



Харьковский национальный университет
имени В.Н. Каразина
Медицинский факультет



ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ КІСТОК

Доповідач:

Мягка Дана,
студентка 2 курсу

Співавтор:

Шаповал. О.В., к.мед.н.,
доцент кафедри загальної
та клінічної патології

АКТУАЛЬНІСТЬ

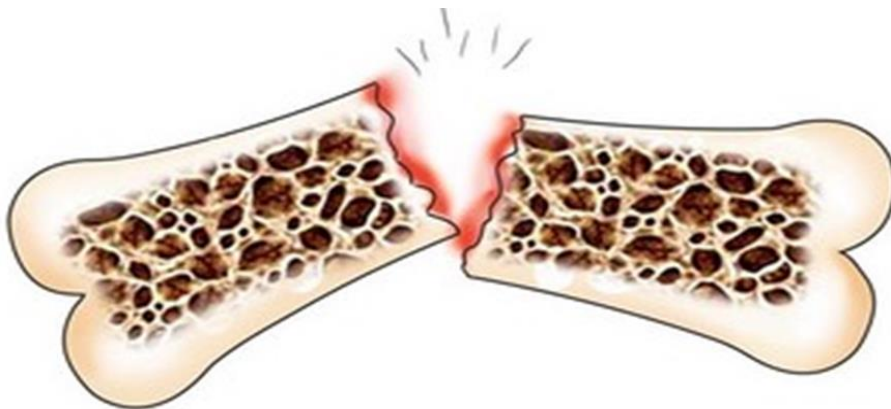
експериментальних досліджень

- **Основним завданням лікування** пацієнта з травмою опорно-рухового апарата є відновлення властивостей кісткової тканини у ділянці ушкодження та функцій травмованого сегмента (Корж М.О., Герасименко С.І., Климовицький В.Г. та ін., 2011).
- **Моделювання пошкоджень** є обов'язковою складовою процесу удосконалення існуючих та розробки нових методів лікування.

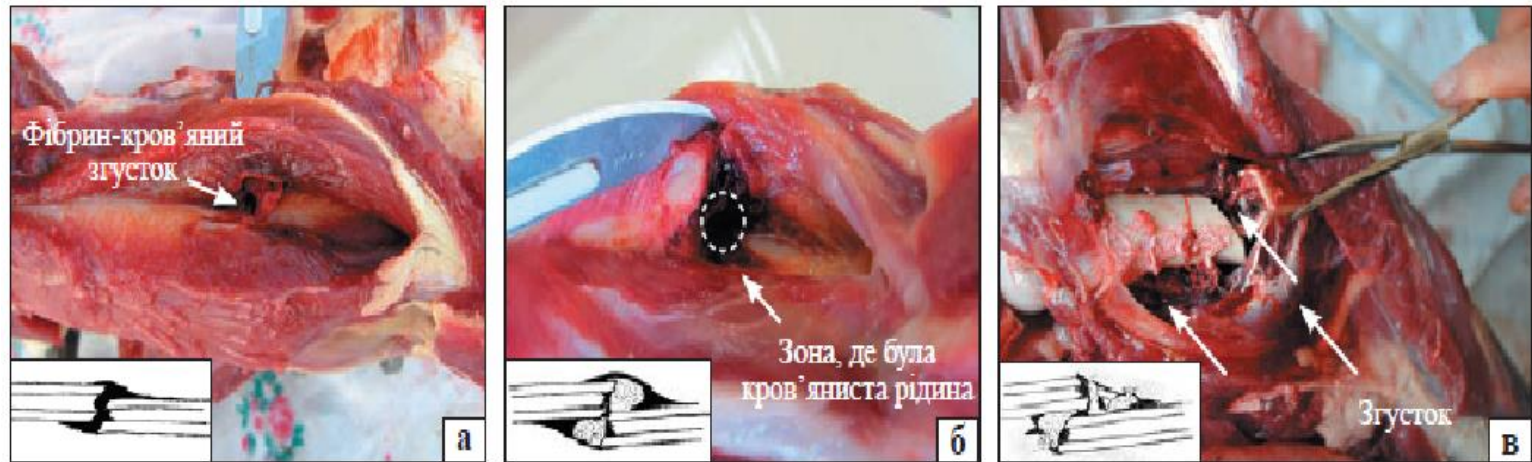
Фісталь Е.Я., Солошенко В.В., Чеглаков Є.В.
та ін., 2008



