

# ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ОПТИЧНОЇ НАВІГАЦІЇ ПРИ ПЕРВИННОМУ ТОТАЛЬНОМУ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

Дослідження присвячено вивченню впливу комп'ютерної навігації на результати тотального ендопротезування колінного суглоба у хворих з артрозом. Встановлено, що комп'ютерна навігація дозволяє хірургу більш точно відновити нормальну вісь нижньої кінцівки та покращити позиціонування компонентів ендопротеза, що, в свою чергу, призводить до кращих функціональних результатів лікування.

**Ключові слова:** Комп'ютерна навігація; ендопротезування колінного суглоба; артроз

## Abstract

The study is devoted to the study of the influence of computer navigation on the results of total knee arthroplasty in patients with arthrosis. It has been established that computer navigation allows the surgeon to more accurately restore the normal axis of the lower limb and improve the positioning of endoprosthesis components, which, in turn, leads to better functional treatment results.

**Keywords:** Computer navigation; knee arthroplasty; arthrosis

## Вступ

Обґрунтування показань і протипоказань до застосування комп'ютерної оптичної навігації та аналіз результатів її клінічного застосування українськими авторами до теперішнього часу не проводилося, у зв'язку з чим відсутні чіткі уявлення про особливості хірургічної техніки використання КН при установці ендопротеза.

Дані факти стали стимулом для розробки систем комп'ютерної навігації (КН), щоб допомогти хірургу максимально точно відновити нормальну вісь нижньої кінцівки з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта за рахунок точного просторового розташування компонентів ендопротеза, а також збалансувати згинальний і розгинальний інтервали для забезпечення адекватної стабільності суглоба в межах всієї амплітуди рухів [1].

## Захворювання великих суглобів

Захворювання великих суглобів трапляються у 6,5% дорослого населення, а серед усіх захворювань опорно-рухового апарату на їх частку припадає 25,7%. При деформуючому артрозі, який призводить до тимчасової непрацездатності, колінний суглоб уражається у 44,4% випадків. Тому підвищення ефективності лікування має важливе медико-соціальне та економічне значення.

## Ендопротезування колінного суглоба

Загально визнано, що при поширеному ураженні патологічним процесом усіх суглобових поверхонь кісток, що формують колінний суглоб, яке супроводжується важкими функціональними порушеннями, найефективнішим хірургічним методом лікування є його тотальне ендопротезування. Заміна колінного суглоба на штучний дозволяє в найкоротші терміни усунути больовий синдром, виправити наявну деформацію та відновити функцію ураженого суглоба [2].

## **Ревізійне ендопротезування колінного суглоба**

Незважаючи на значний досвід тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС), постійне вдосконалення дизайну, матеріалів та технологій виготовлення ендопротезів, у 3-12% прооперованих пацієнтів з ряду причин виникає потреба в ревізійних втручаннях як у найближчі, так і у віддалені терміни після первинної операції.

Серед причин, що призводять до ревізійного ендопротезування колінного суглоба, на першому місці знаходяться ранні та пізні інфекційні ускладнення, а на другому – асептична нестабільність компонентів ендопротеза, яка може виникати, зокрема, через неправильну просторову орієнтацію компонентів ендопротеза, нестабільність колінного суглоба через нерівномірність згинального та розгинального інтервалів або помилки при цементуванні [3-4].

### **Підвищення точності хірургічних втручань**

Протягом останніх десятиліть в травматології та ортопедії простежується чітка тенденція до підвищення точності хірургічних маніпуляцій для досягнення найкращих результатів лікування пацієнтів. Наразі багато видів оперативного лікування перетворилися на складний технологічний процес, на кожному етапі якого хірург потребує спеціалізованих технічних засобів, що дозволяють додатково контролювати точність своїх дій.

### **Важливість точної імплантації ендопротеза колінного суглоба**

Ретроспективні дослідження віддалених результатів тотального ендопротезування колінного суглоба (ТЕКС) довели важливість ідеального відновлення осі нижньої кінцівки та правильного розташування компонентів ендопротеза.

Однак, незважаючи на велику кількість механічних технічних засобів, помилки при імплантації ендопротезів все ще трапляються, навіть у досвідчених хірургів. За даними літератури, відхилення від правильного просторового розташування стегнового та великогомілкового компонентів більше 3 градусів спостерігається майже в 10% випадків.

Слід підкреслити, що основним фактором, що призводить до передчасного зносу компонентів ендопротеза колінного суглоба і, як наслідок, до розвитку їх нестабільності, є помилки, які хірурги роблять при установці імплантатів.

Причини хірургічних помилок

Існує три групи причин хірургічних помилок:

1. Пов'язані з екстремедулярними направляючими:
  - Неправильне просторове розташування та налаштування.
2. Пов'язані з інтрамедулярними направляючими:
  - Помилки при виборі точки розтину каналу.
  - Деформації діафізів.
  - Широкий кістковомозковий канал.
3. Пов'язані з виконанням кісткових спилів:
  - Міграція резекторного блоку при остеопорозі епіметафіза.
  - Відхилення леза на ділянках остеосклерозу або остеопорозу.

Таким чином, існуючі традиційні інструментальні системи не забезпечують достатньої, відтворюваної в серії точності хірургічних маніпуляцій, незалежно від досвіду ортопеда.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Абакумов М. М., Мирошниченко В. В., Коваленко А. А. та ін. Комп'ютерна навігація в хірургії колінного суглоба: сучасний стан проблеми // Український журнал травматології та ортопедії. – 2018. – № 2 (74). – С. 5-12.
2. Бубновський С. М., Дзяк Г. В., Ковальчук О. В. та ін. Застосування комп'ютерної навігації при тотальному ендопротезуванні колінного суглоба // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2019. – № 1 (73). – С. 42-48.

3. Войтко В. М., Загороднюк І. М., Ковальчук О. В. та ін. Вплив комп'ютерної навігації на результати тотального ендопротезування колінного суглоба у хворих з гонартрозом // Вісник хірургії ім. І. І. Пірогова. – 2020. – № 2. – С. 57-62.

4. Корж Н. А., Гайдуков С. М., Поліщук О. М. та ін. Комп'ютерна навігація в хірургії колінного суглоба: досвід роботи // Український ортопедичний журнал. – 2021. – № 1 (85). – С. 38-44.

**Сидорук Олег Олександрович** - аспірант гр 163-23а, кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Коваль Леонід Григорович** - к.т.н., доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Oleh Oleksandrovych Sydoruk** - graduate student gr 163-23a, department of biomedical engineering and optical-electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Koval Leonid Hryhorovych** - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia