

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

**ПОЛУЛЯХ ДМИТРО МИХАЙЛОВИЧ**

УДК 616.728.2–007.17–089.843 (043.3)

**ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА  
У ХВОРИХ З ДИСПЛАЗІЄЮ CROWE III, IV ТИПУ**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державній установі «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України».

**Науковий керівник:** доктор медичних наук, професор  
**Герасименко Сергій Іванович,**  
завідувач відділу захворювань суглобів у дорослих  
Державної установи «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», м. Київ

**Офіційні опоненти:** доктор медичних наук, професор  
**Бур'янов Олександр Анатолійович,**  
завідувач кафедри травматології та ортопедії  
Національного медичного університету  
імені О. О. Богомольця МОЗ України, м. Київ

доктор медичних наук, професор  
**Жук Петро Михайлович,**  
професор кафедри травматології, ортопедії та хірургії  
екстремальних станів  
Вінницького національного медичного університету  
імені М. І. Пирогова МОЗ України, м. Вінниця

Захист відбудеться «12» грудня 2017 р. о 14.00 годині  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.606.01  
в Державній установі «Інститут травматології та ортопедії  
Національної академії медичних наук України»  
(МПС, 01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці  
Державної установи «Інститут травматології та ортопедії  
Національної академії медичних наук України»  
(МПС, 01601, м. Київ, вул. Бульварно-Кудрявська, 27).

Автореферат розісланий «10» листопада 2017 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Гук Ю. М.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Диспластичний коксартроз (ДК) – це дегенеративно-дистрофічне захворювання кульшового суглоба (КС), при якому розвивається деформація суглобових кінців, що проявляється недорозвиненням кульшової западини (КЗ), змінами її форми і глибини, зміною шийково-діафізарного кута і проксимального відділу стегна (Stans A. et al., 1998; Zhang H. et al., 2005; Biant L. et al., 2009; Лоскутов А. Е. и соавт., 2012; Олейник А. Е., 2014; Джаксыбаев М. Н. и соавт., 2016). За узагальненими даними, диспластичне ураження кульшового суглоба складає 16,5 % патології органів опорно-рухового апарату (Ахтямов И. Ф., Кузьмин И. И., 2006), і належить до найтяжчої патології КС (Paavilainen T. et al., 1990; Танькут В. А. та співавт., 2013; Chechik O. et al., 2013).

Соціальне значення патології зумовлене її розвитком в осіб працездатного молодого віку, прогресуючим перебігом з практично фатальною інвалідністю (Park M. S. et al., 2007; Biant L. C. et al., 2009; Тяжелов А. А. и соавт., 2013).

На сучасному етапі розвитку травматології та ортопедії ендопротезування кульшового суглоба є найбільш ефективним методом реабілітації хворих на диспластичний коксартроз (Bombelli R., 1993; Волошин В. П. та співавт., 2008; Цемко Т. Д., 2008; Kim Y. et al., 2008; Clavien P. et al., 2009).

Ендопротезування кульшового суглоба у хворих з вродженим вивихом стегна і диспластичним коксартрозом (Crowe III, IV) – це складна високотехнологічна операція (Попова Л. А. та співавт., 2006; Eskelinen A., 2009; Shorter D. et al., 2013; Тугизов Б. Э., 2013; Танькут В. А. та співавт., 2013; Seringe R. et al., 2014), виконання якої потребує значного досвіду хірурга, чіткої етапності дій під час втручання, наявності специфічного інструментарію для виконання ендопротезування.

Тотальне ендопротезування кульшового суглоба у складних випадках супроводжується високою (до 20 %) частотою незадовільних результатів, а ризик ускладнень удвічі вищий, ніж при стандартному ендопротезуванні (Engessaeter L., 2008; Takao M., 2011; Imbuldeniya A., 2014; Тихілов Р.М., 2014).

Значні складності в ендопротезуванні кульшового суглоба при цій патології полягають у встановленні ацетабулярного компонента (АК) ендопротеза в класичному положенні, ризику отримання ускладнень з боку судинно-нервового пучка при намаганні одномоментного подовження кінцівки > (більше) 4 см і важкості вправлення ендопротеза (Garvin K. et al., 2009; Тугизов Б. Э. и соавт., 2013; Atilla B., 2016).

Таким чином, дані літератури свідчать про актуальність ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу. Залишаються невирішеними питання ендопротезування з краніальним зміщенням головки стегнової кістки > 4 см як з технічного боку, так і з впливу подовження кінцівки на стан судинно-нервового пучка, м'язів стегна, а також стабільності ацетабулярного компонента ендопротеза при збільшенні кута його інклинації за дефіциту кісткової тканини кульшової западини.

**Мета роботи** – підвищити ефективність тотального ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу за рахунок розробки диференційованої системи лікування.

**Завдання дослідження**

1. Розробити комп'ютерну програму для систематизації та стандартизації рентгенологічних анатомо-функціональних показників кульшового суглоба та на її основі уточнити анатомічні особливості кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

2. На основі біомеханічних досліджень вивчити напружено-деформований стан кісткової тканини кульшової западини та ацетабулярного компонента ендопротеза залежно від кута його нахилу.

3. Удосконалити тактику ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу та розробити спосіб його ендопротезування.

4. На основі електроміографічного та електротензодинамометричного досліджень вивчити вплив ендопротезування кульшового суглоба на стан м'язів стегна у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

5. Розробити післяопераційну реабілітацію для хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу після ендопротезування.

6. Вивчити результати тотального ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу та оцінити ефективність запропонованого способу лікування.

*Об'єкт дослідження:* кульшовий суглоб у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

*Предмет дослідження:* рентгенологічні анатомо-функціональні показники кульшового суглоба; напружено-деформований стан у кульшовій западині та ацетабулярному компоненті ендопротеза; вплив ендопротезування кульшового суглоба на м'язи стегна; ендопротезування кульшового суглоба при дисплазії Crowe III, IV типу.

**Методи дослідження:** клінічний, рентгенологічний, електроміографічний, електротензодинамометричний, експериментальний біомеханічний, статистичний.

**Наукова новизна.** Вперше розроблена комп'ютерна програма для систематизації та стандартизації рентгенологічних анатомо-функціональних показників кульшового суглоба у дорослих та уточнено його рентгено-анатомічні особливості у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

На основі експериментальних біомеханічних досліджень поглиблено знання і встановлено, що кут нахилу АК ендопротеза впливає на напружено-деформований стан різних відділів кісткової тканини кульшової западини та ацетабулярного компонента: вертикальне його положення під кутом  $55^\circ$  створює більш високий рівень напружено-деформованого стану в ацетабулярному компоненті (у передньо-верхньому відділі величина напруги Мізеса дорівнює 15,8 МПа, у верхній частині – 12,9 МПа; у задній – 11,2 МПа; у центральній – 6,9 МПа) порівняно з положенням під кутом  $45^\circ$

(в передній частині величина напруги Мізеса 7,7 МПа, у верхній – 11,7 МПа; у задній – 8,5 МПа; у центральній – 5,6 МПа). При горизонтальному положенні ацетабулярного компонента під кутом 35° рівень напружено-деформованого стану зменшується (в передній частині величина напруги Мізеса 4,2 МПа, у верхній – 10,9 МПа; у задній – 5,4 МПа; у центральній – 5,4 МПа). Подібні зміни напружено-деформованого стану відмічали у кістковій тканині кульшової западини. Вертикальне положення ацетабулярного компонента спричиняє збільшення напружено-деформованого стану АК ендопротеза і кісткової тканини кульшової западини та є фактором, що призводить до підвищеного зносу пар тертя та впливає на стабільність ендопротеза кульшового суглоба.

Вперше електротензодинамометричним методом дослідження встановлено, що у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу, при компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки > 4 см, майже в усіх групах м'язів оперованої кінцівки в ранньому післяопераційному періоді спостерігається зниження показників сили з поступовим зростанням у пізньому післяопераційному періоді. Паралельно із збільшенням сили м'язів нижніх кінцівок у пізньому післяопераційному періоді відбувається достовірне збільшення амплітуди та частоти біоелектричних потенціалів м'язів оперованої кінцівки та наближення їх до показників контралатеральної кінцівки, що характеризують відновлення функціональних можливостей ключових м'язів (*m.quadriceps femoris*, *m.biceps femoris*, *m.gluteus*) ділянки кульшового суглоба. Усі отримані показники відповідали I типу електронейроміографії, що характерний для нормального м'яза і відображає сумарну активність великого числа рухливих одиниць при його максимальному скороченні.