- **Мета** - визначення клініко - морфологічних ознак тяжкості комбінованої травми
- **Спосіб** - експериментальне дослідження (моделювання комбінованої травми - опік+перелом)
- **Експериментальні тварини** – лабораторні щурі

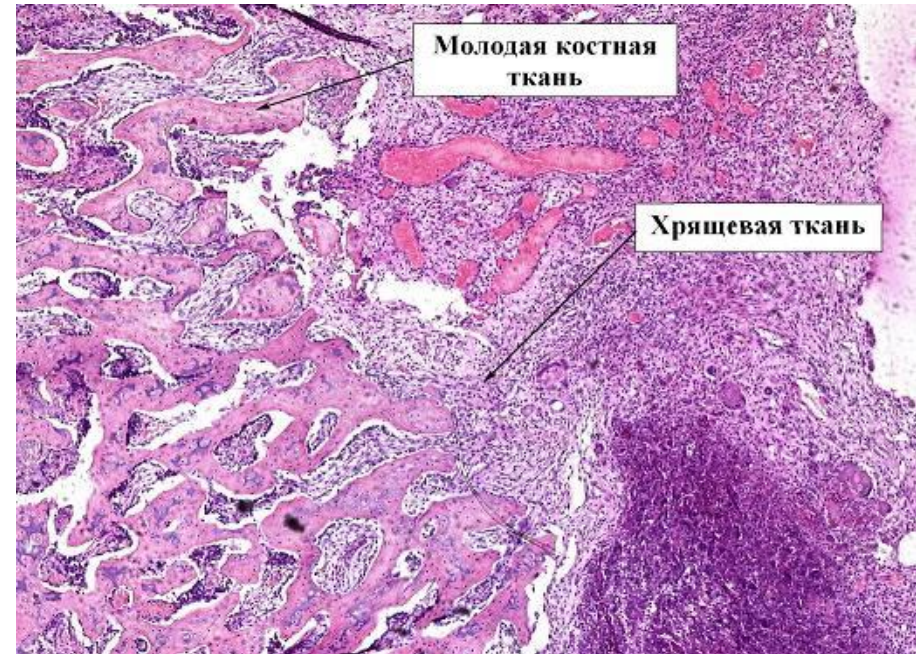
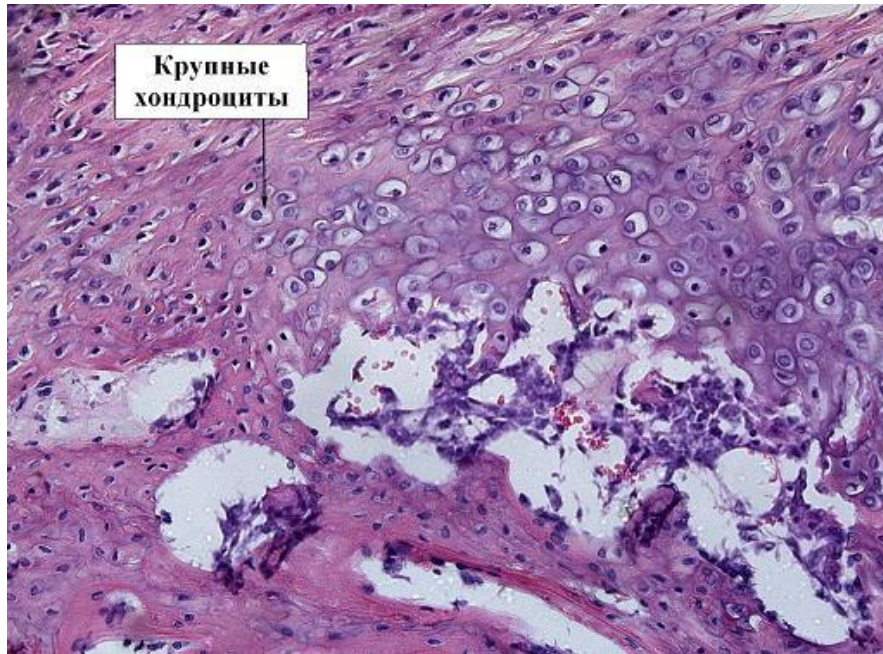


