

ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.716.4-001.5-089.227.84-06

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.3.1>**А.Ю. Романова,**

аспірант кафедри щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій, Інститут післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, проспект Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, romanova.cmfs@gmail.com

А.В. Копчак,

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри щелепно-лицевої хірургії та сучасних стоматологічних технологій, Інститут післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, проспект Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601, kopchak@ua.fm

ЧАСТОТА І ФАКТОРИ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОСТЕОСИНТЕЗУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ. РЕТРОСПЕКТИВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження. Провести ретроспективний аналіз результатів відкритої репозиції та остеосинтезу у пацієнтів з травматичними переломами нижньої щелепи, а також визначити частоту, структуру та фактори ризику виникнення післяопераційних ускладнень у хворих цієї категорії. **Матеріали та методи дослідження.** В дослідження було включено 344 пацієнти з травматичними переломами нижньої щелепи, яким провели хірургічне лікування (остеосинтез). Дані, що враховувалися: статі, вік пацієнта, шкідливі звички, супутні соматичні захворювання, час від моменту травми до госпіталізації та час перебування хворого в стаціонарі, етіологія та механізм отримання травми, локалізація перелому, його тип, наявність зубу в щілині перелому, наявність поєднаної травми, хірургічний доступ, спосіб фіксації (тип та кількість фіксаторів), час операції, точність співставлення уламків, наявність та тип післяопераційних ускладнень. Статистичний аналіз передбачав визначення факторів, пов'язаних із збільшеним ризиком виникнення ускладнень різного типу. При вивченні розбіжностей за показниками, що мали якісну або напівкількісну природу, використовували критерій χ^2 Пірсона. Для аналізу зв'язку ризику виникнення ускладнень для пацієнтів, яким було проведено хірургічне лікування, були побудовані моделі однофакторної логістичної регресії для кожного фактора, який розраховували за допомогою програми EZR (v.1.54). **Результати дослідження.** Серед пацієнтів, що увійшли до дослідження, чоловіки становили 87,7% (n=293), жінки 12,3% (n=41). Вік хворих коливався від 18 до 80 років (середній вік $34,7 \pm 12,1$ років). Шкідливі звички відмічалися у 56,1% (n=193) пацієнтів. Супутні соматичні захворювання були виявлені в 29,6% (n=102) випадків. За етіологією переважали ПНЩ

внаслідок побиття 57,8% (n= 193). За локалізацією переважали переломи кута – 30,8% (n=176), виросткового відростка – 30,6% (n=175), та тіла – 27,1% (n=155). Поєднана травма була наявна у 27,5% (n=92) пацієнтів. Зуби в щілині перелому були наявні в 153 випадків на ділянці кута (86,9%), 134 – на ділянці тіла (86,5%) і 52 – на ділянці підборіддя (100%). Відкрити репозицію уламків проводили із використанням внутрішньо-ротового доступу в 61,3%. Загальна частота післяопераційних ускладнень склала 11,2% (n=38). Серед основних типів ускладнень в післяопераційному періоді можна виділити інфекційні гнійно-запальні процеси – 3,6% (n=12), перелом пластини – 1,2% (n=4), дезоклюзію/порушення прикусу, експозиція пластин та парестезія нижньо-альвеолярного нерву – по 2,1% (n=7). Статистично значимим фактором ризику виникнення ускладнень після остеосинтезу нижньої щелепи була точність репозиції уламків ($\chi^2=13,73$, $p=0,00021$). Було виділено дві факторні ознаки, які статистично значимо пов'язані з ризиком виникнення ускладнень в післяопераційному періоді – збільшення тривалості оперативного втручання ($p=0,03$, $VSH=1,13$ (95% ДІ 1,01-1,27)) та зменшення точності репозиції уламків ($p=0,0004$, $VSH = 0,32$ (95% ДІ 0,172-0,6)). **Висновки.** Проведене нами дослідження свідчить, що характеристики перелому і обраний спосіб фіксації практично не позначались на частоті ускладнень в післяопераційному періоді. Натомість основними чинниками, пов'язаними із збільшенням ризику післяопераційних ускладнень у пацієнтів з переломами нижньої щелепи було збільшення часу хірургічного втручання і неточна репозиція.

Ключові слова: переломи нижньої щелепи, остеосинтез, мініпластини, ретроспективний аналіз, ускладнення.

A.Yu. Romanova,

PhD student at the Department of Maxillofacial Surgery and Innovative Dentistry, Institute of Postgraduate Education, Bogomolets National Medical University, 13 T. Shevchenko Ave., Kyiv, Ukraine, postal code 01601, romanova.cmfs@gmail.com

A.V. Kopchak,

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department Maxillofacial Surgery and Innovative Dentistry, Institute of Postgraduate Education, Bogomolets National Medical University, 13 T. Shevchenko Ave., Kyiv, Ukraine, postal code 01601, kopchak@ua.fm

INCIDENCE AND RISK FACTORS FOR COMPLICATIONS AFTER MANDIBULAR OSTEOSYNTHESIS. A RETROSPECTIVE STUDY

Purpose of the study. To conduct a retrospective analysis of the results of open repositioning and osteosynthesis

in patients with traumatic fractures of the mandible, as well as to determine the frequency, structure and risk factors for postoperative complications in patients of this category. **Materials and methods.** The study included 344 patients with traumatic fractures of the mandible who underwent surgical treatment (osteosynthesis). The data taken into account were: gender; age of the patient, bad habits, concomitant somatic diseases, time from the moment of injury to hospitalisation and the patient's hospital stay, etiology and mechanism of injury, fracture location, type of fracture, presence of a tooth in the fracture gap, presence of a combined injury, surgical access, method of fixation (type and number of fixators), time of surgery, accuracy of fragment matching, presence and type of postoperative complications. The statistical analysis included the identification of factors associated with an increased risk of various types of complications. The Pearson's χ^2 criterion was used to study differences in indicators that were qualitative or semi-quantitative in nature. To analyse the relationship between the risk of complications for patients who underwent surgery, univariate logistic regression models were built for each factor calculated using the EZR software (v.1.54). **Results.** Among the patients included in the study, men accounted for 87.7% (n=293) and women for 12.3% (n=41). The age of the patients ranged from 18 to 80 years (mean age 34.7±12.1 years). Harmful habits were noted in 56.1% (n=193) of patients. Concomitant somatic diseases were detected in 29.6% (n=102) of cases. The predominant type of etiology was assaults – 57.8% (n=193). By localisation, fractures of the the angle (30.8% (n=176), condyle (30.6% (n=175), and the body (27.1% (n=155)) prevailed. Combined trauma was present in 27.5% (n=92) of patients. Teeth in the fracture gap were present in 153 cases of angle fractures (86.9%), 134 cases of body fractures (86.5%) and 52 chin fractures (100%). Open repositioning of fragments in the studied patients was performed using intraoral access in 61.3%. The overall incidence of postoperative complications was 11.2% (n=38). The main types of complications in the postoperative period included infectious purulent-inflammatory processes – 3.6% (n=12), plate fracture – 1.2% (n=4), disocclusion/bite disorder; plate exposure and inferior alveolar nerve paresthesia – 2.1% (n=7) each. A statistically significant risk factor for complications after mandibular osteosynthesis was the accuracy of fragment repositioning ($\chi^2=13.73$, $p=.00021$). There were two-factor features that were statistically significantly associated with the risk of complications in the postoperative period: an increase in the duration of surgery ($p=0.03$, 1.13 (95% CI 1.01-1.27)) and a decrease in the accuracy of fragment repositioning ($p=0.0004$, 0.32 (95% CI 0.172-0.6)). **Conclusions.** Thus, our study shows that the characteristics of the fracture and the chosen method of fixation practically did not affect the incidence of complications in the postoperative period. Instead, the main factors associated with an increase in the risk of postoperative complications in patients with mandibular fractures were an increase in the time of surgery and inaccurate repositioning.