**Практичне значення** полягає в підвищенні ефективності та покращенні результатів ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу за рахунок розробленої диференційованої системи його ендопротезування. Розроблено спосіб ендопротезування кульшового суглоба при вродженому вивиху стегна. Розроблено пристрій для низведення стегна при підготовці до ендопротезування кульшового суглоба у хворих з диспластичним вивихом стегна. Запропоновано і впроваджено спосіб кісткової пластики даху кульшової западини при ендопротезуванні у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу за наявності значного дефіциту кісткової тканини. Розроблено спосіб вправлення ендопротеза кульшового суглоба у хворих з диспластичним вивихом стегна (Crowe IV). Визначено оптимальний підхід до реабілітації хворих з дисплазією Crowe III, IV типу, який створює умови для покращення результатів лікування і повернення пацієнтів до звичного способу життя.

**Результати дисертаційного дослідження впроваджено** в практику ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», ортопедо-травматологічних відділень КУ «Одеська обласна клінічна лікарня», КЛПЗ «Чернігівська обласна лікарня», «Вінницька обласна клінічна лікарня ім. М. І. Пирогова», включено до науково-педагогічної та лікувальної роботи кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О. О. Богомольця МОЗ України.

**Особиста участь здобувача.** Спільно з науковим керівником визначив актуальність, мету та завдання дослідження. Провів патентно-інформаційний пошук, проаналізував сучасний стан і тенденції розвитку даного напрямку ортопедії. Самостійно проаналізував та узагальнив отримані результати, провів їх статистичну обробку, сформулював висновки, написав усі розділи дисертації. У статтях, написаних у співавторстві, реалізовані наукові ідеї здобувача.

Упродовж виконання наукової роботи брав участь у розробці комп'ютерної програми для стандартизації рентгенологічних анатомо-функціональних показників КС у дорослих, на основі якої уточнив його анатомічні особливості у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу. За співпраці з відділом біомеханіки ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М. І. Ситенка НАМН України» та на підставі експериментальних біомеханічних досліджень вивчив зміни напружено-деформованого стану в кульшовій западині та АК ендопротеза залежно від кута його нахилу.

За методами електроміографічного та електротензодинамометричного досліджень вивчив вплив ендопротезування КС на стан м'язів стегна у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу. Розробив диференційовану систему ендопротезування КС при дисплазії Crowe III, IV типу. Брав участь у розробці пристрою для низведення стегна, який застосовується в період підготовки до ендопротезування КС у хворих з диспластичним вивихом (Crowe IV); у розробці способу кісткової пластики даху кульшової западини при ендопротезуванні у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу за наявності значного дефіциту кісткової тканини. Розробив спосіб вправлення ендопротеза КС у хворих з дисплазією Crowe IV типу. Розробив реабілітаційні заходи для пацієнтів з дисплазією Crowe III, IV типу. Самостійно виконував клінічне обстеження, аналіз рентгенівських знімків прооперованих хворих, проводив лікування та асистував при оперативних втручаннях.

Автор висловлює вдячність керівнику відділу дослідного виробництва канд. мед. наук Костюку А. Н., керівнику відділу реабілітації проф. Рой І. В., керівнику відділу ортопедії та травматології дитячого віку проф. Гуку Ю. М. та лікарю Зоті А. В., керівнику відділу біомеханіки канд. мед. наук Лазареву І. А. та лікарю Максимішину О. М. ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»; керівнику відділу біомеханіки ДУ «Інститут патології хребта та суглобів імені проф. М. І. Ситенка НАМН України» проф. Тяжелову О. А. та лікарю Ярьсько О. В. за надану методологічну допомогу.

Клінічний та експериментальний розділи виконані з дотриманням вимог Гельсінської декларації про права людини (2000 р.), включаючи перегляд ЕС-GCP, основ законодавства України про охорону здоров'я (1992 р.), відповідних етичних норм щодо проведення клінічних та експериментальних досліджень.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати обговорені на: XVI (Харків, 2013) та XVII (Київ, 2016) з'їздах ортопедів-травматологів України; II Міжнародному конгресі травматологів та ортопедів (Москва, 2014); щорічних (Київ, 2015–2017) науково-практичних сесіях «Впровадження наукових розробок у практику охорони здоров'я»,

«До 80-річчя академіка НАМН України Гайка Г. В.», «Конференція молодих вчених 2017»; науково-практичній конференції з міжнародною участю «Ревізійне ендопротезування великих суглобів: сучасний стан та перспективи вирішення проблеми» (Буковель, 2015), «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології (для молодих вчених)» (Снов'янка, 2017); VI Польсько-Українській науковій ортопедичній конференції (Арламув, 2015); V Міжнародному медичному конгресі «Впровадження сучасних досягнень медичної науки в практику охорони здоров'я України» (Київ, 2016).

**Публікації.** Основний зміст дисертації викладено в 15 публікаціях, у тому числі 7 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ДАК МОН України та включених до наукометричних та реферативних баз, 2 закордонні публікації; 2 – тези в матеріалах з'їздів та конференцій; отримано 4 патенти України. Наукометричні та реферативні бази: PИHЦ (Science Index), Google Scholar, «Джерело», Academic Resource Index, DRJI, Medical Journal Links, World Cad, EBSCO, Research Bible, «КіберЛенінка».

**Обсяг та структура роботи.** Дисертація складається з вступу, 6 розділів власних досліджень, висновків, списку використаних джерел, що містить 173 найменування (93 кирилицею та 80 латиницею), додатків; викладена на 150 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць, 65 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету і завдання, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження, викладено наукову новизну та практичне значення результатів.

У **першому** розділі матеріалів та методів дослідження представлено характеристику хворих з дисплазією Crowe III, IV типу, які перебували на лікуванні в ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України».

В нашій роботі ми використовували класифікацію *Crowe J., 1979*, яка базується на краніальному зміщенні головки стегнової кістки відносно кульшової западини (рис. 1).

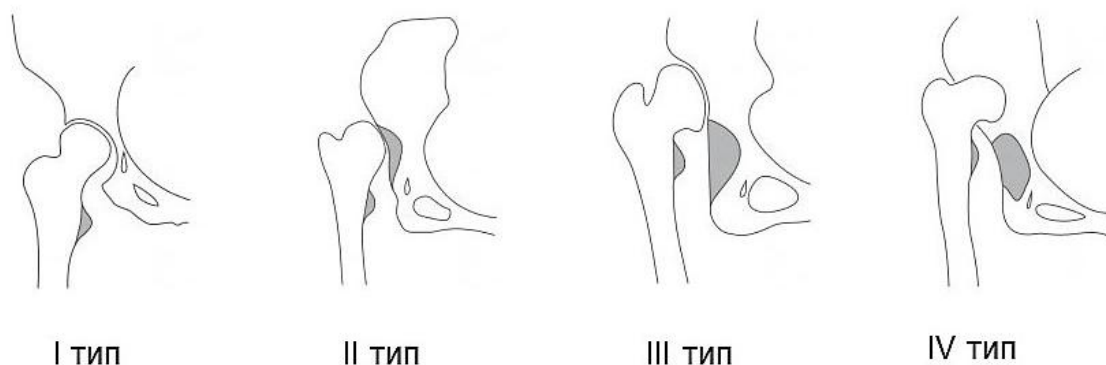


Рис. 1. Класифікація дисплазії кульшового суглоба у дорослих (за Crowe J., 1979)

Так, при першому типі дисплазії КС краніальне зміщення головки стегнової кістки сягає 50 % висоти головки або до 10 % висоти таза; при другому типі – 50–75 % висоти головки або 10–15 % висоти таза; при третьому типі – 75–100 % або 15–20 % відповідно; при четвертому типі краніальне зміщення складає більше 100 % висоти головки або більше 20 % висоти таза.

До дисплазії кульшового суглоба Crowe III, IV типу включали хворих з ДК та хворих з вродженим вивихом стегна. Всього було прооперовано 58 хворих, серед них 7 чоловіків та 51 жінка ( $p < 0,01$ ).

Вік хворих основної (оперовані за модифікованою лікувальною тактикою) групи ( $n=52$ ) коливався від 17 до 61 року, що в середньому становив  $(43,8 \pm 1,3)$  років.

