

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ТРЕТ'ЯКОВ АРСЕНІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК: 616.31-089:616.716.4-001.5-089.22-06-009.12-08-035(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ
ПОЗАСУГЛОБОВИХ КОНТРАКТУР У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРЕЛОМАМИ
НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ**

Спеціалізація 221 – стоматологія

Галузь знань 22 – охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Трет'яков А.В.

Науковий керівник: Григоров Сергій Миколайович, доктор медичних наук,
професор.

Харків – 2025

АНОТАЦІЯ

Трет'яков А.В. Оптимізація методів лікування постімобілізаційних поза суглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 «Охорона здоров'я», за спеціальністю 221 «Стоматологія». – Харківський національний медичний університет МОЗ України, Харків, 2025. Захист відбудеться у спецраді Харківського національного медичного університету.

Дисертаційна робота виконана на базі Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласна клінічна лікарня», Харківського національного медичного університету. У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та вирішення актуального науково-практичного завдання хірургічної стоматології – удосконалення методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи шляхом визначення їх механізму розвитку при морфологічному дослідженні жувального м'язу та доведення в експерименті ефективності застосування збагаченої тромбоцитами плазми.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань дисертаційне дослідження проводилося в декілька етапів.

На першому етапі була вивчена звітна документація щодо роботи відділення хірургії голови та шиї Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласна клінічна лікарня» за період з 2012 по 2020 роки та проведено аналіз патології голови та шиї серед населення Харківської області. В ході аналізу було відмічено, що серед населення Харківської області за період з 2012 по 2020 роки кількість госпіталізованих хворих до відділення та, відповідно, кількість проведених оперативних втручань змінювалися хвилеподібно, про що свідчило

збільшення зазначених показників з 2012 по 2013 роки, зменшення з 2013 по 2015 роки, збільшення з 2015 по 2018 роки та зменшення з 2018 по 2020 роки. Серед патології голови та шиї у жителів Харківського регіону низька частота зустрічаємості була характерною для новоутворень, остеомієліту, вроджених вад розвитку, деформацій та хромосомних порушень; середня частота зустрічаємості – для хвороб органів дихання, хвороб порожнини рота, слинних залоз та щелеп; висока частота зустрічаємості – для травм у результаті дії зовнішніх причин, хвороб шкіри та підшкірної клітковини.

Виявлені автором здобувачем під час аналізу архівної документації регіональні особливості патології голови та шиї у жителів Харківської області необхідно враховувати при організації системи охорони здоров'я на регіональному рівні та плануванні науково-дослідної роботи в університеті.

На другому етапі було проведено аналіз 237 пацієнтів, що проходили лікування у відділенні хірургії голови та шиї Комунального некомерційного підприємства Харківської обласної ради «Обласна клінічна лікарня» за період з 2020 по 2023 роки з приводу переломів нижньої щелепи. Під час аналізу було відмічено, що переломи нижньої щелепи серед населення Харківської області частіше діагностували у чоловіків працездатного віку (середній вік становив $(36,8 \pm 0,7)$ роки), які з запізненням зверталися до лікарні за медичною допомогою (середня тривалість з моменту отримання травми до госпіталізації становила $(5,0 \pm 0,6)$ доби) та серед яких часто реєструвалися шкідливі звички (тютюнопаління, вживання алкоголю). Переломи нижньої щелепи локалізувалися частіше в ділянці кута і вище; характеризувалися переважно зміщенням кісткових уламків; поєднувалися з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя. Переломи нижньої щелепи були переважно відкритими; одnobічними та двобічними у 2020, 2021 роках та переважно двобічними у 2022, 2023 роках; переважно прямими у 2020, 2021, 2023 роках та непрямыми у 2022 році; переважно косими та поперечними; переважно великоуламковими. У пацієнтів

імобілізацію нижньої щелепи проводили переважно за допомогою двощелепного шинування. У 193 пацієнтів (81,4%) було діагностовано постімобілізаційні контратури нижньої щелепи, серед яких превальювали позасуглобові над суглобовими.

На третьому етапі були визначені фактори ризику та побудовані моделі прогнозування розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. До факторів ризику було віднесено чоловічу стать пацієнта; вік пацієнта ≤ 51 року; кількість проведених у лікарні ліжко-днів ≤ 11 ; вживання алкоголю пацієнтом; локалізація перелому у куті нижньої щелепи і вище; використання в якості методу імобілізації двощелепного шинування. Побудовані за допомогою кореспондентського аналізу моделі прогнозування розвитку позасуглобової постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи в залежності від того, який метод лікування перелому застосовується (гіпсова тім'яно-підборідна пращеподібна пов'язка, металоостеосинтез, двощелепне шинування), показали гарну точність, про що свідчила їх адекватність.

Визначення у пацієнтів факторів ризику та використання моделей прогнозування розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи дозволяють лікарям виокремити групу ризику, яка потребує особливого і динамічного спостереження з метою своєчасної діагностики зазначеної патології та проведення лікувальних заходів.

На четвертому етапі було виявлено клінічні особливості позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи шляхом анкетування та обстеження 123 пацієнтів з зазначеною патологією. Зазначена категорія пацієнтів часто скаржилася на дискомфорт та порушення чутливості у ділянці контрактури. Позасуглобова постімобілізаційна контрактура нижньої щелепи у пацієнтів не змінювала загальний стан, зовнішні контури обличчя та прикус. У таких пацієнтів було виявлено обмеження відкривання рота різного ступеня вираженості, що спричиняло порушення прийому їжі, зниження маси тіла, інколи порушення мови; зміщення руху нижньої щелепи в бік сторони патологічного процесу у

випадках тяжкої контрактури. На стороні контрактури при пальпації реєструвалася безболісність ділянок скронево-нижньощелепного суглобу, жувальних м'язів та ущільненість різного ступеня вираженості останніх.

На п'ятому етапі було проведено визначення морфофункціонального стану жувального м'язу у 12 пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Жувальний м'яз у даних пацієнтів на стороні розвитку постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи характеризувався змінами морфофункціонального стану як паренхіматозного, так і стромального компонентів. У паренхіматозному компоненті відмічалися хвилеподібна деформація, контрактурні зміни, ішемічно-дистрофічні та атрофічні зміни м'язових волокон. Стромальний компонент характеризувався наявністю вогнищево-дифузної поліморфної клітинної інфільтрації, представленої лімфоцитами, макрофагами та клітинами фібробластичного ряду; гемодинамічними порушеннями; надмірним вмістом волокон сполучної тканини з наявністю між ними скупчень адипоцитів або полів жирової тканини; зменшенням кількості судин з наявністю в них дистрофічно-некротичних та десквамативних змін ендотеліоцитів, дистрофічно-некротичних змін м'язових волокон, склеротичних змін усіх шарів судинної стінки; дистрофічно-склеротичними змінами в нервових волокнах. Зміни морфофункціонального стану жувального м'язу були більш вираженими у випадках застосування в якості методу імобілізації тім'яно-підборідної прашчеподібної пов'язки порівняно з випадками, де проводилося двощелепне шинування. Виявлені автором морфологічні зміни жувального м'язу можуть лежати в основі розвитку постімобілізаційної позасуглобової контрактури нижньої щелепи.

На шостому етапі було проведено експериментальне дослідження на 80 щурах-самцях популяції WAG віком 9-11 місяців, під час якого було розроблено методику моделювання перелому нижньої щелепи, постімобілізаційної позасуглобової контрактури нижньої щелепи та доведена ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в

лікуванні зазначеної патології. Лікувальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми був більш виражений в тих випадках, коли її застосовували під час лікування перелому нижньої щелепи впродовж 1 місяця за допомогою іммобілізуючого намордника і після його зняття впродовж 15 діб порівняно з тваринами, у яких її застосовували впродовж 15 діб після зняття іммобілізуючого намордника. Лікувальний ефект був обумовлений тим, що збагачена тромбоцитами плазма в жувальному м'язі зменшувала ступінь вираженості альтеративних змін у м'язових волокнах та стимулювала їх регенераторний потенціал; зменшувала гемодинамічні порушення та збільшувала кількість судин у стромі; зменшувала ступінь вираженості запальної клітинної інфільтрації; чинила антифібротичний вплив за рахунок зменшення кількості Vimentin⁺-клітин у стромі; зменшувала ступінь вираженості альтеративних, склеротичних змін у нервових волокнах та стимулювала в них регенерацію.

Одержані автором експериментальні дані є теоретичною базою для розробки методів лікування, націлених на корекцію змін морфофункціонального стану жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постіммобілізаційними контрактурами нижньої щелепи.

Способи моделювання перелому нижньої щелепи та позасуглобової постіммобілізаційної контрактури нижньої щелепи розширюють наявний в експериментальній медицині арсенал методик, використання яких дозволить удосконалити лікувально-діагностичний процес та розробити профілактичні заходи.

На сьомому етапі було проведено оцінку одержаних показників, міжгруповий порівняльний аналіз, сформульовано висновки та практичні рекомендації.

Ключові слова: постіммобілізаційна позасуглобова контрактура, перелом нижньої щелепи, оптимізація методів лікування, клініко-експериментальне дослідження.

SUMMARY

Tretiakov A.V. Optimization of treatment methods for post-immobilization extra-articular contractures in patients with mandibular fractures. – Qualification scientific work (manuscript).

Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 «Healthcare», specialty 222 «Medicine», specialization 221 «Dentistry». – Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, 2025. The defense will take place at the special council of Kharkiv National Medical University.

The dissertation was carried out at the Municipal Non-Commercial Enterprise of Kharkiv Regional Council «Regional Clinical Hospital» and Kharkiv National Medical University. The dissertation provides a theoretical justification and solution to the current scientific and practical problem of surgical dentistry, which is improving methods for treating post-immobilization extra-articular contractures of the mandible by determining their mechanism of development through morphological examination of the musculus masseter and experimentally proving the effectiveness of platelet-rich plasma application.

To achieve the stated aim and solve the tasks, the dissertation research was conducted in several stages.