Key words: mandibular fractures, osteosynthesis, mini-plates, retrospective analysis, complications.

Постановка проблеми. З огляду на топографо-анатомічні та функціональні особливості нижньої щелепи, вона часто піддається впливу травмуючих чинників, здатних спричиняти переломи різного рівня складності. За даними літератури, переломи нижньої щелепи (ПНЩ) становлять від 42% [1]

до 85% від усіх переломів кісток лицевого черепа, що лікуються в стаціонарах [2]. Відомо, що основним методом їх лікування є відкрита репозиція та внутрішня фіксація (остеосинтез) накісними пластинами та гвинтами. За останні 15 років цей підхід набув широкого застосування і розглядається, як «золотий стандарт» [3]. Хірурги віддають йому перевагу, оскільки він забезпечує стабільне анатомічне співставлення уламків, зменшує ризик їх післяопераційного зміщення і усуває необхідність міжщелепної фіксації в післяопераційному періоді. Крім того, він є частим вибором пацієнтів, оскільки дозволяє негайно відновити функцію, скорочує період ремоделювання кістки та консолідації ділянки перелому, а також зменшує тривалість втрати працездатності та відновлення втрачених функцій [4].

Разом з тим в літературі досі існує концептуальна дискусія щодо вибору методики остеосинтезу при ПНЩ, яка точиться між прихильниками застосування технік, що забезпечують ефективний перерозподіл навантажень між фіксатором і кісткою (load sharing osteosynthesis) шляхом встановлення однієї мініпластини з монокортикальною фіксацією вздовж «ідеальних ліній остеосинтезу» і науковцями, що рекомендують жорстку фіксацію, що забезпечується фіксаторами, здатними безпосередньо витримувати циклічні функціональні навантаження за рахунок зміни їх розмірів та форми (load bearing osteosynthesis) [3, 5]. Останній підхід зазвичай вимагає застосування жорстких реконструктивних пластин, 2 мініпластин фіксованих моно- чи біпланарно, пластин в формі рамок, та пацієнт-специфічних фіксаторів, виготовлених методами селективного лазерного спікання титану, тощо [6]. Отже, в клінічній практиці для лікування ПНЩ використовують різні розміри, форми і типи конструкції фіксаторів; відрізняються також їх кількість, спосіб встановлення та матеріали, з яких вони виготовлені. Незважаючи на численні клінічні та біомеханічні дослідження, серед науковців немає єдиної думки щодо найкращого підходу до фіксації уламків щелепи, а на ринку існує багато систем для остеосинтезу, вибір яких часто залежить від суб'єктивних чинників та професійних вподобань хірурга [6].

Важливим критерієм ефективності остеосинтезу, поряд із міцністю і надійністю утримання кісткових фрагментів є ризик виникнення післяопераційних ускладнень, таких як розвиток інфекційних, гнійно-запальних процесів та порушень консолідації. Існує думка, що збільшення жорсткості і міцності фіксатору зазвичай вимагає

більш інвазивної хірургічної техніки, збільшує час хірургічного втручання та сприяє розвитку ефекту екранування напружень. Все це збільшує ризик післяопераційних ускладнень і, таким чином, нівелює біомеханічні переваги жорсткіших систем фіксації. Багато досліджень, проведених до цього часу, вивчали ускладнення, які виникають після відкритої репозиції та внутрішньої фіксації при ПНЩ та аналізували їх з точки зору вищенаведених припущень [7]. Однак фактори, пов'язані з підвищеним ризиком виникнення ускладнень після остеосинтезу НЩ, все ще залишаються предметом суперечок [8].

Більшість досліджень підтвердили, що інфекція та порушення консолідації є найбільш частими ускладненнями хірургічного лікування ПНЩ. Їх частоту оцінюють на рівні 3,2–21% [7, 9, 10], нерідко вказані ускладнення поєднуються між собою і зумовлені як місцевими, так і загальними факторами ризику, такими як важкість травми, надмірна травматичність втручання, наявність супутніх захворювань, що порушують трофіку та локальне кровопостачання [10]. Значення кожного із цих факторів потребує уточнення та ретельного аналізу для визначення шляхів профілактики ускладнень та оптимізації хірургічних рішень.

Мета роботи. Провести ретроспективний аналіз результатів відкритої репозиції та остеосинтезу у пацієнтів з травматичними переломами нижньої щелепи, а також визначити частоту, структуру та фактори ризику виникнення післяопераційних ускладнень у хворих цієї категорії.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження була медична документація та результати рентгенологічних досліджень пацієнтів з ПНЩ різної локалізації що перебували на лікуванні в Центрі щелепно-лицевої хірургії та стоматології КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня» за період з 1.01.2016 по 31.12.2020 рр.

Критерії включення були наступні: пацієнти із травматичними ПНЩ, лікування яких в умовах стаціонару передбачало проведення відкритої репозиції та остеосинтезу НЩ; наявність правильно-оформленої медичної документації та передбачених локальним протоколом лікування рентгенограм та/або томографічних досліджень; мінімальний строк спостереження після виписки хворого – 6 місяців.

Критерії виключення: вік пацієнтів до 18 років, вогнепальні переломи, наявність ускладнень на момент первинного звернення (травматичний остеомієліт, абсцеси/флегмони/нагноєння кісткової рани), застарілі та неправильно зрощені переломи (строк від отримання травми до гос-

піталізації більше 15 діб), низький комплаєнс і недотримання пацієнтом лікарських рекомендацій, відмова пацієнта від участі в дослідженні.

Загальна кількість пацієнтів з переломами нижньої щелепи, що звернулись в клініку за вказаний період час склала 695 осіб. З них в групу дослідження не увійшли 56 пацієнтів (8,06%), що на момент звернення мали ускладнення гнійно-запального характеру, 4 пацієнти (0,57%) з вогнепальними та резорбтивними переломами, 5 пацієнтів (0,72%), що були виписані із стаціонару за порушення режиму, або відмовилися від лікування, і 13 пацієнтів (1,9%) віком до 18 років. 283 (40,7%) пацієнти отримали консервативне лікування і не потребували проведення остеосинтезу. Визначеним критеріям включення/виключення відповідало 334 хворих (293 чоловіки і 41 жінка) віком від 18 до 80 років (середній вік $34,7 \pm 12,1$ роки).

Всім пацієнтам було проведено комплексне обстеження відповідно до затверджених протоколів, що включало клінічну і рентгенологічну діагностику: рентгенографія черепа у двох проєкціях (в тому числі ортопантомографія) та/або комп'ютерна томографія (КТ), рентгенографія органів грудної клітки, лабораторні дослідження (загальний та розгорнутий аналіз крові, група, резус-фактор, загальний аналіз сечі), при поєднаних травмах – консультації суміжних спеціалістів.