Хворих з дисплазією КС Crowe III, IV типу, залучених у дослідження, було розподілено на три групи (табл. 1).

Таблиця 1

**Розподіл хворих на групи**

Група	Оперативне втручання	Кількість хворих, n
I	Ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки $< 4$ см – за модифікованою лікувальною тактикою	45
II	Ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки $\geq 4$ см – за модифікованою лікувальною тактикою	18
III	Ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки $\geq 4$ см – за стандартною методикою (група порівняння)	7

До I групи, з краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $<$  (менше) 4 см, увійшло ( $n=45$ ) хворих; до II групи, з краніальним зміщенням  $\geq$  (більше або дорівнює) 4 см, увійшло ( $n=18$ ). В першу і другу групи увійшли хворі, яким було виконано ендопротезування кульшового суглоба за модифікованою лікувальною тактикою. До III групи увійшли хворі з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $\geq 4$  см, оперовані за стандартною методикою (група порівняння,  $n=7$ ).

З усіх хворих, оперованих за модифікованою лікувальною тактикою, з Crowe III типом зміщення було ( $n=44$ ), а з Crowe IV типом зміщення ( $n=19$ ). До групи хворих з краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $< 4$  см увійшли хворі з дисплазією Crowe III типу ( $n=39$ ), а Crowe IV типу ( $n=6$ ). До групи з краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $\geq 4$  см увійшли хворі з дисплазією Crowe IV типу ( $n=13$ ), а Crowe III типу ( $n=5$ ). Такі особливості розподілу визначились антропометричними даними пацієнтів (табл. 2).



**Розподіл хворих залежно від краніального  
зміщення головки стегнової кістки**

Тип дисплазії	Краніальне зміщення	
	< 4 см (n=45)	≥ 4 см (n=18)
Crowe III	39	5
Crowe IV	6	13

За диспластичного коксартрозу було прооперовано 52 КС, а з вродженим вивихом стегна – 11. В усіх прооперованих пацієнтів спостерігалось краніальне зміщення головки стегнової кістки. При дисплазії Crowe III типу (n=44) краніальне зміщення головки стегнової кістки було від 1,5 до 5,0 см, що в середньому становить  $(2,72 \pm 0,13)$  см; при дисплазії Crowe IV типу (n=19) краніальне зміщення було від 3,0 до 7,0 см, що в середньому становить  $(4,40 \pm 0,34)$  см. Ендопротезування КС проводили в умовах клініки ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». Вибірка хворих першої і другої груп проведена в період з 2004 до 2017 р.

На рентгенограмах КС в усіх хворих відмічали зміни, характерні для деформуючого артрозу III та IV стадії за класифікацією *Kellgren-Lawrence*, або хворі з неоартрозом. Ендопротези з безцементним типом фіксації було застосовано у 54 (85,7 %) випадках. Цементну фіксацію протеза застосовано у 4 (6,4 %) випадках та у 5 (7,9 %) випадках – гібридну фіксацію. Застосування цементної та гібридної фіксації зумовлене вираженим остеопорозом кісток, що утворюють КС.

У 7 випадках при вродженому вивиху стегна та в одному – при ДК Crowe IV типу, як етап підготовки до ендопротезування КС, застосовували апарат зовнішньої фіксації (АЗФ) для низведення стегна. Для забезпечення повного перекриття АК кістковою тканиною у 28 (44,4 %) випадках застосовували пластику даху кульшової западини.

До групи порівняння (III група), увійшло 7 пацієнтів: три з ДК і чотири з вродженим вивихом стегна. Краніальне зміщення головки стегнової кістки у хворих визначалось від 3 до 5 см, що в середньому становить  $(4,07 \pm 0,39)$  см. Усі хворі групи порівняння оперовані одномоментно, без передопераційної підготовки. Вибірка хворих третьої групи проведена в період з 1996 року. Групи пацієнтів за основними показниками є зіставними та порівнюваними.

Для визначення рентгено-анатомічних особливостей КС при дисплазії Crowe III, IV типу нами було створено комп'ютерну програму, в яку вносили рентгенівські знімки кульшових суглобів на плівці розміром 300x400 мм з урахуванням 10 % збільшення. На рентгенограмах визначали кутові показники: кут нахилу кульшової западини (кут Шарпа), шийково-діафізарний кут і кут Wiberg, а також лінійні показники КС: ширину входу та глибину кульшової западини, товщину стінки її дна та краніальне зміщення головки стегнової кістки відносно кульшової западини. Створена нами комп'ютерна програма дозволяє визначати вказані показники в абсолютних числах.

Для теоретичного обґрунтування оптимального положення АК при ендопротезуванні КС нами створено геометричну модель таза, в основу якої покладена методика створення моделі по геометричних перетинах, отриманих на підставі томографічних зрізів, у програмі *Solidworks*. У дослідженні виконано три варіанти розрахунків за різного положення АК: нормальне положення з кутом інклінації 45°, більш вертикальне положення з кутом інклінації 55°, більш горизонтальне положення з кутом інклінації 35°. Загальна кількість кінцевих елементів дорівнює 44118. Для оцінки напружено-деформованого стану обрано напруження Мізеса, як найбільш інформативний показник загального напруженого стану.

За методом електротензодинамометрії вивчали зміни силових показників м'язів на етапах післяопераційного відновлення у хворих з компенсацією краніального зміщення головки стегнової кістки < 4 см та ≥ 4 см. Для визначення їх динаміки було взято кількісні показники сили окремих груп м'язів (*згиначів та розгиначів стегна, абдукторів та аддукторів стегна, зовнішніх та внутрішніх ротаторів, згиначів та розгиначів гомілки*) до оперативного лікування та порівняно з такими після ендопротезування у ранньому післяопераційному періоді та у віддалені строки.

Електронейроміографічним методом вивчали зміни амплітуди та частоти біоелектричних потенціалів м'язів оперованої кінцівки на етапах післяопераційного відновлення. Для визначення динаміки показників ЕМГ сигналу було взято кількісні дані окремих груп м'язів (*m.quadriceps femoris, m.biceps femoris, m.gluteus*) до оперативного лікування та зіставлено з відповідними показниками – у ранньому післяопераційному періоді та у віддалені строки.

Оцінку структури післяопераційних ускладнень і стану КС після ендопротезування при дисплазії Crowe III, IV типу проводили на підставі класифікації післяопераційних ускладнень за *Clavien–Dindo* (Clavien P. A. et al., 2009) (табл. 3) та системою оцінки стану за *Harris* (Harris W. H., 1969).

Таблиця 3

### Класифікація післяопераційних ускладнень за Clavien–Dindo

Клас ускладнення	Післяопераційні ускладнення за Clavien–Dindo
1	2
I	Будь-які відхилення від нормального перебігу післяопераційного періоду, які не вимагають фармакологічного лікування та призначення хірургічних, ендоскопічних і радіологічних втручань. Допустиме призначення антиеметиків, антипіретиків, анальгетиків, діуретиків та розчинів електролітів
II	Ускладнення, що вимагають призначення медикаментів, не вказаних вище; необхідність гемотрансфузій і тотального парентерального живлення
III	Ускладнення, лікування яких потребує виконання хірургічних, ендоскопічних втручань
IIIA	Втручання без загальної анестезії
IIIB	Втручання під загальною анестезією

1	2
IV	Ускладнення, пов'язані із загрозою для життя (включаючи ускладнення з боку центральної нервової системи – геморагічний або ішемічний інсульт, субарахноїдальний крововилив, але за винятком транзиторних ішемічних атак), що потребують лікування в умовах відділення інтенсивної терапії
IVA	Дисфункція одного органа (включаючи потребу в проведенні гемодіалізу)
IVB	Мультиорганне ураження
V	Смерть пацієнта
Суфікс «d»	Позначається у випадках, коли пацієнт страждає від ускладнення на момент виписки ( <i>disability</i> ). Включає випадки, коли для оцінки ступеня ускладнення необхідне подальше спостереження

У другому розділі висвітлено рентгено-анатомічні особливості КС при дисплазії Crowe III, IV типу. Нами уточнено анатомічні особливості при вродженому вивиху стегна і ДК (табл. 4, 5). Так, порівнюючи зі здоровою стороною, при вродженому вивиху стегна розмір входу в кульшову западину зменшується, на відміну від вродженого ДК, коли розмір входу збільшується. Шийково-діафізарний кут переважно збільшується як при вродженому вивиху стегна, так і при ДК. Кут Wiberg при вродженому вивиху стегна від'ємний, а при ДК Crowe III, IV типу – близький до нуля. Глибина кульшової западини значно зменшується при вродженому вивиху стегна і при ДК. Стінка дна кульшової западини потовщується при обох патологіях. Кут нахилу кульшової западини при вродженому вивиху стегна близький до норми, а при диспластичному коксартрозі кут збільшується.

