

Димань М.М., студентка 5-го курсу

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖОРСТКОСТІ СИСТЕМ ОСТЕОСИНТЕЗУ ДЛЯ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК

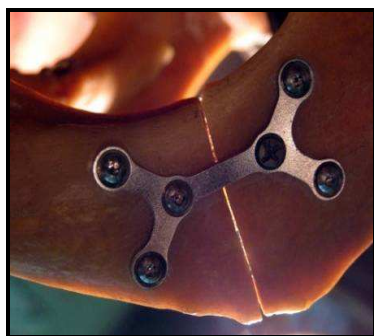
**Вступ.** Переломи нижньої щелепи (НЩ) є одним з найпоширеніших травматичних ушкоджень кісток обличчя. Їх лікування передбачає точне співставлення і надійне закріплення (остеосинтез) кісткових уламків на період необхідний для формування повноцінного кісткового зрощення. Системи для остеосинтезу мають ефективно протидіяти зовнішнім силам, що дестабілізують зону перелому і спричинюють вторинне зміщення уламків.

Суглобовий відросток, який дуже часто уражається при травмі, є однією з найбільш навантажених ділянок нижньої щелепи. При цьому вид напружено-деформованого стану, величина і градієнти локальних (діючих) напружень в різних фазах жувального циклу суттєво змінюються. Це створює передумови для виникнення вторинного зміщення уламків, деформації пластин, розхитування і втрати шурупів після проведення остеосинтезу.

Численні системи фіксації, запропоновані для лікування переломів НЩ на ділянці суглобового відростку, не завжди забезпечують необхідну жорсткість і надійність. Це зумовлює необхідність ретельного вивчення їх біомеханічних характеристик з метою визначення доцільності застосування того чи іншого типу фіксатора при різних типах перелому.

**Мета роботи:** в натурному експерименті вивчити деформаційні характеристики систем фіксатор-кістка при переломах НЩ на ділянці суглобового відростку в залежності від типу фіксатора та його розташування.

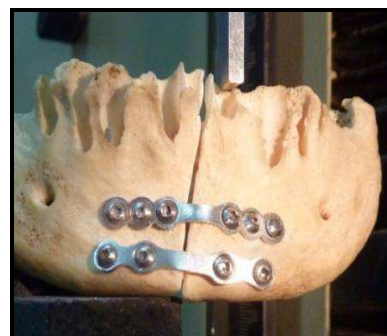
**Матеріали та методи.** Типові переломи суглобового відростку нижньої щелепи було відтворено шляхом остеотомії 5 трупних щелеп людини. Для фіксації уламків застосовували традиційні титанові мініпластини лінійної та L-подібної форми, виготовлені з титану марки ASTM F67, DIN 17850. Товщина пластин дорівнювала 1 мм, діаметр шурупів, які застосовували для їх фіксації, - 2 мм, довжина шурупів - 7 мм. Пластини розташовували на ділянці заднього та переднього краю суглобового відростка, а також по середині його зовнішньої поверхні. Крім того досліджували комбінацію з 2 лінійних пластин, розташованих на зовнішній поверхні гілки нижньої щелепи під кутом одна до одної (рис. 1).



*X - подібна пластина*



*L - подібна пластина*



*Комбінація з 2-х пластин*

*Рис. 1 – Типи пластин та схеми закріплень, що використовували*

Особливості закріплення і навантаження препарату у випробувальній машині визначалися типом деформації, що відтворювалася.

Щелепи жорстко закріплювали на рухомому столі машини гвинтовими затискачами, що кріпились на ділянці її підборіддя чи тіла. Навантаження прикладали на ділянці суглобової головки чи шийки суглобового паростку НЩ через жорсткий сталевий стрижень, з'єднаний з динамометром дослідної машини, шляхом вертикального переміщення рухомого стола дослідної машини. Діапазон навантаження становив від 0 до 50 Н. У випадках, коли жорсткість системи виявлялась недостатньою, величину навантажень зменшували для уникнення повного руйнування зразка.

Для реєстрації взаємного переміщення уламків застосовували цифрову фотокамеру Panasonic DMC-TZ7 в режимі макрозйомки, встановлену на жорстко закріпленому штативі. В процесі дослідження проводили зйомку препарату з реперними точками, нанесеними на його поверхню, та еталонним об'єктом з відомими розмірами. Зображення обробляли в програмному середовищі Adobe Photoshop CS3, переміщення в міліметрах визначали на основі розрахунку масштабного коефіцієнту за еталонним об'єктом

**Результати випробувань.** Встановлено, що жорсткість системи фіксатор-кістка суттєво відрізнялась в різних напрямках і при різних типах деформування. При згині в площині ХZ зона переважного стиску знаходилася на ділянці заднього краю щелепи, натомість вздовж переднього краю виникало розходження фіксатора вздовж заднього краю (зона переважного стиску) або на ділянці нейтральної лінії (бокова поверхня щелепи) жорсткість системи виявлялась низькою. Виникали значні деформації, а розходження уламків сягало кількох міліметрів при незначних зусиллях. Деформація системи фіксатор-кістка в умовах сагітального згину із зусиллям 25 Н (рис. 2)



*Рис. 2 – Деформація системи фіксатор-кістка в умовах сагітального згину із зусиллям 25 Н*

При великих деформаціях в площині відтвореного перелому відзначали появу крутильного моменту і зсувів, що зменшували площу контакту кісткових уламків в зоні стиску. Особливо виразним це явище виявлялося при відтворенні косих переломів.

**Висновки.** Жорсткість систем фіксатор-кістка залежить від характеристик фіксатора, його розташування, типу перелому і механічних властивостей кісткової тканини та умов навантаження, що необхідно враховувати при проведенні остеосинтезу НЩ на ділянці суглобового відростку.

Найбільшу жорсткість в різних режимах деформування виявляла систем із застосуванням двох лінійних пластин, розташованих на ділянці переднього і заднього краю суглобового паростку. Ця система за своїми біомеханічними характеристиками є найбільш доцільною для фіксації переломів при застосуванні режимів раннього функціонального навантаження.