Хірургічне лікування у всіх хворих, включених до дослідження, передбачало проведення відкритої репозиції і фіксації уламків із призначенням антибактеріальної, протизапальної та симптоматичної терапії. При переломах тіла НЩ перевагу надавали малоінвазивним внутрішньо-ротовим доступам за виключенням окремих складних багатоуламкових переломів, а також переломів з дефектом кістки. Позаротовий (переважно піднижньощелепний) доступ використовували при остеосинтезі всіх ПНЩ на ділянці її гілки. В окремих випадках прямий доступ до зони перелому забезпечували шляхом розкриття ран чи рубців на шкірі обличчя. Перевагу надавали функціонально-стабільним методам остеосинтезу, що дозволяло повністю уникнути міжщелепної фіксації у хворих 89,2% (n=298), 10,8% (n=36) були пацієнти з комбінованим лікуванням. Зі щілини перелому видаляли: зуби, що заважали точному співставленню уламків; вивихнуті чи підвивихнуті зуби; зуби II-III ступеня рухливості; зуби, ураженні ускладненим карієсом, та розтрощені зуби з переломами кореня або зони біфуркації.

Після оперативного втручання пацієнтам робили контрольні рентгенограми, аналогічні

передопераційним. За ними оцінювали якість репозиції і фіксації уламків. Оцінку ефективності хірургічного лікування хворих проводили за 5-бальною шкалою, запропонованою Копчаком А.В. (2014), де: 5 балів – анатомічно точне співставлення уламків та їх надійне закріплення в цьому положенні; 4 бали – співставлення уламків із невеликим лінійним зміщенням, до 2 мм в умовах збереженого прикусу; 3 бали – фіксація уламків зі зміщенням, більшим ніж 2 мм, в умовах збереження множинних міжзубних контактів та відсутності виразних порушень анатомічних співвідношень елементів СНЩС; 2 бали – фіксація уламків в неправильному положенні, порушення прикусу та/або анатомічних співвідношень елементів СНЩС (вивих, підвивих); 1 бал – фіксація уламків в неправильному положенні з великим зміщенням та/або повна дезінтеграція системи «фіксатор-кістка», значні порушення прикусу та функції СНЩС [11].

У віддаленні строки клінічні огляди та рентгенографічне дослідження проводилося для контролю зрощення уламків, виявлення вторинних зміщень, оцінки стану кісткової тканини навколо фіксатора, виявлення структурних і функціональних порушень в СНЩС або, в разі наявності скарг пацієнта та клінічних ознак, притаманних тим чи іншим ускладненням ПНЩ, для визначення потреби в проведенні додаткових лікувальних заходів.

Історії хвороби та дані рентгенологічного дослідження пацієнтів, відібрані для ретроспективного аналізу вивчали з точки зору характеристик травми, застосованого способу лікування, його ефективності та характеру ускладнень, що виникли у прооперованих хворих в найближчому та віддаленому післяопераційному періоді. До спеціально розробленої індивідуальної карти хворого вносили дані щодо статі, віку пацієнта, шкідливих звичок, супутніх соматичних захворювань, часу від моменту травми до госпіталі-

зації та часу перебування хворого в стаціонарі. Крім того, враховували етіологію та механізм отримання травми, локалізацію перелому, його тип, наявність зубу в щілині перелому, наявність поєднаної травми, хірургічний доступ, спосіб фіксації (тип та кількість фіксаторів), час операції, точність співставлення уламків, наявність та тип післяопераційних ускладнень.

Статистичний аналіз передбачав визначення факторів, пов'язаних із збільшеним ризиком виникнення ускладнень різного типу. Особливу увагу приділяли впливу чинників, пов'язаних із методикою і особливостями проведення хірургічного втручання. При вивченні розбіжностей за показниками, що мали якісну або напівкількісну природу, використовували критерій χ^2 Пірсона, заснований на аналізі частотного розподілу певних клінічних ознак. Для аналізу зв'язку ризику виникнення ускладнення для пацієнтів, яким було проведено хірургічне лікування, були побудовані моделі однофакторної логістичної регресії для кожного фактора, який розраховували за допомогою програми EZR (v.1.54 (graphical user interface for R statistical software version 4.0.3, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)) для оцінки ступеню впливу розраховується показник відношення шансів (ВШ), і його 95% довірчий інтервал (ДІ).

Результати. Для аналізу факторів ризику виникнення післяопераційних ускладнень остеосинтезу НЩ при її травматичних переломах нами було відібрано 334 хворих (571 щілин перелому), що проходили лікування на базі Центру щелепно-лицевої хірургії та стоматології КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня».

Серед пацієнтів, що увійшли до дослідження, чоловіки становили 87,7% (n=293), жінки 12,3% (n=41). Вік хворих коливався від 18 до 80 років (середній вік $34,7 \pm 12,1$ років), детальний розподіл хворих за віком і статтю наведено в табл. 1.

Шкідливі звички, такі як паління, зловживання алкоголем або наркотична залежність, відміча-

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за віком і статтю

Вік, повних років	Стать					
	Чоловіки		Жінки		Всього	
	Абс. кількість	%	Абс. кількість	%	Абсолютна кількість	%
До 19 років	22	7,5	2	4,9	24	7,2
20-29 років	95	32,4	9	22,0	104	31,1
30-39 років	91	31,1	17	41,5	108	32,3
40-49 років	50	17,1	4	9,8	54	16,2
50-59 років	29	9,9	4	9,8	33	9,9
60 і старше	6	2,0	5	12,2	11	3,3
Всього	293	87,7	41	12,3	334	100,0

лися у 56,1% (n=193) пацієнтів. Супутні соматичні захворювання були виявлені в 29,6% (n=102) випадків. Серед них переважали захворювання серцево-судинної системи 13,1% (n=45), хронічні захворювання легень 11% (n=38) та захворювання шлунково-кишкового тракту 5,2% (n=18).

За етіологією переважали ПНЩ, що виникали внаслідок побиття 57,8% (n= 193), детальний розподіл хворих за причинами травми наведений на рис. 1.

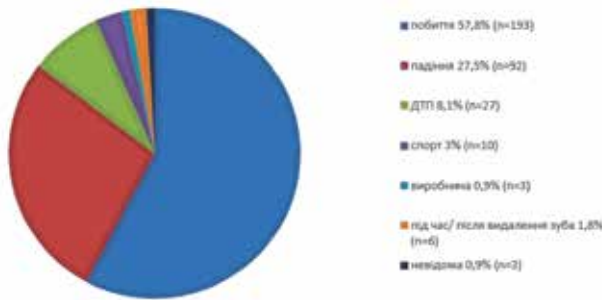


Рис. 1. Розподіл хворих з ПНЩ за етіологією травми

Термін від отримання травми до проведення відкритої репозиції та остеосинтезу в 75,4% (n=252) становив більше 72 год, від 24-72 год – 15,9% (n=53), до 24 год – 8,7% (n=29).

За локалізацією переважали переломи кута – 30,8% (n=176), виrostкового відростка – 30,6% (n=175) та тіла – 27,1% (n=155) (див. рис. 2).