In the first stage, the reporting documentation on the work of the head and neck surgery department of the Municipal Non-Commercial Enterprise of Kharkiv Regional Council «Regional Clinical Hospital» for the period from 2012 to 2020 was studied, and an analysis of head and neck pathology among the population of the Kharkiv region was carried out. During the analysis, it was noted that among the population of the Kharkiv region for the period from 2012 to 2020, the number of patients hospitalized in the department and, accordingly, the number of surgical interventions performed fluctuated, as evidenced by an increase in these indicators from 2012 to 2013, a decrease from 2013 to 2015, an increase from 2015 to 2018,

and a decrease from 2018 to 2020. Among head and neck pathologies in residents of the Kharkiv region, low incidence rates were observed for neoplasms, osteomyelitis, congenital malformations, deformities and chromosomal abnormalities; the average incidence rate was a characteristic of diseases of the respiratory organs, diseases of the oral cavity, salivary glands, and jaws; the high incidence rate was characteristic of injuries resulting from external causes, diseases of the skin, and subcutaneous tissue.

The regional characteristics of head and neck pathology in residents of the Kharkiv region, identified by the author during the analysis of archival documentation, must be taken into account when organizing the healthcare system at the regional level and research work planning at the university.

In the second stage, an analysis was conducted of 237 patients who were treated in the head and neck surgery department of the Municipal Non-Commercial Enterprise of Kharkiv Regional Council «Regional Clinical Hospital» between 2020 and 2023 for fractures of the mandible. During the analysis, it was noted that mandibular fractures among the population of the Kharkiv region were more often diagnosed in men of working age (the average age was (36.8 ± 0.7) years), who delayed seeking medical help at the hospital (the average time from injury to hospitalization was (5.0 ± 0.6) days) and among whom harmful habits (smoking, alcohol consumption) were often recorded. Fractures of the mandible were more often localized in the angle and above; they were mainly characterized by displacement of bone fragments; they were combined with damage to the soft tissues of the oral cavity and face. Fractures of the mandible were mainly open; unilateral and bilateral in 2020 and 2021 and predominantly bilateral in 2022 and 2023; predominantly straight in 2020, 2021, and 2023 and indirect in 2022; predominantly oblique and transverse; predominantly large-fragment. In patients, immobilization of the mandible was performed mainly using double-jaw splinting. In 193 patients (81.4%), post-immobilization contractures of the mandible were diagnosed, among which extra-articular contractures prevailed over intra-articular ones.

In the third stage, risk factors were identified and models were developed to predict the development of extra-articular post-immobilization contractures of the mandible. Risk factors included male gender; patient age ≤ 51 years; number of hospital bed days ≤ 11 ; alcohol consumption by the patient; fracture location in the angle of the mandible and above; use of double jaw splinting as a method of immobilization. Prediction models for the development of extra-articular post-immobilization contracture of the mandible, depending on the method of fracture treatment used (plaster occipito-menton brace, metal osteosynthesis, double-jaw splinting), were constructed using correspondence analysis and showed good accuracy, as evidenced by their adequacy.

Identifying risk factors in patients and using models to predict the development of extra-articular post-immobilization contractures of the mandible allows doctors to identify a risk group that requires special and dynamic monitoring for the timely diagnosis of this pathology and the implementation of treatment measures.

In the fourth stage, clinical features of extra-articular post-immobilization contractures of the mandible were identified by questioning and examining 123 patients with this pathology. This category of patients often complained of discomfort and sensitivity disorders in the area of contracture. Extra-articular post-immobilization contracture of the mandible in patients did not change their general condition, facial contours, or bite. These patients had varying degrees of limited mouth opening, which caused eating disorders, weight loss, and sometimes speech disorders; displacement of the lower jaw toward the side of the pathological process in cases of severe contracture. On the side of the contracture, palpation revealed painlessness of the temporomandibular joint and masticatory muscles and varying degrees of induration of the latter.

In the fifth stage, the morphofunctional state of the musculus masseter was determined in 12 patients with post-immobilization extra-articular contractures of the mandible. The musculus masseter in these patients on the side of post-immobilization contracture of the mandible was characterized by changes in the

morphofunctional state of both the parenchymal and stromal components. The parenchymal component showed wave-like deformation, contracture changes, ischemic-dystrophic and atrophic changes in muscle fibers. The stromal component was characterized by the presence of focal-diffuse polymorphic cellular infiltration represented by lymphocytes, macrophages, and fibroblastic cells; hemodynamic disorders; excessive connective tissue fibers with clusters of adipocytes or areas of adipose tissue between them; a decrease in the number of vessels with dystrophic-necrotic and desquamative changes in endothelial cells, dystrophic-necrotic changes in muscle fibers, sclerotic changes in all layers of the vascular wall; dystrophic-sclerotic changes in nerve fibers.

In the sixth stage, an experimental study was conducted on 80 male rats of the WAG population aged 9-11 months, during which a method for modeling mandibular fractures and post-immobilization extra-articular contracture of the mandible was developed, and the effectiveness of platelet-rich plasma in the treatment of this pathology was proven. The therapeutic effect of platelet-rich plasma was more pronounced in cases when it was used during the treatment of mandibular fractures for 1 month with an immobilizing muzzle and after its removal for 15 days, compared to animals in which it was used for 15 days after removal of the immobilizing muzzle. The therapeutic effect was due to the fact that platelet-rich plasma in the musculus masseter reduced the severity of alterative changes in muscle fibers and stimulated their regenerative potential; reduced hemodynamic disturbances and increased the number of vessels in the stroma; it reduced the severity of inflammatory cell infiltration; it had an antifibrotic effect by reducing the number of Vimentin⁺-cells in the stroma; it reduced the severity of alterative, sclerotic changes in nerve fibers and stimulated their regeneration.

The experimental data obtained by the author serve as a theoretical basis for the development of treatment methods aimed at correcting changes in the morphofunctional state of the musculus massete in patients with extra-articular post-immobilization contractures of the mandible.

Methods for modeling mandibular fractures and extra-articular post-immobilization contractures of the mandible expand the arsenal of techniques available in experimental medicine, the use of which will improve the therapeutic and diagnostic process and develop preventive measures.

At the seventh stage, the obtained indicators were evaluated, an intergroup comparative analysis was conducted, conclusions were formulated, and practical recommendations were made.

Key words: post-immobilization extra-articular contracture, mandibular fracture, optimization of treatment methods, clinical and experimental study.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Арсен'єв ОВ. Епідеміологічні особливості патології голови та шиї серед населення Харківської області. Вісник стоматології. 2023;124/3:134-139. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-49-3.21>. *(Здобувач проаналізував архівну документацію, провів статистичну обробку результатів, узагальнив одержані дані та написав статтю) [1].*

2. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григоров СМ, Лютенко МА, Громко ЄА, Василенко ІВ, Мирошніченко ОО, Федуленкова ЮЯ. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методів та опис власної методики. Фізіологічний журнал. 2024;70(6):82-87. *(Здобувач провів аналіз даних літератури, узагальнив їх, приймав безпосередню участь у розробці інструменту для моделювання перелому нижньої щелепи, написав статтю) [2].*

3. Григоров СМ, Трет'яков АВ. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Клінічна та профілактична медицина. 2024;8:61-67. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.07>. *(Здобувач самостійно проаналізував мікропрепарати, статистично опрацював результати, підготував статтю до друку) [3].*

4. Трет'яков АВ. Переломи та постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи серед населення Харківської області: сучасний стан проблеми. Вісник стоматології. 2025;129(4):95-99. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.17>. *(Здобувач проаналізував архівний матеріал, провів статистичну обробку показників, інтерпретацію даних та написав статтю) [4].*

5. Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. *Pol Merkur Lekarski*. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102. *(Здобувач провів морфологічне дослідження жувального м'язу щурів, узагальнив отримані результати, написав статтю) [5].*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Арсен'єв ОВ. Регіональні особливості поширеності постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. В: Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції до Всесвітнього дня анатомії Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект; 2024 Жовт 17; СГ НТМ «Новий курс». Харків; 2024. с. 36-38. *(Здобувачем проведено аналіз документації, оброблено результати, сформульовано висновки та написано тези) [6].*

2. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григорова АО. Ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи: експериментальне дослідження. В: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології; 2025 Трав 8-9; ХНМУ. Харків; 2025. с. 43-44. *(Здобувач провів аналіз мікропрепаратів, узагальнив одержані дані, написав тези) [7].*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Liutenko MA, Hromko YA, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Vovk OY, Grigorov SN, Upatova IP, Dekhtiarova OO, Kadenko IV. History of origin, advantages and disadvantages, vectors of application of the diaphonization method: current state of the problem. Pol Merkur Lekarski. 2023;51(6):632-637. doi: 10.36740/Merkur202306109. *(Здобувач провів аналіз даних літератури, узагальнив їх, удосконалив методику діафонізації та використовував її для діагностики переломів нижньої щелепи, написав статтю) [8].*

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЇ	2
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ	12
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	18
ВСТУП	19
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	25
1.1. Переломи нижньої щелепи: епідеміологія, вікові та гендерні особливості, причини, клінічна маніфестація та лікувальна тактика	25
1.2. Постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи: сучасний стан проблеми	38
1.3. Збагачена тромбоцитами плазма: властивості та застосування в стоматології	51
1.4. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методик	60
1.5. Вектори застосування методу діафонізації в стоматології	64
Розділ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	73
Розділ 3. АНАЛІЗ ПАТОЛОГІЇ ГОЛОВИ ТА ШИЇ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД З 2012 ПО 2020 РОКИ	90
Розділ 4. ЕТІОЛОГІЧНІ, ВІКОВІ, СТАТЕВІ, КЛІНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСОБЛИВОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ПЕРЕЛОМІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ	97
Розділ 5. ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПОЗАСУГЛОБОВИХ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ	114

КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ	
Розділ 6. КЛІНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАСУГЛОБОВИХ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ	128
Розділ 7. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЖУВАЛЬНОГО М'ЯЗУ У ПАЦІЄНТІВ З ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИМИ ПОЗАСУГЛОБОВИМИ КОНТРАКТУРАМИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ	136
7.1. Морфологічні особливості жувального м'язу в осіб без постіммобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи (група 1)	136
7.2. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постіммобілізаційними контрактурами нижньої щелепи, у яких в якості методу іммобілізації перелому нижньої щелепи було використано двощелепне шинування (група 2) та тім'яно-підборідну прашеподібну пов'язку (група 3)	139
Розділ 8. МОРФОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗБАГАЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМИ В ЛІКУВАННІ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ ПОЗАСУГЛОБОВИХ КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ	148
8.1. Морфофункціональні особливості жувального м'язу у здорових щурів групи 1, що були виведені з експерименту через 1 місяць	148
8.2. Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів груп 2-4	151
8.2.1. Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць	151
8.2.2. Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць і 15 днів	160
Розділ 9. АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ ОДЕРЖАНИХ	167

