір методики визначає клінічна ситуація, а також досвід і кваліфікація хірурга-ортопеда, а чіткі алгоритми або рекомендації щодо

тактики лікування окремих видів післятравматичної або іншої деформації НГС відсутні. Потребує систематизації, аналізу й обґрунтування питання вибору рівня коригувальної остеотомії за окремих видів порушення осі суглоба, застосування кісткової пластики, різних систем фіксації кісток. Відсутня система передопераційного планування та прогнозування результатів коригувальних реконструктивних втручань на НГС. Потребує удосконалення система реабілітації цієї категорії пацієнтів.

Артродез НГС застосовують у лікуванні пацієнтів із тяжкими наслідками ушкоджень, що характеризуються вираженими деструктивно-дистрофічними змінами НГС з наявністю його вальгусної або варусної деформації, руйнуванням суглобових поверхонь, значним порушенням статико-динамічної функції та больовим синдромом. У 56 % пацієнтів із незадовільними наслідками лікування ушкоджень НГС необхідність виконання артродезу виникає вже упродовж перших 5 років після травми, у 95 % – упродовж 15 років (Nielsen K.K., Linde F., Jensen N.C., 2008; Townshend D. et al., 2013; Maffulli N. et al., 2017; DeHeer P.A. et al., 2018). Передумовою для виконання артродезу НГС є тяжкий остеоартроз III-IV стадій із післятравматичною деформацією, асептичний некроз надп'яркової кістки; важка післятравматична остеоартропатія на фоні нейрогенних, судинних, ендокринних порушень, цукрового діабету (Лябах А.П. та ін., 2014; Linde F. et al., 2008; Henricson A., Rydholm U., 2010; Townshend D. et al., 2013; Maffulli N. et al., 2017). Ускладнення після виконання артродезу НГС досягають 25-40 % (Nielsen K.K. et al., 2008; Rydholm U., 2010; Di Silvestro M. et al., 2013; Maffulli N. et al., 2017; DeHeer P.A. et al., 2018). За даними світової літератури, структуру ускладнень артродезу НГС у 15–25 % складають інфекції в ранньому та віддаленому післяопераційному періодах, нориці, трофічні порушення; 45-50 % – відсутність кісткового зрощення та пов'язані з цим рецидиви деформації, 30-35 % – стійкий больовий синдром, порушення біомеханіки ходьби та швидке прогресування дегенеративних змін у суглобах середнього відділу стопи на фоні хибної її установки у НГС (Linde F., Jensen N.C. et al., 2008; Henricson A., Rydholm U., 2010; Townshend D. et al., 2013; Maffulli N. et al., 2017; DeHeer P.A. et al., 2018).

Найчастіше причинами ускладнень після виконання артродезу НГС є тактичні та технічні помилки під час планування та виконання хірургічного втручання. Значна частка незадовільних результатів артродезу НГС пов'язана з недосконалою технікою виконання резекції кісток, що утворюють НГС та хибною установкою стопи, що в подальшому призводить до значного підвищення енергоємності ходьби, перевантаженню суглобів середнього та переднього відділів стопи, а також проксимально розташованих відділів опорно-рухової системи (колінного, кульшового суглобів, хребта), сповільненню кісткового зрощення у зоні артродезу та рецидивам деформації (Nielsen K.K. et al., 2008; Rydholm U., 2010; Di Silvestro M. et al., 2013). У разі виконання артродезу НГС на фоні виражених деструктивно-дегенеративних процесів у ньому виникає необхідність одночасної корекції деформації та створення оптимальних біомеханічних умов для формування кісткового анкілозу та майбутньої ходьби (Dreher T., Hagmann S., Wenz W., 2009).

Досі не визначено показання до застосування окремих засобів фіксації кісток під час виконання артродезу, використання кісткової пластики. Дискутабельними залишаються окремі аспекти біомеханіки ходьби після застосування різної техніки артродезу, але всі автори зауважують про вкрай важливий момент – установку стопи відносно гомілки під час фіксації, що визначає наступні біомеханічні умови для ходьби. Недоліками всіх наявних методик артродезу НГС є несприятливі умови для функціонування суміжних суглобів стопи, навантаження на які за умов його блокування значно зростає, що у терміни 5-10 років призводить до значних дегенеративно-дистрофічних змін у суглобах середнього відділу стопи та піднадп'ятковому суглобі. Крім того, надмірне зростання енерговитрат під час ходьби призводить до значного обмеження її тривалості.

Ендопротезування НГС на теренах країн східної Європи виконують значно рідше порівняно з країнами західної Європи, Скандинавії, Америки (Karantana A., 2010; Knupp M. et al., 2010; Easley M.E. et al., 2011; Courville X.F. et al., 2011; Rippstein P.F., Huber M. et al., 2011). Це пояснюється вузькими критеріями відбору пацієнтів за станом кісткової тканини та віссю суглоба, технічними особливостями різних систем ендопротезів, фінансово-економічною складовою, особливостями систем охорони здоров'я у різних країнах та ін. (Бур'янов О.А., Лябах А.П. та ін., 2018; Knupp M. et al., 2010). За даними AAOS (2013), за 10 років у США серед реконструктивних операцій на НГС за важких його уражень з переважно важкими контрактурами та ригідністю на фоні неспецифічних артритів частка ендопротезування складала лише 30 %. У понад 26 % хворих, яким виконано операції ендопротезування, у найближчі 5 років виникала необхідність ревізії через розвиток фіброзу та ригідність, нестабільність компонентів ендопротеза, інфекційні ускладнення (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2013; Schuh R., Hofstaetter J. et al., 2012; Leardini A. et al., 2014;). Незважаючи на це, натеper у світі застосовують понад 17 різновидів систем ендопротезів НГС та продовжують з'являтися нові технічні для розв'язання наявних проблем (DeOrio J.K., 2016; Hintermann V., 2018). Ендопротезування все частіше рекомендують хворим із термінальними стадіями остеоартрозу НГС, а артродез перестає бути єдиним «золотим стандартом» лікування цієї категорії хворих (Бур'янов О.А., Лябах А.П. та ін., 2018). Серед фахівців постійно обговорюються суперечливі результати клінічних порівняльних досліджень, що виявляють переваги та недоліки таких найбільш істотних та вживаних реконструктивно-відновних втручань на НГС, як ендопротезування та артродез. Незважаючи на переважно позитивні середньострокові спостереження відносно функціональних результатів, задоволеності пацієнтів та виживаності імплантатів після тотального ендопротезування НГС, ця процедура не відсторонює артродез для хворих із термінальними стадіями остеоартрозу в аспекті віддалених результатів, передусім щодо потреби у подальших ревізіях і їх обсягу (Knupp M. et al., 2010; Easley M.E. et al., 2011; Kim B.S. et al., 2011; DeOrio J.K., 2016; Hintermann V., 2018). Це обумовлює необхідність подальших досліджень із більшою кількістю пацієнтів і тривалішим періодом спостереження, глибшим аналізом причин

ускладнень. Відтак актуальним залишається пошук та удосконалення техніки і систем ендопротезування з урахуванням біомеханічних особливостей НГС.

Отже, реконструктивно-відновне лікування наслідків ушкоджень НГС є складним та актуальним питанням травматології та ортопедії. Значний відсоток ускладнень і незадовільних результатів лікування уражень зазначеного суглоба, тривалий період непрацездатності, молодий вік пацієнтів, висока частота інвалідизації хворих у сукупності обумовлюють як наукову, так і соціальну значимість вирішення цієї проблеми на сучасному рівні розвитку медицини зі застосуванням новітніх технологій, методів і засобів діагностики, передопераційного планування, технологій консервативного та хірургічного лікування, системи прогнозування результатів лікування та комплексного підходу до реабілітації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України («Система відновного лікування та реабілітації пацієнтів з наслідками уражень гомілковостопного суглоба», держреєстрація № 0115U000697. У межах теми автором проведено систематизацію та удосконалення методів відновного та реконструктивного лікування пацієнтів з наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомілкового суглоба, а також взято участь у передопераційному плануванні, хірургічному лікуванні і вивченні його результатів у наблизеному та віддаленому періодах).

Мета роботи: покращити результати лікування пацієнтів із негативними наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомілкового суглоба на підставі розроблення та впровадження системи діагностики, планування, хірургічного лікування, реабілітації та прогнозування віддалених результатів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати та систематизувати випадки несприятливих наслідків ушкодження надп'яtkово-гомілкового суглоба, вивчити їхню структуру та давність, а також визначити фактори, що впливають на віддалені результати лікування цієї категорії пацієнтів.

2. Розробити спосіб неінвазивного визначення модуля пружності спонгіозної та компактної кісткової тканини кісток, які утворюють надп'яtkово-гомілковий суглоб, шляхом натурних стендових біомеханічних і рентгенологічних досліджень, статистичного аналізу з метою створення релевантних і точних імітаційних комп'ютерних моделей і системи прогнозування результатів лікування пацієнтів із несприятливими наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомілкового суглоба.

3. Дослідити особливості напружено-деформованого стану в системі «кістка – імплантат» за умов виконання коригувальних остеотомій великогомілкової кістки на підставі натурних стендових досліджень і імітаційного комп'ютерного моделювання та обґрунтувати вибір засобів фіксації.

4. Розробити фіксатор для металоостеосинтезу за умов коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки та дослідити особливості напружено-

деформованого стану в системі «малогомілкова кістка з остеотомією – оригінальний фіксатор» шляхом імітаційного комп'ютерного моделювання методом скінчених елементів із дослідженням жорсткості та міцності фіксації.

5. Дослідити можливість застосування клітинних технологій (збагаченої тромбоцитами аутологічної плазми та клітин кісткового мозку) для оптимізації регенерації в разі остеохондральних дефектів шляхом експериментального дослідження на лабораторних тваринах.

6. Розробити диференційовану систему вибору методики лікування остеохондральних ушкоджень і дефектів надп'яtkово-гомiлкового суглоба на підставі удосконалення їхньої класифікації, хірургічного лікування й обґрунтованого застосування клітинних технологій для оптимізації регенерації кісткової та хрящової тканин.

7. Вивчити ефективність розробленої системи лікування пацієнтів із наслідками остеохондральних ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба на підставі аналізу клініко-рентгенологічних і функціональних результатів у досліджуваних клінічних групах.

8. Розробити спосіб коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки та біомеханічно обґрунтований фіксатор для металоостеосинтезу для цього виду остеотомії. Створити алгоритм диференційованого вибору методики коригувальної остеотомії за умов післятравматичних фронтальних деформацій у ділянці надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

9. Вивчити ефективність розробленого алгоритму, а також розробленого та удосконалених способів коригувальних остеотомій у пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

10. Обґрунтувати та розробити ефективну методику резекційного артродезу для пацієнтів із термінальними стадіями післятравматичних дегенеративно-деструктивних змін надп'яtkово-гомiлкового суглоба. На підставі аналітичних і біомеханічних досліджень обґрунтувати оптимальне положення стопи відносно осі гомілки під час артродезування надп'яtkово-гомiлкового суглоба. Удосконалити техніку резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба та розробити алгоритм вибору засобів фіксації при його виконанні.

11. Дослідити ефективність розробленої методики артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба на підставі аналізу результатів рентгенологічних, біомеханічних і клініко-функціональних досліджень.

12. Розробити систему прогнозування результатів лікування пацієнтів із несприятливими наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба за умов застосування розроблених та удосконалених підходів передопераційного планування, лікування та реабілітації.

Об'єкт дослідження – структурно-функціональні зміни за умов наслідків ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Предмет дослідження – біомеханічні та структурно-функціональні зміни, які виникають після ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба; діагностика, передопераційне планування, прогнозування результатів, розроблення та

удосконалення способів лікування та реабілітації пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Методи дослідження: клінічні; експериментальні – натурне стендове експериментальне для дослідження фізико-механічних властивостей кісткової тканини (модуля пружності) кісток надп'яtkово-гомiлкового суглоба; натурний експеримент із дослідження напружено-деформованого стану системи «кістка – фіксатор» за умов моделювання коригувальних остеотомій у зоні надп'яtkово-гомiлкового суглоба; дослідження ефективності клітинних технологій (збагачена тромбоцитами плазма та культура клітин) для оптимізації регенерації суглобового хряща в експерименті на лабораторних тваринах; імітаційне комп'ютерне моделювання; клініко-рентгенологічний аналіз результатів лікування; рентгенографія; комп'ютерна томографія; біомеханічні дослідження пацієнтів (статична та динамічна плантобарометрія, дослідження опорних реакцій під час ходьби); медико-статистичні (описова статистика, дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз).