Попсуйшапка О.К., Літвішко В.О., Ашукіна Н.О.,
2015



- **Мета** - визначення стадійності процесу зрощення відламків кістки після перелому та ролі фібрин-кров'яного згустку у процесі остеорепації
- **Спосіб** - експериментальне дослідження (моделювання перелому)
- **Експериментальні тварини** - вівці

Калашніков П.І., 2015



Мета - вивчення місцевого впливу аутогенних ліофілізованих тромбоцитарних факторів росту на процес репаративного остеогенеза

Метод - експериментальне дослідження (моделювання перелому та застосування у групі дослідження пластин для металоостеосинтезу, акумулюючих комплекс аутогенних ліофілізованих тромбоцитарних факторів росту)

Експериментальні тварини – кролі

*На фото - гістологічні препарати кісткової мозолі ділянки перелому стегна експериментальних тварин: *ліворуч* - контрольна група (велика кількість хрящової тканини), *праворуч* - група дослідження (невелика кількість хряща, добре розвинені кісткові трабекули).

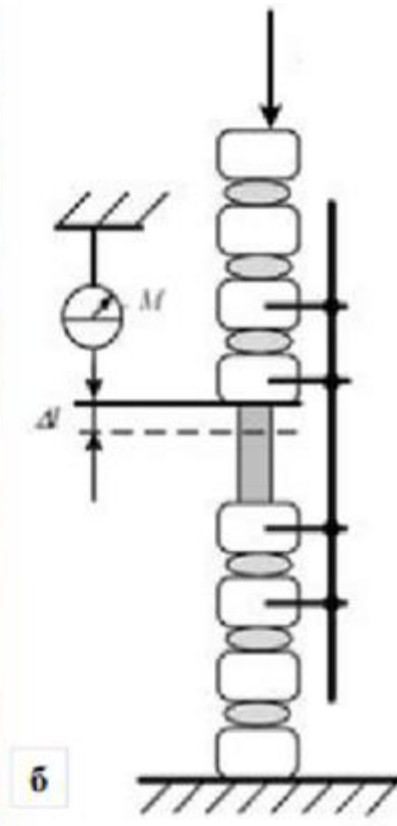
При експерименті обов'язково дотримуються принципів біоетики!



24 квітня - День захисту лабораторних тварин

- «Європейська конвенція про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей», 1986;
- Закон України №3447-IV від 21.02.2006 «Про захист тварин від жорстокого поводження» (Стаття 26).

Радченко В.О., Куценко В.О., Попов А.І. та ін., 2018



- **Мета** - визначення оптимального варіанту фіксації заднього спондилодезу при паліативному та радикальному хірургічному лікуванні пухлин хребта
- **Спосіб** - експериментальне дослідження (моделювання післяопераційного стану тканин, вплив навантаження на зафіксовану ділянку)
- **Морфологічний субстрат експерименту** - препарати хребта свині

а – модель на стенді;

б – схема експерименту

Ганул В.Р. ,1978



*На фото ліворуч - перелом плечової кістки зі зміщенням, рентгенограма у прямій та бічній проекціях;
Праворуч - анатомічний препарат плечової кістки