РЕЗУЛЬТАТИВ	
ВИСНОВКИ	178
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	182
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	183
ДОДАТКИ	211

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДТП – дорожньо-транспортна пригода
КНП – комунальне неприбуткове підприємство
КПТ – конусно-променева томографія
КТ – комп'ютерна томографія
МРТ – магнітно-резонансна томографія
НПЗП – нестероїдні протизапальні препарати
УЗД – ультразвукове дослідження
ХОР – Харківська обласна рада
EGF – Epidermal Growth Factor
FGF – Fibroblast Growth Factor
HIF-1 α – Hypoxia-Inducible Factor 1 α
IGF – Insulin like Growth Factor
IL-1 β – Interleukin 1 β
L-PRP – Leukocyte-Rich Platelet-Rich Plasma
ORIF – Open Reduction and Internal Fixation
PDGF – Platelet Derived Growth Factor
P-PRP – Pure Platelet-Rich Plasma
PRF – Platelet-Rich Fibrin
TGF- β – Transforming Growth Factor β
TNF – Tumor Necrosis Factor
VEGF – Vascular Endothelial Growth Factor
WAG – Wister Albino Glaxo

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні та світі травми щелепно-лищевої ділянки є досить актуальною проблемою [9], ступінь важкості яких збільшується у міру зростання техногенності суспільства та збереження соціальної напруги в ньому [10-12]. У структурі травм щелепно-лищевої ділянки на переломи нижньої щелепи, за даними різних учених, припадає 32-86% [13]. Лікування пацієнтів з переломами нижньої щелепи має бути комплексним із застосуванням консервативних та хірургічних методів, націлене на повне відновлення морфофункціонального стану кісткової тканини нижньої щелепи [14].

У пацієнтів після лікування перелому нижньої щелепи можливим є розвиток різних ускладнень. Серед останніх частими є постімобілізаційні позасуглобові контрактури нижньої щелепи, яким у літературі приділено мало уваги [15]. Постімобілізаційні позасуглобові контрактури нижньої щелепи обмежують рух та знижують жувальну ефективність нижньої щелепи, погіршують загальне самопочуття, знижують якість життя пацієнтів [12, 16]. Механізм розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи є досить складним, дискутабельним та не повністю вивченим питанням. Більшість учених розвиток позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи пов'язують зі змінами морфофункціонального стану нервово-м'язового апарату щелепно-лищевої ділянки [12, 17]. Наявний арсенал методів лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи не дозволяє в повній мірі відновити функцію нижньої щелепи та покращити якість життя пацієнтів [18].

Отже, наразі актуальним є проведення комплексних клініко-експериментальних досліджень, націлених на вивчення факторів ризику і

механізмів розвитку, розробку нових методів лікування та превенції позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету на тему: «Профілактика та лікування ускладнень запальних процесів та травм щелепно-лицевої ділянки» (номер державної реєстрації 0122U201322, 2022-2024 рр.). У рамках зазначеної науково-дослідної роботи здобувачем було визначено фактори ризику та побудовано моделі прогнозування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи; виявлені особливості морфофункціонального стану жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи; доведена в експерименті ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми як методу лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Мета та завдання дослідження

Мета роботи: удосконалення методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи шляхом доведення в експерименті ефективності застосування збагаченої тромбоцитами плазми.

Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання**:

1. Визначити епідеміологічні особливості патології голови та шиї серед населення Харківської області.
2. Виявити етіологічні, вікові, гендерні, топографічні та клінічні особливості переломів нижньої щелепи серед населення Харківського регіону, а також особливості та результати їх лікування.
3. Визначити фактори ризику та побудувати моделі прогнозування розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.
4. Дослідити клінічні особливості позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

5. Вивчити особливості морфофункціонального стану жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи.

6. На експериментальному матеріалі довести морфологічну ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми у лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Об'єкт дослідження: позасуглобові постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи.

Предмет дослідження: фактори ризику, прогнозування розвитку, клінічні особливості позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи та при їх виникненні зміни морфофункціонального стану жувального м'язу і застосування збагаченої тромбоцитами плазми.

Методи дослідження: клінічний, епідеміологічний, соціологічний, патофізіологічний, макроскопічний, соматометричний, гістологічний, гістохімічний, імуногістохімічний, морфометричний, статистичний.

Наукова новизна одержаних результатів

Виявлені регіональні особливості патології голови та шиї серед населення Харківської області. В залежності від частоти зустрічаємості вся патологія була розподілена на три категорії. До третьої категорії, яка характеризувалася найбільшою частотою зустрічаємості, було віднесено травми у результаті дії зовнішніх причин, хвороби шкіри та підшкірної клітковини.

Доповнені дані літератури щодо морфологічних особливостей жувального м'язу у людей та щурів популяції WAG у фізіологічних умовах.

Виявлені етіологічні, вікові, гендерні, топографічні та клінічні особливості переломів нижньої щелепи серед населення Харківського регіону, а також проаналізовані особливості та результати їх лікування. Визначено, що іммобілізацію нижньої щелепи у випадках її перелому проводили переважно шляхом застосування двощелепного шинування. Постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи виникли в 81,4 %

випадків, серед яких превалювали позасуглобові контрактури над суглобовими.

Уперше визначені фактори ризику розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи, до яких було віднесено чоловічу стать пацієнта; вік пацієнта ≤ 51 року; кількість проведених у лікарні ліжко-днів ≤ 11 ; вживання алкоголю пацієнтом; локалізація перелому у куті нижньої щелепи і вище; використання в якості методу імобілізації двощелепного шинування.

Уперше побудовані за допомогою кореспондентського аналізу моделі прогнозування розвитку позасуглобової постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи, які показали гарну точність, про що свідчить її адекватність.

Доповнені дані літератури щодо клінічних особливостей позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Уперше визначені зміни морфофункціонального стану жувального м'язу, які можуть лежати в основі розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Практичне значення одержаних результатів

Уперше здобувачем в експерименті показано, що збагачена тромбоцитами плазма нормалізує морфофункціональний стан жувального м'язу при розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. Доведений автором лікувальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми більш виражений при її застосуванні одночасно з імобілізацією нижньої щелепи та впродовж 15 діб після імобілізації. Одержані автором експериментальні дані є теоретичною базою для розробки методів лікування, націлених на корекцію змін морфофункціонального стану жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи.

Результати проведеного автором комплексного клініко-експериментального дослідження можуть бути використані в освітньому

процесі в медичних навчальних закладах та корисними при написанні посібників, підручників і монографій.

Визначені автором способи моделювання переломів нижньої щелепи та позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи будуть корисними для експериментальної медицини з метою удосконалення існуючих та пошуку нових превентивних і лікувально-діагностичних заходів.

Результати дослідження впроваджені в діяльність відділення щелепно-лицевої хірургії з ліжками отоларингологічного профілю КНП «Міська лікарня № 1» Харківської міської ради; відділення щелепно-лицевої хірургії Комунального підприємства «Полтавська обласна клінічна лікарня імені М.В. Скліфосовського Полтавської обласної ради»; хірургічного відділення Університетської клініки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. Також одержані автором результати впроваджені в освітній процес на кафедрі хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету; кафедрі хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Полтавського державного медичного університету; кафедрі хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

Особистий внесок здобувача

Дисертація є самостійною науковою працею здобувача. Здобувач разом з науковим керівником визначили напрям дисертаційного дослідження, сформулювали мету, завдання дослідження та окреслили дизайн наукової роботи. Здобувач особисто проводив підбір хворих, їх анкетування та обстеження. Автор також самостійно проводив експериментальне дослідження, статистичний аналіз одержаних показників, написав усі розділи дисертації, сформулював висновки та практичні рекомендації. В опублікованих роботах зі співавторами дисертанту належить фактичний матеріал та основний творчий доробок, співавтори надавали здобувачу тільки консультативну допомогу з деяких методичних та теоретичних питань.

Апробація результатів дисертаційного дослідження

Матеріали дисертації та її фрагменти були представлені і обговорені на міжнародній міждисциплінарній науково-практичній інтернет-конференції до Всесвітнього дня анатомії «Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект» (Харків, 17 жовтня 2024 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології» (Харків, 8-9 травня 2025 р.).

Публікації

За темою дисертаційної роботи опубліковано 8 наукових праць, зокрема, 6 статей, з них 4 статті в наукових фахових виданнях України, що індексуються SCOPUS, 2 статті в закордонних наукових періодичних виданнях (Польща), що індексуються SCOPUS, і 2 тез у матеріалах науково-практичних конференцій.

Структура і обсяг дисертації

Дисертаційна робота викладена українською мовою на 220 сторінках комп'ютерного набору. Робота складається з анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалів та методів, 6 розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення одержаних результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел, додатків. Матеріали дисертації проілюстровані 31 таблицею та 55 рисунками. Перелік використаних джерел містить 219 найменувань вітчизняних та зарубіжних авторів, з яких кирилицею – 30, латиницею – 189.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Переломи нижньої щелепи: епідеміологія, вікові та гендерні особливості, причини, клінічна маніфестація та лікувальна тактика

Переломи нижньої щелепи становлять одну з найчастіших локалізацій щелепно-лицевих ушкоджень, і саме ця категорія травм найчастіше ускладнюється розвитком постімобілізаційних контрактур, що зумовлює необхідність пошуку ефективних, обґрунтованих методів лікування. У контексті зростання травматизму та змін у структурі щелепно-лицевих пошкоджень, особливо внаслідок урбанізації, побутових і транспортних інцидентів, актуальним постає комплексне вивчення епідеміологічних параметрів переломів нижньої щелепи з метою оцінки масштабів проблеми та окреслення груп підвищеного ризику щодо формування постімобілізаційних ускладнень.

