



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29924 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 17/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ТА ФОРМ ДОВГИХ КІСТОК

1

(21) u200714109

(22) 17.12.2007

(24) 25.01.2008

(72) ШАЙКО-ШАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГЕН-НАДІЙОВИЧ, UA, БЄЛОВ МИХАЙЛО ЄВГЕНОВИЧ, UA, БІЛИК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, ТИМОФІЄВА ЄЛИЗАВЕТА МИКОЛАЇВНА, UA, ОЛЕКСЮК ІВАН СТЕПАНОВИЧ, UA, ЛЕНИК ДМИТРО КРИЗОНТОВИЧ, UA, ЗІНЬКІВ ОЛЕГ ІГОРЕВИЧ, UA

(73) ШАЙКО-ШАЙКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГЕН-НАДІЙОВИЧ, UA, БЄЛОВ МИХАЙЛО ЄВГЕНОВИЧ, UA, БІЛИК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, ТИМОФІЄВА ЄЛИЗАВЕТА МИКОЛАЇВНА, UA, ОЛЕКСЮК ІВАН СТЕПАНОВИЧ, UA, ЛЕНИК ДМИТРО КРИЗОНТОВИЧ, UA, ЗІНЬКІВ ОЛЕГ ІГОРЕВИЧ, UA

2

(57) Пристрій для визначення розмірів та форм довгих кісток, що містить стіл, на якому закріплено раму, крізь центральну втулку траверси якої проходить верхній центруючий шток із загостренням на нижньому кінці, вертикальна вісь штока та його загострення проходять через нижній центруючий шток, положення штока по висоті регулюється спеціальним регулюючим гвинтом, при цьому досліджувана кістка (або зразок) нижнім суглобом встановлюється на загострення нижнього центруючого штока та спирається на чотири загострених пелюстки, нижній шток та пелюстки жорстко з'єднані з поворотним диском з можливістю повороту разом із досліджуванним зразком, на стійці рами закріплена лінійка з можливістю руху вгору або вниз вздовж стійки рами.

Пристрій належить до технічних засобів лабораторної медичної та науково-дослідницької техніки та інструментарію, дозволяє в масштабі 1:1 визначати форму та розміри тіла, яке не є асиметричним. Пристрій дозволяє одержати цифрові дані щодо форми, розмірів, наприклад, довгих кісток опорно-рухового апарату (великогомілкової, малоомілкової, стегнової, променевої, ліктьової, передпліччя, тощо).

Чітке визначення розмірів та форми таких об'єктів є запорукою подальшого успішного здійснення розрахунків деформаційних та міцносних характеристик елементів біотехнічних систем при застосуванні різного роду фіксаторів для остеосинтезу (черезкісткового, накісткового, інтрамедулярного, стрижневого) при лікуванні різних видів та типів переломів. Розрахунки параметрів напружено-деформованого стану, які можуть бути проведені за допомогою методу скінчених елементів в середовищі програм SOLID WORK, COSMOS WORK, ANSYS, ABAQUS, NASTPAN потребують чіткого завдання у цифровому вигляді координат точок поверхні об'єкта, який розраховується. Чим вище задана точність цифрового опису точок поверхні об'єкта, тим більша точність результатів розрахунків при цьому. Заданням такої конфігурації та розмірів досліджуваних кісток дозволить суттєво підвищити точність розрахунків щодо оцінки параметрів на-

пружено-деформованого стану елементів біотехнічних систем, оцінити придатність тієї чи іншої конструкції фіксаторів для здійснення остеосинтезу.

В якості прототипу обрано шарнірно-важільний механізм, відомий як «пантограф». Такі механізми, використовуючи два плеча шарнірно-важільного механізму, можуть копіювати плоске графічне зображення або, якщо довжини важелів обох плечей механізму різні, збільшувати чи зменшувати відповідно вихідне плоске зображення в певному масштабі.

Проте, суттєвим недоліком таких механізмів є можливість копіювання (або зображення в певному масштабі) лише плоского зображення.

Пристрій, який запропоновано, дозволяє визначати із заданої заздалегідь точністю розміри та форму просторових об'єктів, які мають складну конфігурацію.

В основу корисної моделі покладено задачу створення пристрою для визначення в цифровому вигляді розмірів і форм складних просторових об'єктів, якими є довгі кістки з метою подальшого введення отриманої цифрової інформації до бази даних персональної електронно-обчислювальної машини.

Отримані в процесі вимірювання цифрові дані дозволяють після проведення розрахунків отримувати параметри напружено-деформованого стану

UA (19) 29924 (11) 29924 (13) U

біотехнічних систем для остеосинтезу та робити висновки щодо їх міцності, реформованості, працездатності, порівнювати відповідні параметри різних систем остеосинтеза, формулювати практичні висновки про доцільність їх використання для лікування певних видів і типів переломів довгих кісток.