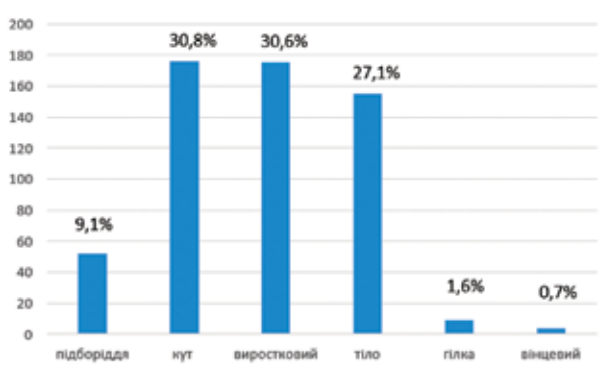


Рис. 2. Розподіл ПНЩ за локалізацією

У пацієнтів із переломами виrostкового відростка в 70,3% (n=123) щілина перелому проходила по низькому рівню (subcondylar fracture), в 14,9% (n=26) – в ділянці шийки виrostкового відростку, в 14,9% (n=26) – в ділянці голівки нижньої щелепи. Лівосторонні переломи дещо переважали і становили 53,6%.

Одиночні переломи нижньої щелепи спостерігали в 38,9% випадків (n=130), в 51,5% (n=172) були наявні подвійні переломи, переломи в трьох

та чотирьох ділянках зустрічались в 9,3% (n=31) та 0,3% (n=1) відповідно, комбінація переломів за локалізацією представлена на рис. 3.

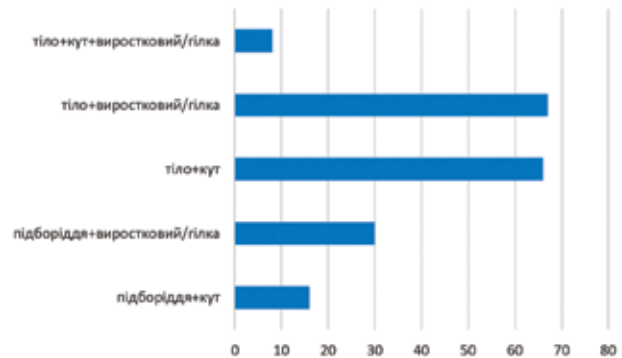


Рис. 3. Типові поєднання локалізації щілини перелому при подвійних та множинних переломах у пацієнтів з ПНЩ

Поєднана травма була наявна у 27,5% (n=92) пацієнтів, найчастіше спостерігалися ЧМТ – 63 пацієнти (18,9%), переломи вилицевого комплексу – 16 пацієнтів (4,8%), переломи стінок орбіт – 6 пацієнтів (1,8%), переломи верхньої щелепи – 6 пацієнтів (1,8%).

Зуби в щілині перелому були наявні в 153 випадках ПНЩ на ділянці кута (86,9% від загальної кількості переломів цієї локалізації), 134 випадки переломів на ділянці тіла (86,5%) і 52 випадки на ділянці підборіддя (100%). На ділянці кута видалення зуба проводилося в 72,5% (n=111) випадках. Основними причинами видалення зуба із щілини перелому в ділянці кута були: зуби, що заважали точному співставленню уламків – 73% (n=81), вивих/підвивих – 7,2% (n=8), зуби II-III ст. рухомості – 4,5% (n=5), зуби уражені ускладненим карієсом – 9% (n=10), розтрощені зуби з переломом кореня або зони біфуркації – 6,3% (n=7). При переломах в ділянці тіла та підборіддя основними причинами видалення було: зуби, що заважали точному співставленню уламків – 20% (n=9), вивих/підвивих – 20% (n=9), зуби II-III ст. рухомості – 13,3% (n=6), зуби, уражені ускладненим карієсом – 35,6% (n=16), розтрощені зуби з переломом кореня або зони біфуркації – 11,1% (n=5).

Відкриту репозицію уламків у досліджених хворих проводили із використанням внутрішньоротового доступу в 61,3% (325 з 530 зон остеосинтезу). В інших випадках застосовували позаротовий доступ.

Особливості проведення остеосинтезу були наступними.

Підборіддя (52 щілини перелому). При проведенні остеосинтезу в ділянці підборіддя

в 3 випадках (5,8%) було використано 1 мініпластину в поєднанні із назубною шиною, в 38 випадках (73,1%) було використано 2 мініпластини, в 3 випадках (5,8%) – 3 мініпластини, в тому числі Х-подібної форми (1 випадок). В 8 випадках (15,4%) перелом в ділянці підборіддя не оперували (за наявності декількох щілин перелому в одного пацієнта, коли операцію проводили на іншій ділянці), а утримання уламків забезпечувалося консервативними методами.

Тіло (155 щілин перелому). При проведенні остеосинтезу в ділянці тіла в 119 випадках (76,8%) було встановлено 2 мініпластини, в 19 випадках (12,3%) було встановлено 1 мініпластину в поєднанні з назубними шинами, в 1 випадку (0,6%) було використано Х-подібну пластину, в 1 випадку було використано 3 мініпластини (0,6%), у одного пацієнта з двостороннім перелом беззубої нижньої щелепи було використано реконструктивну пластину. В 14 випадках (9%) перелом в ділянці тіла лікувався консервативно (в разі наявності декількох щілин перелому в одного пацієнта).

Кут (176 щілин перелому). При проведенні остеосинтезу в ділянці кута у 83,5% (n=147) використовували методику Champy з використанням 1 мініпластини, у 11,9% (n=21) використовували 2 мініпластини, в 1 випадку (0,6%) остеосинтез в ділянці кута був проведений спицею по Донському. В 7 випадках (4%) перелом в ділянці кута лікувався консервативно (в разі наявності декількох щілин перелому в одного пацієнта).

Виростковий відросток (175 щілин перелому). При лікуванні переломів виросткового відростка в ділянці основи та шийки використовували методики зазначені в табл. 2. Для лікування переломів голівки НЩ в 76,9% (n=20) використовували позиціонуючі гвинти, самостійно або в комбінації із стандартними чи індивідуалізованими пластинами, у 23,1% (n=6) було проведено видалення голівки із наступною остеотомією гілки НЩ і відновленням її висоти (дану методику використовували до 2019 року).

Гілка (9 щілин перелому). При проведенні остеосинтезу ПНЩ в ділянці гілки в 77,8% (n=7) було використано 2 пластини, при уламкових переломах гілки (n=2) було використано 3 або 4 пластини.

Загальна кількість зон, де було проведено остеосинтез склала 530, при цьому хворим було встановлено 823 накісних пластини (*фіксатори для голівки не враховані*). Середнє значення ефективності остеосинтезу склало $4,8 \pm 0,6$ балів. В 78,1% (n=414) ефективність остеосинтезу відповідала 5 балам, в 19,4% (n=103) – 4 балам, в 2,5% (n=13) –

Таблиця 2

Методи хірургічного лікування переломів НЩ в ділянці виросткового відростка

Методи	Основа виросткового відростка	Ділянка шийки
1 пластина	8,9% (n=11)	23,1% (n=6)
2 пластини	83,7% (n=103)	50% (n=13)
Трапецієвидна пластина (TCP)	1,6% (n=2)	15,4% (n=4)
Остеотомія гілки із відновленням її висоти	0	11,5% (n=3)
Консервативно	5,7% (n=7)	0

3 балам. Середній час операції на 1 зону остеосинтезу склав $53 \pm 25,3$ хв. Середня тривалість перебування хворих в стаціонарі склала $7,8 \pm 3,8$ дб.

