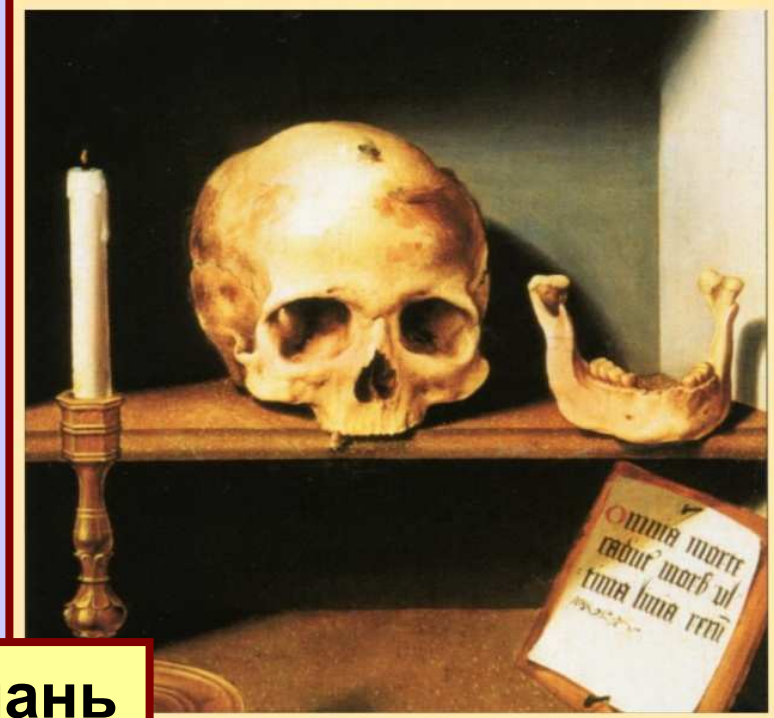
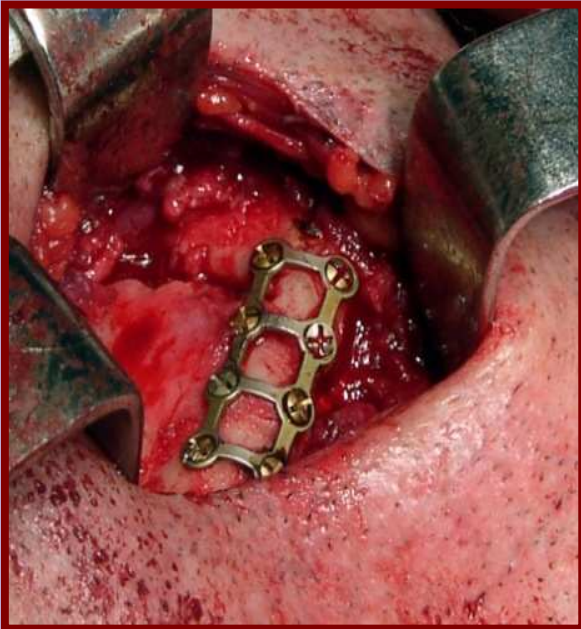


1

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖОРСТКОСТІ СИСТЕМ ОСТЕОСИНТЕЗУ ДЛЯ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ



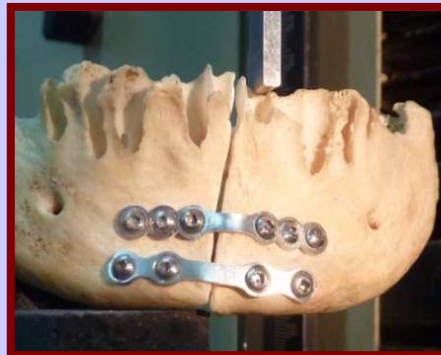
М.Шидловський, А.Копчак, М.Димань



Вступ Переломи нижньої щелепи (НЩ) є одним з найпоширеніших травматичних ушкоджень кісток обличчя. Численні системи фіксації, запропоновані для лікування даного виду травми, в багатьох випадках не забезпечують необхідної жорсткості і надійності в умовах раннього функціонального навантаження.

