



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39387** (13) **U**
(51) **МПК**
G09B 23/28 (2008.04)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ УШКОДЖЕННЯ ЕПІФІЗУ ТА НАРОСТКОВОЇ ЗОНИ ДОВГИХ КІСТОК КІНЦІВКИ НА ЇЇ ПОДАЛЬШИЙ РІСТ

1

2

(21) u200811208

(22) 16.09.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) ШЕВЧЕНКО СТАНІСЛАВ ДМИТРОВИЧ, UA,
ВИРВА ОЛЕГ ЄВГЕНОВИЧ, UA, МАЛИШКІНА СВІ-
ТЛАНА ВОЛОДИМИРІВНА, UA, БАЄВ ВІТАЛІЙ
ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, НІКОЛЬЧЕНКО ОЛЬГА
АНАТОЛІЙВНА, UA

(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТО-
ЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМ. ПРОФ.

М.І.СИТЕНКА АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРА-
ЇНИ", UA

(57) Модель для вивчення впливу uszkodження епіфізу та наросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст, що містить принаймні одну довгу кістку тварин з незавершеним ростом скелета, в якій виконано дефект епіфізу та наросткової зони, заміщений імплантатом, яка **відрізняється** тим, що в кістці виконано радикальне uszkodження епіфізу та наросткової зони і встановлено ендопротез суглобового кінця, при цьому крайові ділянки наросткової зони залишені незруйнованими.

Корисна модель відноситься до медицини, а саме до експериментальної медицини, і може бути використана для вивчення впливу uszkodження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на подальший ріст її сегментів та кінцівки в цілому в умовах повноцінного навантаження.

У зв'язку зі збільшенням кількості дітей та підлітків з незавершеним ростом скелета, у яких з'являються пухлини довгих кісток або об'ємний дегенеративний процес, що потребує хірургічного втручання для їх видалення, вивчення впливу uszkodження епіфізу та паросткової зони кісток кінцівки, яке відбувається в процесі видалення uszkodженої ділянки, на їх подальший ріст має важливе медичне та соціальне значення. Особливо важливим це є, коли після видалення пухлин виникає необхідність виконання ендопротезування суглоба.

Відома модель для вивчення впливу uszkodження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст, що має довгу кістку, в якій виконують (шляхом позасуглобового втручання) часткову резекцію епіфізу та паросткової зони [И.Л. Зайченко Влияние поврежденный эпифизарного хряща на рост конечностей // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1940. - №2. - С. 62-68]. Модель виконана на тваринах з незавершеним ростом, що є її позитивною характеристикою. Позитивним у моделі є також те, що ушко-

дження паросткової зони виконується позасуглобово.

До недоліків відомої моделі можна віднести те, що суглобовий хрящ кістки залишається неушкодженим і дефект нічим не замщується, а це не відповідає умовам, які виникають при ендопротезуванні суглоба, що не дозволяє достовірно порівнювати стан кінцівки з такою, на котрій виконується ендопротезування.

Відома також модель для вивчення впливу uszkodження паросткової зони стегнової кістки кінцівки, яка служить для вивчення впливу uszkodження на структурний стан епіфізу та суглобового хряща. Модель має довгу кістку кінцівки статевозрілих лабораторних тварин, в якій (в умовах асептики) на межі шийки стегна та хрящового покриття головки стегнової кістки свердлом виконано uszkodження паросткової зони у вигляді каналу (глибиною до субхондральної замикальної пластинки). Дефект, після додаткової кріобробки, заповнений імплантатом із монолітної кераміки [Авт. св-во СРСР 1425765, МПК G09B 23/28, опубл. 23.09.88].

Позитивними якостями відомої моделі є те, що вона дає можливість одержати та вивчати дистрофічні та деструктивні зміни у суглобовому хрящі, субхондральній кістці та наростковій зоні, а також відпрацьовувати можливі варіанти лікування патологічних змін у суглобі.

До недоліків відомої моделі слід віднести те, що при її виконанні ушкоджується незначна части-

(13) U

(11) 39387

(19) UA

на паросткової зони, а для відтворення порушень структури хряща та кістки кінцівки необхідно провести декілька хірургічних втручань. Суттєвим недоліком відомої моделі є те, що вона виконана на статевозрілих тваринах, що не дозволяє вивчати вплив порушення паросткової зони на подальший ріст кінцівки. Це обмежує можливості її застосування. До недоліків слід віднести і тривалий період розвитку дистрофічних та деструктивних змін у хрящі та кістці. Це не дає можливості використати її у молодих тварин, котрі ще ростуть.