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше на підставі експериментальних натурних стендових і рентгенологічних досліджень розроблено спосіб неінвазивного визначення модуля пружності кісткової тканини в ділянці надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Уперше на підставі натурних стендових досліджень та імітаційного комп'ютерного моделювання обґрунтовано вибір засобів фіксації за умов виконання коригувальних остеотомій на рівні дистального епіметафіза великогомілкової кістки.

Уперше розроблено оригінальний фіксатор для металоостеосинтезу в разі коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки за авторською методикою та на підставі імітаційного комп'ютерного моделювання доведено, що система «малогомілкова кістка з остеотомією – оригінальний фіксатор» характеризується оптимальними показниками жорсткості та міцності, що виключає необхідність додаткової післяопераційної іммобілізації.

На підставі експериментального дослідження на лабораторних тваринах доведено ефективність застосування клітинних технологій (збагаченої тромбоцитами плазми і клітини кісткового мозку) для стимуляції метаболізму та регенерації в разі остеохондральних ушкоджень і дефектів надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Уперше, спираючись на результати аналізу МРТ, рентгенологічних і клінічних даних розроблено класифікацію, обґрунтовано тактику й удосконалено методику лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями та дефектами надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Уперше розроблено методику коригувальної остеотомії латеральної кісточки та створено систему диференційованого вибору способу коригувальних остеотомій гомілки в разі фронтальних деформацій надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

На підставі аналітичних, математичних і біомеханічних методів набуло подальшого розвитку обґрунтування методики резекційного артродезу в

пацієнтів із термінальними стадіями післятравматичних дегенеративно-деструктивних змін надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Уперше на підставі багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу розроблено систему прогнозування віддалених результатів лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблена неінвазивна методика визначення модуля пружності кісткової тканини для застосування цих параметрів під час індивідуального імітаційного комп'ютерного моделювання та дослідження параметрів систем «імплантат – кістка».

Визначено ефективність застосування клітинних технологій (PRP і клітини кісткового мозку) для оптимізації регенерації кістково-хрящової тканини в разі ушкоджень у ділянці надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Розроблена класифікація остеохондральних ушкоджень та дефектів в ділянці надп'яtkово-гомiлкового суглоба і тактичний алгоритм дозволяють диференційовано підходити до вибору тактики лікування з високою ефективністю у віддаленому періоді.

Розроблена методика коригувальної остеотомії латеральної кісточки й алгоритм диференційованого вибору способу надкісточкових остеотомій гомiлки забезпечують зменшення кількості помилок та ускладнень під час їхнього виконання та дають змогу покращити результати лікування хворих із несприятливими наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

Модифікація методики виконання резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба та розроблений алгоритм вибору засобів фіксації під час його виконання дають змогу оптимізувати біомеханіку й енергоємність ходьби, зменшити навантаження на суміжні відділи опорно-рухової системи та загалом покращити віддалені функціональні результати, зменшити кількість ускладнень і підвищити якість життя пацієнтів.

Розроблена система прогнозування результатів лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба, основана на багатофакторному кореляційно-регресійному аналізі віддалених результатів, дозволяє визначити найефективнішу індивідуальну тактику й уникнути хибних напрямків у лікуванні пацієнтів обраної категорії.

Застосування розробленої системи передопераційного планування, реконструктивно-відновного лікування та реабілітації пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба дає змогу підвищити ефективність лікування, покращити статико-динамічну функцію ураженої кінцівки, зменшити відсоток ускладнень та підвищити якість життя пацієнтів.

Результати дослідження впроваджено в клінічну та педагогічну роботу кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України, клінічну практику ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», відділень травматології та ортопедії Комунального закладу Київської обласної клінічної ради «Київська обласна клінічна лікарня», Національного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь» МО України, Київської

міської клінічної лікарні № 17, Київської клінічної лікарні на залізничному транспорті № 1.

Особистий внесок автора. Автору належить ідея систематизації, удосконалення наявних і розроблення нових методів відновного лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'ятково-гомількового суглоба, а також їх алгоритмізації. Дисертантом проаналізовано світові тенденції щодо підходів до лікування пацієнтів із зазначеною патологією. Він брав участь в усіх етапах експериментальних досліджень, опрацюванні й інтерпретації отриманих результатів. Автору належить ідея дослідження модуля пружності кісткової тканини кісток надп'ятково-гомількового суглоба та створення методики неінвазивного визначення цього параметра для релевантного імітаційного комп'ютерного моделювання під час передопераційного планування. За ініціативою та участю дисертанта виконано натурні стендові та імітаційні комп'ютерні дослідження напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор», а також порівняння адекватності імітаційних моделей до натурних за умов проведення коригувальних надкісточкових остеотомій та обґрунтуванні вибору засобів внутрішньої фіксації. Автором вивчено ефективність різних методів реконструктивно-відновних втручань шляхом ретроспективного та проспективного досліджень у нерандомізованих серіях. За його участі прооперовано понад 220 тематичних пацієнтів, більшу частину з них – самостійно.

Клінічні дослідження виконано у ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» на базі відділів патології стопи та складного протезування (за консультативної допомоги завідувача д.мед.н, проф. Лябаха А. П.), функціональної діагностики (завідуючої д.мед.н. Гайко О. Г.), а також відділення травматології та ортопедії Київської клінічної лікарні на залізничному транспорті № 1.

Теоретично-експериментальні дослідження виконано: стендові натурні біомеханічні дослідження та імітаційне комп'ютерне моделювання – в лабораторіях біомеханічних систем і композиційних матеріалів (за консультативної допомоги завідувача лабораторії к.тех.н. доцента Шидловського М. С.) та математичного моделювання (за консультативної допомоги завідувача лабораторії д.тех.н. проф. Цибенко О. С.) при Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», а також у відділі біомеханіки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (за консультативної допомоги завідувача к.мед.н. Лазарева І. А.); експериментальні на кролях – на базі віварію Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України; гістологічні — в лабораторії морфології сполучної тканини ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М. І. Ситенка НАМН України» за консультативної допомоги д.б.н. проф. Дедух Н. В. Участь співавторів відображено в спільних наукових публікаціях.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційного дослідження повідомлені та обговорені на III міжнародному медичному конгресі «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України» (Київ, 2014); Всеукраїнській науково-практичній

конференції «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (Харків, 2014); науковому симпозіумі з міжнародною участю «Актуальні питання сучасної ортопедії та травматології» II український симпозіум з біомеханіки опорно-рухової системи (Дніпро, 2015); XVII з'їзді ортопедів-травматологів України (Київ, 2016); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання надання хірургічної допомоги та анестезіологічного забезпечення в умовах воєнного і мирного часу» (Київ, 2016); щорічній науково-практичній конференції «Впровадження наукових розробок у практику охорони здоров'я 2016» до 80-річчя академіка НАМН України Гайка Г.В. (Київ, 2016); 37 SICOT Orthopaedic World Congress (Рим, Італія, 2016); науково-практичній конференції «Актуальні питання реабілітації хворих з патологією опорно-рухової системи» (Одеса, 2017); Міжгалузевій науково-практичній конференції «Інтегративна медицина: досягнення та перспективи» (Маріуполь, 2017); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання артроскопії, хірургії суглобів та спортивної травми» (Одеса, 2017); міжнародній конференції «Регенеративні технології в сучасній медицині» (Одеса, 2017); Українсько-польській науково-практичній конференції (Шацьк, 2017); World Congress on Osteoarthritis (Лас Вегас, США, 2017); VII Національному конгресі ревматологів України (Київ, 2017); Наукових читаннях імені проф. Скляренка Є.Т. «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» (Київ, 2017); III Міжнародному симпозіумі «Захворювання кістково-м'язової системи та вік», присвяченій 60-річчю заснування ДУ «Інститут геронтології НАМН України» (Львів, 2018); Міжнародній конференції «Актуальні питання хірургії верхньої кінцівки, артроскопії та спортивної травми» (Львів, 2018); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Нові технології в ортопедії та травматології» (Одеса, 2018); Третій науково-практичній конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування» (Приморськ-Запоріжжя, 2018); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» четверті наукові читання пам'яті акад. Коржа О.О. (Харків, 2018); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми хірургії стопи» (Київ, 2018); Osteoarthritis Research Society International (OARSI) World Congress 2018 (Liverpool, Великобританія, 2018); EULAR Annual European Congress of Rheumatology 2018 (Амстердам, Нідерланди, 2018); науково-практичній конференції ревматологів України «Ревматичні хвороби: модифікація імунного статусу та запального процесу» (Київ, 2019); міжгалузевій науково-практичній конференції «Інтегративна медицина: досягнення та перспективи» (Маріуполь, 2019); 8 Konferencja Ortopedyczna Polsko-Ukraińsko-Białoruska (Краків, Польща, 2019); XVIII з'їзді ортопедів-травматологів України (Івано-Франківськ, 2019); EULAR – European congress of rheumatology 2019 (Мадрид, Іспанія, 2019); 11th Congress of the European paine federation EFIC (Валенсія, Іспанія, 2019); науково-практичній конференції Всеукраїнської асоціації ревматологів «Ревматологічні хвороби – сучасні проблеми лікування та забезпечення моніторингу» (Київ, 2019).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 43 наукових праць,

у тому числі 28 статей у наукових фахових виданнях (з них 2 англійською мовою), 6 патентів України, 1 інформаційний лист, 1 методичні рекомендації, 7 наукових праць опубліковано в матеріалах і тезах з'їздів та конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація викладена на 441 сторінці машинописного тексту, містить 59 таблиць, 14 формул, ілюстрована 150 рисунками. Дисертація складається з анотації, вступу, 9 розділів власних досліджень, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел містить 304 номінації, із яких 67 кирилицею та 237 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У «Вступі» обґрунтовано актуальність, сформульовано мету й визначено завдання дослідження, охарактеризовано наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, наведені відомості про апробацію та практичне впровадження роботи.

У першому розділі дисертації описано структуру наукового дослідження, охарактеризовано об'єкт, матеріал і методи дослідження. В експериментальній частині роботи проведено 4 види експериментальних досліджень, а саме: натурне та рентгенологічне вивчення модуля пружності кісткової тканини в анатомічній ділянці над'яtkово-гомiлкового суглоба; натурне стендове дослідження міцності та жорсткості системи «кістка – фіксатор» за умов моделювання коригувальних надкісточкових остеотомій великогомілкової кістки; імітаційне комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану (НДС) систем «кістка – фіксатор» за умов надкісточкових остеотомій великогомілкової кістки та латеральної кісточочки; експериментальне дослідження на лабораторних тваринах для вивчення впливу збагаченої тромбоцитами плазми (platelet rich plasma – PRP) та клітин кісткового мозку на регенерацію остеохондральних ушкоджень і дефектів.

У натурному експерименті використано 52 зразки біопсійного матеріалу, із них 42 – спонгіозної кісткової тканини та 10 – коркової. Після забору зразка проводили його комп'ютерну томографію (КТ) з визначенням рентгенологічної щільності в одиницях Хаунсфілда та механічне стендове дослідження з визначенням модуля пружності. Отримані параметри співставляли та шляхом регресійного аналізу встановлювали кореляційну залежність у вигляді формул. Це створило можливість неінвазивного індивідуального визначення фізико-механічних властивостей кісткової тканини в обраній анатомічній ділянці на підставі стандартної КТ.

У натурному дослідженні стабільності систем фіксації використано 5 однорідних великогомілкових кісток померлих, на яких модельовано надкісточкову остеотомію з фіксацією п'ятьма поширеними конструкціями для внутрішнього металоостеосинтезу (МОС). Вивчено напружено-деформований стан систем кістка-фіксатор при дії компресії, згину та ротації.