- **Мета** - визначення ступеню ротації відламків
- **Спосіб** – експериментальне дослідження на моделі через - та надвиросткових переломів (моделювання перелому, рентгенографія при відомій зміні кута ротації дистального відламка)
- **Морфологічний субстрат експерименту** - мацеровані плечові кістки

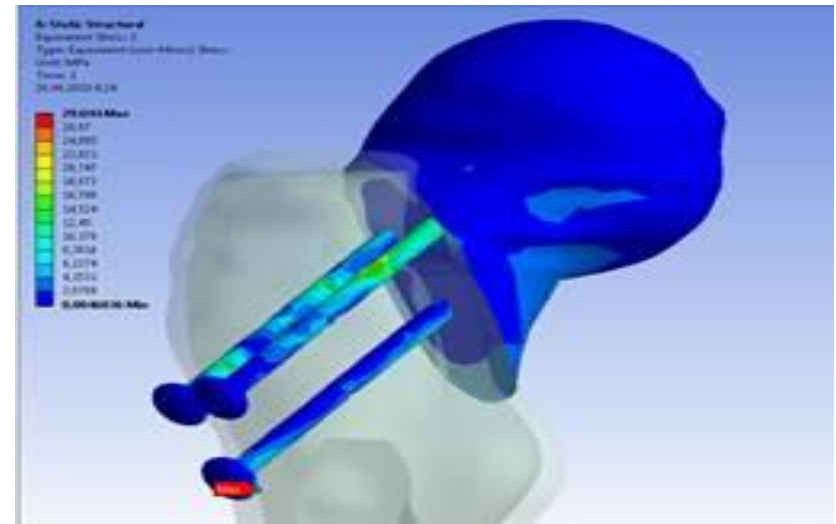
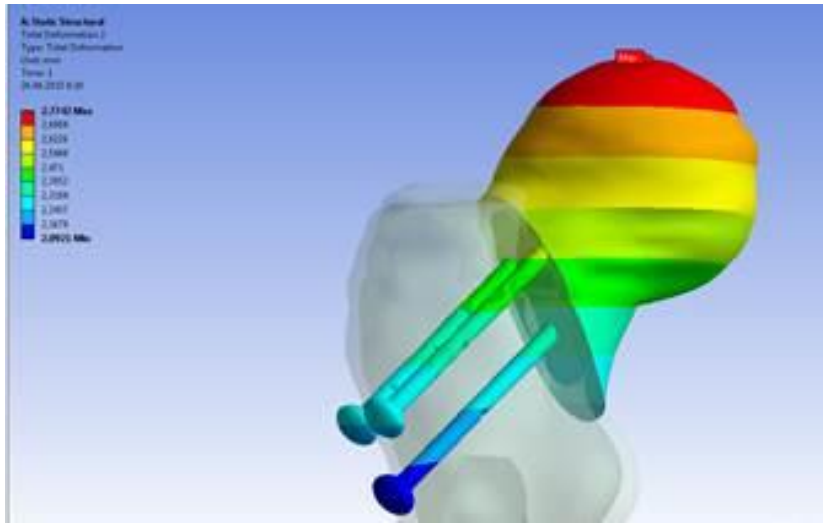
Експериментальні дослідження біосумісних імплантів



- **Мета** - розробка біосумісних імплантів, удосконалення їхніх біологічних та механічних властивостей
- **Спосіб** - експериментальне дослідження
- **Експериментальні тварини** – лабораторні щурі, мурчаки, кролі, свині, вівці, собаки.