Для реалізації поставленої мети запропоновано пристрій, який складається зі столу 1, на якому закріплено раму 2. Крізь центральну втулку травеси рами 2 проходить верхній центруючий шток 3 із загостренням на нижньому кінці. Вертикальна вісь штока 3 та його загострення проходить через нижній центруючий шток 4. Положення штока 3 по висоті регулюється спеціальним регулюючим гвинтом 5. Досліджувана кістка (або зразок) нижнім суглобом встановлюється на загострення нижнього центруючого штока 4 та впирається на чотири загострених пелюстки 11. Шток 4 та пелюстки 11 жорстко з'єднані з поворотним диском 6, який має нанесені по периметру кола поділки від 0 до 360 градусів (через 1 градус). Поворотний диск 6 можна повертати відносно нерухомого диска 7, на якому є риска, відносно якої і реєструється величина кута повороту рухомого диска 6 разом із досліджуваним зразком.

На лівій стойці рами 2 закріплена лінійка 8 з поділками від 0 до 500мм (довжина цієї вертикальної лінійки обрана в залежності від найбільшої середньостатистичної довжини стегнової кістки дорослої людини). У вертикальному напрямі, вздовж лінійки 8 може пересуватись горизонтальна лінійка 9 із затискачем та ноніусом 10, який має аналогічну конструкцію із штангенциркулем. Довжина лінійки 9 зроблена такою, що коли її кінець «впирається» в умовну вертикальну вісь між центрами 3 та 4, на ноніусі штангенциркуля реєструється нульове значення. Для встановлення нульового значення на вертикальній лінійці 8 призначені затискачі 13 та 14 за допомогою яких лінійку 8 можна рухати вгору або вниз вздовж стойки рами 2 добиваючись, щоб правий кінець вимірювальної лінійки 9 торкався нижнього заокруглення суглобу кістки у самій нижній його точці, коли кістка буде встановлена вертикально між верхніми та нижніми центрами 3 та 4. Ніжки 12 столу 1 дозволяють встановлювати його поверхню у чітко горизонтальне положення, що контролюється за допомогою рівнів, які розташовуються для цієї процедури на горизонтальну поверхню стола 1 у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

Вимірювання проводяться наступним чином - між загостренням верхнього 3 та нижнього 4 центрів встановлюється досліджуваний об'єкт (кістка), яка фіксується за допомогою загострених пелюстків 11 на поворотному диску 6.

Верхній фіксуючий штифт 3 з певним зусиллям занурюється у поверхню верхнього суглоба

кістки, після чого здійснюється його фіксація по висоті за допомогою гвинта 5.

Фіксує рама 10 з горизонтальною лінійкою 9 виводиться в нижнє положення при якому правий кінець горизонтальної лінійки 9 впирається у найнижчу точку поверхні нижнього суглоба кістки, що насаджений на нижній центруючий штифт 4 та загострені пелюстки 11. Після цього вертикальна лінійка 8 за допомогою затискачів 13 і 14 встановлюється на нульову поділку (для цього лінійку 8 слід пересунути вгору або вниз послабивши попередньо затискачі 13 і 14). Поворотний диск 6 повертається та встановлюється також на нуль проти риски на нерухомому диску 7.

Вибирається крок вимірювання - як по коловому периметру рухомого диска 6 (через 1, 2, 5, 10 градусів - в залежності від точності проведення подальших розрахунків, так і по відстані між досліджуваними перерізами кістки по її висоті (1, 2, 5, 10мм). Записуються показання ноніуса 10 при послідовному пересуванні горизонтальної лінійки 9 для кожного перерізу кістки для певного обраного кроку (відстані між досліджуваними перерізами), при цьому кістка, затиснута між центрами 3 і 4 послідовно повертається разом з поворотним диском на певну кількість градусів. Далі відбувається підйом ноніуса 9 на один крок (1, 2, 5мм), величина якого обумовлена точністю розрахунків, які необхідно здійснити. Після цього знову відбувається поворот диска 6, при якому через кожні декілька градусів знімаються показники ноніуса 10, що дозволяє визначити форму та розміри досліджуваного перерізу.

Така процедура повторюється для кожного перерізу, розташованого один над одним по всій висоті кістки, поки правий кінець горизонтальної лінійки 9 не буде впиратись у крайню верхню точку поверхні верхнього суглобу, в який введено на певну глибину центруючий штифт 3. Отримані цифрові дані заносяться у таблиці, після чого їх заводять в базу даних комп'ютера для проведення подальших розрахунків.

Запропонований пристрій для визначення розмірів та форми довгих кісток відрізняється від відомих можливістю:

- визначати в цифровому вигляді форму та розміри просторових об'єктів;
- отримувати дані з будь-якою заданою точністю (по периметру умовного перерізу об'єкта, що досліджується через 1 градус, по висоті - через 12мм між двома суміжними досліджуваними перерізами, точність вимірювання контура кожного перерізу - 0,1мм).

Відомі механізми - прототипи (пантографи) дозволяють отримувати лише інформацію щодо контурів (форми та розмірів) плоских фігур та лише у аналоговому вигляді.