За даними всесвітнього аналітичного проекту Global Burden of Disease Study 2017, щороку фіксується понад 7,5 мільйона випадків переломів кісток лицевого скелета, причому на переломи нижньої щелепи припадає 44 % загальної кількості [19], що увиразнює особливу вразливість анатомо-функціональної структури нижньої щелепи та вимагає системного моніторингу динаміки травматизму.

Аналіз клінічного масиву із Національного банку травм США (обсягом 13142 випадки) також засвідчив домінуючу частку переломів нижньої щелепи у загальній структурі щелепно-лицевих пошкоджень [20]. Подібні результати отримано в регіональних епідеміологічних дослідженнях [21]. Наприклад, європейський та азійський континенти демонструють аналогічні тенденції. У Литві, згідно з ретроспективним аналізом даних Каунаського університету медицини, ця локалізація травми була найпоширенішою [22]. У

Південній Азії серед значної вибірки пацієнтів також підтверджено пріоритетність переломів нижньої щелепи над іншими видами щелепно-лицевих пошкоджень [23]. Згідно з п'ятирічним аналізом даних Dow International Dental College, виявлено 250 випадків ураження нижньої щелепи у 156 пацієнтів, що свідчить про поширення як ізольованих, так і комбінованих форм травми [24]. В африканському регіоні також простежується домінування переломів нижньої щелепи у загальній структурі травм. У Гані, за результатами аналізу 268 клінічних випадків, саме ця локалізація ушкодження виявилася найчастішою [25]. В Об'єднаних Арабських Еміратах 46,8 % випадків щелепно-лицевої травми були представлені саме переломами нижньої щелепи [26]. Отримані результати дозволяють зробити висновок про необхідність стандартизації підходів до профілактики та ранньої діагностики таких травм навіть у країнах із різними рівнями ресурсного забезпечення.

Унікальну епідеміологічну значущість проблема набуває в умовах бойових дій. Згідно з ретроспективними даними багатопрофільного дослідження, проведеного в Києві та Київській області, з-поміж 415 військовослужбовців, які отримали поранення обличчя, у 233 осіб діагностовано переломи нижньої щелепи, з яких лише 18 % мали ізольований характер, тоді як решта – комбіновану травму [27]. Така виявлена глобальна поширеність переломів нижньої щелепи, незалежна від географічних, соціально-економічних та ресурсних факторів, у поєднанні з типовими морфологічними характеристиками та ризиком розвитку контрактур, підкреслює необхідність уніфікації клінічних підходів до профілактики, раннього виявлення та лікування цієї категорії щелепно-лицевих травм.

Переломи нижньої щелепи демонструють чітко виражену вікову стратифікацію, що обумовлена як анатомо-фізіологічними особливостями щелепно-лицевого комплексу у різні періоди життя, так і різною травматичною вразливістю відносно поведінкових чинників, супутніх патологій і соціального середовища.

У дитячому віці (до 12 років) переломи нижньої щелепи трапляються відносно рідко, проте основна частка випадків сконцентрована у віковій групі 6-12 років, що, вочевидь, пояснюється підвищеною руховою активністю дітей, участю у дорожньо-транспортному русі та морфофункціональними особливостями формування щелепно-лицевого скелета, зокрема незавершеним процесом окостеніння. За даними багатоцентрового дослідження, середній вік постраждалих дітей становив $9,35 \pm 2,1$ року, причому хлопці переважали (69%), а найвищу частку становили саме діти віком 6-12 років (41,38 %) [28].

У молодому дорослому віці (16-30 років) спостерігається піковий рівень захворюваності на переломи нижньої щелепи. Так, у вже згаданому дослідженні Kubilius і Keizeris на цю вікову категорію припадало 50,2 % усіх зареєстрованих випадків [22], що пов'язано із високою частотою агресивних механізмів травмування, включно з міжособистісним насильством, дорожньо-транспортними пригодами, спортивними інцидентами. Схожі результати продемонстровано у праці Patel і співавт., згідно з якою середній вік пацієнтів із кутовими переломами щелепи становив 30,4 року, а 82,5 % усіх постраждалих були чоловіки [29]. Подібні дані наводять Subhashraj J. та ін.: переважна більшість пацієнтів з переломами нижньої щелепи – чоловіки віком 21-30 років [30].

У наступній віковій категорії (30-45 років) спостерігається поступове зниження частоти щелепно-лицевої травматизації, проте ця вікова група все ще становить вагомий частку загальної структури захворюваності. Згідно з даними Kubilius і Keizeris, 32,8 % випадків переломів нижньої щелепи були зареєстровані саме у цій віковій категорії [22].

Кардинально інша клініко-епідеміологічна картина характерна для осіб похилого віку (60+ років), серед яких провідним механізмом травмування виступає падіння з висоти власного зросту у побутових умовах. У польському дослідженні серед 101 пацієнта віком ≥ 65 років більшість становили чоловіки віком 65-74 років (56,44 %), проте ризик зміщених

переломів був достовірно вищим у пацієнтів віком понад 75 років ($p=0,006$) [31]. Значним є також ризик латентного перебігу травми у цій групі внаслідок когнітивних порушень, гіподіагностики з боку лікарів та маскуванню симптоматики. За сучасними даними до 40 % пацієнтів віком понад 75 років із травмою нижньої щелепи не отримали своєчасного діагнозу [32].

З огляду на вищеописані особливості, віковий чинник є одним із ключових предикторів, що визначає не лише патогенетичні особливості та клінічний перебіг переломів нижньої щелепи, а й обумовлює вибір терапевтичної стратегії, профілактичних заходів і прогноз перебігу травматичної патології.

Гендерна специфіка епідеміології переломів нижньої щелепи демонструє стабільну перевагу чоловічої статі в більшості вікових категорій, регіонів та типів травматизму. Ця тенденція, вочевидь, є відображенням комплексних біоповедінкових, соціальних та професійних чинників, що підвищують ризик травм у чоловіків, зокрема участь у конфліктних ситуаціях, дорожньо-транспортних пригодах, фізично інтенсивній діяльності та екстремальних видах спорту.

У литовському ретроспективному аналізі встановлено, що чоловіки становили 87,1 % усіх пацієнтів із переломами нижньої щелепи, причому найбільшу частку серед них займали особи віком 16-30 років (50,2 %), тоді як жінки частіше травмувалися у віковому інтервалі 31-45 років. Виявлені статеві-вікові розбіжності виявилися статистично значущими у групах 16-30 та 46-60 років ($p<0,05$) [22]. Аналогічні результати продемонстровано Muller та співавт. у дослідженні на півдні Бразилії: чоловіки становили 80 % вибірки пацієнтів із лицьовими переломами при середньому віці 39 років [33]. Подібне співвідношення зафіксовано й у США, де, за даними Patel та співавт., частка чоловіків серед постраждалих сягала 82,5 %, а середній вік пацієнтів становив 30,4 року [29]. У Південній Кореї була встановлена та ж тенденція: 80,3 % постраждалих із переломами нижньої щелепи були чоловіками, а найбільшу питому вагу становили особи віком 20-29 років

(37,1 %) [34]. Порівнювані показники продемонстровано і в Пакистані, де частка чоловіків серед пацієнтів із даною травмою становила 73,7% з домінуванням вікової групи 20-30 років (38,5 %) [24]. У країнах Латинської Америки також спостерігається стійка тенденція до гендерної переваги серед пацієнтів. Так, у дослідженні, проведеному у Венесуелі, частка чоловіків серед постраждалих становила 83,1%, а найчастішими анатомічними локалізаціями ушкоджень були симфіз (23,3%), підборіддя (21,3%) і кут нижньої щелепи (16,3%) [21].

Подібні закономірності фіксуються і в педіатричних вибірках. За даними відповідного дослідження, хлопці становили 69% серед дітей із переломами нижньої щелепи, причому найвищу частку серед них становили пацієнти віком 6-12 років (41,38%) [28].

У групі похилого віку виявлено дещо іншу динаміку. Michalak та співавт. показали, що серед пацієнтів віком ≥ 65 років переважали чоловіки 65-74 років (56,44%), проте в групі осіб старше 75 років ризик зміщених переломів суттєво зростає незалежно від статевої належності [31].

Отже, сукупний аналіз результатів епідеміологічних досліджень із різних регіонів світу засвідчує стійку статеву асиметрію в структурі травматичних ушкоджень нижньої щелепи, що, ймовірно, зумовлена сукупністю соціокультурних, поведінкових і біологічних чинників. Переважання чоловіків серед постраждалих реєструється незалежно від географічного контексту, вікової категорії та економічного рівня регіону, що дозволяє розглядати це явище як універсальну закономірність у структурі щелепно-лицевої травми.

Спектр етіологічних чинників переломів нижньої щелепи є надзвичайно широким та варіюється залежно від віку, статі, соціально-економічного статусу пацієнтів, регіону проживання та інших факторів. Так, одним із найчастіших етіологічних чинників є міжособистісне насильство. Згідно з результатами багатоцентрового дослідження EURMAT, серед 3396 пацієнтів із щелепно-лицевими травмами саме напади стали основною

причиною переломів нижньої щелепи [35]. Подібні результати наведені у роботі Rivis M. та співавт., де міжособистісна агресія була причиною 81,2% випадків, переважно серед чоловіків віком 20-29 років, 83,26% яких перебували під впливом алкоголю [36]. У дослідженні Patel N. та співавт. фізичні конфлікти з використанням кулаків спричинили 85,4% випадків переломів [29], а в Toronto General Hospital напад був причиною у 79% випадків [37]. Аналогічні дані були отримані у Південній Австралії [38], Литві [22], Швейцарії [39], а також у США, де напад став причиною 42% випадків, тоді як для жінок провідною причиною були дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) [20].

Іншим провідним чинником є ДТП. У дослідженні Frimpong P. та співавт. вони становили 75,4% випадків, особливо в умовах недостатнього вуличного освітлення [25]. У роботі Thapliyal G.K. зазначено, що 92% випадків були пов'язані з ДТП, переважно з двоколісним транспортом [40], а в Індії цей показник склав 72,2% [41]. У дослідженні Ahmed S. та співавт. ДТП стали причиною у 54,5% випадків [24], а в Agarwal R. – у 66,66% [42]. Аналогічні дані наводять Jaber M. та співавт. в Об'єднаних Арабських Еміратах [26] і Koffi K.M. у вибірці дітей [28]. При цьому частота ДТП як етіологічного чинника поступово знижується в європейських країнах, що може бути пов'язано зі старінням населення і посиленням безпеки дорожнього руху [35, 43].