* На фото – рентгенограми пацієнта з переломом кісток гомілки (ліворуч – до лікування, праворуч – після репозиції та фіксації відламків за допомогою металоконструкції)

Ямщиков О.Н., Ємельянов С.А., 2020



Мета - визначення ризиків переломів дистального відділу стегнової кістки у пацієнтів з остеопорозом після остеосинтезу шийки стегна гвинтами

Спосіб - комп'ютерне моделювання перелома та остеосинтезу

Матеріали дослідження - моделі стегнових кісток пацієнтів з переломами шийки стегна, побудовані за даними комп'ютерної томографії пошкодженого сегмента; дані денситометрії пацієнтів з переломами шийки стегна.

На фото - Візуалізація результатів моделювання стегнової кістки:

ліворуч - розподіл значень деформації в зоні перелому

праворуч - розподіл значень еквівалентної напруги в зоні перелому .

*Значення деформації і напруги у зоні перелому великі - дані пацієнта з остеопорозом (низька щільність кісткової тканини).

Спосіб моделювання перелома та остеосинтезу (Ямщиков О.Н., Ємельянов С.А., 2020)

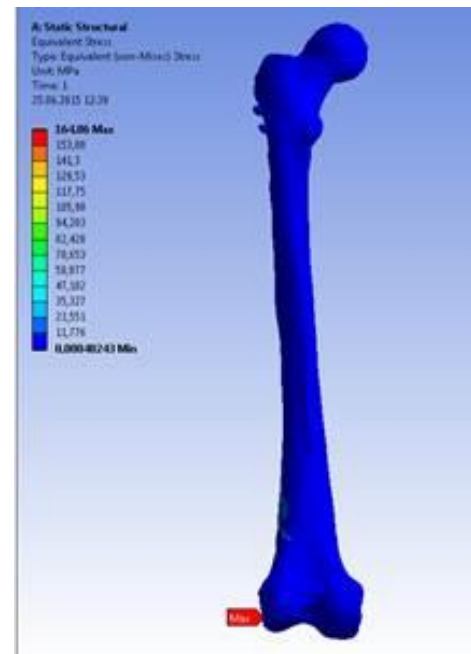
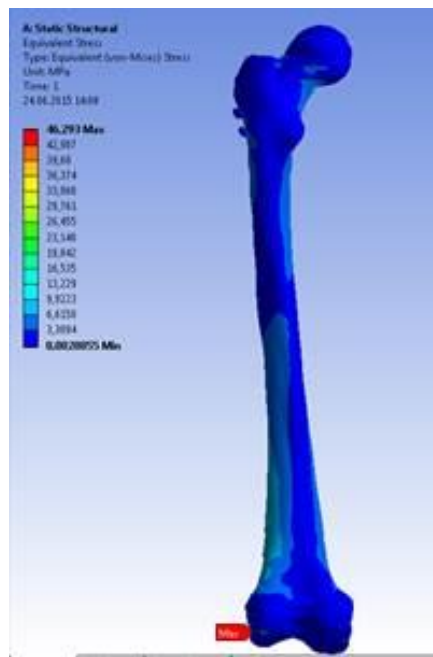
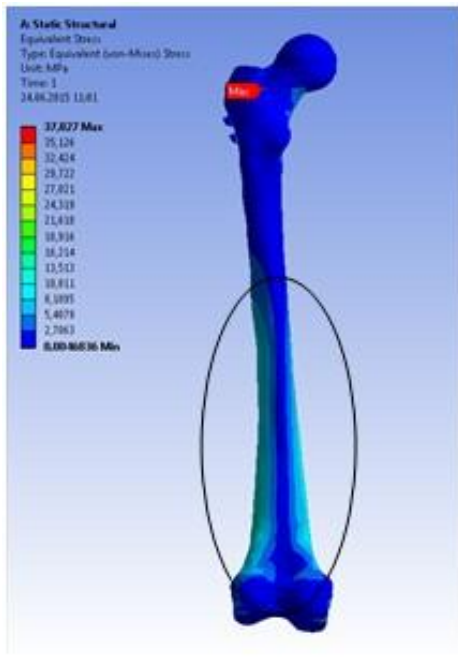
Вид способу - автоматизований

Програмний пакет - Mimics.