Найближчим аналогом технічного рішення, що заявляється, є модель для вивчення впливу ушкодження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст, що містить довгу кістку тварин з незавершеним ростом скелета, в якій виконано дефект епіфізу та паросткової зони, заміщений імплантатом. Модель виконана на собаках з незавершеним ростом скелета. У різних ділянках паросткової зони дистального відділу стегнової кістки, зі сторони суглобового хряща, створені глибокі циліндричні дефекти. В дефекті (з боку суглобової поверхні) розміщено металевий штифт. Кінцівка тварин є повністю опорною [Crawford J. Campbell et. al The effects produced in the cartilaginous epiphyseal plate of immature dogs by experimental surgical traumata // JBJS. - 1959. - Vol.41-A, №7. - P.1221-1242].

До позитивних якостей цієї моделі можна віднести те, що вона виконується на молодих тваринах з незавершеним ростом скелета, а також те, що змодельовані дефекти наносяться у різних частинах паросткової зони і заповнюються металевими штифтами. Саме це дає можливість вивчати вплив різних типів ушкодження паросткової пластинки не тільки на ріст кінцівки, але й на орієнтацію кісток кінцівки у подальшому її рості.

Проте і в даній відомій моделі є недоліки, які пов'язані в першу чергу з тим, що ушкодження, яке наноситься наросткової пластинці та суглобовому хрящу, є частковим - у кожному випадку виконується дефект незначної частини паросткової пластинки та суглобового хряща. Більша частина паросткової пластинки, а саме зона збереженого хряща, яка відповідає за ріст кінцівки у довжину, залишається практично неушкодженою. Це не дозволяє в повній мірі порівняти стан оперованої кінцівки у відомій моделі зі станом кінцівки при ендопротезуванні суглоба з обширним ушкодженням зони росту в реальних умовах.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення моделі для вивчення впливу ушкодження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст, яка дозволить відтворити в експерименті на тваринах ситуацію з кінцівкою в умовах, близьких до реальних, тобто подібних до тих, які виникають після резекції у дитини чи підлітка пухлини суглобового кінця кістки разом із наростковою пластинкою та заміщення дефекту ендопротезом з метою відновлення функції кінцівки, що росте.

Поставлена задача вирішується тим, що в моделі для вивчення впливу ушкодження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст, котра містить принаймні одну довгу кістку тварин з незавершеним ростом скелета, в

якій виконано дефект епіфізу та паросткової зони, заміщений імплантатом, згідно з корисною моделлю, в кістці виконано радикальне ушкодження епіфізу та паросткової зони та встановлено ендопротез суглобового кінця, при цьому крайові ділянки епіфізарного хряща кістки залишені незруйнованими.

Проведене порівняння технічного вирішення, що пропонується, з відомим найближчим аналогом свідчить про те, що новими ознаками у вирішенні є:

1. Присутність радикального ушкодження епіфізу та паросткової зони кістки(ок), що відтворює ситуацію аналогічну до реальної, коли у дитини (чи підлітка) радикально видаляють кісткову пухлину суглобового кінця кінцівки (чи значний за розміром секвестр).

2. Присутність ендопротезу суглобового(их) кінця(ів), що дає змогу відтворити ситуацію, аналогічну до реальної, коли у дитини (чи підлітка) при видаленні пухлини здійснюють ендопротезування, зберігаючи можливість повністю навантажувати кінцівку.

3. Присутність збережених крайових ділянок епіфізарного хряща кістки(ок), що забезпечує в післяопераційному періоді ріст кінцівки.

Наведені вище суттєві ознаки технічного вирішення, що пропонується, в сукупності з ознаками, які збігаються з ознаками найближчого аналогу, забезпечують досягнення зазначеного вище технічного результату, а саме дають змогу відтворити в експерименті на тваринах ситуацію з кінцівкою в умовах, близьких до реальних, тобто подібних до тих, які виникають після резекції у дитини чи підлітка пухлини (дегенеративного вогнища) суглобового кінця кістки разом із епіфізарною хрящовою пластинкою та заміщення дефекту ендопротезом з метою відновлення функції кінцівки, що росте.

Технічних рішень зі схожими суттєвими ознаками в процесі виконання патентно-інформаційного пошуку не виявлено. Це дозволило зробити висновок, що технічне вирішення, яке пропонується, відповідає умовам патентоздатності.

Модель створюють наступним чином.

В асептичних умовах під загальний наркозом щурам проводять підготовку операційного поля. Виконують зовнішньо-боковий доступ до колінного суглоба кінцівки, надколінок зміщують у внутрішній бік, розкривають суглоб і за допомогою стоматологічного бора створюють дефект в епіфізі, наросткової пластинці, а також частково діафізі стегнової кістки (великоомілкової, або в обох кістках разом) з частковим збереженням зони росту. Створений дефект заміщують металевим ендопротезом. Операційну рану пошарове ушивають кетгутом. Фіксацію оперованої кінцівки зовнішніми пристроями не виконують.