Загальна частота післяопераційних ускладнень склала 11,2% (n=38). Серед основних типів ускладнень в післяопераційному періоді можна виділити інфекційні гнійно-запальні процеси, що склали 3,6% (n=12), перелом пластини – 1,2% (n=4), дезоклюзію/порушення прикусу, експозиція пластин та парестезія нижнього альвеолярного нерва – по 2,1% (n=7) (рис 4).

Аналіз впливу потенційних факторів ризику виникнення ускладнень із використанням критерію χ^2 Пірсона наведений в табл. 3.

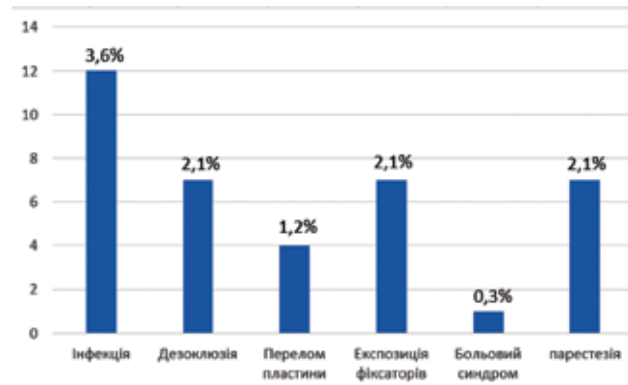


Рис. 4. Структура ускладнень, що виникли в післяопераційному періоді у пацієнтів з ПНЩ

Для аналізу зв'язку ризику виникнення ускладнення для пацієнтів, яким було проведено хірургічне лікування, були побудовані моделі однофакторної логістичної регресії для кожного фактора. Коефіцієнти моделей прогнозування ризику виникнення ускладнень, отримані в ході однофакторного аналізу, наведені у табл. 4. та на рис. 5, 6. Аналіз проводився на результатах обстежених 334 хворих (38 випадків ускладнень).

Таблиця 3

Фактори ризику виникнення ускладнень після остеосинтезу НЩ

Чинник	Без ускладнень	Наявні ускладнення	Відсут. ускладнень	Значення критерію χ^2	Рівень значущості, p
Стать					
Чол.	261	32	10,9%	0,49	0.483
Жіноча	35	6	14,6%		
Вік					
До 25	71	5	6,5%	2,6	0.461
25-40	140	20	12,5%		
40-60	76	11	12,6%		
понад 60	9	2	18,2%		
Шкідливі звички					
Відсутні	125	16	11,3%	0,002	0.988
Наявні	171	22	11,3%		
Супутні захворювання					
Наявні	86	16	15,6%	2,7	0.100
Відсутні	210	22	9,4%		
Час від травми до операції					
До 72 год	73	9	10,9%	0,01	0.895
Понад 72 год	223	29	11,5%		
Етіологія					
Побиття	174	19	9,8%	2,18	0.535
Падіння	80	12	13,0%		
ДТП	22	5	18,5%		
Інше	20	2	9,1%		
Локалізація					
Кут				2,75	0.431
Тіло	160	16	9,1%		
Підборіддя	144	11	7,1%		
Виростковий	45	7	13,4%		
Відросток+гілка	175	13	6,9%		
Зуб в щілині перелому					
Наявний	309	32	9,3%	0,58	0.446
Відсутній	40	2	4,7%		
Поєднана травма					
Наявна	81	11	11,9%	0,03	0.846
Відсутня	214	27	11,2%		
Хірургічний доступ	296	29	8,9%	0,06	0.801
Внутрішньо-ротовий					
Позаротовий	188	17	8,3%		
Кількість пластин					
1 мініпластина				0,21	0.643
2 пластини та/або фіксатори підвищеної жорсткості	195	17	8,0%		
	287	29	9,1%		
Час операції					
≤ 45 хв	151	14	8,5%	2,70	0.099
> 45 хв	145	24	14,2%		
Ефективність остеосинтезу					
5 балів	388	26	6,3%	13,73	.00021
4,3 бали	96	20	17,2%		

Було виділено дві факторні ознаки, які статистично значимо пов'язані з ризиком виникнення ускладнень в післяопераційному періоді. Встановлено, що із збільшенням тривалості оперативного втручання ($p=0,03$, ВШ = 1,13 (95% ДІ 1,01-1,27)) та

із зменшенням точності репозиції уламків ($p=0,0004$, ВШ = 0,32 (95% ДІ 0,172-0,6)) ризик розвитку ускладнень зростає. Інші досліджені параметри не продемонстрували вірогідного впливу на ризик виникнення ускладнень в післяопераційному періоді.

Таблиця 4

Коефіцієнти однофакторних моделей прогнозування ризику виникнення ускладнень

Показник	Значення коефіцієнта моделі, $b \pm m$	P	Показник відношення шансів, ВШ (95% ДІ)
Вік	0,01 \pm 0,1	0,28	-
Шкідливі звички	0,005 \pm 0,34	0,98	-
Супутні захворювання	0,57 \pm 0,35	0,10	-
Час до отримання хірургічного лікування	-0,05 \pm 0,40	0,89	-
Зуб в щілині перелому	0,73 \pm 0,75	0,33	-
Поєднана травма	0,07 \pm 0,38	0,85	-
Хірургічний доступ	-0,08 \pm 0,31	0,80	-
Спосіб фіксації	0,14 \pm 0,31	0,64	-
Час оперативного втручання на 1 зону остеосинтезу	0,12 \pm 0,05	0,03	1,14 (1,01-1,27)
Точність співставлення уламків	-1,14 \pm 0,32	0,0004	0,32 (0,172-0,6)

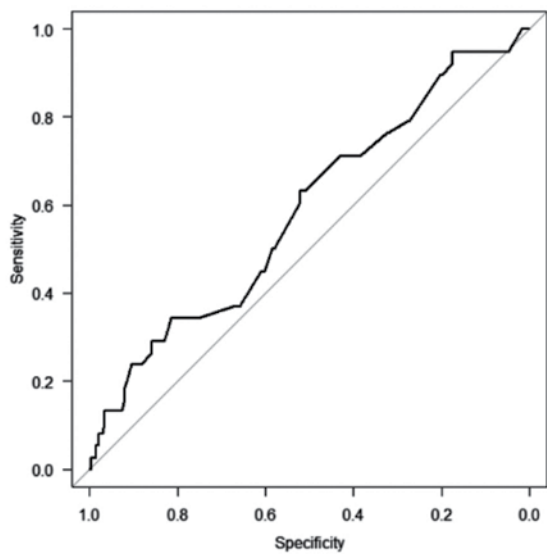


Рис. 5. Характеристики аналізу ROC кривої однофакторної моделі (за тривалістю оперативного втручання)

