

Винахід відноситься до медичної техніки, зокрема - інструментарію та приладів для травматології, призначений для експериментальної та досить простої перевірки даних розрахункових методик вимірювання вертикального осьового зусилля виривання фіксуючого гвинта з кісткового фрагменту при виключенні виникнення горизонтальних, або нахилених складових.

Оперативний остеосинтез, за визнанням переважної більшості спеціалістів - найбільш сучасний та перспективний напрямок лікування пошкоджень та переломів кісток опорно-рухового апарату людини. Широке розповсюдження методів оперативного остеосинтезу обумовлено суттєвим (з декількох місяців, і навіть років - до декількох тижнів) скороченням перебування хворого на лікарняному ліжку, зменшенням терміну загальної непрацездатності, суттєвими значними економічними факторами. Сучасні методи накісткового та інтрамедулярного остеосинтезу нерозривно пов'язані з необхідністю фіксації та блокування цих конструкцій за допомогою спеціальних гвинтів, які проводяться через отвори в металевих деталях фіксуючої системи та з'єднують її з кортикальним шаром кістки в єдину біотехнічну систему. Стабільність остеосинтезу забезпечується міцністю з'єднання кожного гвинта з компактною речовиною кістки, наявністю необхідної кількості таких гвинтів. Основний вид навантаження, якого зазнає кожний з фіксуючих, або блокуючих гвинтів - це осьова сила, яка витягує гвинт з компактною речовиною кісткової тканини.

Побудова пристрою, який дозволить оперативно та досить просто перевіряти експериментально дані розрахункових методик є важливим і актуальним, оскільки неможливо створення розрахункової методики, що враховує всю множину факторів: змінення фізико-механічних характеристик кісткової речовини від вікових параметрів, процесів обміну речовин, низки можливих супутніх захворювань, а також - від геометричних параметрів кістки, місця по довжині та кутовій координаті, де вкручується гвинт.

Прототипом обрано інструмент фірми „Zimmer" (Slaphammer extractor femoral finishing guide im tibial resector prov 5789-43/70807600) для екстракції цвяхів з феморального та тібіального компонентів під час виконання операції з тотального ендопротезування колінного суглоба. Прототип за будовою нагадує кліщи, або обцецьки для виривання цвяхів з дошки, на робочому кінці якого є губки з виїмками для заведення під головку цвяху, а на іншому - ручки для захвату. Одна з ручок виконана з вигиним для заведення молотка під час екстракції. При використанні прототипу прикладається тагнуще-згинаюче зусилля, а не повністю осьове.

Основним недоліком прототипу є неможливість відокремлення від усього комплексу зовнішніх зусиль лише саме осьового зусилля та його безпосереднього вимірювання, а також не виключено виникнення динамічного навантаження, проте як визначення відповідного зусилля виривання необхідно проводити саме для статичного прикладення сили.

В основу винаходу поставлена задача побудови пристрою для можливості створення умов що до вимірювання вертикального осьового зусилля виривання фіксуючого гвинта при виключенні виникнення горизонтальних, або нахилених складових.

Для вирішення задачі запропоновано пристрій для оцінки міцності гвинтових з'єднань при остеосинтезі. При цьому, оскільки конструкція запропонованого пристрою передбачає закріплення самого пристрою в захватах універсальної розривної машини (наприклад, Р-0,5), це забезпечує прикладання чисто статичного осьового навантаження та його вимірювання. Випробовування кісткових зразків, вилучених з діафізарної чи метафізарної частин кістки, проводиться в дорсо-вентральному, вентро-дорсальному, медіо-латеральному та латеро-медіальному напрямках. Для цього гвинти загвинчуються в кістковий зразок у 4-х взаємноперпендикулярних діаметральних площинах.

Запропонований пристрій (фіг. 1) складається з нижнього захвату 7, який має форму жолоба для укладання в ньому циліндричного кісткового зразка 2, в який вкручено гвинт 3, що проходить через обидва кортикальних шари кісткової речовини та виступає над циліндричною поверхнею кістки на 4-5мм між головкою гвинта та циліндричною поверхнею компактною речовини. Жолоб 1 жорстко з'єднаний з хвостовиком - пластиною 4 для затискання останньої в затискач універсальної розривної машини. Для витягування гвинта 3 на його головку, виступаючи над поверхнею кістки, насаджується верхній тягнущий захват 5, який має спеціальну прорізь 9 для головки гвинта 3 та пластины 6, яка затискається у верхній затискач універсальної розривної машини. Для утримання кісткового зразка 2 в нижньому захваті-жолобі 1 застосовано два масивних кільця 7, які надягаються на кістковий зразок 2 та нижній захват 1. Для запобігання зіскакування кілець 7 з нижнього захвату 1 на ньому передбачено буртики 8, які перешкоджають боковим зсунам кілець 7 з кісткового зразка 2 та жолоба 1.