Під час імітаційного комп'ютерного моделювання (ІКМ) методом скінченних елементів створено 5 імітаційних моделей систем «великогомілкова кістка з остеотомією – фіксатор» та проведено 15 серій досліджень із

визначенням жорсткості та міцності фіксації за умов навантаження на згинання, кручення та компресію. Також створена ІКМ системи «малогомілкова кістка з остеотомією – оригінальний фіксатор». У ній вивчено НДС за умов згинання та ротації, що діють на латеральну кісточку у фізіологічних умовах.

У дослідження на лабораторних тваринах включено 32 кроля та проведено 4 серії експериментів. Хірургічним шляхом у тварин моделювали кістково-хрящовий дірчастий дефект на виростку стегнової кістки. У 1-й серії дефект не заповнювали, у 2-й – заповнювали колагеново-фібриною матрицею, у 3-й – у матрицю вводили PRP, у 4-й – у колагеново-фібринову матрицю вводили клітини кісткового мозку (пунктат кісткового мозку отримували з вертлюгової ділянки). Гістоморфологічну оцінку кістково-хрящової регенерації проводили за міжнародною шкалою ICRS, що дозволяє оцінити поверхню регенерату, склад тканин регенерату, розподіл клітин у ньому, стан прилеглого до дефекту суглобового хряща та субхондральної кістки.

Клінічна частина роботи ґрунтується на аналізі результатів обстеження та лікування 691 пацієнта з наслідками ушкоджень над'яtkово-гомількового суглоба. В основну групу клінічного дослідження включено 341 пацієнта, у групу порівняння – 350 пацієнтів. Групи були порівнюваними та співставимими за віком, статтю, характером первинної травми, а також характером наслідків ушкодження НГС. За статтю в обох групах незначно переважали жінки. За стадією післятравматичного остеоартрозу близько 60 % пацієнтів на момент звернення мали ранні стадії остеоартрозу (0-II за Келгреном), а близько 40 % – III-IV стадію. Як в основній, так і в контрольній групах переважали пацієнти працездатного віку 20-60 років. Залежно від характеру негативних наслідків ушкодження та виду лікування пацієнтів розподілено на три клінічні підгрупи. У першій підгрупі спостерігали післятравматичні остеохондральні ушкодження та дефекти. Залежно від особливостей клінічної ситуації пацієнтам виконували різні види остеохондропластики (артроскопічно або відкрито), що за наявності супутньої нестабільності доповнювалася відновленням латеральної групи зв'язок. У другій клінічній підгрупі спостерігали післятравматичні деформації осі НГС і незначний остеоартроз. У цих пацієнтів виконували коригувальні остеотомії з різними підходами щодо планування та техніки. Зокрема, виконували надкісточкові коригувальні остеотомії малогомілкової кістки, остеотомії латеральної кісточки та остеотомії дистального епіметафіза обох кісток гомілки. У третю клінічну підгрупу включені пацієнти з термінальними стадіями остеоартрозу, деформацією та деструкцією кісток НГС. У цій підгрупі виконували резекційний артродез за розробленим та традиційними підходами.

Методи клінічного дослідження включали: клінічне обстеження; лабораторні методики; рентгенографію; КТ; МРТ; біомеханічні дослідження: плантографію, плантобарометрію, вивчення опорних реакцій під час ходьби; оцінювання функціонального стану суглоба за AOFAS та якості життя за опитувальником SF-36 у динаміці через 6 міс., 1 і 2-3 роки; медико-статистичний аналіз.

На підставі проведеного аналізу клінічного матеріалу визначено, що

структура несприятливих наслідків ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба представлена у 29,9 % прогресуючими післятравматичними остеохондральними ураженнями та дефектами, у тому числі в 10,5 % асептичним некрозом надп'яtkової кістки та тяжким остеоартрозом внаслідок її переломів кістки (тип 81 за АО); у 19,0 % – застарілими ушкодженнями капсульно-зв'язкового апарата з явищами нестабільності; у 36,4 % – хибно консолидованими та неконсолидованими переломами кісточок гомiлки (наслідки переломів типу 44 за АО); у 14,7 % – наслідками переломів дистального епіметафіза кісток гомiлки (тип 43 за АО).

Шляхом аналізу давності несприятливих наслідків ушкоджень встановлено, що у 88,6 % випадків вони виникають у строки до 3 років після травми, при цьому понад 50,8 % пацієнтів звертаються для лікування у період від 1 до 3 років, а у 37,8 % пацієнтів необхідність у подальшому лікуванні виникає вже упродовж першого року після травми.

Визначено, що індекс коморбідності за Charlson понад 3 бали ($p = 0,007$), індекс маси тіла понад 30 ($p = 0,0001$), давність ушкодження понад 1 рік ($p = 0,0001$) серед інших факторів істотно погіршують прогноз віддаленого результату, що характерно для всіх клінічних підгруп.

У другому розділі на підставі проведених експериментальних, рентгенологічних досліджень і регресійного аналізу розроблено спосіб неінвазивного визначення модуля пружності спонгіозної ($E = 3 \times \text{HU} - 407$) та компактної ($E = 6,3 \times \text{HU} - 1905$) кісткової тканини кісток НГС. Отримані формули відображають кореляційно-регресійну закономірність між комп'ютерно-томографічною рентгенологічною щільністю кісткової тканини (HU) та механічними властивостями (E) (пат. 133693 UA). Застосування зазначених формул дає змогу неінвазивно визначати модуль пружності кісткової тканини пацієнтів з урахуванням індивідуальних і топографічних відмінностей на підставі вимірювання рентгенологічної щільності під час стандартного КТ-дослідження. Точність такого визначення є достатньою для планування хірургічних втручань і створення імітаційних моделей напружено-деформованого стану в зоні НГС. Моделювання хірургічного втручання та прогнозування його результатів із застосуванням таких моделей дає змогу зменшити частоту помилок і ускладнень реконструктивно-відновних втручань у пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

У третьому розділі на підставі натурних стендових досліджень надкісточкових коригувальних остеотомій великогомілкової кістки доведено, що конструкція фіксатора істотно впливає на деформації системи «кістка – фіксатор» за статичних і циклічних навантажень. На підставі отриманих даних обґрунтовано вибір конструкцій для внутрішнього МОС за надкісточкових коригувальних остеотомій великогомілкової кістки. Доведено, що для медіальної остеотомії з відкритим клином найбільшу стабільність і жорсткість фіксації забезпечує медіальна блокована пластина «puddi-plate»; для медіальної остеотомії з закритим клином — медіальна блокована пластина з міні-гвинтами; для латеральної остеотомії зі закритим або відкритим клином, передньої та фокусної купольної — передньолатеральна L-подібна блокована пластина.

У четвертому розділі на підставі імітаційного комп'ютерного моделювання надкісточкових коригувальних остеотомій великогомілкової кістки з вивченням показників жорсткості і міцності фіксації доведено, що в разі надкісточкових остеотомій великогомілкової кістки найбільш жорсткими та стабільними є біомеханічні системи з медіальною блокованою пластиною «puddi-plate» та передньолатеральною блокованою L-подібною пластиною, де допустимі зусилля на стискання дорівнюють 217 і 308 Н, згинання — 34 і 73 Н, кручення — 18,8 і 17,9 Н/м відповідно. При цьому ці системи характеризуються також найбільшою величиною еквівалентних за Мізесом допустимих напружень у концентраторах гвинтів і пластини. Найменшу жорсткість на стискання (151 Н), згинання (19 Н) і кручення (2,46 Н/м) виявлено для біомеханічної системи, де застосовано медіальну блоковану пластину, що необхідно враховувати під час передопераційного планування та виборі засобів для МОС.

Також вивчено ефективність розробленого фіксатора для МОС при коригувальній остеотомії латеральної кісточки гомілки (пат. 131977 UA). На підставі імітаційного комп'ютерного моделювання біомеханічної системи «малогомілкова кістка з остеотомією – фіксатор» встановлено, що в корковій частині кістки найбільші концентрації напружень виникають у місцях, максимально наближених до зони остеотомії, а також у ділянці розташування спиць, але не перевищують 29,3 МПа (згинання) та 67,4 МПа (кручення), що відповідно у 4,1 і 1,7 разу менше межі міцності для компактної кістки (120 МПа). Максимальні величини концентрацій напружень у губчастій кістці становили 4,5-4,8 МПа (гранична величина – 5 МПа); величини максимальних напружень у титанових елементах за всіх видів навантажень не перевищували межю міцності титанового сплаву Ti-6Al-4V (1100 МПа). Визначено, що величини максимально допустимих навантажень у моделі становлять 219,6 Н (згинання) та 1,67 Н/м (кручення), а максимальні величини переміщень її елементів під дією функціональних навантажень не перевищують 0,3 мм, що виключає необхідність додаткової післяопераційної іммобілізації.

У п'ятому розділі на підставі експериментальних досліджень на лабораторних тваринах (кролях) поглиблено знання про ефективність застосування збагаченої тромбоцитами аутологічної плазми та клітин кісткового мозку для оптимізації регенерації в разі остеохондральних дефектів НГС. Доведено, що їх застосування достовірно ($p < 0,001$; $t = 4,8$) забезпечує формування в зоні ушкодження добре розвинутого гіаліноподібного хрящового регенерату з високим ступенем його інтеграції до країв дефекту. При цьому вираженість дегенеративних процесів з боку клітинних структур є незначною, а трабекули губчастої кісткової тканини, прилеглої до хрящового дефекту, утворюють дрібнопетлясту мережу, що вказує на відновлення субхондральної кісткової тканини в зоні ураження.

У шостому розділі проведено огляд сучасних методів відновного лікування пацієнтів із наслідками остеохондральних ушкоджень і дефектів над'яtkово-гомілкового суглоба. Представлено розроблену класифікацію остеохондральних ушкоджень із поділом їх на малі (площа до 1,0 см², об'єм до

1,5 см³), середні (площа 1,0–2,0 см², об'єм до 3,0 см³) та великі (площа понад 2,0 см², об'єм понад 3,0–4,0 см³). Установлено, що розмір ушкодження, вік пацієнта і вираженість остеоартрозу мають вирішальне прогностичне значення та обумовлюють диференційований вибір лікувальної тактики. Враховуючи вказане, розроблено алгоритм лікування цієї категорії пацієнтів, що дозволяє диференційовано обирати тактику лікування з прогнозовано добрими результатами (рис. 1). Обґрунтоване застосування удосконалених методик артроскопічної абразивної й артротомічної мозаїчної остеохондропластики НГС, регенеративних технологій (PRP і клітини кісткового мозку), розроблені підходи до післяопераційного ведення та реабілітації, а також алгоритм вибору тактики лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями НГС забезпечують добрі органозбережні результати у віддаленому періоді, достовірно ($p < 0,01$) кращі порівняно з групою контролю при оцінюванні больового синдрому, функціональної здатності та якості життя пацієнтів.