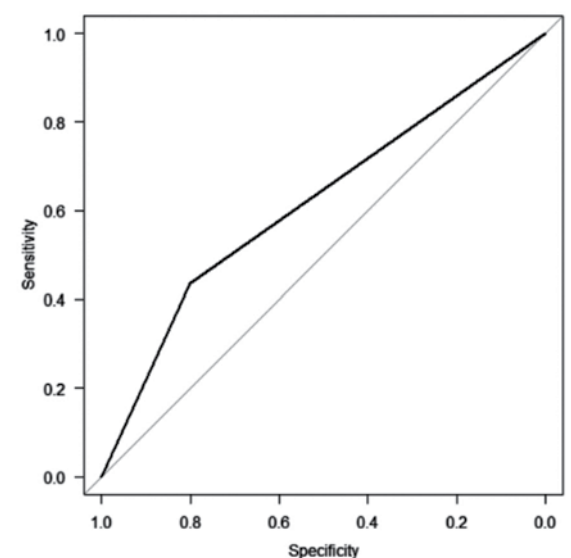


Рис. 6. Характеристики аналізу ROC кривої однофакторної моделі (за точністю співставлення уламків)

Обговорення. ПНЩ є одними із найбільш поширених травматичних ушкоджень щелепно-лицевої ділянки, згідно з даними більшості мультицентрових досліджень. Дана робота дозволяє висловитись про їх демографічні та епідеміологічні характеристики на основі ретроспективного аналізу діяльності спеціалізованого щелепно-лицевого центру за п'ятирічний період. Відомо, що поширеність, етіологія, клінічна картина та характеристики щелепно-лицевої травми визначаються соціальними, економічними та культурними факторами [12]. Втім більшість досліджень вказують на превалювання серед постраждалих

чоловіків працездатного віку, частка яких коливається від 68,9% [7] до 85% [13]. В нашому дослідженні вони становили 87,7%. При чому, більшість травм НЩ виникало у віці між 20 і 39 роками. Це можна пояснити тим, що чоловіки працездатного віку активніше залучаються до соціальної діяльності, більш схильні до дорожньо-транспортних пригод, насильства, що носить міжособистісний характер, та травм, пов'язаних із роботою та спортом [13].

Залежно від центру, де проводяться дослідження, відсоткове співвідношення етіологічних чинників ПНЩ також може варіювати, проте

основними причинами травми стабільно залишаються міжособистісне насильство (побиття), дорожньо-транспортні пригоди та падіння. Так в дослідженні Chen C.L. (2018) [14] побиття було причиною травми у 71,9% випадків. В мультицентрових дослідженнях це значення сягає 18–60%, падіння складають 8–30%, дорожньо-транспортні пригоди – 6–20% [1, 15]. В нашому дослідженні побиття також було основною причиною отримання травми (57,8%, n=193). Причини травматизму певною мірою позначаються і на локалізації ПНЩ, яка дещо відрізняється від одного центру до іншого, але кут, тіло та виростковий відросток все ж превалюють у більшості досліджень з різницею у декілька відсотків [1]. В даній роботі найчастіше щілина перелому проходила через ділянку кута (30,8%), виростковий відросток на різних рівнях (30,6%), тіло (27,1%). У 61,1% досліджених пацієнтів було 2 і більше ПНЩ.

Характеристики травми НЩ серед досліджених нами пацієнтів, таким чином, відповідали патернам, притаманним більшості Європейських країн. В Україні зберігається тенденція до більш тривалого перебування в стаціонарі $7,8 \pm 3,8$ діб, проте цей показник зменшився майже 1,5 раза в порівнянні із 2015 роком (з 10,6 днів в середньому) [1]. Подібно до даних Mijiti, A. (2014) [12] і Munante-Cardenas, J. L. (2015) [7] відкрита репозиція і остеосинтез були основним методом лікування ПНЩ, що застосовувався у 62,4–90,4% хворих. Остеосинтез НЩ з використанням сучасних протоколів, систем фіксації та хірургічних технік, згідно з отриманими нами даними, виявився прогнозованою процедурою, що в більшості випадків (78,1%) дозволяла досягнути анатомічно-точного співставлення уламків під прямим візуальним контролем.

Центральною проблемою даної роботи було вивчення частоти, структури і факторів ризику виникнення ускладнень після проведення остеосинтезу як одного із критеріїв його ефективності. При аналізі ми не враховували пацієнтів, у яких ускладнення, наприклад травматичний остеомиєліт, нагноєння гематоми, неправильне зрощення, виникали внаслідок неефективного консервативного лікування чи розвивалися до звернення пацієнта в клініку. Ці випадки, навіть якщо на етапах лікування у пацієнтів застосовували остеосинтез, були виділені в окрему групу і не розглядалися в рамках даного дослідження. Загальна частота ускладнень у пацієнтів, які були прооперовані, склала 11,2%, що в цілому відповідає даним про-

відних світових центрів. Так, Perez, D. & Ellis, E., 3rd (2020), Odom, E. B. & Snyder-Warwick, A. K. (2016) [9, 10], визначають рівень післяопераційних ускладнень, залежно від контингенту, характеристик травми та інших чинників, в діапазоні від 3,3 до 21%. В нашому дослідженні серед ускладнень переважали інфекційні гнійно-запальні процеси 3,6% (n=12), що в більшості випадків супроводжувалися порушенням консолідації. Іншими видами ускладнень були дезоклюзія, експозиція або руйнування фіксаторів, больовий синдром, стійка перестезія в ділянці іннервації нижнього альвеолярного нерву, частота яких не перевищувала 3%.

Втім існували чинники, що збільшували ризик ускладнень для певних категорій пацієнтів. Так, для пацієнтів понад 60 років була характерна більша частота ускладнень, ніж у пацієнтів молодших 25 років (18,2% проти 6,5% відповідно). У пацієнтів з наявністю супутніх хронічних захворювань частота ускладнень становила 15,6% проти 9,4% у соматично здорових пацієнтів. Згідно зі результатами статистичного однофакторного аналізу, отримані розбіжності виявлялися не достовірними. Наявність незначної кількості ускладнень в кожній з підгруп, так само, як необхідність об'єднання різних типів ускладнень для проведення статистичного аналізу з огляду на це, можуть розглядатися, як обмеження даного дослідження. Їх подолання вимагає проведення мультицентрових досліджень із більшими вибірками пацієнтів в майбутньому.

На відміну від Odom, E. B., Snyder-Warwick, A. K. (2016) [9] нами не підтверджено зростання частоти ускладнень у пацієнтів із наявними шкідливими звичками при локалізації ПНЩ в ділянці тіла та кута та за наявності зуба в щілині перелому.

Статистично вірогідний вплив був продемонстрований лише щодо двох параметрів, асоційованих із особливостями виконання хірургічного втручання. Це – точність репозиції уламків та тривалість операції. Встановлено, що у пацієнтів, у яких вдавалося досягти анатомічно-точної репозиції, частота ускладнень склала 6,3%, натомість у тих пацієнтів, де уламки співставлялися з залишковим зміщенням, вона зростала до 17,2% ($p < 0,05$). При тривалості втручання до 45 хв частота ускладнень склала 8,5%, понад 45 хв – 14,2% ($p < 0,05$).

Очевидно, що збільшення часу оперативного втручання та зменшення точності співставлення уламків, як правило, було асоційоване з меншим

досвідом хірурга та/або більш складними переломами (множинні, уламкові, косі, переломи з дефектом кістки тощо). Крім того, воно було пов'язано із додатковою травматизацією, інфікуванням, збільшеним періодом ішемії, травматизацією тканин. Неточна репозиція або недостатньо-стабільна фіксація, що призводить до появи вторинних зміщень в післяопераційному періоді, крім того, сприяла виникненню ускладнень за рахунок компресії нервів, погіршення гемодинаміки та умов для регенераторних процесів.