Пристрій застосовують наступним чином: кістковий зразок 2, який повинен мати довжину 60-70мм із загвинченим в нього гвинтом 3 укладається в нижній захват-жолоб 1, який попередньо затиснуто за допомогою пластины 4 в нижній затискач універсальної розривної машини. Гвинт 3 повинен бути орієнтовано вертикально вгору. На головку гвинта одягається верхній захват 5 шляхом введення головки гвинта у прорізь. Пластина 6 захвату 5 затискається у верхній затискач універсальної розривної машини. На кістковий зразок 2 надягаються з обох боків кільця 7 для його утримання та фіксації. Кільця 7 повинні бути одягнені на кістковий зразок 2 та нижній захват-жолоб 1 поки зовнішня бокова поверхня кілець 7 не заїде за буртики 8 нижнього захвату 1. Після включення електродвигуна універсальної розривної машини пластины 4 та 6 рухаються вертикально в протилежних напрямках, витягаючи тим самим гвинт 3 з кісткового зразка 2. Шкала вимірювального пристрою універсальної розривної машини фіксує при цьому величину зусилля виривання гвинта 3.

Розробка та створення пристрою, який дозволить чітко в осьовому напрямку при прикладанні дозованого статичного навантаження вимірювати силу, яка призведе до виривання гвинта з кістки, визначати її значення для різних напрямів та координат проведення гвинтів, досліджувати ці зусилля при вкручуванні гвинтів у різні по довжині фрагменти кістки, визначати їх необхідну мінімальну кількість для створення стабільного остеосинтезу, визначати вплив вікових та індивідуальних параметрів на міцність з'єднання тощо - важлива та актуальна задача сучасного інженерно-технічного забезпечення лікування переломів та пошкоджень кісток.

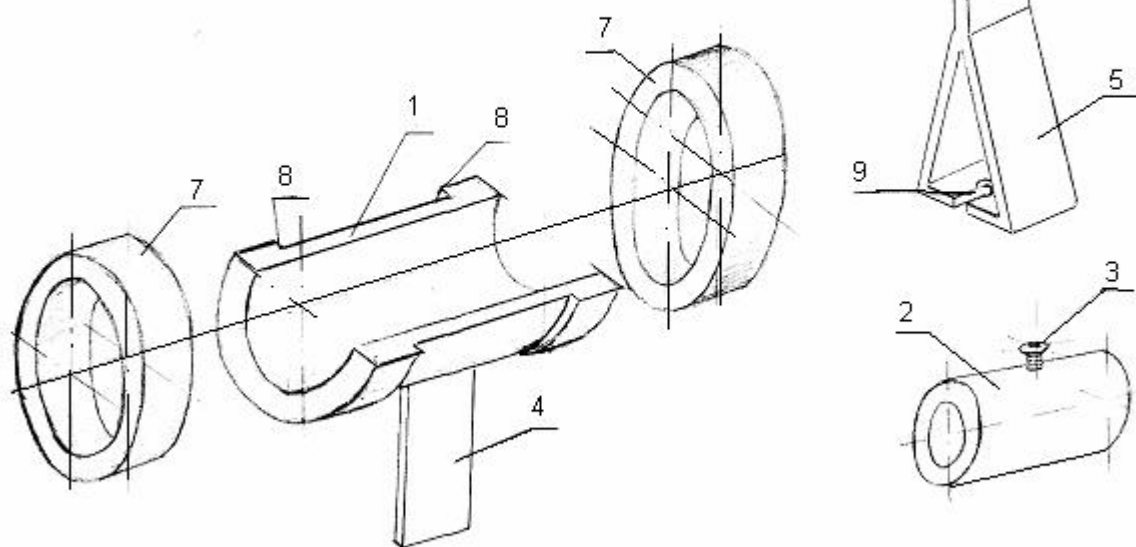


Fig. 1