



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **29923** (13) **U**
(51) МПК (2006)
A61B 17/56МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ МІЦНОСТІ ГВИНТОВАНИХ З'ЄДНАНЬ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗІ**

1

(21) u200714108

(22) 17.12.2007

(24) 25.01.2008

(72) ШАЙКО-ШАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГЕН-
НАДІЙОВИЧ, UA, БЕЛОВ МИХАЙЛО ЄВГЕНОВИЧ,
UA, БІЛИК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, ВАСИЛОВ
ВАЛЕНТИН ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ЦАРИК ТАРАС
ОРЕСТОВИЧ, UA, САПОЖНИК В'ЯЧЕСЛАВ МИ-
КОЛАЙОВИЧ, UA, ЛЕНИК ДМИТРО КРИЗОНТО-
ВИЧ, UA(73) ШАЙКО-ШАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГЕН-
НАДІЙОВИЧ, UA, БЕЛОВ МИХАЙЛО ЄВГЕНОВИЧ,
UA, БІЛИК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, ВАСИЛОВ
ВАЛЕНТИН ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ЦАРИК ТАРАС
ОРЕСТОВИЧ, UA, САПОЖНИК В'ЯЧЕСЛАВ МИ-
КОЛАЙОВИЧ, UA, ЛЕНИК ДМИТРО КРИЗОНТО-
ВИЧ, UA

2

(57) Пристрій для оцінки міцності гвинтованих з'єднань при остеосинтезі, що містить дві тяги - верхню та нижню, нижня тяга з'єднана з напівкруглою підставкою, на яку накладені з двох боків два кільця для утримання кісткового фрагмента від пересування вгору за гвинтом, який загвинчується в кістковий фрагмент і входить у прорізь верхньої тяги пристрою, який **відрізняється** тим, що для підвищення точності вимірювання міцності гвинтованих з'єднань на верхній тязі, яка має прорізь для головки фіксуючого гвинта закріплені чотири тензодатчики, попарно розташовані на протилежних бокових гранях тяги пристрою, які показують однакову величину відносної поздовжньої деформації, що реєструється кожними з них.

Спосіб відноситься до медичної техніки, зокрема, до підвищення точності вимірювань при використанні приладів та інструментарію, призначеного для експериментальної перевірки даних розрахункових методик визначення вертикального осевого зусилля, необхідного для виривання фіксуючого гвинта з кісткового фрагменту при виключенні можливих горизонтальних або нахилених складових.

У наш час переважна більшість фахівців ортопедів-травматологів вважає найбільш сучасним та перспективним оперативний шлях лікування переломів та пошкоджень кісток опорно-рухового апарату. Це пов'язано з скороченнями термінів перебування на лікарняному ліжку хворих, тобто, зменшення терміну їх непрацездатності.

Сучасні біотехнічні системи та оперативні методи остеосинтезу передбачають використання накісткового та інтрамедулярного остеосинтезу, що нерозривно пов'язано із застосуванням фіксуючих та блокуючих гвинтів, які проводяться через спеціальні отвори в металевих та полімерних частинах фіксуючих конструкцій і загвинчуються у кортикальну речовину кісткової тканини. Стабільність фіксації, тобто самого остеосинтезу, забезпечується міцністю з'єднання кожного гвинта із компактною речовиною кістки. Для підвищення

міцності та надійності з'єднання використовується, як правило, декілька таких гвинтів.

При цьому основний вид навантаження, який суттєво впливає на стабільність з'єднання фіксуючого елемента із самою кісткою - це осове зусилля, яке діє на кожний гвинт та витягує його з компактною кістковою тканиною.

Як найближчий аналог обрано [«Пристрій для оцінки міцності гвинтованих з'єднань при остеосинтезі» (Деклараційний патент на корисну модель (11)2602, (51) 7 A61B17/56 від (46) 15.06.2004р., бюл.№6, автори Шайко-Шайковський О.Г., Білик С.В., Олексюк І.С., Зінченко А.Т., Ковальчук П.Є., Стебліна К.В.)].