Застосований хірургічний доступ та обраний спосіб фіксації в даному дослідженні цьому вірогідно не позначились на частоті післяопераційних ускладнень. Подібних висновків доходять і Chatterjee, A., et al. (2023) [16] та Young, T. K., 2023 [17]. Цей факт підтверджує достатню ефективність та рівнозначність розроблених на сьогодні систем фіксації та протоколів їх встановлення. Слід зазначити, що в рамках даного ретроспективного дослідження більшість фіксаторів встановлювали за чіткими показаннями відповідно до рекомендацій АО СМФ. Вибір типу фіксатора при цьому значною мірою залежав від типу перелому, існуючих клініко-анатомічних умов.

Отже, проведене нами дослідження свідчить, що характеристики перелому і обраний спосіб фіксації практично не позначались на частоті ускладнень в післяопераційному періоді. Існувала тенденція до певного збільшення їх частоти із зростанням віку та погіршенням соматичного стану хворого, що за даної кількості спостережень виявилась статистично не вірогідною. Натомість основними чинниками, пов'язаними із збільшенням ризику післяопераційних ускладнень у пацієнтів з ПНЦ було збільшення часу хірургічного втручання і неточна репозиція.

В зв'язку з цим можна припустити, що суттєве зменшення ризику післяопераційних ускладнень у хворих цієї категорії вимагатиме кардинальної зміни підходів до проведення остеосинтезу, спрямованих на зменшення інвазивності, спрощення хірургічної техніки, скорочення операційного часу та застосування матеріалів з покращеними біологічними та біомеханічними властивостями.

Висновки. 1. Згідно з проведеного ретроспективного дослідження, відкрита репозиція та внутрішня фіксація (остеосинтез) була застосована у 54,1% хворих. Дана методика характеризувалася високою ефективністю і дозволяла досягти анатомічно точного співставлення уламків у 78,1% випадків, співставлення із невеликим залишко-

вим зміщенням до 2 мм – 19,4% випадків, а також забезпечити ранню і безпосередню мобілізацію НЩ в 89,2% пацієнтів з ПНЦ.

2. Частота післяопераційних ускладнень у пацієнтів, яким було виконано остеосинтез НЩ, склала 11,2%, в структурі ускладнень переважали інфекційні гнійно-запальні процеси – у 3,6%, дезоклюзія – 2,1%, експозиція фіксаторів 2,1%, стійка парестезія (понад 6 міс.) – 2,1%, перелом пластини – 1,2%, виражений больовий синдром спостерігався у 1 пацієнта – 0,3%.

3. Нами не виявлено вірогідного впливу таких факторів, як вік ($\chi^2=2,6$, $p=.461$), стать ($\chi^2=0,49$, $p=.483$), шкідливі звички ($\chi^2=0,001$, $p=.988$), супутні захворювання ($\chi^2=2,7$, $p=.100$), час від моменту травми до оперативного втручання ($\chi^2=0,01$, $p=.895$), етіологія травми ($\chi^2=2,18$, $p=.535$), локалізація перелому ($\chi^2=2,75$, $p=.431$), наявність зуба в щілині перелому ($\chi^2=0,58$, $p=.446$), наявність поєднаної травми ($\chi^2=0,03$, $p=.0,846$), хірургічний доступ ($\chi^2=0,06$, $p=.801$) та кількість пластин ($\chi^2=0,21$, $p=.643$) на частоту післяопераційних ускладнень у пацієнтів, яким було виконано остеосинтез НЩ.

4. Основними факторами ризику, асоційованими із підвищеним ризиком виникнення ускладнень, були тривалість хірургічного втручання ($\chi^2=2,70$, $p=.099$) та точність репозиції уламків ($\chi^2=13,73$, $p=.00021$). При збільшенні тривалості втручання до 45 хв частота ускладнень склала 8,5%, понад 45 хв – 14,2% (при однофакторному аналізі $p=0,03$, ВШ = 1,14 (95% ДІ 1,01-1,27)). При анатомічно-точній репозиції уламків частота ускладнень склала 6,3% проти 17,2% при співставленні уламків із залишковим зміщенням ($p=0,0004$), ВШ = 0,32 (95% ДІ 0,172-0,6).

Література:

1. Boffano P., Rocca F., Zavatiero E., Dediol E., Uglešić Vedran et al. European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*. 2015. Vol. 43, № 1. P. 62–70. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2014.10.011>
2. Хірургічна стоматологія та щелепно-лицева хірургія : у 2 т. Т. 1 : підручник для студентів вищих мед. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / В. О. Маланчук та ін. Київ: Логос, 2011. 672 с.
3. Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton. Trauma and Orthognathic Surgery / eds.: P. N. Manson, J. Prein, M. Ehrenfeld. Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG., 2012. doi:10.1055/b-0034-84677
4. Stacey D. H., Doyle J. F., Mount D. L., Snyder M. C., Gutowski K. A Management of mandible

fractures. *Plastic and reconstructive surgery*. 2006. Vol. 117. №3. P. 48e–60e. doi. org/10.1097/01.prs.0000209392.85221.0b

5. Cillo J. E. Jr, Ellis E. 3rd. Management of bilateral mandibular angle fractures with combined rigid and nonrigid fixation. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014. Vol. 72. P. 106–111 doi.org/10.1016/j.joms.2013.07.008.

6. Kozakiewicz M., Zieliński R., Konieczny B., Krasowski M., Okulski J. Open Rigid Internal Fixation of Low-Neck Condylar Fractures of the Mandible: Mechanical Comparison of 16 Plate Designs. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2020. Vol. 13, Iss. 8. P. 1953. doi: https://doi.org/10.3390/ma13081953

7. Munante-Cardenas J. L., Facchina Nunes P. H., Passeri L. A. Etiology, treatment, and complications of mandibular fractures. *The Journal of craniofacial surgery*. 2015. Vol. 26, № 3. P. 611–615 doi.org/10.1097/SCS.0000000000001273.

8. Pickrell B. B., Serebrakian A. T., Maricevich R. S. Mandible Fractures. *Seminars in plastic surgery*. 2017. Vol. 31, № 2. P. 100–107 doi.org/10.1055/s-0037-1601374.

9. Odom E. B., Snyder-Warwick A. K. Mandible Fracture Complications and Infection: The Influence of Demographics and Modifiable Factors. *Plastic and reconstructive surgery*. 2016. Vol. 138, № 2. P. 282e–289e doi.org/10.1097/PRS.0000000000002385

10. Perez D., Ellis E. 3rd. Complications of Mandibular Fracture Repair and Secondary Reconstruction. *Seminars in plastic surgery*. 2020. Vol. 34, № 4. P. 225–231 doi. org/10.1055/s-0040-1721758.

11. Копчак А. В. Порівняльна оцінка способів остеосинтезу виросткового відростку нижньої щелепи при його травматичних переломах. *Acta Medica Leopoliensia*. 2014. Т. 20, № 2. С. 9–17.

12. Mijiti A., Ling W., Tuerdi M., Maimaiti A., Tuerxun J., et al. Epidemiological analysis of maxillofacial fractures treated at a university hospital, Xinjiang, China: A 5-year retrospective study. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*. 2014. Vol. 42, № 3. P. 227–233 doi. org/10.1016/j.jcms.2013.05.005.