Таблиця 4

**Рентгено-анатомічні особливості кульшового суглоба  
у хворих з диспластичним коксартрозом і вродженим вивихом стегна  
(порівняння з нормою)**

Показник	Диспластичний коксартроз, M ± SD	Вроджений вивих стегна M ± SD	Норма, M ± SD	p
Кут нахилу кульшової западини (°)	53,3 ± 3,7	42,0 ± 5,3	45,0 ± 0,5	0,0001
Шийково-діафізарний кут (°)	138,5 ± 11,7	130,7 ± 6,1	126,0 ± 0,5	0,0002
Кут Wiberg (°)	-7,5 ± 18	-100,1 ± 15,6	40,0 ± 0,5	0,0001
Глибина кульшової западини (мм)	7,7 ± 2,5	8,6 ± 1,7	24,5 ± 7,8	0,0001
Товщина дна кульшової западини (мм)	12 ± 3,6	10,6 ± 1,8	5,6 ± 1,3	0,0001

Зважаючи на значну розбіжність показників норми ширини входу в кульшову западину, було вирішено порівнювати вказаний уражений кульшовий суглоб зі здоровою стороною (табл. 5).

**Рентгено-анатомічні особливості кульшового суглоба у хворих  
з диспластичним коксартрозом і вродженим вивихом стегна  
(порівняння зі здоровою стороною)**

Показник	Диспластичний коксартроз, М ± SD		р	Вроджений вивих стегна, М ± SD		р
	уражена сторона	неуражена сторона		уражена сторона	неуражена сторона	
Ширина КЗ (мм)	65,3 ± 9,1	56,0 ± 5,5	0,0026	48,6 ± 6,6	63,8 ± 10,6	0,002

Розроблена нами програма дозволяє стандартизувати та уніфікувати визначення кутових та лінійних величин КС, що необхідно враховувати в період передопераційного планування.

**Третій** розділ присвячений результатам біомеханічного математичного тривимірного моделювання зон навантаження на кульшову западину і АК ендопротеза залежно від кута нахилу імплантації останнього.

В першому варіанті розрахунку був проведений аналіз напружено-деформованого стану (НДС) для моделі з нормальним розташуванням АК. При куті інклінації АК 45° аналіз результатів показав, що найбільш напруженими ділянками таза є ділянка крижово-клубового і кульшового суглобів: у передній частині кульшової западини величина напруги Мізеса досягає значення 5 МПа; у верхній – 6,4 МПа; у ділянці заднього краю – 7,2 МПа; у центральній частині – не перевищує 3,9 МПа.

Характер розподілу НДС в АК відповідає розподілу НДС кульшової западини, а значення напруги Мізеса вище: в передній частині дорівнює 7,7 МПа, у верхній – 11,7 МПа, у задній – 8,5 МПа, у центральній – 5,6 МПа.

Другий варіант дослідження НДС був проведений для моделі з кутом нахилу АК 55°. Аналіз результатів показав, що, як і для першого варіанта розрахунків, найбільш напруженою ділянкою таза є ділянка клубово-крижового і кульшового суглобів. У передній частині кульшової западини величина напруги Мізеса досягає значень 11,2 МПа, у верхній – 3,6 МПа, у ділянці заднього краю – 9,4 МПа, у центральній частині – не перевищує 4,8 МПа.

Для кісткової тканини кульшової западини зона концентрації напруги з найбільш низьким значенням розташована у верхній частині, а для АК – в центральній. У передньо-верхньому відділі АК ендопротеза величина напруги Мізеса дорівнює 15,8 МПа, у верхній – 12,9 МПа, у задній – 11,2 МПа, а в центральній – 6,9 МПа.

Для моделі з горизонтальним положенням чашки 35°: у передній частині кульшової западини величина напруги Мізеса досягає значення 2,3 МПа; у верхній – 4,6 МПа, у ділянці заднього краю – 6,7 МПа; у центральній частині – не перевищує 4,0 МПа.

В передній частині АК ендопротеза величина напруги Мізеса дорівнює 4,2 МПа, у верхній – 10,9 МПа, у задній – 5,4 МПа, у центральній – 5,4 МПа.

За результатами аналізу визначено, що кут інклинації АК ендопротеза  $55^\circ$  призводить до збільшення напружено-деформованого стану як у кістковій тканині кульшової западини, так і в самому АК ендопротеза. Більш горизонтальне положення АК ( $35^\circ$ ) спричиняє зниження напружено-деформованого стану як у кульшовій западині, так і в АК ендопротеза. Таким чином, найбільш оптимальним кутом інклинації АК ендопротеза є кут до  $45^\circ$ .

У четвертому розділі представлена методика ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $< 4$  см за модифікованою лікувальною тактикою (I група), яка включає одномоментне ендопротезування кульшового суглоба та спосіб кісткової пластики покрівлі кульшової западини (патент на корисну модель 88538), що застосовується при вираженому дефіциті кісткової тканини даху кульшової западини.

У випадках, коли релізу м'яких тканин проксимального відділу стегна неможливо для вправлення ендопротеза, запропоновано «Спосіб вправлення протеза кульшового суглоба» (патент на винахід 114543).

Представлено методику ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $\geq 4$  см за модифікованою лікувальною тактикою (II група), яка передбачає диференційований підхід до виконання складного ендопротезування. При дисплазії Crowe III, IV типу з краніальним зміщенням головки стегнової кістки на 4 см ми виконували ендопротезування КС в один етап з пластикою даху кульшової западини при її дефіциті.

Для випадків з краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $> 4$  см, нами розроблено «Спосіб ендопротезування кульшового суглоба при вродженому вивиху стегна» (патент на винахід 99380), який включає два етапи. Перший етап – передопераційна підготовка: низведення головки стегнової кістки до рівня істинної кульшової западини за допомогою стержного АЗФ. Для досягнення даної мети нами розроблено «Пристрій для лікування звихів стегнової кістки та низведення стегна» (патент на винахід 102818). Другий етап – безпосередньо ендопротезування КС з імплантацією АК в ділянку істинної кульшової западини з подовженням кінцівки  $> 4$  см.

**Ендопротезування у хворих з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $\geq 4$  см за стандартною методикою (група порівняння – III).**

Проведено аналіз результатів лікування хворих групи порівняння, яким виконано одноетапне ендопротезування КС. Незважаючи на краніальне зміщення головки стегнової кістки, у 5 випадках тотальне ендопротезування виконували з імплантацією АК в анатомічне положення кульшової западини і відновленням довжини кінцівок. У двох випадках АК ендопротеза було встановлено в місце неозападини, без подовження кінцівки.

**П'ятий розділ** присвячений вивченню змін у м'язах після тотального ендопротезування КС за результатами електротензодинамометричного (n=32) та ЕМГ (n=16) досліджень.

За даними електротензодинамометрії вивчили зміни силових показників м'язів на етапах післяопераційного відновлення (рис. 2, 3).