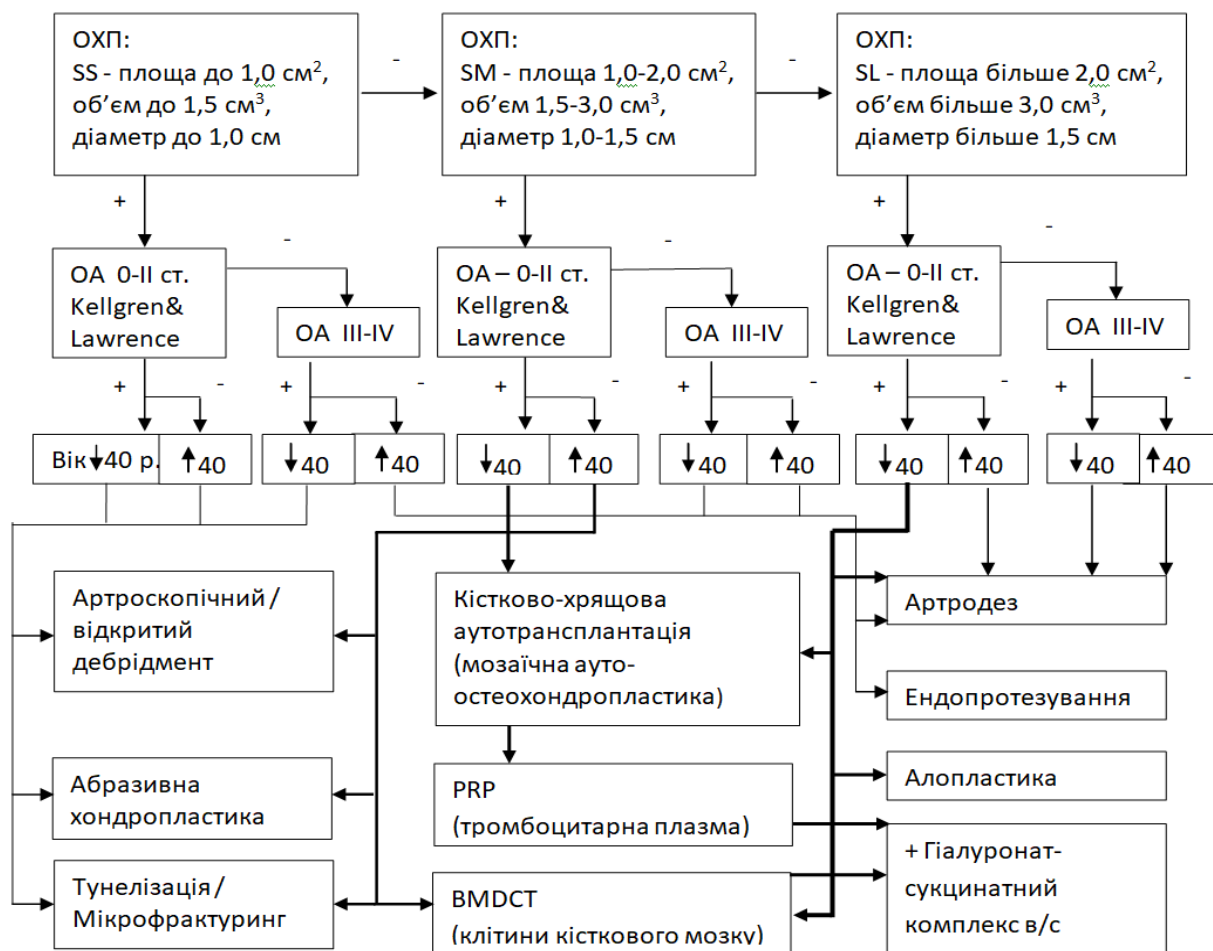
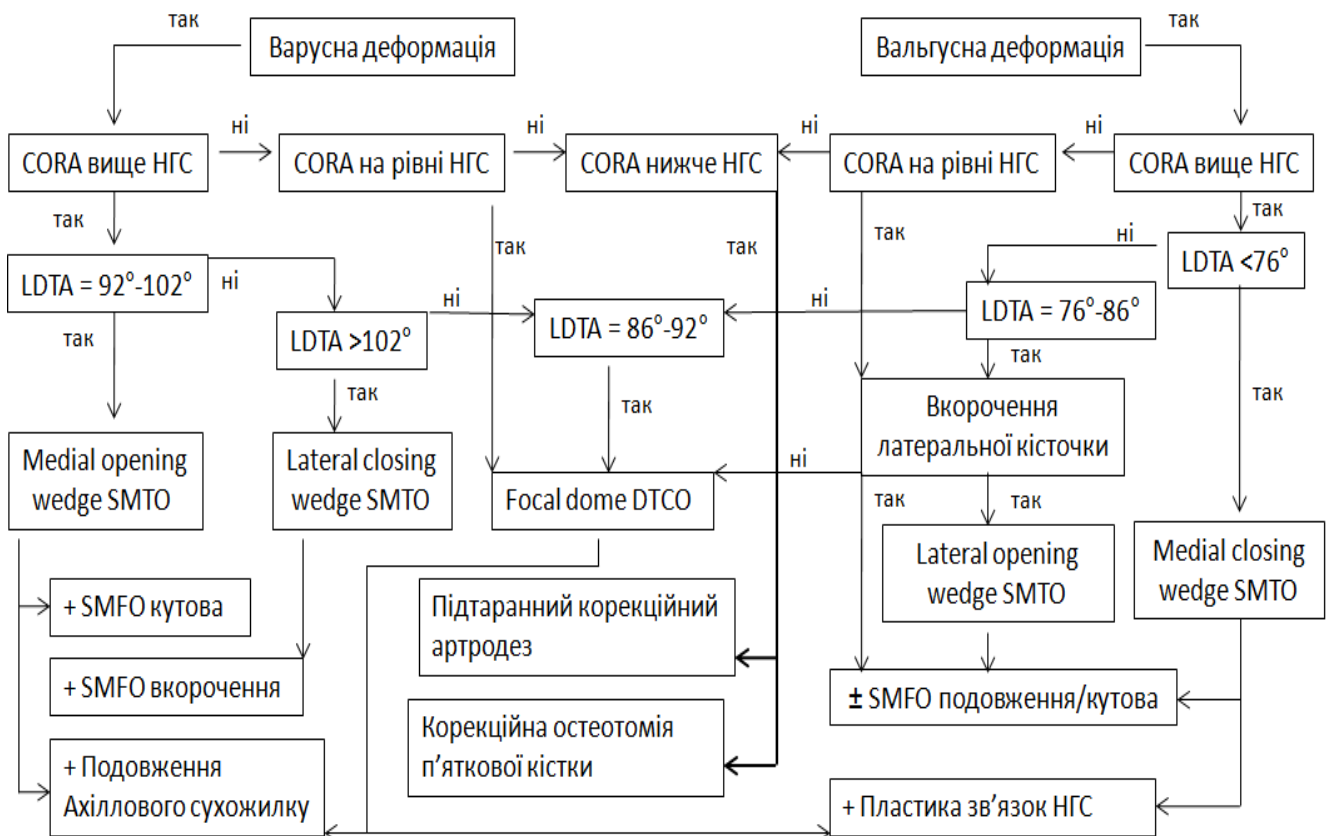


Рис. 1. Алгоритм вибору тактики лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями та дефектами НГС.

У цьому розділі досліджено спектр сучасних методів надкісточкових коригувальних остеотомій, визначено їхні можливості, переваги та недоліки для окремих клінічних ситуацій, уточнено показання та протипоказання до застосування, визначено сучасні підходи до раціонального передопераційного

планування, а також удосконалено існуючі і розроблено оригінальний спосіб коригувальної остеотомії (пат. 131395 UA, пат. 120230 UA). Розроблено біомеханічно обґрунтований фіксатор для МОС під час застосування розробленого способу (пат. 131977 UA). Також визначено оптимальні підходи до післяопераційного ведення та реабілітації обраної категорії пацієнтів.

Встановлені головні прогностичні фактори, що визначають позитивні або негативні результати лікування та шляхом аналізу та систематизації накопичених даних створений алгоритм диференційованого вибору методики коригувальної остеотомії за умов післятравматичних фронтальних деформацій у ділянці НГС, що істотно полегшує визначення тактики лікування та дозволяє уникнути типових помилок і ускладнень (рис. 2).



CORA - centers of rotation of angulation
 LDTA - lateral distal tibial angle
 (normal 89°-90°, range 86°-92°)
 SMTO – supramalleolar tibial osteotomy
 SMFO – supramalleolar fibular osteotomy

Medial opening wedge SMTO: медіальна надкісточкова остеотомія в/г кістки з відкр. вікном
 Lateral opening wedge SMTO: латеральна надкісточкова остеотомія в/г кістки з відкр. вікном
 Lateral closing wedge SMTO: латеральна надкісточкова остеотомія в/г кістки з закр. вікном
 Focal dome DTCS: фокусна купольна дистальна тібіальна корекційна остеотомія
 Medial closing wedge SMTO: медіальна надкісточкова остеотомія в/г кістки з закритим вікном

Рис. 2. Алгоритм вибору методики коригувальної остеотомії за умов післятравматичних варус/вальгус деформацій у ділянці НГС.

У восьмому розділі проведено аналіз наявних методів артродезу НГС, визначено причини, частоту та структуру ускладнень, що виникають після його виконання. На підставі проведених біомеханічних розрахунків розроблено та обґрунтовано модифіковану методику резекційного артродезу НГС (пат. 57938 UA; пат. 84723 UA; пат. 131396 UA; пат. 120229 UA). Доведено, що під час

виконання артродезу НГС стопу потрібно встановлювати відносно осі великогомілкової кістки під кутом 90° у сагітальній площині, під кутом 0° - 5° вальгусу, 5° зовнішньої ротації, а також зміщувати назад на 1,0-1,5 см для зменшення плеча важеля сили тяжіння в одноплечому важелі другого роду, яким є стопа. Це поліпшує біомеханічні умови ходьби, зменшує енерговитрати, забезпечує оптимальні умови для формування кісткового анкілозу у функціонально вигідному положенні, а також зменшує навантаження на суміжні суглоби стопи. Удосконалено техніку виконання резекційного артродезу шляхом створення інтраопераційної розмітки, а також розробки навігаційного пристрою для проведення стержнів і гвинтів (пат. 131976 UA). Розроблено алгоритм вибору засобів фіксації при резекційному артродезі над'яtkово-гомiлково-го суглоба, що дозволяє уникнути низки помилок і ускладнень і покращити результати лікування (рис. 3). Запровадження розробленої методики артродезу й алгоритму вибору засобів фіксації дозволило уникнути ряду помилок і досягнути поставленої мети – покращити результати лікування пацієнтів, яким рекомендовано виконання артродезу НГС, що доведено результатами клініко-функціональних, біомеханічних і рентгенологічних досліджень.

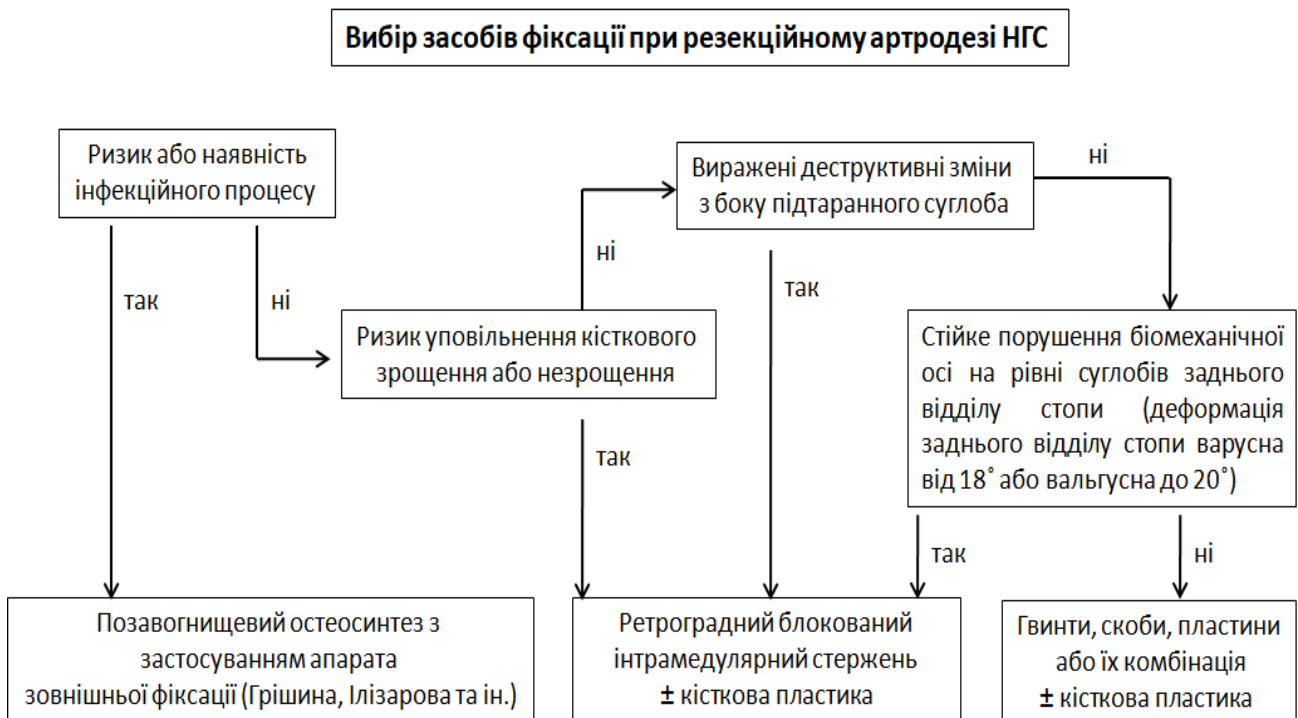


Рис. 3. Алгоритм вибору засобів фіксації в разі резекційного артродезу НГС.