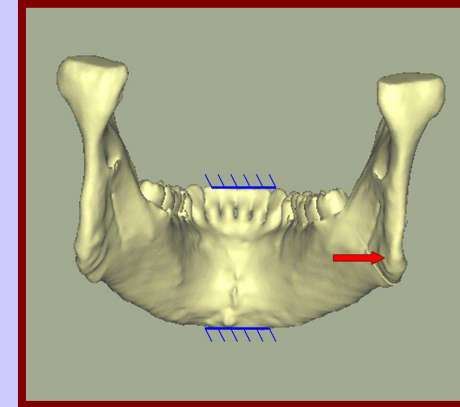
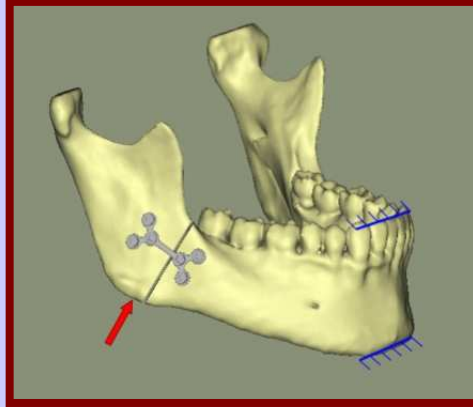
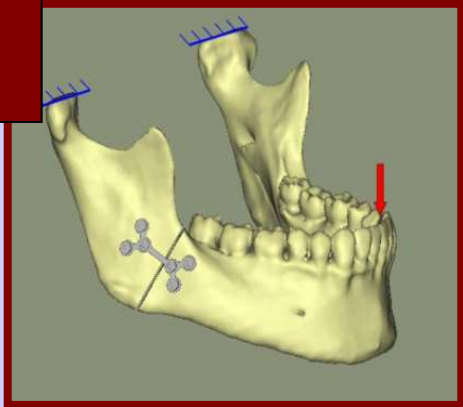
Мета роботи: в натурному експерименті вивчити деформаційні характеристики систем фіксатор-кістка при різних типах переломів НЩ в залежності від типу фіксатора та його розташування.

2



Типові переломи на ділянці підборіддя, кута та гілки НЩ було відтворено шляхом остеотомії сухих трупних щелеп людини. Для фіксації уламків застосовували традиційні титанові мініпластини лінійної, L-подібної та X-подібної форми. Окремо розглядали комбінації з 2 пластин, розташованих в одній, чи 2 площинах. Товщина пластин дорівнювала 1 мм, діаметр шурупів, які застосовували для їх фіксації, - 2 мм, довжина шурупів - 7 мм.

3

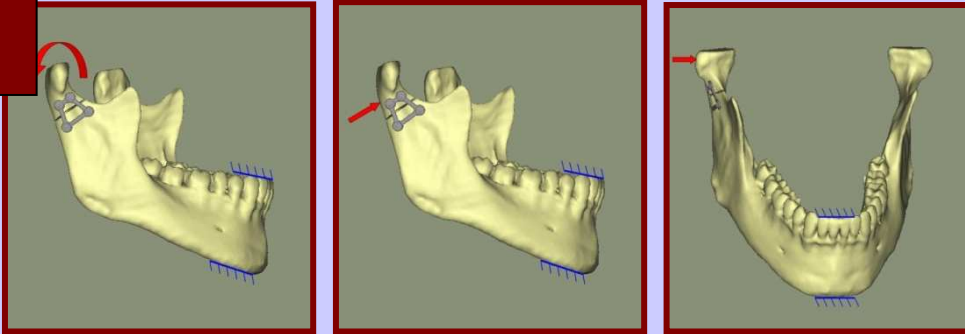


Умови навантаження предметних моделей при ПНЩ на ділянці кута (схематичне зображення): 1) згин в сагітальній площині, 2) зсув в сагітальній площині, 3) згин з елементами зсуву у фронтальній площині

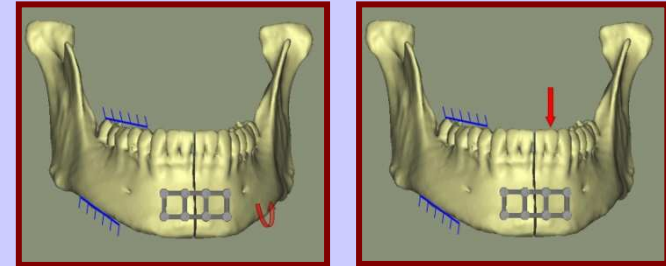


Препарати НЩ навантажували за допомогою випробувальної машини, відтворюючи типові варіанти напружено - деформованого стану зони перелому. В процесі дослідження проводили фото зйомку препарату з реперними точками, нанесеними на його поверхню, та еталонним об'єктом з відомими розмірами. Переміщення в міліметрах визначали на основі розрахунку масштабного коефіцієнту за еталонним об'єктом.