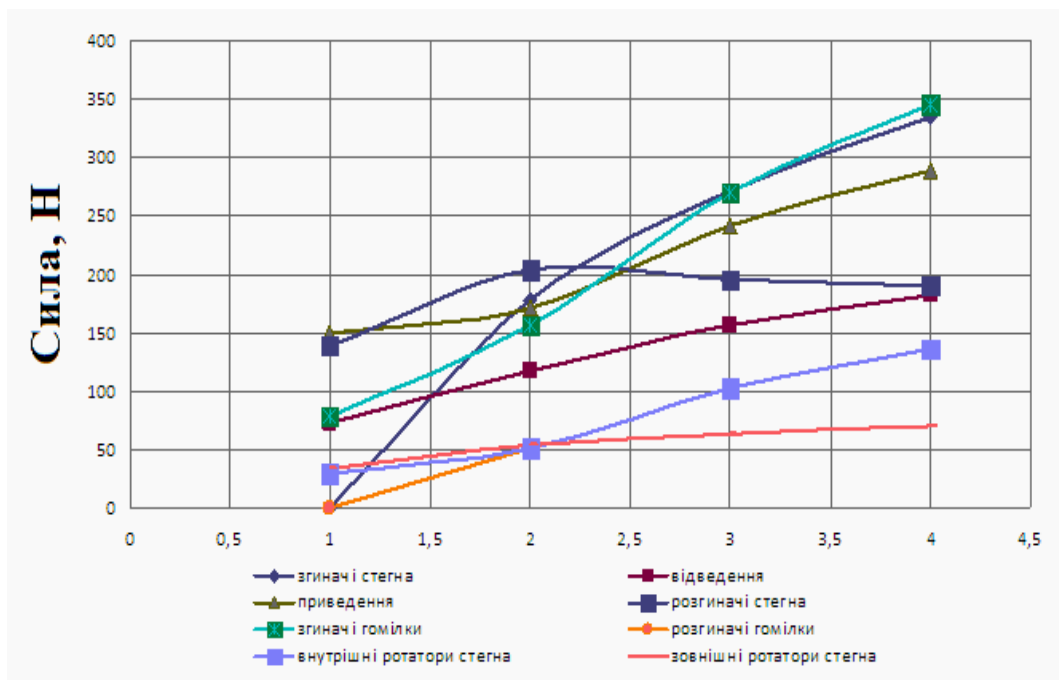


Рис. 2. Графічне зображення динаміки змін силових характеристик різних груп м'язів стегна при компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $< 4\text{ cm}</math>$

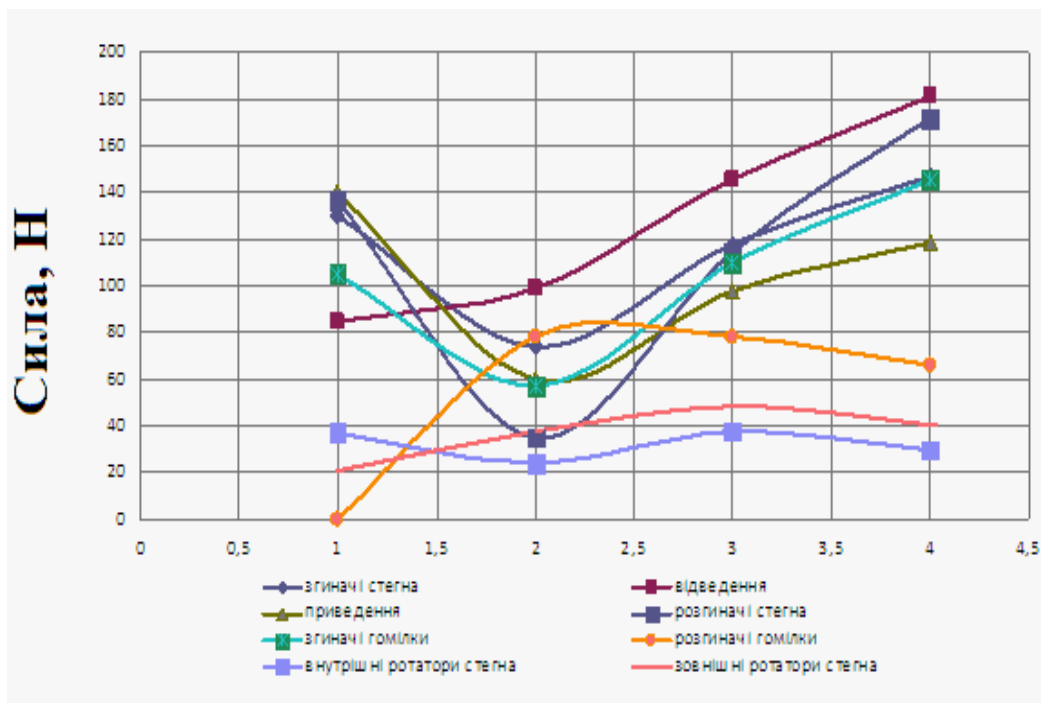


Рис. 3. Графічне зображення динаміки змін силових характеристик різних груп м'язів стегна при компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $\ge 4\text{ cm}</math>$

Аналіз показників сили м'язів виявив закономірності та достовірні зміни ( $p < 0,01$ ) показників сили *згиначів та розгиначів стегна, абдукторів та аддукторів стегна, зовнішніх і внутрішніх ротаторів, згиначів та розгиначів гомілки* у пацієнтів, яким під час оперативного втручання здійснювали компенсацію краніального зміщення головки стегнової кістки  $< 4$  см та  $> 4$  см. Відбувалось достовірне лінійне підвищення сили м'язів оперованої нижньої кінцівки *згиначів стегна та гомілки, відвідних-привідних м'язів та ротаторів стегна, а також розгиначів гомілки* при компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $< 4$  см (див. рис. 2).

Спостерігали незначне зниження показників сили м'язів *розгиначів стегна* (4 %) у пізньому післяопераційному періоді порівняно із раннім.

При компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $> 4$  см майже усі групи м'язів оперованої нижньої кінцівки у ранньому післяопераційному періоді відображали зниження показників сили з поступовим підвищенням у пізньому післяопераційному періоді (див. рис. 3).

Для розгиначів стегна був характерний значний перепад сили даної групи м'язів (зниження на 75,2 %) у ранньому післяопераційному періоді порівняно з показниками до операції. За отриманими результатами можна припустити, що при компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $> 4$  см, на ранніх післяопераційних етапах відбувається адаптаційна перебудова м'язів ділянки КС. Морфологічна адаптація м'яза до хронічного розтягнення не корелює з функціональними властивостями і відмічається дисоціація між його функціональними та структурними особливостями. Це збігається з висновками Takahashi M. (2012) про подовження м'яза за вкороченн м'язової екскурсії з порушенням його функції, із зменшенням максимальної м'язової сили відносно неподовженого стану м'яза. За даними ЕМГ вивчили зміни амплітуди та частоти біоелектричних потенціалів м'язів оперованої кінцівки на етапах післяопераційного відновлення (табл. 6).

Таблиця 6

**Динаміка змін середніх значень електронейроміографічних показників м'язів нижніх кінцівок на різних етапах лікування**

М'яз	Показники ЕМГ							
	до операції		ранній післяопераційний термін		віддалений післяопераційний термін		контралатеральна кінцівка	
	амплітуда, мкВ	частота, Гц	амплітуда, мкВ	частота, Гц	амплітуда, мкВ	частота, Гц	амплітуда, мкВ	частота, Гц
<i>M. quadriceps femoris</i>	127	50	199	88	186	97	287	85
<i>M. biceps femoris</i>	164	66	208	100	246	105	184	104
<i>M. gluteus</i>	178	59	201	67	253	60	239	80

Усі отримані показники відповідали I типу ЕМГ, характерному для нормального м'яза, що відображає сумарну активність великого числа рухливих одиниць при його максимальному скороченні. Паралельно із збільшенням сили м'язів нижніх кінцівок, у післяопераційному періоді відбувається достовірне збільшення амплітуди та частоти біоелектричних потенціалів м'язів оперованої кінцівки, з наближенням до показників контралатеральної кінцівки, що характеризує відновлення функціональних можливостей ключових м'язів (*m.quadriceps femoris*, *m.biceps femoris*, *m.gluteus*) ділянки КС.

У шостому розділі представлено аналіз результатів ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

У **першій** групі оперованих хворих післяопераційних ускладнень за класифікацією Clavien–Dindo не виявлено.

У **другій** групі ускладнень III, IV та V класу не відмічали. Було зафіксовано два ускладнення II класу (інфекція в зоні хірургічного втручання): в одного хворого, якому виконували ендопротезування КС з використанням апарата зовнішньої фіксації першим етапом; а також ускладнення у вигляді гематоми м'яких тканин.

За системою оцінки стану КС за Harris – у **першій і другій** групах отримали позитивний результат у всіх випадках.

Результати лікування хворих простежено в термін від 7 міс до 13 років. У **першій** групі хворих середній бал за Harris підвищився в середньому з  $(41,31 \pm 2,75)$  до  $(85,31 \pm 1,40)$  балів (табл. 7), що було добрим результатом. Післяопераційні рани загоювались первинно. В усіх випадках ендопротезування АК було фіксовано в істинній кульшовій западині. Аутотрансплантати були перебудовані і виконували функцію даху кульшової западини. При застосуванні пластики даху кульшової западини реабілітаційний період подовжувався з 1,5–2 до 4–6 міс.