У дев'ятому розділі, на підставі аналізу результатів реконструктивно-відновного лікування пацієнтів основної клінічної групи ($n = 341$) у віддаленому періоді (2-3 роки) розроблена система прогнозування результатів для окремих клінічних підгруп (остеохондропластика – 1, коригувальна остеотомія – 2, артродез – 3). Система прогнозування передбачає сумачію прогностичних коефіцієнтів, визначених для 24 прогностичних факторів та дає можливість

отримання низької, середньої, вище середньої та високої вірогідності позитивного результату при застосуванні розробленої або удосконаленої системи реконструктивно-відновного лікування в кожній клінічній підгрупі. У разі низької вірогідності позитивного результату лікарю та пацієнту пропонується розглянути альтернативний варіант лікування. На підставі апробації розробленої системи прогнозування на 70,0 % пацієнтів кожної клінічної підгрупи ($n_1 = 120$, $n_2 = 56$, $n_3 = 75$) при оцінюванні результатів із 95,0 % довірчими інтервалами встановлено, що точність прогнозу за розробленою системою знаходиться в межах 74,5–84,2 %.

На підставі порівняльного аналізу результатів лікування в клінічних підгрупах доведено, що порівняно з відомими підходами розроблений алгоритм і система лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями та дефектами НГС дозволяє в 1,9 разу зменшити середній термін перебування пацієнтів у стаціонарі, у 3,9 разу зменшити інтенсивність больового синдрому (за NRS) та на 25 % підвищити функціональну активність (за AOFAS) у віддаленому періоді. Визначено, що в основній групі пацієнтів за оцінкою AOFAS в динаміці збільшується кількість пацієнтів з добрими та відмінними результатами (з 70 % через 6 міс. до 86,2 % через 2-3 роки), а кількість негативних результатів істотно не змінюється (з 4 % до 5,1 % відповідно). У групі порівняння зафіксована зворотна динаміка, що проявлялася зменшенням добрих та відмінних результатів (з 52,1 % до 32,2 %) та збільшенням задовільних (з 31,5 % до 42,4 %) і незадовільних результатів (з 16,4 % до 25,4 %). Подібну динаміку та розподілу результатів виявили при оцінці якості життя за SF-36. Отже, впровадження розробленого алгоритму та системи лікування забезпечують у віддаленому періоді збільшення добрих і відмінних результатів у 2,6 разу та дозволяє зменшити кількість ускладнень і незадовільних результатів у 4,9 разу.

Впровадження розробленого алгоритму вибору виду коригувальної остеотомії, передопераційного планування, удосконалених способів коригувальної остеотомії, післяопераційного ведення та реабілітації пацієнтів із післятравматичними деформаціями в ділянці НГС забезпечує кращий результат ($p < 0,01$) порівняно з традиційними підходами. Зокрема, в основній клінічній групі спостерігали стійкий приріст позитивної динаміки, стабільний у віддаленому періоді (2-3 роки), що проявлявся істотним уповільненням прогресування остеоартрозу, зменшенням вираженості болю (за NRS) у 1,6 разу, підвищенням функціональної здатності (за AOFAS) в середньому на 19 % порівняно з результатами групи контролю. Кількість пацієнтів із добрими та відмінними результатами в основній групі у віддаленому періоді склала 66,3 % за AOFAS та 68,9 % за SF-36, що понад у 3 рази більше ніж у групі порівняння (21,2 % за AOFAS та 21,1 % за SF-36), а кількість пацієнтів із негативними результатами в основній групі (10,4 %) була у 2,9 разу меншою ніж у групі порівняння (30,8 %). Таким чином, доведено ($p < 0,01$), що впровадження розробленого алгоритму вибору коригувальних остеотомій і системи лікування, що спрямовані на відновлення біомеханіки НГС, забезпечує стабільний органозбережний ефект у віддаленому періоді.

Доведено ($p < 0,01$) перевагу застосування розробленої методики резекційного артродезу НГС, що засвідчено функціональними, біомеханічними та рентгенологічними дослідженнями. Середній термін формування кісткового зрощення в зоні резекції в пацієнтів основної групи склав ($8,9 \pm 0,4$) тижнів проти ($11,5 \pm 0,9$) тижнів у групі порівняння. За даними плантобарометричного дослідження встановлено, що середній показник площі опори в пацієнтів основної групи дорівнював ($46 \pm 0,7$) %, з формуванням урівноважених пікових навантажень у 3 зонах стопи: головка I плеснової кістки, головки IV-V плеснових кісток, п'ятковий горб. У пацієнтів групи порівняння зафіксовано перевантаження переднього відділу стопи, а середній показник площі опори становив ($34 \pm 0,9$) %. За результатами дослідження опорних реакцій в основній групі спостереження, відносно групи порівняння, зафіксовано зменшення загального часу опори на 17,8 %, збільшення часу перекату через п'ятку, що склав у середньому ($23,8 \pm 0,8$) %, зменшення часу перекату через передній відділ до ($27,1 \pm 1,2$) % та помірного підвищення міжпоштовхового періоду ($49,1 \pm 1,2$) %. Зменшення імпульсу сили вертикальної складової в основній групі ($3608 \pm 2,4$), порівняно з групою порівняння ($3982 \pm 3,6$) свідчить про зменшення енергоємності ходьби за умов застосування розробленої методики резекційного артродезу. Оцінка функції за AOFAS для заднього та середнього відділів стопи, в основній клінічній групі у віддаленому періоді ($(3,4 \pm 1,2)$ року) показала, що результат для заднього відділу становив ($78,2 \pm 1,2$) бала, а для середнього відділу ($81,3 \pm 1,3$) бала, що відповідає доброму результату при стабільному задньому відділі за відсутності рухів у НГС. У групі порівняння у віддаленому періоді ($3,4 \pm 1,2$) року середній показник за AOFAS для заднього відділу стопи склав ($57,1 \pm 1,3$) бала, а для середнього відділу стопи в межах періоду спостереження – ($53,7 \pm 1,4$) бала.

ВИСНОВКИ

1. Структура негативних наслідків ушкоджень надп'ятково-гомількового суглоба представлена у 29,9 % прогресуючими післятравматичними остеохондральними ураженнями та дефектами, у тому числі в 10,5 % – асептичним некрозом надп'яткової кістки та тяжким остеоартрозом внаслідок її переломів (тип 81 за АО); у 19,0 % – застарілими ушкодженнями капсульно-зв'язкового апарата з явищами нестабільності; у 36,4 % хибно- та неконсолідованими переломами кісточок гомілки (наслідки переломів типу 44 за АО); у 14,7 % – наслідками переломів ДЕМ кісток гомілки (тип 43 за АО) з порушенням біомеханічної осі суглоба та хибними установками стопи, на фоні яких прогресують дегенеративно-деструктивні зміни в суглобі з втратою функціональної активності та опороспроможності кінцівки. У 88,6 % випадків ускладнення та негативні наслідки ушкодження НГС виникають у строки до 3 років після травми: у 50,8 % пацієнтів необхідність у подальшому лікуванні виникає у період від 1 до 3 років, у 37,8 % – упродовж першого року після травми. Індекс коморбідності за Charlson понад 3 бали ($p = 0,007$), індекс маси тіла понад 30 ($p = 0,0001$), давність ушкодження понад 1 рік ($p = 0,0001$) серед

інших факторів істотно погіршують прогноз віддаленого результату лікування пацієнтів із наслідками ушкоджень НГС.

2. Розроблено спосіб неінвазивного визначення модуля пружності спонгіозної та компактної кісткової тканини кісток, який базується на доведеній прямій кореляції між рентгенологічною щільністю (НУ) та модулем пружності (Е) кісткової тканини, що в анатомічній ділянці надп'ятково-гомількового суглоба для спонгіозної кістки описується формулою: $E = 3 \times \text{НУ} - 407$, а для компактної кістки: $E = 6,3 \times \text{НУ} - 1905$. Використання встановленої закономірності дозволяє створювати релевантні та точні імітаційні комп'ютерні моделі з подальшим їхнім використанням для передопераційного планування та прогнозування результатів лікування у пацієнтів із несприятливими наслідками ушкоджень НГС.

3. Конструкція фіксатора істотно впливає на деформації системи «кістка – імплантат» під впливом статичних і циклічних навантажень. За умов надкісточкових остеотомії великогомілкової кістки найбільш жорсткими та стабільними є біомеханічні системи з медіальною блокованою пластиною «puddi-plate» та передньолатеральною блокованою L-подібною пластиною, де допустимі зусилля на стискання становлять 233 і 308 Н, згин – 34 і 72 Н, кручення – 18,8 і 17,9 Н/м відповідно. Ці системи характеризуються також найбільшою величиною еквівалентних за Мізесом допустимих напружень у концентраторах гвинтів та пластини, що необхідно враховувати під час передопераційного планування та вибору конструкцій для металоостеосинтезу.

За умов медіальної коригувальної надкісточкової остеотомії дистального відділу великогомілкової кістки з відкритим клином найбільшу стабільність і жорсткість фіксації забезпечує медіальна блокована пластина «puddi-plate», за медіальної остеотомії зі закритим клином – медіальна блокована пластина з міні-гвинтами, латеральної остеотомії зі закритим або відкритим клином, передньої та фокусної купольної – передньолатеральна L-подібна блокована пластина.

4 Розроблено оригінальний фіксатор для металоостеосинтезу в разі коригувальної остеотомії латеральної кісточкі гомілки (пат. 131977 UA), за умов застосування якого в імітаційних комп'ютерних моделях біомеханічної системи «малогомілкова кістка з остеотомією – оригінальний фіксатор» під дією навантажень на згин і кручення в корковій кістці найбільші концентрації напружень не перевищують 29,3 та 67,4 МПа відповідно, що у 4,1 і 1,7 разу менше за межу міцності для компактної кістки (120 МПа). У спонгіозній кістці максимальні напруження становили 4,5–4,8 МПа, не перевищуючи її граничної величини (5 МПа). Максимальні напруження в титанових елементах за всіх видів навантажень не перевищували межу міцності титанового сплаву Ti-6Al-4V (1100 МПа). Величини максимально допустимих навантажень у досліджених моделях становили 219,6 Н за умов згинання та 1,67 Н/м – кручення, а максимальні величини переміщень елементів під дією функціональних навантажень не перевищували 0,3 мм, що відповідає оптимальній жорсткості біомеханічної системи загалом і виключає необхідність додаткової післяопераційної іммобілізації.

5. В експериментах на тваринах встановлено, що застосування збагаченої тромбоцитами аутологічної плазми та клітин кісткового мозку в разі остеохондральних дефектів забезпечує формування в зоні ушкодження добре розвинутого гіаліноподібного хряща з високим ступенем його інтеграції до країв дефекту, при цьому вираженість дегенеративних процесів з боку клітинних структур є незначною, а трабекули губчастої кісткової тканини, прилеглої до хрящового дефекту, утворюють дрібнопетлясту мережу, що вказує на відновлення субхондральної кістки в зоні ураження.