13. Kostakis G., Stathopoulos P., Dais P., Gkinis G., Igoumenakis D. et al. An epidemiologic analysis of 1,142 maxillofacial fractures and concomitant injuries. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2012. Vol. 114, 5 Suppl. P. S69–S73 doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.08.029.

14. Chen C. L., Zenga J., Patel R., Branham G. Complications and Reoperations in Mandibular Angle Fractures. *JAMA facial plastic surgery*. 2018. Vol. 20, № 3. P. 238–243 doi.org/10.1001/jamafacial.2017.2227.

15. Juncar M., Tent P. A., Juncar R. I., Harangus A., Mircea R. An epidemiological analysis of maxillofacial fractures: a 10-year cross-sectional cohort retrospective study of 1007 patients. *BMC oral health*. 2021. Vol. 21, № 1. P. 128 doi.org/10.1186/s12903-021-01503-5.

16. Chatterjee A., Gunashekar S., Karthic R., Karthika S., Edsors E., Nair R. U Comparison of Single Versus Two Non-Compression Miniplates in the Management of Unfavourable Angle Fracture of the Mandible Original Research. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. 2023. Vol. 15, (Suppl 1). P. S486–S489 doi: https://doi. org/10.4103/jpbs.jpbs_555_22.

17. Young T. K., Tuckett J., Johnson N. R., Breik O. Rigid versus non-rigid fixation for bilateral mandibular angle fractures: a retrospective multicentre review. *Plastic and reconstructive surgery*. 2023. 10.1097/PRS.00000000000011103. Advance online publication doi. org/10.1097/PRS.00000000000011103.

References:

1. Boffano, P., Roccia, F., Zavattero, E., Dediol, E., Uglešić, V., Kovačić, Ž., Vesnaver, A., Konstantinović, V. S., Petrović, M., Stephens, J., Kanzaria, A., Bhatti, N., Holmes, S., Pechalova, P. F., Bakardjiev, A. G., Malanchuk, V. A., Kopchak, A. V., Galteland, P., Mjøen, E., Skjelbred, P., Forouzanfar, T. (2015). European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*, 43(1), 62–70. Retrieved from: https://doi.org/10.1016/j.jcms.2014.10.011

2. Malanchuk, V. O., Volovar, O. S., Harliauskaitė, I. Yu. ta in. *Khirurgichna stomatolohiia ta shchepelno-lytseva khirurgiia: u 2 t. T.1: pidruchnyk dlia studentiv vyshchikh med. navch. zakl. III-IV rivniv akredytatsii*. [Surgical stomatology and maxillofacial surgery: in 2 vols. Vol. 1: textbook]. Kyiv: Lohos. [in Ukrainian].

3. Manson, P. N., Prein, J., & Ehrenfeld, M. (Eds.) (2012). *Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton. Trauma and Orthognathic Surgery*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG. DOI: 10.1055/b-0034-84677

4. Stacey, D. H., Doyle, J. F., Mount, D. L., Snyder, M. C., & Gutowski, K. A. (2006). Management of mandible fractures. *Plastic and reconstructive surgery*, 117(3), 48e–60e doi.org/10.1097/01.prs.0000209392.85221.0b.

5. Cillo, J. E., Jr, & Ellis, E., 3rd (2014). Management of bilateral mandibular angle fractures with combined rigid and nonrigid fixation. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 72(1), 106–111 doi.org/10.1016/j.joms.2013.07.008

6. Kozakiewicz, M., Zieliński, R., Konieczny, B., Krasowski, M., & Okulski, J. (2020). Open Rigid Internal Fixation of Low-Neck Condylar Fractures of the Mandible: Mechanical Comparison of 16 Plate Designs. *Materials (Basel, Switzerland)*, 13(8), 1953. Retrieved from: https://doi.org/10.3390/ma13081953

7. Munante-Cardenas, J. L., Facchina Nunes, P. H., & Passeri, L. A. (2015). Etiology, treatment, and complications of mandibular fractures. *The Journal of craniofacial surgery*, 26(3), 611–615 doi.org/10.1097/SCS.0000000000001273.

8. Pickrell, B. B., Serebrakian, A. T., & Maricevich, R. S. (2017). Mandible Fractures. *Seminars in plastic surgery*, 31(2), 100–107 doi.org/10.1055/s-0037-1601374.

9. Odom, E. B., & Snyder-Warwick, A. K. (2016). Mandible Fracture Complications and Infection: The Influence of Demographics and Modifiable Factors. *Plastic and reconstructive surgery*, 138(2), 282e–289e doi.org/10.1097/PRS.0000000000002385.
10. Perez, D., & Ellis, E., 3rd (2020). Complications of Mandibular Fracture Repair and Secondary Reconstruction. *Seminars in plastic surgery*, 34(4), 225–231 doi.org/10.1055/s-0040-1721758.
11. Kopchak, A. V. (2014). Porivnialna otsinka sposobiv osteosintezy vyrostkovoho vidrostku nyzhnoi shchelepy pry yoho travmatychnykh perelomakh. [Comparative evaluation of methods of osteosynthesis of the condylar process of the lower jaw in case of its traumatic fractures]. *Acta Medica Leopoliensia*, 20(2), 9–17 [in Ukrainian].
12. Mijiti, A., Ling, W., Tuerdi, M., Maimaiti, A., Tuerxun, J., Tao, Y. Z., Saimaiti, A., & Moming, A. (2014). Epidemiological analysis of maxillofacial fractures treated at a university hospital, Xinjiang, China: A 5-year retrospective study. *Journal of cranio-maxillofacial surgery*, 42(3), 227–233. doi.org/10.1016/j.jcms.2013.05.005
13. Kostakis, G., Stathopoulos, P., Dais, P., Gkinis, G., Igoumenakis, D., Mezitis, M., & Rallis, G. (2012). An epidemiologic analysis of 1,142 maxillofacial fractures and concomitant injuries. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 114(5 Suppl), S69–S73 doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.08.029.
14. Chen, C. L., Zenga, J., Patel, R., & Branham, G. (2018). Complications and Reoperations in Mandibular Angle Fractures. *JAMA facial plastic surgery*, 20(3), 238–243 doi.org/10.1001/jamafacial.2017.2227.
15. Juncar, M., Tent, P. A., Juncar, R. I., Harangus, A., & Mircea, R. (2021). An epidemiological analysis of maxillofacial fractures: a 10-year cross-sectional cohort retrospective study of 1007 patients. *BMC oral health*, 21(1), 128 doi.org/10.1186/s12903-021-01503-5.
16. Chatterjee, A., Gunashekhar, S., Karthic, R., Karthika, S., Edsor, E., & Nair, R. U. (2023). Comparison of Single Versus Two Non-Compression Miniplates in the Management of Unfavourable Angle Fracture of the Mandible Original Research. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 15(Suppl 1), S486–S489 doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_555_22.
17. Young, T. K., Tuckett, J., Johnson, N. R., & Breik, O. (2023). Rigid versus non-rigid fixation for bilateral mandibular angle fractures: a retrospective multicentre review. *Plastic and reconstructive surgery*, 10.1097/PRS.00000000000011103. Advance online publication. Retrieved from: doi.org/10.1097/PRS.00000000000011103.