Таблиця 7

**Стан кульшового суглоба до та після ендопротезування за шкалою Harris**

Група хворих	До лікування	Після лікування	Порівняння
1 (n=13)	$41,31 \pm 2,75$	$85,31 \pm 1,40$	$Z=3,18$ ( $p<0,01$ )
2 (n=12)	$41,17 \pm 1,96$	$83,67 \pm 1,49$	$Z=3,06$ ( $p<0,01$ )
p	$> 0,05$	$> 0,05$	

У **другій** групі хворих отримали покращення стану КС за шкалою Harris в середньому з  $(41,17 \pm 1,96)$  до  $(83,67 \pm 1,49)$  балів, що було добрим результатом (див. табл. 7).



В одного пацієнта *другої* групи виникло гнійне ускладнення з частковим розсмоктуванням трансплантата, що потребувало ревізії післяопераційної рани із збереженням ендопротеза. Також було зафіксовано ускладнення у вигляді гематоми в підшкірній клітковині, яке уповільнило етап реабілітаційного лікування хворого. В результаті, після вивільнення гематоми, післяопераційна рана загоїлась.

Усім хворим відновлено довжину оперованої кінцівки з урахуванням краніального зміщення головки стегнової кістки. При дисплазії Crowe III типу краніальне зміщення головки стегнової кістки в середньому було компенсовано на  $(2,72 \pm 0,13)$  см. При дисплазії Crowe IV типу – на  $(4,40 \pm 0,34)$  см. Тоді як при вродженому вивиху стегна Crowe IV типу компенсація краніального зміщення головки стегнової кістки склала  $(5,32 \pm 0,35)$  см.

З усіх випадків ( $n=28$ ) тотального ендопротезування КС при дисплазії Crowe III, IV типу у 96,7 % аутоотрансплантати з вилученої головки стегнової кістки перебудувалися.

У *третьій* (порівняльній) групі за класифікацією Clavien–Dindo до IV класу ускладнень після ендопротезування КС у хворих з Crowe III, IV типом зміщення за стандартною методикою віднесли один випадок тромбозу стегнової артерії, два – ускладнення II класу через проблеми тракційного пошкодження нервів. Також було два випадки ранньої нестабільності АК через значне зміщення його фіксації краніально.

За системою оцінки стану КС Harris у *третьій* (порівняльній) групі хворих лише у двох випадках був добрий результат, який відповідав зміні стану КС з  $(46,0 \pm 0,2)$  до  $(85,0 \pm 0,4)$  балів.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі вивчення рентгено-анатомічних особливостей кульшового суглоба, експериментальних біомеханічних, електроміографічних, електротензодинамометричних досліджень та удосконалення методів ендопротезування, розробки диференційованої системи лікування вирішено актуальне науково-практичне завдання ортопедії та травматології – підвищення ефективності ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

1. Розроблена комп'ютерна програма для вивчення рентгенологічної анатомії кульшового суглоба у дорослих, яка дозволяє стандартизувати кутові та лінійні величини, визначити особливості кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу, що необхідно враховувати при передопераційному плануванні ендопротезування кульшового суглоба.

2. Кут нахилу ацетабулярного компонента ендопротеза впливає на напружено-деформований стан різних відділів кульшової западини та ацетабулярного компонента ендопротеза. Вертикальне положення ацетабулярного компонента ендопротеза під кутом  $55^\circ$  створює більш високий рівень напружено-деформованого стану в ацетабулярному компоненті

(у передньо-верхньому відділі величина напруги Мізеса дорівнює 15,8 МПа, у верхній частині – 12,9 МПа; у задній частині – 11,2 МПа; в центральній – 6,9 МПа) порівняно з положенням ацетабулярного компонента під кутом  $45^{\circ}$  (у передній частині ацетабулярного компонента величина напруги Мізеса дорівнює 7,7 МПа; у верхній частині – 11,7 МПа; у задній – 8,5 МПа; в центральній – 5,6 МПа). При горизонтальному положенні ацетабулярного компонента під кутом  $35^{\circ}$  рівень напружено-деформованого стану в ацетабулярному компоненті зменшується (в передній частині величина напруги Мізеса дорівнює 4,2 МПа; у верхній її частині – 10,9 МПа; у задній – 5,4 МПа; у центральній – 5,4 МПа). Подібні зміни напружено-деформованого стану відмічаються в кістковій тканині кульшової западини. Таким чином, вертикальне положення ацетабулярного компонента призводить до збільшення напружено-деформованого стану ацетабулярного компонента ендопротеза та кісткової тканини кульшової западини і доцільно розглядати як фактор, який впливає на стабільність ендопротеза кульшового суглоба і підвищене стирання пар тертя.

3. Ацетабулярний компонент при ендопротезуванні кульшового суглоба при дисплазії Crowe III, IV типу доцільно встановлювати в анатомічне положення кульшової западини. При краніальному зміщенні головки стегнової кістки  $< 4$  см показано ендопротезування кульшового суглоба в один етап. При односторонньому краніальному зміщенні головки стегнової кістки  $\geq 4$  см, з метою уникнення тракційних пошкоджень судинно-нервового пучка і полегшення вправлення головки ендопротеза в ацетабулярний компонент, показана підготовка з низведенням головки стегнової кістки до рівня анатомічної кульшової западини за допомогою стержного апарата зовнішньої фіксації.

4. При наявності дефектів передньої, задньої колон, даху кульшової западини показана кісткова пластика із застосуванням матеріалу з вилученої головки стегнової кістки в якості трансплантата. Застосування кісткової пластики при дефіциті даху кульшової западини дозволяє встановити ацетабулярний компонент в анатомічне положення і забезпечити повноцінне перекриття ацетабулярного компонента ендопротеза кістковою тканиною. У 44,4 % випадках ендопротезування, за наявності дефіциту кісткової тканини даху кульшової западини, виникла необхідність виконувати аутопластику. У 96,4 % випадків аутотрансплантати з вилученої головки стегнової кістки перебувались.

5. При компенсації краніального зміщення головки стегнової кістки  $> 4$  см майже в усіх групах м'язів оперованої нижньої кінцівки спостерігали у ранньому післяопераційному періоді зниження показників сили з поступовим зростанням у пізньому післяопераційному періоді. Паралельно із збільшенням сили м'язів нижніх кінцівок у пізньому післяопераційному періоді відбувається достовірне збільшення амплітуди та частоти біоелектричних потенціалів м'язів оперованої кінцівки та їх наближення до показників контралатеральної кінцівки, що характеризують відновлення функціональних можливостей

ключових м'язів (*m.quadriceps femoris*, *m.biceps femoris*, *m.gluteus*) ділянки кульшового суглоба. Усі отримані показники відповідали I типу електронейроміографії, що характерний для нормального м'яза і відображає сумарну активність великого числа рухливих одиниць при його максимальному скороченні.

6. Розроблено програму реабілітації хворих з дисплазією Crowe III, IV типу в основі якої лежить дозований диференційований підхід до навантаження на оперовану кінцівку, що створює умови для підвищення ефективності лікування і відновлення якості життя пацієнтів. Хворим з дисплазією кульшового суглоба Crowe III, IV типу, яким виконана пластика даху кульшової западини, необхідно продовжувати реабілітаційне лікування до 16–24 тижнів з обмеженням навантаження на оперовану кінцівку до моменту перебудови аутотрансплантата.

7. За рахунок розробки диференційованої системи ендопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки < 4 см, яким виконували ендопротезування кульшового суглоба за модифікованою лікувальною тактикою, вдалося отримати покращення функціонального стану кульшового суглоба за системою Harris з  $(41,31 \pm 2,75)$  до  $(85,31 \pm 1,40)$  балів. Хворим з дисплазією Crowe III, IV типу та краніальним зміщенням головки стегнової кістки  $\geq 4$  см, яким виконували ендопротезування кульшового суглоба за модифікованою лікувальною тактикою, вдалося отримати покращення функціонального стану кульшового суглоба за шкалою Harris в середньому з  $(41,17 \pm 1,96)$  до  $(83,67 \pm 1,49)$  балів. З групи хворих з Crowe III, IV типом зміщення оперованих за стандартною методикою зареєстровано один випадок тромбозу стегнової артерії, два – нейропатії маломілкового нерва, два випадки ранньої нестабільності АК. За системою оцінки стану КС Harris лише у двох випадках був добрий результат, який відповідав зміні функціонального стану кульшового суглоба з  $(46,0 \pm 0,2)$  на  $(85,0 \pm 0,4)$  балів.