6. Розроблено диференційовану систему вибору методики лікування остеохондральних ушкоджень і дефектів НГС та їх наслідків, яка базується на удосконаленій їхній класифікації, що включає визначення глибини та площі ушкодження. Зокрема, виділено малі (площа до $1,0 \text{ см}^2$, об'єм до $1,5 \text{ см}^3$), середні (площа $1,0\text{--}2,0 \text{ см}^2$, об'єм до $3,0 \text{ см}^3$) та великі (площа понад $2,0 \text{ см}^2$, об'єм понад $3,0\text{--}4,0 \text{ см}^3$) ушкодження. Розмір ушкодження, вік пацієнта та вираженість остеоартрозу мають вирішальне прогностичне значення та визначають диференційований вибір лікувальної тактики. Застосування удосконалених методик артроскопічної абразивної й артротомічної мозаїчної остеохондропластики НГС, обґрунтоване застосування регенеративних технологій (PRP та клітини кісткового мозку), розроблені підходи до післяопераційного ведення та реабілітації, а також розроблений алгоритм вибору тактики лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями НГС забезпечують прогнозовано добрі органозбережні результати у віддаленому періоді.

7. Порівняно з наявними підходами, розроблений алгоритм і система лікування дозволяє в 1,9 разу зменшити середній термін перебування пацієнтів у стаціонарі, у 3,9 разу зменшити інтенсивність больового синдрому (за NRS) та на 19,1 % підвищити функціональну активність (за AOFAS) у віддаленому періоді. В основній групі пацієнтів за оцінкою AOFAS в динаміці спостерігали збільшення кількості добрих і відмінних результатів (від 70,0 % через 6 міс. до 86,2 % через 2-3 роки), а кількість негативних результатів істотно не змінювалася (від 4,0 % до 5,1 % відповідно). У групі порівняння зафіксована зворотна динаміка, що проявлялася зменшенням добрих і відмінних результатів (із 52,1 % до 32,2 %) та збільшенням задовільних (із 31,5 % до 42,4 %) і незадовільних результатів (із 16,4 % до 25,4 %). Подібну динаміку та розподіл результатів виявили після оцінювання якості життя за SF-36. Упровадження розробленого алгоритму та системи лікування забезпечує у віддаленому періоді збільшення добрих і відмінних результатів у 2,6 разу та дозволяє зменшити кількість ускладнень і незадовільних результатів у 4,9 разу.

8. Розроблений спосіб коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки (пат. 131395 UA, 120230 UA) характеризується низькою травматичністю та забезпечує можливість повної триплощинної корекції деформованої кісточки. Застосування розробленого фіксатора (пат. 131977 UA) полегшує техніку остеосинтезу, зменшує ризик втрати корекції на його етапах остеосинтезу, дозволяє проводити функціональне лікування без гіпсової іммобілізації, чим покращує його результати. Алгоритм диференційованого

вибору методики коригувальної остеотомії в разі післятравматичних фронтальних деформацій у ділянці НГС, що базується на вивченні скіалогічних показників і враховує головні прогностичні фактори, які впливають на віддалений результат, істотно полегшує визначення тактики лікування та дозволяє уникнути типових помилок і ускладнень.

9. Упровадження розробленого алгоритму вибору виду коригувальної остеотомії, передопераційного планування, удосконалених способів коригувальної остеотомії, післяопераційного ведення та реабілітації пацієнтів із післятравматичними деформаціями в ділянці НГС забезпечує кращий результат ($p < 0,01$) порівняно з традиційними підходами. Зокрема, в основній клінічній групі спостерігали стійкий приріст позитивної динаміки, стабільний у віддаленому періоді (2-3 роки), що проявлявся істотним уповільненням прогресування остеоартрозу, зменшенням вираженості болю (за NRS) у 1,6 разу, підвищенням функціональної здатності (за AOFAS) в середньому на 15,1 % порівняно з результатами групи контролю. Кількість пацієнтів із добрими та відмінними результатами в основній групі у віддаленому періоді склала 66,3 % за AOFAS та 68,9 % за SF-36, що понад у 3 рази більше ніж у групі порівняння (21,2 % за AOFAS та 21,1 % за SF-36), а кількість пацієнтів із негативними результатами в основній групі (10,4 %) була у 2,9 разу менше ніж у групі порівняння (30,8 %). Отже, алгоритм вибору коригувальних остеотомій і системи лікування, що спрямовані на відновлення біомеханіки НГС, забезпечують стабільний органозбережний ефект у віддаленому періоді.

10. Біомеханічно обґрунтована методика резекційного артрорезу НГС (пат. 57938 UA, 84723 UA, 131396 UA, 120229 UA) передбачає встановлення стопи відносно осі великогомілкової кістки під кутом 90° у сагітальній площині, під кутом 0° - 5° вальгусу, 5° зовнішньої ротації, а також зміщення назад на 1,0-1,5 см. Це поліпшує біомеханічні умови ходьби, зменшує енерговитрати, забезпечує оптимальні умови для настання кісткового анкілозу у функціонально вигідному положенні, а також зменшує навантаження на суміжні суглоби стопи. Удосконалена техніка виконання резекційного артрорезу включає застосування розробленої інтраопераційної розмітки та навігаційного пристрою для проведення стрижнів і гвинтів (пат. 131976 UA). Алгоритм вибору засобів фіксації при резекційному артрорезі надп'ятково-гомілкового суглоба дозволяє уникнути низки помилок і ускладнень та покращити результати лікування.

11. Доведено перевагу застосування розробленої методики резекційного артрорезу НГС, що підтверджено функціональними, біомеханічними та рентгенологічними дослідженнями. Середній термін настання кісткового зрощення в зоні резекції в пацієнтів основної групи склав $(8,9 \pm 0,4)$ тижнів проти $(11,5 \pm 0,9)$ тижнів у групі порівняння. За даними плантобарометричного дослідження встановлено, що середній показник площі опори в пацієнтів основної групи дорівнював $(46,0 \pm 0,7)$ % із формуванням урівноважених пікових навантажень у 3 зонах стопи: головка I плеснової кістки, головки IV-V плеснових кісток, п'ятковий горб. У пацієнтів групи порівняння зафіксовано перевантаження переднього відділу стопи, а середній показник площі опори

склав $(34 \pm 0,9)$ %. За результатами дослідження опорних реакцій в основній групі спостереження, відносно групи порівняння, зафіксовано зменшення загального часу опори на $17,8$ %, збільшення часу перекату через п'ятку, що склав у середньому $(23,8 \pm 0,8)$ %, зменшення часу перекату через передній відділ до $(27,1 \pm 1,2)$ % і помірного підвищення міжпоштовхового періоду – $(49,1 \pm 1,2)$ %. Зменшення імпульсу сили вертикальної складової в основній групі $(3608 \pm 2,4)$, порівняно з групою порівняння $(3982 \pm 3,6)$ свідчить про зменшення енергоємності ходьби за умов застосування розробленої методики резекційного артродезу. Оцінка функціональних результатів за AOFAS для заднього та середнього відділів стопи, в основній клінічній групі у віддаленому періоді $(3,4 \pm 1,2)$ років середній показник для заднього відділу склав $(78,2 \pm 1,2)$ балу, а для середнього відділу – $(81,3 \pm 1,3)$ балу, що відповідає доброму функціональному результату при стабільному задньому відділі з відсутністю рухів у НГС. У групі порівняння у віддаленому періоді $(3,4 \pm 1,2)$ року середній показник за AOFAS для заднього відділу стопи склав $(57,1 \pm 1,3)$ балу, а для середнього відділу стопи в межах періоду спостереження – $(53,7 \pm 1,4)$ балу.

12. Система прогнозування результатів лікування у віддаленому періоді передбачає сумачію прогностичних коефіцієнтів (ПК), визначених для 24 прогностичних факторів у кожній клінічній підгрупі та дає можливість передбачити низьку, середню, вище середньої та високу імовірність позитивного результату за умов застосування розробленої системи реконструктивно-відновного лікування. Точність прогнозу (при $95,0$ % довірчому інтервалі) перебуває в межах $74,5$ – $84,2$ %.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. **Омельченко Т. Н.** Переломы лодыжек и быстро прогрессирующий остеоартроз голеностопного сустава: профилактика и лечение / **Т. Н. Омельченко** // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2013. – № 4 (593). – С. 35–40.

2. Лябах, А. П. Стабілізація заднього відділу стопи у пацієнтів із нейрогенною артропатією з використанням інтрамедулярного блокованого стрижня/ А. П. Лябах, В. М. Пятковський, С. В. Хомич, **Т. М. Омельченко** // Вісник ортопедії, травматології та протезування. –2014. – № 1 (80). – С. 10–14.

Особистий внесок автора полягає у визначенні підходів до хірургічного лікування пацієнтів з ураженнями надп'яtkово-гомiлkового суглоба на фоні нейрогенної артропатії, проводив обробку та аналіз отриманих результатів.

3. **Омельченко Т. М.** Артроскопія в системі реконструктивно відновлювального лікування хворих з ураженнями гомiлkовостопного суглоба / **Т. Н. Омельченко**, О. А. Бур'янов, С. В. Хомич // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2015. – № 2 (85). – С. 69-75.

Автор визначив показання, переваги та недоліки артроскопічного методу в лікуванні пацієнтів із наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлkового суглоба, а також провів аналіз можливих помилок і ускладнень.

4. **Омельченко, Т. М.** Біомеханічне обґрунтування методики резекційного артродеза надп'яtkово-гомiлкового суглоба / **Т. М. Омельченко**, А. П. Лябах, О. А. Бур'янов, І. А. Лазарев // Літопис травматології та ортопедії. – 2016. – № 1-2 (33-34). – С. 172-176.

Особисто автором проведено біомеханічні дослідження та розрахунки для обґрунтування модифікації методики резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба, проаналізовано результати застосування модифікованої методики.

5. Бур'янов О. А. Периопераційна мультимодальна аналгезія в ортопедо-травматологічних хворих у разі малоінвазивних хірургічних втручань / О. А. Бур'янов, Ю. Л. Соболевський, **Т. М. Омельченко**, Р. О. Бабочкін, М. О. Андреева // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 2 (603). – С. 70-74.

Автор дослідив, систематизував та проаналізував результати застосування мультимодальної аналгезії під час хірургічного лікування пацієнтів із наслідками травм в ділянці надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

6. **Омельченко Т. М.** Артродез у системі реконструктивного лікування пацієнтів з наслідками пошкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба / **Т. М. Омельченко**, А. П. Лябах, О. А. Бур'янов, С. В. Хомич, І. А. Лазарев // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2016. – № 1 (88). – С. 48-53.

Автор особисто систематизував способи артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба, визначив шляхи оптимізації методики резекційного артродезу та провів аналіз результатів лікування за умов її застосування.

7. Турчин А. М. Хірургічне лікування переломів таранної кістки із застосуванням біомеханічно обґрунтованої системи фіксації уламків кісток / А. М. Турчин, М. Л. Анкін, А. П. Лябах, **Т. М. Омельченко**, М. С. Шидловський, М. М. Димань // Лікарська справа. – 2016. – № 3-4 (1138). – С. 91-95.

Автором проаналізовано особливості післятравматичних змін у разі переломів надп'яtkової кістки з урахуванням тяжкості травми та особливостей кровопостачання, визначенні підходи до попередження несприятливих наслідків переломів і проаналізовано результати лікування пацієнтів.

8. **Омельченко Т. М.** Результати резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба за даними біомеханічних досліджень / **Т. М. Омельченко**, А. П. Лябах, О. А. Бур'янов, І. А. Лазарев, О. М. Максимішин // Травма. – 2016. – Т. 17, № 2. – С. 54-58.

Автором зібрано, узагальнено та проаналізовано результати серії біомеханічних досліджень (плантобарометрії, плантобарографії та опорних реакцій) у пацієнтів, яким виконано артродез надп'яtkово-гомiлкового суглоба за різними методиками.

9. **Омельченко Т. М.** Модифікована методика резекційного артродезу у хворих з наслідками уражень надп'яtkово-гомiлкового суглоба / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах // Лікарська справа. – 2016. – 5-6 (1139). – С. 127-131.

Автором зібрано матеріал і проаналізовано результати застосування класичної та модифікованої методик резекційного артродезу в пацієнтів у групах спостереження.