4



Умови навантаження предметних моделей остеосинтезу НЩ на ділянці ВВ в експерименті (схематичне зображення): 1) згин в сагітальній площині, 2) зсув в сагітальній площині, 3) згин з елементами зсуву у фронтальній площині



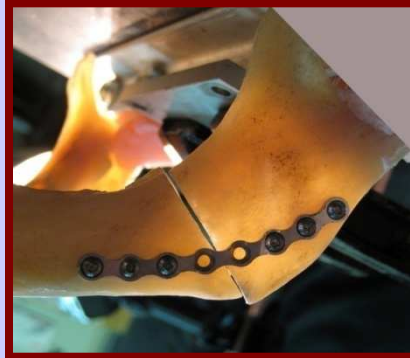
Умови навантаження предметних моделей остеосинтезу НЩ на ділянці підборіддя в експерименті (схематичне зображення): 1) кручення в сагітальній площині, 2) зсув у фронтальній площині



Системи для навантаження предметних моделей остеосинтезу НЩ на ділянці підборіддя, що дозволяли відтворити 1) кручення в сагітальній площині, 2) зсув у фронтальній площині

5

Деформування системи фіксатор-кістка при різних типах деформацій



Без навантаження



$P = 80 \text{ Н}$



Без навантаження



$P = 30 \text{ Н}$



Без навантаження



$P = 140 \text{ Н}$

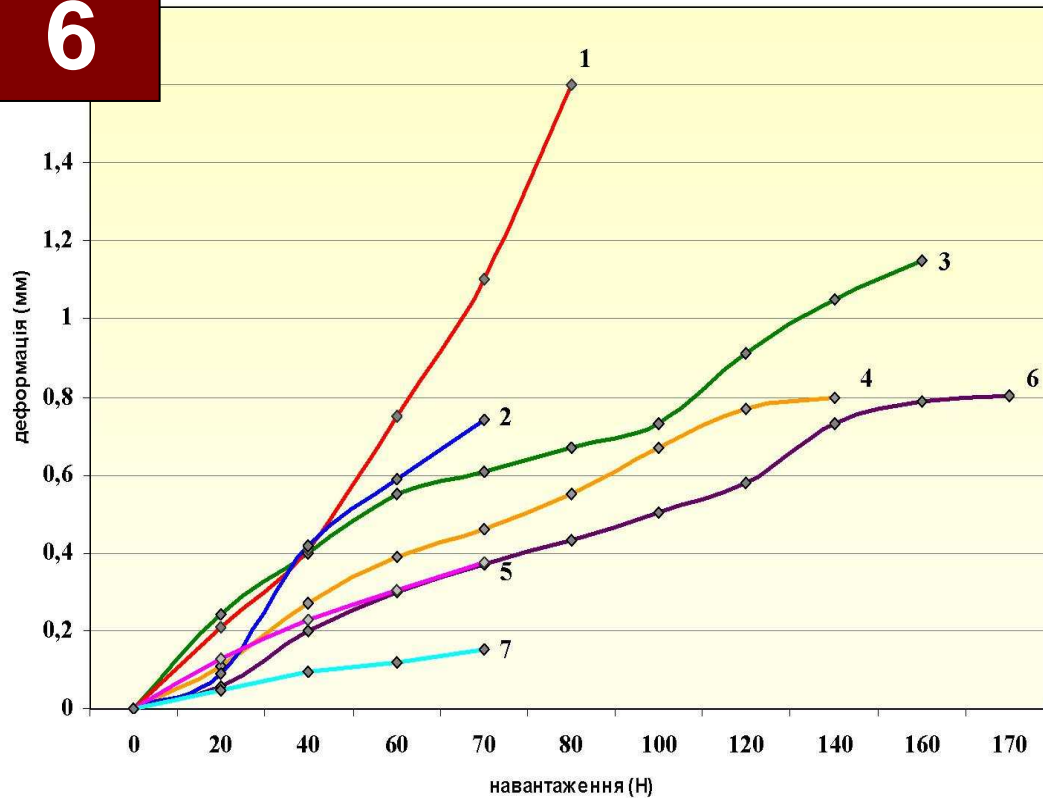


Без навантаження



$P = 7 \text{ Н}$

Жорсткість системи фіксатор-кістка суттєво відрізнялась в різних напрямках і при різних типах деформування.