### **СПИСОК НАУКОВИХ РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Анатомо-функціональні особливості кульшового суглоба у дорослих при тяжких типах дисплазії / С. І. Герасименко, М. В. Полулях, Ю. М. Гук, Д. М. Полулях, А. В. Зотя // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2016. – № 3. – С. 41–46. *Включений до бази РІНЦ. Особистий внесок: брав участь у розробці комп'ютерної програми, яка дозволяє вимірювати рентгено-анатомію кульшового суглоба, проводив виміри рентгенівських знімків кульшових суглобів хворих, аналізував результати досліджень та формував висновки, підготував статтю до друку.*

2. Обґрунтування положення ацетабулярного компонента при ендопротезуванні кульшового суглоба у хворих із тяжким типом дисплазії / С. І. Герасименко, М. В. Полулях, О. А. Тяжелов, О. В. Ярьсько, Д. М. Полулях // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2016. – № 1. – С. 10–15.

*Включений до бази РІНЦ. Особистий внесок: участь у пошуку літератури, аналізі рентгенівських знімків хворих, формуванню висновків, підготував статтю до друку.*

3. Особливості ендопротезування кульшового суглоба при тяжких типах дисплазії / М. В. Полулях, С. І. Герасименко, А. Н. Костюк, Д. М. Полулях, А. М. Бабко, А. С. Герасименко, В. М. Громадський // Травма. – 2014. – Т. 15, № 5. – С. 33–36. *Індексується в базах РІНЦ (Science Index), Google Scholar, «Джерело», Academic Resource Index. Особистий внесок: брав участь у пошуку літератури, аналізі рентгенівських знімків хворих.*

4. Опыт протезирования тазобедренного сустава при врождённом вывихе бедра / М. В. Полулях, С. И. Герасименко, А. Н. Костюк, Д. М. Полулях // Ортопедия и травматология Центральной Азии. – 2016. – № 1. – С. 149–154. *Індексується в базах РІНЦ, Google Scholar. Особистий внесок: брав участь у пошуку літератури, аналізі рентгенівських знімків хворих, формулюванні висновків. (Закордонна публікація.)*

5. Застосування кісткової пластики у хворих з вродженою дисплазією при ендопротезуванні кульшового суглоба / С. І. Герасименко, М. В. Полулях, Д. М. Полулях, А. М. Бабко, А. С. Герасименко // Травма. – 2016. – Т. 17, № 3. – С. 151–154. *Індексується в базах РІНЦ (Science Index), Google Scholar, «Джерело», Academic Resource Index. Особистий внесок: аналіз власного досвіду хірургічного лікування хворих, яким було виконано ендопротезування КС із застосуванням пластики даху кульшової западини, брав участь у пошуку літератури, формуванню висновків та підготував статтю до друку.*

6. Герасименко С. І. Реабілітація після ендопротезування хворих із тяжким типом дисплазії тазостегнового суглоба / С. І. Герасименко, І. В. Рой, Д. М. Полулях // Травма. – 2016. – Т. 17, № 5. – С. 72–75. *Індексується в базах РІНЦ (Science Index), Google Scholar, «Джерело», Academic Resource Index. Особистий внесок: брав участь у пошуку літератури, аналізі рентгенівських знімків хворих, формуванню висновків та підготував статтю до друку.*

7. Полулях М. В. Особливості ендопротезування кульшового суглоба за умов вродженого вивиху стегна у дорослих / М. В. Полулях, С. І. Герасименко, Д. М. Полулях // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 1. – С. 10–15. *Індексується в базах Google Scholar, DRJI, Medical Journal Links, РІНЦ, World Cad, EBSCO. Особистий внесок: аналіз власного досвіду хірургічного лікування хворих з вродженим вивихом стегна, яким було виконано ендопротезування КС, визначив особливості в ендопротезуванні кульшового суглоба за умов вродженого вивиху стегна, підготував статтю до друку.*

8. Полулях Д. М. Місце кісткової пластики покрівлі кульшової западини під час ендопротезування кульшового суглоба у хворих при тяжких типах диспластичного коксартрозу / Д. М. Полулях // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2014. – № 3 (15). – С. 88–89. *Включений до баз РІНЦ, Google Scholar, «Джерело», Research Bible, «КіберЛенінка».*

9. Герасименко С. І. Кісткова пластика даху кульшової западини при ендопротезуванні кульшового суглоба у хворих з тяжкою дисплазією / С. І. Герасименко, М. В. Полулях, Д. М. Полулях // Літопис травматології та ортопедії. – 2016. – № 1–2 (33–34). – С. 32–34. *Включений до бази Google Scholar. Особистий внесок: аналіз рентгенівських знімків хворих, визначив частоту лізису аутотрансплантатів при застосуванні кісткової пластики, написав висновки та підготував статтю до друку.*

10. Патент на винахід 99380 Україна, МПК А 61 В 17/56. Спосіб ендопротезування кульшового суглоба при вродженому вивиху стегна / Полулях М. В., Герасименко С. І., Костюк А. Н., Полулях Д. М. ; ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – № а 2010 15876 ; заявл. 29.12.2010 ; опубл. 10.08.2012. – Бюл. 15.

11. Патент на винахід 102818 Україна, МПК А 61 В 17/56; А 61 В 17/60. Пристрій для лікування звихів стегнової кістки та низведення стегна / Костюк А. Н., Полулях М. В., Тимочук В. В., Полулях Д. М. ; ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – № а 2009 11338 ; заявл. 09.11.2009 ; опубл. 27.08.2013. – Бюл. 16.

12. Патент на корисну модель 88538 Україна, МПК А 61 В 17/56. Спосіб кісткової пластики покрівлі кульшової западини / Полулях Д. М., Герасименко С. І., Полулях М. В., Герасименко А. С., Бабко А. М. ; ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – № u 2013 10332 ; заявл. 22.08.2013 ; опубл. 25.03.2014. – Бюл. 6.

13. Патент на винахід 114543 Україна, МПК А 61 В 17/56. Спосіб вправлення протеза кульшового суглоба / Полулях М. В., Герасименко С. І., Полулях Д. М. ; ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України». – № а 2015 07320 ; заявл. 21.07.2015 ; опубл. 26.06.2017. – Бюл. 12.

14. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с врожденным вывихом бедра / М. В. Полулях, С. И. Герасименко, А. Н. Костюк, А. С. Герасименко, Д. М. Полулях // II конгресс травматологов и ортопедов : сб. тезисов // Травматология и ортопедия столицы. – М., 2014. – С. 225–226. *(Закордонна публікація).*

15. Эндопротезування кульшового суглоба у хворих з вродженим вивихом стегна / М. В. Полулях, С. І. Герасименко, А. Н. Костюк, Д. М. Полулях // XVI з'їзд ортопедів-травматологів України : зб. наук. праць. 3–5 жовтня 2013 р., м. Харків. – Харків, 2013. – С. 96–97.

## АНОТАЦІЯ

**Полулях Д. М. Эндопротезування кульшового суглоба у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. Державна установа «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», Київ, 2017.

Робота присвячена вирішенню актуального наукового завдання травматології та ортопедії – підвищення ефективності тотального ендопротезування КС у хворих з дисплазією Crowe III, IV типу.

В основу роботи покладено аналіз результатів ендопротезування КС у 58 хворих, серед них 7 чоловіків та 51 жінка ( $p < 0,01$ ). Вік хворих основної (оперовані за модифікованою лікувальною тактикою) групи ( $n=52$ ) коливався від 17 до 61 років, що в середньому становило  $(43,8 \pm 1,3)$  років.

Розроблено комп'ютерну програму для вивчення та уточнення рентгено-анатомічних особливостей, стандартизації визначення кутових та лінійних величин кульшового суглоба; спосіб кісткової пластики покрівлі кульшової западини; спосіб вправлення ендопротеза кульшового суглоба; виконано експериментальне дослідження з різними кутами інклинації АК:  $45^\circ$ ,  $55^\circ$  та  $35^\circ$ .