10. Бур'янов О. А. Деформаційні характеристики систем фіксації, що застосовуються при переломах та корекційних остеотоміях дистального відділу великогомілкової кістки / О. А. Бур'янов, М. С. Шидловський, **Т. М. Омельченко**, М. М. Димань, О. С. Мусієнко // Літопис травматології та ортопедії. – 2017. – № 1-2 (35-36). – С. 129–133.

Автор зібрав, узагальнив та проаналізував результати експериментального дослідження напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор» за умов моделювання надкісточкових коригувальних остеотомій великогомілкової кістки.

11. Бур'янов О. А. Регенерація кістки при використанні аутогенної кісткової тканини і фібрину, збагаченого тромбоцитами / О. А. Бур'янов, **Т. М. Омельченко**, Ю. О. Ярмолук, М. В. Вакулич // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 1 (135). – С. 96–99.

Авторові належить ідея створення методу лікування остеохондральних дефектів зі застосуванням клітинних технологій, ним проаналізовано результати його застосування в експериментальних тварин.

12. **Омельченко Т. М.** Фізико-механічні властивості трабекулярної кісткової тканини кісток гомілковостопного суглоба (експериментально-клінічне дослідження) / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, В. Б. Мазевич, О. С. Мусієнко, М. С. Шидловський // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. – № 2 (93). – С. 66–72.

Автором сформульована ідея та мета дослідження, зібрано результати експериментальних і рентгенологічних досліджень, проведено їх аналіз.

13. **Омельченко Т. М.** Регенеративні технології в комплексному лікуванні пацієнтів з остеохондральними пошкодженнями гомілковостопного суглоба та їх наслідками / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. – № 3 (94). – С. 51–57.

Автор розробив класифікацію остеохондральних ушкоджень надп'ятково-гомілкового суглоба, на її основі запропонував диференційований підхід до лікування, а також проаналізував результати його застосування.

14. **Омельченко Т. М.** Результати тотального ендпротезування гомілковостопного суглоба за даними національних реєстрів: метааналіз / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, М. В. Котова, О. А. Турчин // Травма. – 2018. – Т. 19, № 5. – С. 91–97.

Автором зібрано релевантні наукові дані (статті, абстракти та ін.), проведено їх узагальнення та метааналіз із формування відповідних критичних оцінок і висновків.

15. **Омельченко Т. М.** Корекційна остеотомія бічної кісточочки гомілки при її хибно консолидованих переломах / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, О. А. Турчин // Клінічна хірургія. – 2018. – Т. 85, № 11. – С. 71–73.

Автором обґрунтовано й удосконалено методику коригувальної остеотомії латеральної кісточочки гомілки, проаналізовано результати її

застосування в лікуванні відповідної категорії пацієнтів.

16. **Омельченко Т. М.** Класифікація остеохондральних пошкоджень гомілковостопного суглоба та їх наслідків / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, Ю. Л. Соболевський, О. А. Турчин // Літопис травматології та ортопедії. – 2018. – № 1–2 (37–38). – С. 100–104.

Автором запропоновано удосконалену класифікацію остеохондральних ушкоджень надп'яtkово-гомілкового суглоба, визначено тактику їх лікування та проведено аналіз результатів.

17. **Омельченко Т. М.** Кореляція модуля пружності та рентгенологічної щільності кісткової тканини в зоні надп'яtkово-гомілкового суглоба / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, В. Б. Мазевич, М. С. Шидловський, О. С. Мусієнко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2018. – № 3 (612). – С. 80–84.

Автор зібрав та опрацював результати серії експериментальних і рентгенологічних досліджень зі застосуванням кореляційно-регресійного аналізу, розробив методику неінвазивного визначення модуля пружності кісткової тканини в зоні надп'яtkово-гомілкового суглоба.

18. Shidlovskiy M. The tibial fractures fixation system deformation characteristics / M. Shidlovskiy, M. Dyman, **T. Omelchenko** // Mechanics and Advanced Technologies. – 2018. – № 3 (84). – P. 52–60.

Автор провів аналіз та узагальнення експериментальних досліджень напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор» за умов моделювання дистальних коригувальних остеотомій гомілки.

19. **Омельченко Т. М.** Резекційний артрорез надп'яtkово-гомілкового суглоба. Біомеханічні аспекти й алгоритм вибору засобів фіксації / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2018. – № 4 (613). – С. 64–70.

Автором розроблено алгоритм диференційованого вибору засобів фіксації за умов виконання резекційного артрорезу надп'яtkово-гомілкового суглоба, проведено аналіз результатів його застосування.

20. **Омельченко Т. М.** Хірургічне лікування передньо-латеральної нестабільності гомілковостопного суглоба / **Т. М. Омельченко**, О. А. Турчин, Г. М. Лазаренко, В. М. Пятковський, А. П. Лябах // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2018. – № 3 (98). – С. 37–41.

Автором зібрано, систематизовано та проаналізовано результати лікування пацієнтів із хронічною передньолатеральною нестабільністю надп'яtkово-гомілкового суглоба.

21. Шидловський М. С. Критерії для визначення допустимих навантажень на кістки з фіксованими переломами / М. С. Шидловський, М. М. Димань, О. П. Заховайко, **Т. М. Омельченко** // Літопис травматології та ортопедії. – 2018. – № 3–4 (39–40). – С. 76–81.

Автор провів аналіз результатів експериментальних натурних досліджень критеріїв жорсткості систем «кістка – фіксатор» при плануванні металоостеосинтезу в нижній третині великогомілкової кістки.

22. **Омельченко Т. М.** Надкісточкові корекційні остеотомії. Показання, вибір методики та принципи виконання / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, О. А. Турчин // Харківська хірургічна школа. – 2018. – № 5–6 (92–93). – С. 93–98.

Автор особисто виконав систематичний огляд та аналіз літератури щодо сучасних підходів до виконання надкісточкових коригувальних остеотомій гомілки, провів аналіз клінічного матеріалу.

23. **Омельченко Т. М.** Експериментальне дослідження використання методів регенераторної медицини при внутрішньо суглобових кістково-хрящових дефектах / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, Н. В. Дєдх, А. П. Лябах, П. А. Черновол, Л. В. Натрус // Вісник проблем біології і медицини. – 2019. – Вип. 1, Т. 2 (149). – С. 290–299.

Авторові належить ідея експериментального дослідження комбінації клітинних технологій і колагенових матриць у лікуванні остеохондральних дефектів, ним проаналізовано й узагальнено результати дослідження.

24. Бур'янов, О. А.. Застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами, при лікуванні остеохондральних дефектів в експерименті на тваринах / О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, Н. В. Дєдх, **Т. М. Омельченко**, П. А. Черновол, О. А. Турчин // Травма. – 2019. – Т. 20, № 1. – С. 7–17.

Автором проведено збір і статистичну обробку результатів експериментального дослідження.

25. **Омельченко Т. М.** Вибір засобів внутрішньої фіксації при надкісточкових корекційних остеотоміях дистального відділу великогомілкової кістки. Імітаційне комп'ютерне моделювання / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, В. О. Єщенко, О. А. Турчин // Травма. – 2019. – Т. 20, № 2. – С. 65–72.

Автором підготовлено матеріал дослідження, проведено окремі етапи імітаційного комп'ютерного моделювання й аналіз його результатів.

26. **Омельченко Т. М.** Імітаційне комп'ютерне моделювання й натурне стендове дослідження напружено-деформованого стану біомеханічної системи «фіксатор – кістка» за умов надкісточкових коригувальних остеотомій / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, А. П. Лябах, М. С. Шидловський, В. О. Єщенко, М. М. Димань // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2019. – № 2 (615). – С. 18–26.

Автором виконано порівняльне оцінювання результатів натурних експериментальних досліджень та імітаційного комп'ютерного моделювання при дослідженні напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор» за умов моделювання надкісточкових коригувальних остеотомій великогомілкової кістки.

27. Бур'янов, О. А. Застосування клітин кісткового мозку при лікуванні внутрішньосуглобових остеохондральних пошкоджень в експерименті / О. А. Бур'янов, **Т. М. Омельченко**, Н. В. Дєдх, П. А. Черновол, М. В. Вакулич, О. А. Турчин // Клінічна хірургія. – 2019. – Т. 86 (4). – С. 41–46.

Автором зібрано та проаналізовано результати серії експериментальних досліджень, проведені статистичні розрахунки.

28. Shidlovskiy M. Deformation of fixation means used in bone fractures of the extremities / M. Shidlovskiy, M. Dyman, O. Zakhovayko, **T. Omelchenko**, A. Turchin // Series on Biomechanics. – 2019. – Vol. 33, № 1. – P. 59–68.

Автор проаналізував та узагальнив результати експериментальних досліджень напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор» за умов моделювання дистальних коригувальних остеотомій кісток гомілки.

29. Пат. 57938 Україна, МПК (2011.01) А61В 17/56. Спосіб кістковопластичного артродезу гомілковостопного суглоба при асептичному некрозі таранної кістки / Лябах А. П., Міхневич О. Е., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Нанинець В. Я.; заявник і патентовласник Державна установа «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України». – № u 201008721; заявл. 13.07.2010; опубл. 25.03.2011, Бюл. № 6.

Автором проаналізовано стан проблеми, відібрано об'єкти-аналоги, підготовлено заявку на патент.

30. Пат. 84723 Україна, МПК (2013.01) А61В 17/00. Спосіб резекційного артродезу надп'яtkово-гомілкового суглоба / Лябах А. П., Бур'янов О. А., **Омельченко Т. М.**, Хомич С. В.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О.Богомольця. – № u 201306452; заявл. 24.05.2013; опубл. 25.10.2013, Бюл. № 20.

Автором проведено біомеханічне обґрунтування удосконаленої методики резекційного артродезу, створено алгоритм вибору засобів фіксації, детально проаналізовано помилки й ускладнення, шляхи їх уникнення

31. Пат. 131977 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01). Пластина для остеосинтезу при корекційній остеотомії латеральної кісточки гомілки / Лябах А. П., Бур'янов О. А., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Лазаренко Г. М.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О.Богомольця. – № u 201808178; заявл. 24.07.2018; опубл. 11.02.2019, Бюл. № 3.

Автор проаналізував стан проблеми та результати експериментальних досліджень напружено-деформованого стану систем «кістка – фіксатор», взяв участь у хірургічному лікуванні пацієнтів і проаналізував його результати, підготував заявку на патент.

32. Пат. 131396 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01). Спосіб резекційного артродезу гомілковостопного суглоба із збереженням медіальної кісточки / Лябах А. П., Бур'янов О. А., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Пятковський В. М., Кваша В. П.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О.Богомольця. – № u 201808183; заявл. 24.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1.

Автор особисто систематизував способи артродезу надп'яtkово-гомілкового суглоба, визначив шляхи оптимізації методики резекційного артродезу та провів аналіз результатів лікування за умов її застосування.

33. Пат. 133693 Україна, МПК G01N 3/40 (2006.01). Спосіб визначення модуля пружності трабекулярної кісткової тканини в ділянці гомілковостопного суглоба / **Омельченко Т. М.**, Бур'янов О. А., Лябах А. П., Турчин О. А., Шидловський М. С., Димань М. М., Мусієнко О. С., Мазевич В. Б.;

заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О.Богомольця. – № у 201808175; заявл. 24.07.2018; опубл. 25.04.2019, Бюл. № 8.

Автор зібрав та опрацював результати серії експериментальних і рентгенологічних досліджень зі застосуванням кореляційно-регресійного аналізу, розробив методику неінвазивного визначення модуля пружності кісткової тканини в зоні надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

34. Пат. 120230 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01). Спосiб корекцiйної остеотомiї латеральної кiсточки гомiлки / Лябах А. П., Бур'янов О. А., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Лазаренко Г. М., Кваша В. П.; заявник i патентовласник Національний медичний університет імені О.О.Богомольця. – № у 201808082; заявл. 20.07.2018; опубл. 25.10.2019, Бюл. № 20.

Автором обґрунтовано й удосконалено методику коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки, проаналізовано результати її застосування в лікуванні відповідної категорії пацієнтів.