Третьою частою причиною є падіння, частка яких варіюється залежно від віку пацієнтів. У дітей падіння переважають як причина ізольованих переломів у 57,3% випадків [44], тоді як у віці до 5 років – у 46,5% [28]. У осіб літнього віку частка падінь становить 47,52%, особливо серед пацієнтів із щелепою без зубів [31, 45]. У Швейцарії падіння виявились причиною 23,1% випадків [39], а у дослідженні Muller V.A. – 35,1% [33].

До менш поширених, проте клінічно значущих чинників належать вогнепальні поранення [24] та виробничі травми [34]. Спортивні травми

становлять від 6% до 12% причин травмування щелепи в окремих вибірках [42, 46].

Особливу категорію становлять патологічні переломи, що виникають внаслідок інфекційних процесів (остеомієліт, періімплантит), пухлин (амелобластома, гемангіома), метаболічних, спадкових або ідіопатичних порушень, а також після екстракції зубів або променевої терапії [47].

Ретроспективні мультицентрові дослідження також вказують на комплексний характер травмування: наприклад, за даними American College of Surgeons NSQIP, причинами були як ДТП, так і насильство, побутові нещасні випадки, спортивні травми, виробничі інциденти та патологічні стани [48].

Поширення тих чи інших етіологічних факторів відображає не лише клінічну реальність, а й соціальні та культурні чинники: у сільській місцевості частіше трапляються травми, спричинені інструментами [31], тоді як у міських умовах, як вже було згадано, домінує міжособистісне насильство. Деякі дослідження вказують на істотну роль алкоголю та психоактивних речовин як факторів, що збільшують ризик отримання тяжких переломів [49].

Нарешті існують анатомічні передумови до переломів: ізольовані переломи кута нижньої щелепи частіше трапляються при наявності третіх молярів [50], а насильницькі механізми частіше спричиняють ураження кута щелепи з вищими ускладненнями [51].

З огляду на описані вище особливості причини переломів нижньої щелепи мають мультифакторний характер, із переважанням міжособистісного насильства та ДТП серед молодих чоловіків і падінь – серед дітей і літніх осіб. Клінічне значення має не лише ідентифікація травматичного чинника, а і його зв'язок з анатомічною локалізацією ушкодження, ризиком ускладнень і вибором тактики лікування.

Клінічна характеристика переломів нижньої щелепи зумовлюється анатомічними, біомеханічними та віковими чинниками, що безпосередньо

впливають на локалізацію ушкодження, ступінь зміщення фрагментів, симптоматику, ризик ускладнень та вибір тактики лікування. Як вказує M. Miloro, специфіка клінічного перебігу переломів визначається біофізичними чинниками: розподілом векторів сили, точками навантаження та активністю жувальної мускулатури, що сприяють характерним напрямкам зміщення уламків і формують індивідуальну потребу в стабілізації [52].

У клінічній практиці найчастіше діагностується перелом у ділянці кута нижньої щелепи – 34,8% усіх випадків, далі за частотою йдуть переломи тіла (26,7%) та виросткового відростка (22,9%). У більш ніж половини пацієнтів (51,7%) відзначаються множинні переломи, переважно поєднання тіла та кута (15%), з тенденцією до статевих відмінностей: у чоловіків частіше уражується кут (36,1%), у жінок – тіло щелепи (31,9%) [22]. Інші джерела підтверджують високу частоту комбінованих переломів (60%) та часту локалізацію в ділянці кута (30%) і виросткового відростка (42%) [46].

Двобічні переломи супроводжуються характерним комплексом симптомів: больовим синдромом, мальоклюзією, парестезією нижньої губи, тризмом, набряком, сублінгвальною гематомою, інтраоральною кровотечею, що може призвести до обструкції дихальних шляхів [53]. У дітей клінічна картина характеризується ранами м'яких тканин, частіше в ділянці підборіддя (100%), набряком (63,79%) та порушенням зубної оклюзії (48,28%), які також є типовими супутніми проявами [28].

Серед окремих анатомічних варіантів симфізарні переломи (52,7%) асоціюються з нижчим ризиком супутніх уражень тіла, кута чи виростка щелепи [34]. Парасімфізарні переломи фіксуються у 31,2% випадків з меншою часткою травм тіла (16,8%) [24]. У дітей переважає локалізація в ділянці виросткового відростка (46,87%), що зумовлено підвищеною пластичністю кісткової тканини та недиференційованою будовою суглоба [28].

Нерідко спостерігаються зміщені (89,3%) та відкриті (64,0%) переломи, особливо у випадках, зумовлених агресивними чинниками (удар, падіння з

висоти), що ускладнює перебіг і потребує ретельного планування стабілізації [36]. З огляду на це пріоритетною стає мультиспіральна комп'ютерна томографія, яка демонструє найвищу чутливість (до 100%) у виявленні складних варіантів переломів [54].

У пацієнтів старшого віку клінічна картина часто ускладнюється поєднаними травмами зигматично-верхньощелепного комплексу (38,61%) та множинними ушкодженнями (54,46%), супроводжуваними дефектами м'яких тканин у 87,13% випадків [31]. Такі комбінації підвищують ризик розвитку ускладнень, серед яких особливу клінічну значущість мають інфекції у місці перелому – від локального нагноєння до тяжкого остеомієліту, що вимагає системного підходу до лікування [55].

Згідно з дослідженням, проведеним в Об'єднаних Арабських Еміратах, у 46,8% пацієнтів з щелепно-лицевими травмами були діагностовані переломи нижньої щелепи, з найчастішою локалізацією у ділянці виросткового відростка (5,4% усіх щелепно-лицевих травм), що підтверджує клінічну значущість цієї ділянки [26].

Отже, клінічні прояви переломів нижньої щелепи мають складну патофізіологічну й анатомічну основу, що визначає необхідність комплексної діагностики з урахуванням локалізації, ступеня зміщення, характеру уражень м'яких тканин і вікових особливостей пацієнта. Раціональний вибір тактики лікування має ґрунтуватися на поєднанні клінічного обстеження, візуалізації з високою точністю та оцінки ризику розвитку ускладнень.

Лікування переломів нижньої щелепи являє собою одну з найскладніших проблем сучасної щелепно-лицевої хірургії, що зумовлено поліетіологічністю травм, морфофункціональними особливостями анатомічної будови нижньої щелепи, віковими детермінантами та наявністю супутньої патології. Тактика лікування визначається на основі ретельного аналізу ступеня зміщення кісткових фрагментів, порушень оклюзії, функціональних обмежень, локалізації ушкодження, загального стану пацієнта та супутніх травм [22, 56, 57]. Вибір системи залежить від

локалізації перелому, ступеня фрагментації та щільності кісткової тканини. Зростає поширеність персоналізованого хірургічного планування на основі КТ-моделювання [58, 59].

Консервативна терапія є доцільною при стабільних переломах без зміщення, з інтактним окістям і збереженою оклюзією. Вона передбачає іммобілізацію нижньої щелепи за допомогою шин (дугових, обвідних), ортодонтичних лігатур, а також включає щадну дієту, систематичний клінічний моніторинг і фармакологічну підтримку (анальгетики, нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), антибактеріальна профілактика). У пацієнтів з адентією застосовують індивідуально виготовлені шини, зокрема із використанням знімних або фіксованих ортопедичних конструкцій [60]. У дитячому та підлітковому віці надається перевага функціональним апаратам із еластичними елементами чи капам, аби уникнути надмірної іммобілізації [61, 62]. У геріатричних хворих, враховуючи підвищену ламкість кісткової тканини та супутню поліморбідність, доцільно застосовувати м'які полімерні фіксатори [31].

Переломи виросткових відростків часто супроводжуються зміщенням головки нижньощелепного суглоба. За наявності значного зміщення показане проведення відкритої репозиції з фіксацією мініпластинами або гвинтами; у неускладнених випадках застосовуються міжщелепна фіксація або капові шини [63]. У дітей хірургічне втручання розглядається лише за суворими життєвими показаннями, з огляду на наявність росткових зон і ризик асиметричного розвитку щелеп [62].

Відкрита репозиція з внутрішньою фіксацією (ORIF – від Open Reduction and Internal Fixation) як метод лікування передбачає анатомічне зіставлення фрагментів з їх стабілізацією за допомогою титанових або полімерних пластин. Використовуються різноманітні фіксатори: прямі й трикутні пластини, блокуючі системи, мінігвинти, фіксатори з вільним кутом введення гвинтів [65]. Цей метод часто рекомендований при багатоуламкових, зміщених або нестабільних переломах, а також у випадках

порушення прикусу, і на сьогодні визнається золотим стандартом при лікуванні складних щелепно-лицевих травм [64, 65].

Стандартні титанові пластини демонструють надійну стабілізацію, проте сучасні біосумісні матеріали (насамперед магнієві сплави, полі-L-лактиди, полігліколіди) забезпечують біодеградацію без необхідності повторного видалення [66-68]. Біорозсмоктувані системи широко використовуються у педіатричній практиці та при неускладнених симфізарних переломах [69].

У складних випадках (поєднання перелому з вивихом скронево-нижньощелепного суглоба) ефективними є бігнатичні фіксатори або зовнішні стабілізаційні системи [70]. Техніки без застосування міжщелепної фіксації, зокрема з використанням анатомічних пластин, дозволяють раннє функціональне навантаження і скорочують період реабілітації [71, 72]. Ендоскопічні методики з внутрішньопорожнинним доступом забезпечують мінімальну травматизацію та коротший госпітальний період, що є особливо важливим у молодих і працездатних пацієнтів [29, 73].

Сучасні 3D-аркові пластини (strut plates) стабілізують перелом у трьох площинах і особливо ефективні при багатофрагментарних або подвійних переломах ділянки кута й тіла нижньої щелепи [74, 75]. У випадках відкритих переломів з дефектом кістки чи остеомієлітом доцільно застосовувати зовнішні фіксатори типу Ilizarov або модифіковані кистьові системи [76].

Технології 3D-друку дають змогу створювати індивідуальні фіксатори з пористого титану або біополімерів, адаптовані до конкретної анатомії пацієнта. Вони забезпечують остеоінтеграцію, рівномірний розподіл навантаження та знижують ризик вторинного зміщення [77]. Перспективними є композитні конструкції на основі поліефіркетонів, що поєднують механічну міцність і біосумісність [78].