Найближчий аналог складається з двох тяг - з верхньої 5 та 6 нижньої (Fig.). Нижня тяга з'єднана з півкруглою підставкою 7, в яку укладається кістковий фрагмент 8. Утримується цей фрагмент від вертикального пересування двома кільцями 9, 10, які накладаються з двох боків на півкруглу підставку та не дають можливості кістковому фрагменту пересуватися вгору за гвинтом 11, який загвинчується в кістковий фрагмент 8 і входить у прорізь 12 верхньої тяги 5 пристрою.

Недоліком найближчого аналога є неможливість уникнути певних перекосів та неточностей встановлення пристрою в площині захвата універсальної розривної машини, між її верхньою та ни-

(13) **U**(11) **29923**(19) **UA**

жньою тягами. Це залежить від багатьох факторів, які є випадковими. Відхилення від напрямку тягучого вертикального зусилля виникають внаслідок неможливості точно та чітко вертикально вкрутити гвинт у кортикальну кісткову речовину, деякі певні ухили та перекоси незбіжні при укладенні кісткового фрагменту в напівкруглу нижню підставку 7, деякими перекосами та неточностями встановлення прорізі 12 верхньої тяги під головку гвинта 11. Усі ці та інші випадкові фактори впливають на точність вимірювання осьового зусилля виривання фіксуючого гвинта з кортикального шару кісткового фрагмента.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача створити пристрій для проведення вимірювань, який би дозволив уникнути перерахованих вище недоліків та зменшив хибні вимірювання, які в основному залежать від точності, встановлення кісткового фрагмента, збирання всього пристрою в цілому та встановлення його в захваті універсальної розривної машини.

Для вирішення задачі запропоновано на верхню тягу пристрою, яка має прорізь для головки фіксуючого гвинта наклеювати чотири тензодатчики 1-4, які попарно розташовані на протилежних бокових гранях верхньої тяги пристрою. Датчики 1-3 та 2-4 повинні, показувати однакову величину відносної поздовжньої деформації, що реєструється кожними з них. Якщо деформації однакові - це означає, що пристрій зафіксовано без перекосів і тягуче зусилля направлено чітко вертикально вгору, без яких-небудь перекосів. Якщо між показаннями датчиків 1-3 або 2-4 виникає деяка розбіжність в показаннях - це свідчить про те, що тягуче зусилля направлено не чітко вгору, треба провести повторний установ пристрою, відхиляю-

чи його в бік того датчика, який реєстрував більше значення відносної деформації. Повторні установи пристрою слід повторювати до тих пір, поки розбіжності між показаннями датчиків для кожної пари не вдається звести до мінімуму і обумовлюється тією точністю, яку бажає досягнути дослідник. Як правило, ця точність знаходиться у межах до 5%.

Методика використання пристрою та проведення вимірювань наступна.

Розрахунковим шляхом встановлюється значення сили виривання гвинта з кортикальної речовини кістки. Після встановлення кісткового зразка у пристрій та у захваті розривної машини величина навантаження доводиться до 20-25% від розрахункової величини виривання, при цьому за допомогою тензостанції (наприклад ЦТМ-5 або тензометричного моста) знімаються показання зі вказаних тензодатчиків. Якщо ці показання відрізняються більше, ніж на 5% - відбувається розвантаження розривної машини та повторне встановлення пристрою. Процедура повторюється до тих пір, поки не вдається зрівняти показання протилежних датчиків 1-3 та 2-4. Після цього відбувається навантаження розривної машини до зусилля виривання гвинта з кортикальної речовини кісткового фрагмента, яке потім порівнюється із величиною теоретичного значення.

Тензометричні вимірювання відбуваються за допомогою електричної схеми «містка Уїтстона», при цьому датчики 1-4 включаються послідовно в одне з плеч містка, що дозволяє при балансуванні показань містка встановлювати величину зміни опору, а отже, відносну деформацію матеріалу тяги на тому місці, де наклеєно відповідний тензодатчик.