6

Діаграми деформування систем фіксатор-кістка при остеосинтезі на ділянці кута при сагітальному згині.

1. пластина, розташована на ділянці нижнього краю НЩ
2. монопланарна фіксація із застосуванням 2 пластин на ділянці верхнього і нижнього краю НЩ
3. пряма пластина на ділянці верхнього краю НЩ, фіксована 4 шурупами
4. пряма пластина на ділянці верхнього краю НЩ, фіксована 6 шурупами
5. сітчастий фіксатор, розташований на ділянці зовнішньої косої лінії
6. Х-подібна пластина
7. біпланарна фіксація із застосуванням 2 прямих пластин

Для діаграм деформування були притаманні ознаки нелінійності, зумовлені, як із складною механічною поведінкою кісткової тканини навколо елементів фіксації (пластичні, в'язко-пружні деформації, руйнування структурних елементів кістки, тощо), так і з особливостями перерозподілу навантажень за наявності чи відсутності міжфрагментарного контакту

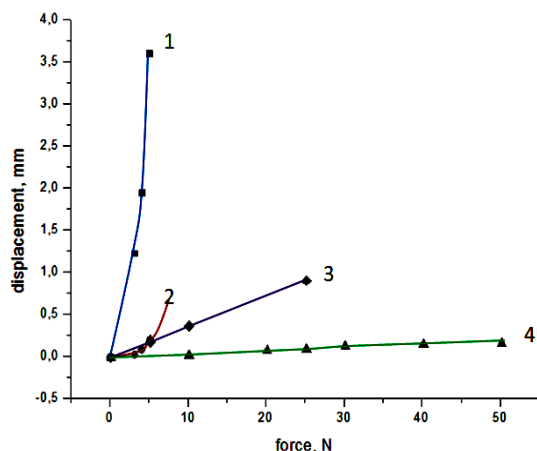
7

Деформування системи фіксатор-кістка при сагітальному згині (відтворення переломів виросткового відростка НЩ)

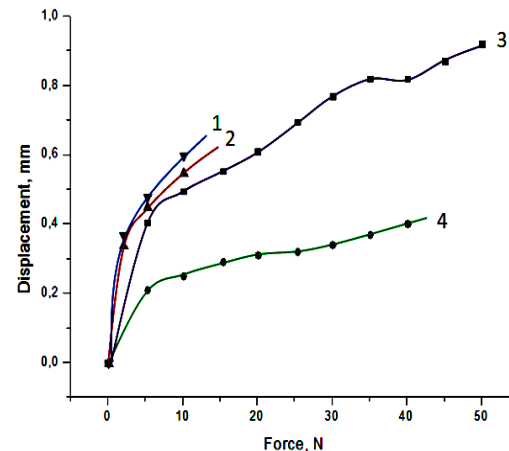
Без навантаження



$P = 25 \text{ Н}$



Діаграми деформування систем фіксатор-кістка при сагітальному згині.



Діаграми деформування систем фіксатор-кістка при фронтальному згині.

Інтегральна жорсткість систем фіксатор-кістка визначалася не лише типом фіксатора, але й його розташуванням, типом перелому, що відтворювали та механічними властивостями кісткової тканини, і могла відрізнятися в кілька разів. Причому здатність фіксатора протидіяти різним типам деформацій виявлялася різною.

1. Фіксація лінійною пластиною на ділянці заднього краю щелепи; 2. Фіксація лінійною пластиною по середині зовнішньої поверхні гілки щелепи; 3. Фіксація L-подібною пластиною; 4. Фіксація 2 прямими пластинами.

Висновки:

- деформування систем фіксатор кістка відбувається за складним нелінійним законом;
- деформаційна здатність системи фіксатор кістка залежить від конструкційних особливостей фіксатора, його розташування, точності співставлення уламків та виду НДС системи;
- здатність досліджених систем фіксації різним типам деформацій суттєво відрізняється (майже на порядок);
- найбільшу інтегральну жорсткість при переломах на ділянці кута виявляє фіксація 2 пластинами, розташованими біпланарно, на ділянці ВВ - 2 пластинами розташованими під кутом одна до одної і на ділянці підборіддя - 2 пластинами, із додатковим застосуванням міжфрагментарної компресії;
- обираючи фіксатор для остеосинтезу НЩ та місце його встановлення необхідно брати до уваги функціональні умови (вид напружено-деформованого стану) в яких буде працювати фіксатор.