Алгоритм вибору методу лікування базується на тривимірному КТ-аналізі, оцінці щільності кісткової тканини (HU), застосуванні CAD/CAM-

технологій та передопераційному хірургічному плануванні [79]. При цьому ефективність лікування забезпечується міждисциплінарною співпрацею хірургів, ортодонтів, ортопедів, реабілітологів. Післяопераційна підтримка передбачає у більшості випадків фізіотерапію (ультразвук, лазеротерапію), нутритивну корекцію, профілактику контрактур і ранню функціональну активізацію. При цьому критерієм успішності лікування є формування повноцінного кісткового регенерату, відновлення функції щелепи та відсутність ускладнень [80, 81].

Як уже було зазначено, переломи нижньої щелепи лікуються як хірургічними (відкрите відновлення з фіксацією, ORIF), так і консервативними (імобілізація шинуванням чи міжщелепова фіксація) методами [65]. Залежно від обраного методу та характеристик перелому, ризик ускладнень різний, однак найчастіше повідомляється про інфекційні ускладнення й неправильне зрощення [82]. Закрите лікування зазвичай супроводжується меншою кількістю ускладнень, ніж відкрите втручання [83]. За даними Perez D., Ellis E. до найчастіших ускладнень після реконструктивного втручання належать інфекції, розходження швів та втрата фіксаторів [82]. Затримка регенерації або незрощення частіше фіксується у пацієнтів із цукровим діабетом, тютюнопалінням та похилим віком [31]. У зв'язку з цим ведення пацієнтів потребує динамічного нагляду та своєчасного втручання за потреби [82].

На цьому тлі увагу привертають результати багатоцентрових досліджень, які демонструють високу частоту успішного зрощення фрагментів при оперативному підході. Так, рівень успішного загоєння після ORIF перевищує 90%, тоді як при консервативному підході цей показник коливається в межах 80-85 % і значно варіює залежно від локалізації перелому та супутніх факторів [64]. Оцінка довгострокових результатів свідчить, що у понад 90% пацієнтів, яким проведено ORIF із застосуванням мініпластин, досягається повна амплітуда рухів у скронево-нижньощелепному суглобі, зникнення болю та відновлення харчування. При

консервативному підході цей показник становить близько 75 % [72]. Частота рецидивів або патологічного зрощення залишається низькою, особливо при дотриманні режиму та реабілітаційного плану.

Ретроспективні та метааналітичні дослідження також підтверджують зв'язок між тактикою втручання та частотою інфекційних ускладнень. Згідно з даними систематичного огляду, частота інфекцій у щелепно-лицевій ділянці становить 7,2 %, а основними предикторами є тривалість операції, супутні травми та тютюнопаління [65].

Вибір методів фіксації відіграє ключову роль у прогнозі лікування. Так, при двофрагментарних переломах тіла щелепи титанові пластини забезпечують стабільне функціональне відновлення впродовж 4–6 тижнів, тоді як при багатофрагментарних ушкодженнях період відновлення подовжується до 8–12 тижнів [81]. Застосування біодеградованих фіксаторів подовжує строки клінічного загоєння, однак уникає потреби в повторному втручанні для їх видалення, що важливо в дитячій і юнацькій практиці [66]. Загалом застосування сучасних технологій планування (CAD/CAM, КТ-моделювання) продемонструвало високу прогностичну цінність у забезпеченні точності фіксації та оптимізації хірургічного процесу [84]. Однак технічні аспекти фіксації можуть спричинити ускладнення. Використання жорстких конструкцій поблизу анатомічно вразливих структур, зокрема нижньощелепного каналу, асоціюється з ризиком вторинного ушкодження нервів і судин [85].

Встановлено, що затримка хірургічного втручання понад 72 години істотно підвищує ризик формування псевдартрозу або незрощення, особливо при відкритих переломах [83]. Одним із важливих клінічних орієнтирів є збереження або відновлення оклюзії. За даними ретроспективного аналізу 173 випадків порушення оклюзії зафіксовано у 9,8 % пацієнтів, з яких 2,3 % потребували повторної хірургічної корекції [58]. При лікуванні виросткових переломів із внутрішньоротовим доступом повноцінну функцію скронево-нижньощелепного суглоба вдалося зберегти у 87,5 % випадків [63].

Одним із частих і клінічно значущих ускладнень, що привертає увагу у лікуванні переломів нижньої щелепи, особливо при тривалому знерухомленні, є постімобілізаційна контрактура [86]. Цей патологічний стан розвивається внаслідок фіброзної перебудови м'язової і сполучної тканини, що втрачає еластичність під впливом гіподинамії, ішемії та метаболічного дисбалансу. Дослідження демонструють, що вже впродовж перших 48 годин після знерухомлення відбувається зниження синтезу білка, скорочення довжини саркомерів та підвищення колагенізації тканин. При цьому найвищу частоту контрактур виявляють у пацієнтів похилого віку, а також в осіб із супутніми неврологічними порушеннями або при недотриманні режиму реабілітації [87]. Несвоєчасне виявлення цього ускладнення значно ускладнює відновлення функцій нижньої щелепи, знижує якість життя пацієнтів і в окремих випадках вимагає хірургічної або комплексної фізіотерапевтичної корекції.

1.2. Постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи: сучасний стан проблеми

Постімобілізаційна контрактура нижньої щелепи – це вторинно набута патологічна дисфункція нижньої щелепи, що виникає внаслідок її тривалого обмеження рухливості (зокрема після її фіксації у процесі лікування травм), і характеризується стійким зменшенням амплітуди рухів, що супроводжується больовим синдромом, порушенням жування, мовлення та асиметрією нижньої третини обличчя [15, 88]. Залежно від локалізації патологічних змін насамперед виділяють дві основні форми контрактур: суглобові та позасуглобові.

Суглобові контрактури пов'язані з патологією самого скронево-нижньощелепного суглоба, а саме виникненням внутрішньосуглобових спайок чи зрощень. Механізм розвитку полягає у фіброзному переродженні та зрощенні суглобових поверхонь або внутрішньосуглобових структур

(суглобової капсули, диска) після періоду іммобілізації [89]. Суглобова контрактура фактично є «псевдоанкілозом»: рухливість щелепи різко знижена через фіброзні зрощення, але кісткового блоку між суглобовими поверхнями ще немає. Без належного лікування артрогенна контрактура може прогресувати до справжнього анкілозу скронево-нижньощелепного суглоба – фіброзного або кісткового [74, 75].

Причинами суглобової контрактури найчастіше є внутрішньосуглобові ушкодження (наприклад, внутрішньосуглобові переломи виросткового відростка) або запальні процеси суглоба, що в умовах іммобілізації призводять до рубцевого спаювання всередині суглоба [90].

Позасуглобові контрактури – це найбільш поширена форма постіммобілізаційних контрактур, на яку припадає більшість випадків обмеження рухомості нижньої щелепи після фіксації [91]. Позасуглобова контрактура спричинена патологічними змінами, у тому числі, в тканинах навколо суглоба – жувальних м'язів, фасціях, зв'язках, шкірі та слизовій оболонці, що оточують скронево-нижньощелепний суглоб [92]. Дослідження показують, що після консервативного лікування переломів із тривалою фіксацією контрактури нижньої щелепи виникають до 80% випадків, причому переважають саме позасуглобові форми [91]. Позасуглобові контрактури клінічно проявляються утрудненим, болючим відкриванням рота, болем у ділянці жувальних м'язів, зниженням жувальної функції та погіршенням якості життя [91].

Також можна виокремити етіологічну класифікація контрактур нижньої щелепи. Розглядаючи її, у першу чергу, варто зазначити посттравматичні контрактури. Вони формуються після механічних пошкоджень м'яких тканин або кісткових структур. Ушкодження з подальшим загоєнням спричиняють формування фіброзу в м'язах і фасціях, часто поєднане з рефлекторним м'язовим спазмом у гострий період [93, 94]. Окремо виділяють також запальні контрактури, які виникають внаслідок перенесених гнійно-запальних захворювань (флегмони, остеомиєліт,

перикороніт), які призводять до міозиту та подальшого рубцювання тканин [91]. У свою чергу післяін'єкційні контрактури зумовлені рубцюванням м'язів після травматичних або повторних ін'єкцій у жувальну ділянку. Механізм пов'язаний з ятрогенним пошкодженням м'язових волокон та їхнім подальшим фіброзом [95]. Рубцеві контрактури класифікуються як наслідок опіків, хірургічних втручань або відморожень, що спричиняють деформацію шкіри, слизової оболонки чи підлеглих м'язових тканин. У тяжких випадках це супроводжується мікростомією та обмеженням рухливості щелепи [93]. Окремо виділяють також нейрогенні контрактури, які виникають на тлі центральних (спастичний тризм при правці), периферичних (ураження трійчастого нерва) або психогенних розладів. У частині випадків на фоні больової імпульсації формується рефлекторне підвищення м'язового тону [93]. Артрогенні контрактури пов'язані з внутрішньосуглобовою патологією (деформуючий артроз, артрит, посттравматичні зміни), що обмежує функцію скронево-нижньощелепного суглоба без формування повного анкілозу [74, 75, 90].

Імобілізаційні контрактури розвиваються внаслідок тривалого знерухомлення щелепи (наприклад, після міжщелепної фіксації). Їх основою є гіпофункція та структурні зміни в м'язах, що призводять до фіброзу, втрати еластичності й утворення спайок у навколишніх тканинах. Ці контрактури реєструються у понад 80% пацієнтів з тривалим шинуванням без достатньої реабілітації [91, 93]. Варто виділити також змішані контрактури, що поєднують декілька етіологічних чинників одночасно (травма, запалення, іммобілізація) й характеризуються комплексним перебігом з поетапним переходом від функціонального порушення до структурної фіксації.

Для клінічної оцінки тяжкості контрактури застосовується класифікація за мірою максимального відкривання рота (міжрізцевою відстанню). Нормально доросла людина відкриває рот приблизно на 40–50 мм (4-5 см). Відповідно, обмеження кваліфікують як тризм (контрактуру) при відкриванні менше 35-40 мм та розрізняють три ступені тяжкості обмеження.