Розроблено диференційований підхід до виконання складного ендопротезування при дисплазії Crowe III, IV типу, який дозволив уникнути грізних ускладнень та покращити стан кульшового суглоба за шкалою Harris – з  $(41,31 \pm 2,75)$  до  $(85,31 \pm 1,40)$  балів – при краніальному зміщенні головки стегнової кістки  $< 4$  см та з  $(41,17 \pm 1,96)$  до  $(83,67 \pm 1,49)$  балів – при краніальному зміщенні  $\geq 4$  см. При дисплазії Crowe III типу краніальне зміщення головки стегнової кістки в середньому було компенсовано на  $(2,72 \pm 0,13)$  см, при дисплазії Crowe IV типу – на  $(4,40 \pm 0,34)$  см. При вродженому вивиху стегна Crowe IV компенсація краніального зміщення головки стегнової кістки сягала  $(5,32 \pm 0,35)$  см. У групі хворих з Crowe III, IV типом зміщення оперованих за стандартною методикою зареєстровано один випадок тромбозу стегнової артерії, два випадки нейропатії маломілкового нерва, два випадки ранньої нестабільності АК. За системою оцінки стану КС Harris лише у двох випадках був добрий результат, який відповідав зміні стану КС з  $(46,0 \pm 0,2)$  на  $(85,0 \pm 0,4)$  балів.

**Ключові слова:** кульшовий суглоб, дисплазія, вроджений вивих стегна, диспластичний коксартроз.

## АННОТАЦІЯ

**Полулях Д.М. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с дисплазией Crowe III, IV типа. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. Государственное учреждение «Институт травматологии и ортопедии Национальной академии медицинских наук Украины», Киев, 2017.

Работа посвящена решению актуальной научной проблемы травматологии и ортопедии – повышению эффективности тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с дисплазией Crowe III, IV типа за счет разработки дифференцированной системы хирургического лечения.

В основу работы положен анализ результатов эндопротезирования тазобедренного сустава у 58 больных, из них 7 мужчин и 51 женщина ( $p < 0,01$ ). Проанализированы осложнения и негативные результаты после эндопротезирования тазобедренного сустава при Stowe III, IV типах по нашим наблюдениям и проведен детальный анализ литературных источников.

Разработана компьютерная программа для изучения и уточнения рентгено-анатомических особенностей, стандартизации определения угловых и линейных величин тазобедренного сустава, которые необходимо учитывать при предоперационном планировании.

Для теоретического обоснования оптимального положения ацетабулярного компонента при эндопротезировании тазобедренного сустава была создана геометрическая модель таза, в основу которой положена методика создания модели по геометрическим пересечениям, полученным на основании срезов томограмм в программе Solidworks. В исследовании выполнено три варианта расчетов при разном положении АК: угол инклинации  $45^\circ$ ,  $55^\circ$  и  $35^\circ$ . Доказано, что оптимальным наклоном АК, при котором происходит наименьшая нагрузка на компоненты протеза и на вертлужную впадину, является угол до  $45^\circ$ .

Разработан способ костной пластики крыши вертлужной впадины для обеспечения полного перекрытия ацетабулярного компонента эндопротеза костной тканью и имплантации последнего в классическом положении.

Для случаев, когда релиза мягких тканей проксимального отдела бедра недостаточно для вправления эндопротеза, предложен способ вправления протеза тазобедренного сустава, который облегчает вправление головки и уменьшает напряжение на компоненты.

Разработан дифференцированный подход к выполнению сложного эндопротезирования при дисплазии Stowe III, IV типа. При краниальном смещении головки бедренной кости  $\leq 4$  см выполняли эндопротезирование тазобедренного сустава в один этап с использованием пластики крыши вертлужной впадины при ее дефиците.

Для случаев, когда одностороннее краниальное смещение головки бедренной кости достигало  $> 4$  см, разработан способ эндопротезирования тазобедренного сустава, который включает два этапа: этап предоперационной подготовки – низведение головки бедренной кости до уровня истинной вертлужной впадины с помощью стержневого аппарата внешней фиксации, второй этап – непосредственно эндопротезирование тазобедренного сустава с имплантацией ацетабулярного компонента в место истинной вертлужной впадины с удлинением конечности  $> 4$  см. Для достижения данной цели разработано устройство для лечения вывихов бедренной кости и низведения бедра.

Больным, которым выполняли пластику крыши вертлужной впадины, рекомендовано продлить реабилитацию до 16–24 недель после операции с ограничением нагрузки на оперированную конечность.

Предложенный дифференцированный подход к эндопротезированию тазобедренного сустава у больных с дисплазией Crowe III, IV типа позволил избежать грозных осложнений и улучшить состояние тазобедренного сустава по оценочной шкале Harris – с  $(41,31 \pm 2,75)$  до  $(85,31 \pm 1,40)$  баллов – при краниальном смещении  $< 4$  см и с  $(41,17 \pm 1,96)$  до  $(83,67 \pm 1,49)$  баллов – при краниальном смещении  $\geq 4$  см. При дисплазии Crowe III типа краниальное смещение в среднем было компенсировано на  $(2,72 \pm 0,13)$  см, при дисплазии Crowe IV типа на  $(4,40 \pm 0,34)$  см. При врожденном вывихе бедра Crowe IV тип компенсация краниального смещения достигала  $(5,32 \pm 0,35)$  см. В группе больных с Crowe III, IV типом смещения оперированных по стандартной методике зарегистрировано один случай тромбоза бедренной артерии, два случая нейропатии малоберцового нерва, два случая ранней нестабильности ацетабулярного компонента. По системе оценки состояния тазобедренного сустава Harris только в двух случаях был хороший результат, при котором состояние тазобедренного сустава изменилось с  $(46,0 \pm 0,2)$  на  $(85,0 \pm 0,4)$  баллов.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, дисплазия, врожденный вывих бедра, диспластический коксартроз.

## ABSTRACT

**Polulyakh D. M. Endoprosthetics of the hip joint in patients with dysplasia Crowe type III, IV.** – Manuscript.

Dissertation is on the receipt of scientific degree of candidate of medical sciences on speciality 14.01.21 – Traumatology and Orthopaedics. State Institution «Institute of the Traumatology and Orthopaedics of the Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, 2017.

Work is sanctified to the decision of actual scientific task to the traumatology and orthopaedics on the increasing the effectiveness of total endoprosthetics of the hip joint in patients with dysplasia of Crowe type III, IV.

The basis of the work is analysis of endoprosthetics of the hip joint results in 58 patients, there are 7 men and 51 woman ( $p < 0,01$ ) among them. The age of patients with the main (operated by modified method) group ( $n = 52$ ) ranged from 17 to 61 years, which was on average  $(43,8 \pm 1,3)$  years.

The computer program is worked out for a study and clarification of |X-ray and anatomical features, standardization of the angular definition and linear values of the hip joint; a method of bone plastic arts of the cavity roof; method of the hip joint replacement adjusting; experimental research is executed with the different angels of inclination of acetabular component:  $45^\circ$ ,  $55^\circ$  and  $35^\circ$ .

A differentiated approach for implementation of endoprosthetics complex with Crowe type III, IV of dysplasia has been developed, which allowed to avoid threatening complications and to improve the condition of the hip joint on the Harris scale – from  $(41,31 \pm 2,75)$  to  $(85,31 \pm 1,40)$  points at limb shortening  $< 4$  cm and from  $(41,17 \pm 1,96)$  to  $(83,67 \pm 1,49)$  points at limb shortening  $\geq 4$  cm.



In Crowe III type dysplasia, the limb shortening was on average compensated for  $(2,72 \pm 0,13)$  cm. with Crowe IV type dysplasia at  $(4,40 \pm 0,34)$  cm. While the congenital dislocation of the hip of Crowe type IV indemnification of shortening arrived at  $(5,32 \pm 0,35)$  cm. From the group of patients with type Crowe III, IV, the displacements of the operating methods according to the standard procedure got the following results: one thrombosis of the femoral artery, two neuropathies of the fibular nerve, two cases of early instability of acetabular component. According to the system for the state estimation of the hip joint Harris, only in two cases were a good result that corresponded to the change of the state of the hip joint from  $(46,0 \pm 0,2)$  to  $(85,0 \pm 0,4)$  points.

**Key words:** hip joint, dysplasia, congenital dislocation of the hip, dysplastic coxarthrosis.

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

АК	–	ацетабулярний компонент
АЗФ	–	апарат зовнішньої фіксації
ДК	–	диспластичний коксартроз
ЕМГ	–	електронеїроміографія
КЗ	–	кульшова западина
КС	–	кульшовий суглоб
НДС	–	напружено-деформований стан

**ДЛЯ ПОДАТОК**