Алгоритм дій:

1. Загрузка у програмний пакет зрізів томограм у форматі DICOM.
2. Вибір діапазону відділків сірого кольору, який відповідає різниці щільності кістки.
3. Автоматичне відтворення геометричної моделі об'єкта.
4. Збереження отриманої моделі у форматі .STL та подальший її імпорт до САD-системи з метою усунення нерівностей та спотворень.
5. Дані .STL-файлу, який містить геометрію кістки, імпортуються до програмного пакету SolidWorks.
6. Виконання операцій у програмному пакеті SolidWorks .
7. Отримання моделі стегнової кістки, придатної для розрахунків.

***Побудова моделей гвинтів** для остеосинтезу шийки стегна також здійснюється у системі автоматизованого проектування SolidWorks.



На фото - Візуалізація результатів моделювання стегнової кістки пацієнтів з різною мінеральною щільністю кісткової тканини (Ямщиков О.Н., Ємельянов С.А., 2020) :
ліворуч – модель стегнової кістки пацієнта з остеопорозом, *всередині* - модель стегнової кістки пацієнта з остеопенією, *праворуч* – модель стегнової кістки пацієнта з нормальною щільністю кісткової тканини.

За допомогою комп'ютерного моделювання перелому та остеосинтезу можливе визначення ризиків переломів дистального відділу стегнової кістки у пацієнтів з остеопорозом після остеосинтезу шийки стегна гвинтами при стандартних розрахованих навантаженнях.

Дана інформація необхідна при розробці програми післяопераційного ведення пацієнтів.

ВИСНОВКИ

- Експериментальні дослідження травматичних ушкоджень кісток використовуються у різних галузях медицини.
- Моделювання травми кісток дозволяє:
 - вивчати морфологічні змін у тканинах, які виникають внаслідок дії травмуючого агента, у різні періоди після травми.
 - проводити оцінку ефективності методів лікування та засобів, які використовуються з метою впливу на процес регенерації кісткової тканини.

ДЖЕРЕЛА

1. Калашников П.И. Гистологические результаты использования аутогенных факторов роста в эксперименте [Электронный ресурс]/ Калашников П.И. //Врач – аспирант. - Электронні дані. – [Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко] - Режим доступа: <https://vrach-aspirant.ru/articles/traumatology/15025/>(дата звернення: 31.03.2015). - Назва з екрана.
2. Фисталь Э.Я. Клинико-морфологические признаки тяжести комбинированной травмы по данным экспериментального исследования [Электронный ресурс]/ Фисталь Э.Я. , Солошенко В.В., Чеглаков Е.В., Постолук И.Г., Олейник В.В.//Комбустиология. - № 34/2008. - Электронні дані. – [Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака АМНУ] - Режим доступа: <http://combustiolog.ru/journal/kliniko-morfologicheskie-priznaki-tyazhesti-kombinirovanno-j-travmy-po-danny-m-e-ksperimental-nogo-issledovaniya/>.- Назва з екрана.
3. О.К. Попсуйшапка. Клініко-морфологічні стадії процесу зрощення відламків кістки/ О. К. Попсуйшапка , В. О. Літвішко, Н. О. Ашукіна //Ортопедия, травматология и протезирование. 2015. № 1 – С.12 -20.
4. Радченко В. О., Куценко В. О., Попов А. І., Карпінський М. Ю., Карпінська О. Д.//Літопис травматології та ортопедії імені Є.Т.Скляренка.2018,№ 1-2(37-38). – С. 61 – 66.
5. Ямщиков О.Н. Компьютерное моделирование остеосинтеза шейки бедренной кости [Электронный ресурс]/Ямщиков О.Н., Емельянов С.А.//Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. - Электронні дані. - [ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», медицинский институт] - Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21187> (дата звернення: 07.05.2020). - Назва з екрана.