При легкому ступені рот відкривається більш ніж на 20 мм, при помірному – в межах 10-20 мм, тоді як при тяжкому ступені відкривання рота становить менше ніж 10 мм, що слугує важливим клінічним критерієм при оцінці дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба [96].

Постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи демонструють чітко виражені вікові та гендерні відмінності, які необхідно враховувати під час діагностики, лікування та реабілітації пацієнтів. У гендерному вимірі численні дослідження вказують на переважання жінок серед осіб із постімобілізаційними контрактурами. У великій ретроспективній вибірці з 3362 пацієнтів встановлено, що жінки становили 68,8% усіх таких випадків [97]. Аналогічні результати наведено в проспективному дослідженні 255 пацієнтів, у якому жінки мали у 3 рази вищу поширеність дисфункцій суглоба, а бруксизм частіше виявлявся саме у них) [98]. Ці дані узгоджуються з доказами системного характеру больової чутливості в осіб жіночої статі: у жінок фіксується нижча толерантність до болю, більша інтенсивність хронічного больового синдрому та гірші функціональні результати після ортопедичних втручань [99], що обґрунтовує потребу у впровадженні гендерно-орієнтованих терапевтичних стратегій.

З вікової точки зору найвища частота постімобілізаційних контрактур та загалом дисфункцій скронево-нижньощелепного суглоба припадає на осіб віком 16-35 років, що пов'язано з анатомо-фізіологічною активністю росту та завершенням формування кісткової тканини щелепно-лицевого апарату. У зазначеному віковому діапазоні зафіксовано 68,6% випадків дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба серед проаналізованої вибірки [97]. При цьому, згідно з даними Matheson et al., патології скронево-нижньощелепного суглоба мають бімодальну вікову динаміку з піками у 21 та 53 роки, що вказує на високу клінічну активність у ранній постпідлітковий період та під час перименопаузи [100].

Водночас певні стани, як-от анкілоз скронево-нижньощелепного суглоба, частіше трапляються серед чоловіків. Так, у вибірці з 55 пацієнтів з

анкілозом частка чоловіків становила 63,6%, з переважанням випадків у віці до 15 років (61,8%), що автори пов'язують із більш високим рівнем травматизації серед хлопчиків [101].

Суттєве значення має також анатомічний диморфізм. Згідно з дослідженням, проведеним за допомогою геометричної морфометрії, виявлено відмінності у формі та розмірах нижньої щелепи між чоловіками та жінками, а точність визначення статі за формою щелепи сягала 91% [102]. Це свідчить про морфофункціональні особливості, які можуть впливати на вразливість до контрактур залежно від статі. Таким чином, постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи мають доволі чіткі вікові та гендерні відмінності, які мають бути обов'язково враховані під час планування лікування та розробки профілактичних заходів.

До основних чинників розвитку контрактури належить у першу чергу тривала іммобілізація після перелому нижньої щелепи. Пролонгована нерухомість щелеп (наприклад, міжщелепна фіксація на кілька тижнів) є провідним фактором, що призводить до контрактури. Доведено, що іммобілізація сегментів щелепи значно знижує амплітуду відкривання рота, причому чим довший період фіксації, тим суттєвіше обмеження рухомості [103]. Вже давно встановлено, що тривала нерухомість нижньої щелепи спричиняє фіброзні або атрофічні зміни у жувальних м'язах [104].

Механічна травма при переломі щелепи супроводжується ушкодженням оточуючих м'яких тканин – м'язів, фасцій, окістя і може викликати крововиливи в товщу м'язів. Утворені гематоми з часом організуються у сполучну (рубцеву) тканину. Це призводить до фіброзу м'язів – заміщення м'язових волокон щільним колагеновим каркасом. Особливістю жувальної мускулатури є схильність до персистуючого фіброзу після одноразового ушкодження: було показано, що на відміну від скелетних м'язів кінцівок, жувальні м'язи демонструють обмежену здатність до регенерації і стійке формування фіброзних змін навіть після одиначної травми [105]. Отже, після переломів та хірургічних втручань в ділянці

щелепи рубцювання м'яких тканин може бути більш вираженим, що створює анатомічний субстрат для контрактури.

Важливу роль також відіграє формування спайок (адгезій) у позасуглобових структурах. Рубцева тканина, що утворюється після травми або тривалої іммобілізації, здатна зростатися з суміжними анатомічними структурами. Зокрема можуть формуватися спайки між жувальними м'язами та окістям або між різними шарами сполучнотканинних утворів щелепно-лицевої ділянки. Такий адгезивний процес фіксує нижню щелепу, обмежуючи її рухливість. Клінічно це проявляється безболісним, але стійким обмеженням відкриття рота (так званий фіброзний псевдоанкілоз) [92]. Спайки додатково утруднюють пасивне розтягнення уражених м'язів і закріплюють контрактуру.

Постіммобілізаційна контрактура розвивається внаслідок сукупності патологічних процесів – фіброзування, ішемії та нейром'язової дисфункції, які взаємно підсилюють один одного і ведуть до стійкого обмеження рухливості щелепи. Ключовим механізмом є надмірне утворення фіброзної сполучної тканини всередині та навколо уражених м'язів. Ініціатором цього процесу можуть бути як запальні медіатори, так і механічна відсутність навантаження. У ранні терміни після травми та під час іммобілізації активуються макрофаги та фібробласти: підвищується продукція прозапальних цитокінів (зокрема IL-1 β) і факторів росту, головним чином TGF- β 1, які запускають диференціацію фібробластів у міофібробласти та синтез колагену [106]. Як наслідок, відбувається потовщення інтерстиціального сполучнотканинного каркасу м'яза і поступове “просочування” м'язових волокон колагеном [107]. На гістологічному рівні це проявляється збільшенням вмісту колагену I і III типів у жувальних м'язах після періоду їх іммобілізації [106]. Патологічне фіброзування фактично “фіксує” м'яз у скороченому стані: колагенові волокна обмежують еластичність і розтяжність м'язової тканини, спричиняючи стійке зменшення амплітуди рухів у нижньощелепному суглобі (при відсутності ураження

самого суглоба). Важливо, що фіброз у м'язах жувального апарату має тенденцію до самопідтримування: фіброзна тканина порушує нормальну архітектоніку м'яза і кровопостачання, підтримуючи хронічне пошкодження і стимулюючи подальше відкладення колагену.

Протягом тривалого періоду іммобілізації порушується також нормальна мікроциркуляція в уражених м'язах. Відсутність циклічних скорочень призводить до зниження артеріального притоку і венозного відтоку у м'язи, капіляри частково редукуються, що погіршує оксигенацію тканин. У другій половині періоду іммобілізації в м'язах розвивається гіпоксичне середовище: експериментальні дослідження на тваринах продемонстрували достовірне підвищення рівня маркера гіпоксії *hypoxia-inducible factor 1-alpha* (HIF-1 α) у іммобілізованих м'язах (наприклад, через 4 тижні іммобілізації порівняно з 1-2 тижнями) [106]. Хронічна помірنا гіпоксія посилює фіброзні процеси, оскільки активація HIF-1 α індукує фіброзогенез та стимулює продукування позаклітинного матриксу фібробластами [107]. Одночасно гіпоксія чинить пряму пошкоджуючу дію на м'язові волокна: в умовах недостатнього постачання кисню частина м'язових клітин зазнає дистрофії і загибелі, що потім також заміщується сполучною тканиною. Таким чином, ішемічно-гіпоксичний компонент патогенезу контрактури замикає порочне коло: погіршення кровопостачання підсилює фіброз і атрофію, а наростаючий фіброз ще більше порушує мікроциркуляцію.

Окрім цього, тривала відсутність активних рухів призводить до глибоких порушень у функціонуванні м'язових волокон та їх нервової регуляції. Дезактивація жувальних м'язів під час іммобілізації запускає ряд внутрішньоклітинних катаболічних шляхів, що спричиняють розпад скоротливих білків і зменшення об'єму м'язових волокон. До таких шляхів належать убіквітин-протеасомна деградація м'язових білків, активація каспаз та аутофагія – усі вони вносять вклад у швидкий розвиток атрофії м'язів [107]. В результаті об'єм і сила жувальних м'язів значно знижуються. Крім

того, тривале перебування м'яза у скороченому стані (закритий рот) призводить до структурної перебудови м'язових волокон: експериментально підтверджено, що іммобілізація м'яза в укороченому положенні викликає зменшення довжини м'язових волокон через втрату частини саркомерів, включених послідовно [108]. Це явище адаптивного “укорочення” м'яза ще більше обмежує його розтяжність навіть за умови відновлення іннервації. Накопичення нееластичних компонентів (колагену) і втрата саркомерів зумовлюють розвиток так званий пасивної м'язової контрактури, коли м'яз фізично не може розтягнутися до нормальної довжини.

Нейром'язова дисфункція також маніфестує порушенням координації та рефлекторної регуляції жувальних м'язів. Через відсутність рухової активності змінюється характер нервових імпульсів до м'язів: знижується частота активації моторних одиниць, може відбутися дисбаланс між швидкими і повільними м'язовими волокнами (тенденція до переважання швидких стомлюваних волокон) [109]. М'язи, які довго не виконували рухів, втрачають навик узгодженого скорочення і розслаблення. Після зняття фіксації пацієнти нерідко відчують труднощі з довільним відкриванням рота не тільки через структурні обмеження, але й через функціональну слабкість та ригідність. Оскільки під час іммобілізації жувальні м'язи не отримували адекватних нервових стимулів, у них може знижуватися реактивність нервово-м'язових веретен: змінюється поріг розтягування і порушується нормальний міотатичний рефлекс. Це означає, що розтягування укороченого м'яза швидше викликає захисне рефлекторне напруження, додатково обмежуючи відкривання рота.

Позасуглобові постіммобілізаційні контрактури нижньої щелепи становлять важливу клінічну проблему в щелепно-лицевій практиці, оскільки супроводжуються стійким обмеженням рухів у щелепному апараті та низкою функціональних і соціальних ускладнень. Об'єктивно відзначається гіпомобільність нижньої щелепи з обмеженням як вертикальних, так і бокових та висувних рухів. У випадках однобічної контрактури характерною

є девіація підборіддя в бік ураження при відкриванні рота, що зумовлено асиметричним тонусом жувальних м'язів [110]. Пальпація виявляє рубцеві ущільнення та тугорухомість у товщі м'яких тканин. При цьому функція скронево-нижньощелепного суглоба первинно збережена: відсутні ознаки внутрішньосуглобової блокади або дислокації диска, що дозволяє диференціювати позасуглобову контрактуру від справжнього анкілозу [111].