У післяопераційному періоді всі піддослідні тварини впродовж перших двох діб мали деяке погіршення загального стану, зниження апетиту, вели себе інертно, не спиралися на оперовану кінцівку. На третю добу їх стан починав покращуватись, збільшувалась активність, вони починали спиратись на оперовану кінцівку і протягом 4-5 діб повністю відновлювали навантаження на неї. Че-

рез 5-6 тижнів після хірургічного втручання у щурів розвивалося обмеження рухів у оперованому суглобі, яке в цілому не заважало повністю навантажувати кінцівку.

Тварини були виведені з експерименту через 6 місяців. Безпосередньо після оперативного втручання та закінчення експерименту проводилась рентгенометрія оперованої та неоперованої кінцівки.

Таким чином, було отримано модель для вивчення впливу uszkodження епіфізу та паросткової зони довгих кісток кінцівки на її подальший ріст.

Приклад 1. Білий лабораторний щур, жива маса 340г, вік 2,5 місяці. Після загального знеболювання щурові проводили підготовку операційного поля. Виконували зовнішньо-боковий доступ до колінного суглоба задньої кінцівки, надколінок зміщували у внутрішній бік, розкривали суглоб і за допомогою стоматологічного бора створювали дефект стегнової кістки із частковим збереженням місць кріплення бокових зв'язок та сухожилків, а також крайові ділянки епіфізу з паростковою зоною. Дефект заміщували металевим ендпротезом суглобового кінця стегна, після чого надколінок встановлювали на своє місце. Рану обробляли розчином антибіотика і пошарове ушивали тканини кінцівки кетгуттом. Фіксацію оперованої кінцівки зовнішніми пристроями не проводили.

Виконання вищеописаного хірургічного втручання дає можливість одержати модель, близьку до реальної ситуації, яка виникає в клінічних умовах, коли виконується резекція пухлини суглобового кінця у дистальному відділі стегнової кістки з подальшим ендпротезуванням для збереження опорної функції кінцівки.

Приклад 2. Білий лабораторний щур, жива маса 325г, вік 2 місяці. Після загального знеболювання щурові проводили підготовку операційного поля. Виконували зовнішньо-боковий доступ до колінного суглоба задньої кінцівки, надколінок зміщували у внутрішній бік, розкривали суглоб і за допомогою бора створювали дефект великогомілкової кістки із частковим збереженням місць кріплення бокових зв'язок, сухожилків та зовнішніх ділянок проксимального епіфізу великогомілкової кістки. Дефект заміщували металевим ендпротезом суглобового кінця проксимального відділу великогомілкової кістки. Надколінок встановлювали на своє місце. Рану обробляли розчином антибіотика і пошарове ушивали тканини кінцівки кетгуттом. Фіксацію оперованої кінцівки зовнішніми пристроями не проводили.

Виконання хірургічного втручання, описаного у прикладі 2, дає можливість одержати модель, близьку до реальної ситуації, яка виникає в клінічних умовах, коли виконується резекція пухлини суглобового кінця у проксимальному відділі великогомілкової кістки з подальшим ендпротезуванням для збереження опорної функції кінцівки.

Приклад 3. Білий лабораторний щур, жива маса 360г, вік 3 місяці. Після загального знеболювання щурові проводили підготовку операційного поля. Виконували зовнішньо-боковий доступ до колінного суглоба задньої кінцівки, надколінок зміщували у внутрішній бік, розкривали суглоб і за допомогою бора створювали дефект стегнової та великогомілкової кісток із частковим збереженням місць кріплення бокових зв'язок та сухожилків. Дефекти заміщували ендпротезами суглобових кінців проксимального відділу великогомілкової кістки та дистального відділу стегнової кістки. Надколінок встановлювали на своє місце. Рану обробляли розчином антибіотика і пошарове ушивали тканини кінцівки кетгуттом. Фіксацію оперованої кінцівки зовнішніми пристроями не проводили.

Виконання хірургічного втручання, описаного у прикладі 3, дає можливість одержати модель, близьку до реальної ситуації, що виникає в клінічних умовах, коли виконується резекція пухлини, яка локалізована на суглобових кінцях обох кісток колінного суглоба - проксимальному відділі великогомілкової кістки та дистальному відділі стегнової кістки з подальшим ендпротезуванням для збереження опорної функції кінцівки.

До теперішнього часу в лабораторії експериментального моделювання ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І.Ситенка АМН України» проведено 15 моделювань різних видів ендпротезування зі значним uszkodженням епіфізів та паросткової зони. Через 6 місяців виконано рентгенометричне та морфологічне дослідження оперованих та контрлатеральних кінцівок.

Таким чином, одержані дані рентгенометричних та морфологічних досліджень показали, що виконання запропонованого хірургічного втручання на суглобових кінцях довгих кісток щурів із uszkodженням епіфізів та значної ділянки паросткової зони дає змогу одержати модель, близьку до реальної ситуації в клінічних умовах, коли виконується резекція пухлини суглобових кінців стегнової та/або великогомілкової кісток колінного суглоба з подальшим ендпротезуванням для збереження опорної функції кінцівки.