35. Бур'янов О. А. Резекційний артродез гомілковостопного суглоба (методичні рекомендації) / [Бур'янов О. А., Лябах А. П., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Пятковський В. М., Кваша В. П., Лазарєв І. А., Максимішин О. М.]. – Київ: Міністерство охорони здоров'я України, Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», 2018. – 24 с.

Автором проведено біомеханічне обґрунтування удосконаленої методики резекційного артродезу, створено алгоритм вибору засобів фіксації, детально проаналізовано помилки й ускладнення, шляхи їх уникнення.

36. Бур'янов О. А. Резекційний артродез гомілковостопного суглоба (інформаційний лист № 120-2018) / Бур'янов О. А., Лябах А. П., **Омельченко Т. М.**, Турчин О. А., Пятковський В. М., Кваша В. П., Лазарєв І. А., Максимішин О. М. – Київ: Міністерство охорони здоров'я України, Український центр наукової медичної інформації та патентно-інформаційної роботи, 2018.

Автором визначені показання до застосування методики резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба, проведено аналіз результатів, визначені шляхи попередження помилок та ускладнень.

37. **Омельченко Т. М.**. Віддалені результати корекційних остеотомій у системі реконструктивно-відновного лікування наслідків уражень гомілковостопного суглоба / **Т. М. Омельченко**, А. П. Лябах, О. А. Бур'янов, С. В. Хомич: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю [«Актуальні проблеми хірургії стопи»] (Київ, 15-16 жовтня 2015 р.) / НАН України, НАМН України, ДУ «ІТО НАМН». – Київ, 2015. – С. 61-62.

Автором обґрунтовано й удосконалено методику коригувальної остеотомії латеральної кісточки гомілки, проліковано пацієнтів та проаналізовано результати.

38. **Омельченко Т. М.** Ефективність артроскопічного лікування пацієнтів з остеохондральними пошкодженнями надп'яtkово-гомiлкового суглоба (метааналіз та власні спостереження) / **Т. М. Омельченко**, О. А. Бур'янов, Ю. Л. Соболевський: Збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України (Київ 5-5 жовтня, 2016 р.) / МОЗ України, НАМН

України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів». – Київ, 2013. – С. 365.

Автором запропоновано удосконалену класифікацію остеохондральних ушкоджень надп'яtkово-гомількового суглоба, визначено тактику їх лікування та проведено аналіз результатів.

39. Шидловський М. С. Методика визначення деформаційних характеристик систем фіксації переломів великогомілкової кістки / М. С. Шидловський, **Т. М. Омельченко**, М. М. Димань, М. П. Федорчук: Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів [«Інновації молоді – машинобудуванню»] / МОН України, НТУ «КПІ імені Ігоря Сикорського». – Київ, 2017. – С. 56–59.

Автором запропоновано дизайн експериментальних біомеханічних досліджень, проаналізовано їх результати.

40. Бур'янов О. А. Клініко-експериментальне обґрунтування застосування тромбоцитарної плазми в системі лікування остеоартроза / О. А. Бур'янов, Л. В. Хіміон, Н. В. Дедух, Л. О. Смоліна, **Т. М. Омельченко**: Сборник тезисов международной конференции [«Регенеративные технологии в современной медицине»] (Одеса, 25-26 мая, 2017 р.). – Одеса, 2017. – С. 63.

Автором розроблено дизайн експериментальних досліджень, проаналізовано їх результати.

41. Burianov O. Platelet autologous plasma in osteoarthritis treatment / O. Burianov, L. Khimion, **T. Omelchenko**, Y. Sobolevskyi, H. Havryliuk, L. Smolina // Osteoarthritis and Cartilage. – 2018. – Vol. 26 (Suppl). – P. S438-S439. doi: 10.1016/j.joca.2018.02.190

Автором проведено збір і статистичну обробку результатів експериментального дослідження.

42. Khimion L. Platelet autologous plasma in osteoarthritis treatment / L. Khimion, O. Burianov, L. Smolina, **T. Omelchenko**: Proceedings from OARSI 2017. World congress on osteoarthritis (27-30 April, 2017). – Las Vegas, NV, USA, 2017. – P. 438–439.

Автором проведено збір і статистичну обробку результатів експериментального дослідження.

43. Khimion L. Regenerative technologies in the complex treatment of patients with osteochondral injuries of the ankle joint / L. Khimion, O. Burianov, **T. Omelchenko**, V. Lianskorunskyi: 11th Congress of the European Pain Federation. – 2019 – Abstract: A-1021-0100-01-598.

Авторові належить ідея експериментального дослідження комбінації клітинних технологій і колагенових матриць у лікуванні остеохондральних дефектів, ним проаналізовано й узагальнено результати дослідження.

АНОТАЦІЯ

Омельченко Т.М. Хірургічне лікування пацієнтів з наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба (експериментально-клiнiчне дослідження). – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка Національної академії медичних наук України», Харків, 2020.

Дисертація спрямована на вирішення актуальної проблеми покращення результатів лікування пацієнтів із негативними наслідками ушкоджень надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

На підставі експериментальних досліджень розроблено спосiб неiнвaзивного визначення модуля пружності кісткової тканини, обґрунтовано вибір засобів фіксації при виконані коригувальних остеотомій дистального відділу кісток гомілки, доведено ефективність застосування клітинних технологій для оптимізації регенерації в разі остеохондральних ушкоджень.

На підставі клінічних досліджень розроблено класифікацію, обґрунтовано тактику й удосконалено методику лікування пацієнтів з остеохондральними ушкодженнями, розроблено методику коригувальної остеотомії латеральної кісточки, створено систему диференційованого вибору способу коригувальних остеотомій гомілки, розроблено методику резекційного артродезу надп'яtkово-гомiлкового суглоба, а також створено систему прогнозування віддалених результатів лікування.

Застосування розробленої системи прогнозування, передопераційного планування, реконструктивно-відновного лікування та реабілітації дає змогу підвищити ефективність лікування, покращити статико-динамічну функцію ураженої кінцівки, зменшити відсоток ускладнень та підвищити якість життя пацієнтів обраної категорії.

Ключові слова: надп'яtkово-гомiлковий суглоб, наслідки травм, остеохондральні ушкодження та дефекти, коригувальна остеотомія кісточок, надкісточкова коригувальна остеотомія, резекційний артродез надп'яtkово-гомiлкового суглоба.

АННОТАЦИЯ

Омельченко Т.М. Хирургическое лечение пациентов с последствиями повреждений голеностопного сустава (экспериментально-клиническое исследование). – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора 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, 2020.

Диссертация направлена на решение актуальной проблемы улучшения результатов лечения пациентов с негативными последствиями повреждений голеностопного сустава на основании разработки и внедрения системы диагностики, планирования, хирургического лечения, реабилитации и прогнозирования отдаленных результатов.

Объектом исследования стали структурно-функциональные изменения при последствиях повреждений голеностопного сустава у 691 пациента.

Впервые на основании экспериментальных натуральных стендовых и рентгенологических исследований разработан способ неинвазивного определения модуля упругости костной ткани в области голеностопного сустава с целью его применения при индивидуальном имитационном компьютерном моделировании и исследовании параметров напряженно-деформированного состояния систем «кость-имплантат». Проведенные натурные стендовые исследования и имитационное компьютерное моделирование позволили обосновать выбор конструкций для металлоостеосинтеза при выполнении корригирующих остеотомий на уровне дистального эпиметафиза большеберцовой кости. Разработан оригинальный фиксатор для металлоостеосинтеза при корригирующей остеотомии латеральной лодыжки голени по авторской методике. На основании имитационного компьютерного моделирования доказано, что система «малоберцовая кость с остеотомией - оригинальный фиксатор» характеризуется оптимальными показателями жесткости и прочности, что исключает необходимость дополнительной послеоперационной иммобилизации.

На основании экспериментального исследования на лабораторных животных доказана эффективность применения клеточных технологий (обогащенная тромбоцитами плазма и клетки костного мозга) для оптимизации регенерации в случае остеохондральных повреждений и дефектов.

Опираясь на результаты анализа МРТ, рентгенологических и клинических данных разработана классификация, обоснована тактика и усовершенствована методика лечения пациентов с остеохондральными повреждениями и дефектами голеностопного сустава. Разработанные классификация остеохондральных повреждений и дефектов, а также тактический алгоритм позволяют дифференцированно подходить к выбору тактики лечения с высокой эффективностью в отдаленном периоде.

Разработана оригинальная методика корригирующей остеотомии латеральной лодыжки и создана система дифференцированного выбора способа корригирующих остеотомий дистального отдела костей голени при фронтальных деформациях голеностопного сустава, которые обеспечивают уменьшение количества ошибок и осложнений и позволяют улучшить результаты лечения больных с неблагоприятными последствиями повреждений голеностопного сустава.

На основании аналитических, математических и биомеханических методов получило дальнейшее развитие обоснование методики резекционного артродеза у пациентов с терминальными стадиями посттравматических дегенеративно-деструктивных изменений голеностопного сустава. Модификация методики выполнения резекционного артродеза и разработанный алгоритм выбора средств фиксации во время его выполнения позволяют оптимизировать биомеханику и энергоёмкость ходьбы, уменьшить нагрузку на смежные отделы опорно-двигательной системы и в целом улучшить отдаленные функциональные результаты, уменьшить количество осложнений и повысить качество жизни пациентов.

Впервые на основании многофакторного корреляционно-регрессионного анализа разработана система прогнозирования отдаленных результатов лечения пациентов с последствиями повреждений голеностопного сустава. Разработанная система прогнозирования позволяет определить эффективную индивидуальную тактику и избежать ложных направлений в лечении пациентов выбранной категории.

Применение разработанной системы прогнозирования, предоперационного планирования, реконструктивно-восстановительного лечения и реабилитации пациентов с последствиями повреждений голеностопного сустава позволяет повысить эффективность лечения, улучшить статико-динамическую функцию пораженной конечности, уменьшить процент осложнений и повысить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: голеностопный сустав, последствия травм, остеохондральные повреждения и дефекты, корригирующая остеотомия лодыжек, надлодыжечная корригирующая остеотомия, резекционный артродез голеностопного сустава.

SUMMARY

Omelchenko T.M. Surgical Treatment of the Patients with the Consequences of Ankle Joint Injuries (experimental and clinical study). - The manuscript.

Dissertation for a scientific degree of a Doctor of Medical Sciences following the specialty 14.01.21 - Traumatology and Orthopedics. – State institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, 2020.

The dissertation is aimed at solving the actual problem of improving the results of treatment of patients with negative consequences of the injuries of the upper ankle.

On the basis of experimental researches the method of non-invasive determination of the modulus of elasticity of bone tissue was developed, the choice of fixation means for performing corrective osteotomies of the distal tibia bones was proved, and the efficiency of using cellular technologies to optimize regeneration in the case of osteochondral lesions was proved.

On the basis of clinical studies, the classification was developed, the tactics were substantiated and the methods of treatment of patients with osteochondral injuries were developed, the method of correcting osteotomy of the lateral bone was developed, the system of differentiated choice of the method of corrective osteotomy of the ankle was developed, long-term results of treatment.

The application of the developed system of prognosis, preoperative planning, reconstructive treatment and rehabilitation allows to improve the effectiveness of treatment, to improve the static-dynamic function of the affected limb, to reduce the percentage of complications and to improve the quality of life of patients of the selected category.

Keywords: ankle joint, consequences of trauma, osteochondral lesions and defects, correction osteotomy of the lateral ankle, supramalleolar correction osteotomy, resection fusion of the ankle, ankle arthrodesis.

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

| | |
|--------|---|
| ІКМ | – імітаційне комп'ютерне моделювання |
| КТ | – комп'ютерна томографія |
| МОС | – металоостеосинтез |
| МРТ | – магнітно-резонансна томографія |
| НГС | – надп'яtkово-гомiлковий суглоб |
| AAOS | – асоціація американських хiрургiв ортопедiв |
| AO OTA | – асоціація остеосинтезу |
| AOFAS | – шкала оцiнки функцiонального стану надп'яtkово-гомiлкового суглоба та стопи американської асоцiацiї хiрургiв стопи та надп'яtkово-гомiлкового суглоба (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) |
| PRP | – platelet rich plasma |