Позасуглобові контрактури супроводжуються рядом ускладнень. Найпоширенішими з них є харчові труднощі: пацієнти не здатні вживати тверду їжу, часто змушені перейти на рідку або пюреподібну дієту, що призводить до зниження маси тіла, дефіциту поживних речовин і загального ослаблення [112].

Також пацієнти з контрактурами відзначають погіршення дикції, а у тяжких випадках неможливість чітко вимовляти окремі слова. Виниклі внаслідок контрактури порушення артикуляції, ускладнене вимовляння окремих звуків та зниження дикції стають причиною соціального дискомфорту й ізоляції [113]. Також зменшення об'єму ротового отвору значно ускладнює проведення належної гігієни порожнини рота, що у свою чергу призводить до накопичення зубного нальоту, розвитку карієсу та захворювань пародонта. Дійсно, у тому числі серед ускладнень постімобілізаційних контрактур відзначають підвищений ризик інфекцій у ротовій порожнині [114]. У випадках значного тризму порушується нормальний акт ковтання – людина не може достатньо відкрити рот для безпечного проковтування їжі. Це підвищує ризик аспірації (потрапляння їжі у дихальні шляхи) [112].

Окрім цього, тривала контрактура може призводити до формування патологічного прикусу. Нерівномірний тонус жувальних м'язів та вимушене положення щелепи здатні зумовити зміщення зубних рядів відносно один одного. Також описано девіацію підборіддя – його постійне відхилення в бік ураження, що призводить до асиметрії обличчя. Особливо такі ортопедичні

ускладнення виражені у випадках поєднаних однобічних рубцевих уражень або після асиметричних травм [115].

Хоча позасуглобова контрактура рідко супроводжується гострим болем, тривале перевантаження жувальних м'язів призводить у тому числі і до хронічного міофасціального болю, головного болю, а також потенційного розвитку вторинних дегенеративно-запальних змін у суглобі. Їх причиною насамперед є тривале порушення нормальної функції щелепи та перевантаження м'язів і суглобів [116]. У занедбаних випадках контрактура може прогресувати до справжнього анкілозу через утворення внутрішньосуглобових фіброзних зрощень, особливо при супутній інтраартикулярній травмі або запаленні [117].

Крім того, клінічна значущість позасуглобових контрактур визначається й труднощами, які вони створюють при медичних втручаннях, оскільки через їх виникнення як стоматологічне лікування [118], так і інші діагностичні та лікувальні процедури, пов'язані з пероральним доступом (наприклад, ендоскопія, інтубація) [119], можуть бути суттєво ускладнені або навіть неможливі без застосування спеціальних методів.

Діагностика позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи, окрім комплексної оцінки клінічної картини, заснована на даних інструментальних методів обстеження, основною метою яких є верифікація походження контрактури та її локалізації. Вважається, що ключове значення має застосування променевої діагностики, зокрема, наприклад, комп'ютерної томографії (КТ) або конусно-променевої томографії (КПТ), які дозволяють візуалізувати стан скронево-нижньощелепного суглоба з високою точністю. У випадку позасуглобової контрактури суглобова щілина зберігається, контури суглобових поверхонь чіткі, відсутні ознаки осифікації чи утворення кісткових містків між головкою нижньої щелепи і скроневою кісткою [120].

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) у свою чергу є провідним методом оцінки стану м'язово-фасціальних структур, оскільки забезпечує високу чутливість до змін у жувальних м'язах, зв'язках і капсульно-

дисковому комплексі суглоба. У пацієнтів із постімобілізаційною контрактурою МРТ демонструє типові ознаки: зменшення об'єму жувальних м'язів, ділянки фіброзу (гіпоінтенсивні сигнали на T2-зважених зображеннях) та жирової інфільтрації (гіперінтенсивні ділянки на T1) [121]. У деяких випадках можливе виявлення заміщення м'язових волокон жировою тканиною або формування рубцевих спайок між м'язами та фасціями, що вказуватиме саме на наслідки тривалої іммобілізації, а не на первинну суглобову патологію.

У складних або сумнівних випадках може бути доцільним застосування ультразвукового дослідження (УЗД) поверхневих м'язів. УЗД візуалізує підвищену щільність уражених ділянок, зниження еластичності тканин, а в динамічному режимі – обмеження рухомості м'язів при відкриванні рота. Хоча УЗД є менш інформативним, ніж МРТ, воно доступне, неінвазивне і може слугувати первинним методом оцінки у разі поверхневої локалізації процесу [122].

Отже, діагностика, особливо у складних випадках, має базуватися на різноманітних візуалізаційних методах, які окремо чи в сукупності дозволять встановити точну локалізацію й характер ураження та обґрунтувати подальшу тактику лікування.

Лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи є складним клінічним завданням, яке вимагає поєднання патогенетично обґрунтованих методів і засобів функціонального відновлення. Цей стан зумовлений насамперед фіброзно-дегенеративними змінами у м'яких тканинах жувального апарату, що виникають унаслідок тривалої іммобілізації, а отже, терапевтична стратегія має бути спрямована на подолання м'язового фіброзу, покращення еластичності тканин, нормалізацію трофіки та відновлення рухової функції нижньої щелепи.

Одним із найстаріших, але водночас актуальних і сьогодні напрямів є тканинна терапія за Краузе, яка базується на використанні біогенних стимуляторів природного походження для активації репаративних процесів у

м'язах і зв'язках. Цей метод був запропонований у 1960-х роках А. Краузе та набув подальшого поширення в практиці щелепно-лицевої хірургії. Його ефективність обумовлюється здатністю біогенних стимуляторів впливати на обмінні процеси в м'яких тканинах, активізуючи регенерацію, мікроциркуляцію і, як наслідок, поступову редукцію фіброзних змін [123].

Дослідження показують, що тканинна терапія Краузе дозволяє значно покращити трофіку жувальних м'язів, знизити вираженість ішемічно-дегенеративних змін, а також зменшити прояви вторинного м'язового болю. Її застосування є особливо доцільним у підгострих і хронічних фазах контрактур, коли має місце стабілізований фіброзний процес без ознак запалення. Зазвичай курс терапії включає серію ін'єкцій біостимуляторів, проведених локально або паравертебрально, із подальшим залученням фізіотерапевтичних процедур для посилення впливу.

Не менш важливою складовою лікування є механотерапія з поступовим дозованим розтягненням м'язів-антагоністів, що дозволяє відновити амплітуду рухів нижньої щелепи та запобігти подальшому скороченню м'якотканинних структур. У дослідженні описано ефективне застосування спеціального пристрою для поступового розтягнення у пацієнтів із післяопераційною гіпомобільністю скронево-нижньощелепного суглоба. Принцип методу полягає у щоденному використанні апарата, який дозовано й безболісно збільшує ступінь відкривання рота, викликаючи адаптивні зміни в жувальних м'язах і зв'язках [124].

Крім того, у схемах відновного лікування можуть застосовуватися й додаткові методи, такі як професійний масаж жувальних м'язів, фізіотерапія (ультразвук, магнітотерапія, електростимуляція), кінезіотерапія з поступовим включенням активних вправ на відкривання й бокові рухи щелепи та логопедична корекція у випадках супутніх порушень мовлення [124].

У низці клінічних випадків для полегшення лікування позасуглобових контрактур нижньої щелепи застосовують ін'єкції ботулотоксину типу А, зокрема у разі супутнього міофасціального болю або вторинного м'язового

спазму. Цей метод не впливає безпосередньо на фіброзні зміни, однак сприяє тимчасовому розслабленню гіперактивних м'язів, що, у свою чергу, значно полегшує виконання активних або пасивних реабілітаційних вправ. Згідно з одним із сучасних досліджень, застосування ботулотоксину у пацієнтів із посттравматичними або післяопераційними контрактурами продемонструвало покращення функціональної амплітуди рухів нижньої щелепи та зменшення больового синдрому [125].

У випадках, коли консервативне лікування не забезпечує належного функціонального результату, розглядається можливість хірургічного втручання. Показаннями до операції є стабільна гіпомобільність щелепи, м'якотканинні зрощення, що не піддаються розтягненню, або вторинні деформації. Фібротомія передбачає видалення фіброзно змінених ділянок у жувальних м'язах або фасціях і є доцільною при відсутності кісткової патології. У разі виявлення структурного зміщення або деформації скелетних елементів показана остеотомія, найчастіше – сагітальна розщеплена остеотомія гілки нижньої щелепи. Цей метод дозволяє відновити симетрію і рухомість, однак пов'язаний з ризиком дислокації виросткового відростка або пошкодження нижньоальвеолярного нерва [126].

У більш складних випадках, зокрема при вираженому фіброзі, анкілозі чи дефіциті тканин, застосовуються реконструктивні операції. Для цього використовують аутотрансплантати (найчастіше реберний хрящ), які забезпечують біологічну сумісність, але можуть бути непередбачуваними у рості. Сучасною альтернативою є індивідуально виготовлені алопластичні протези скронево-нижньощелепного суглоба, які створюються за допомогою технології 3D-друку з титану та UHMW-поліетилену. Вони забезпечують точне відновлення анатомії та швидке функціональне відновлення [127].

Незважаючи на розроблені методи лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи, зокрема тканинну терапію Краузе та поступове дозоване розтягнення м'язів за допомогою механічних пристроїв, ці методи, хоч і ефективні в окремих випадках, не є достатньо

сучасними й широко застосовуваними в актуальній клінічній практиці. Водночас фізіотерапія та ін'єкції ботулотоксину типу А дають додатковий терапевтичний ефект, однак не впливають безпосередньо на усунення контрактури. Це зумовлює актуальність вивчення й впровадження інноваційних біорегенеративних методів, серед яких зокрема терапія збагаченою тромбоцитами плазмою.

1.3. Збагачена тромбоцитами плазма: властивості та застосування в стоматології

Збагачена тромбоцитами плазма (platelet rich plasma, PRP) є аутологічним концентратом, отриманим із венозної крові шляхом її центрифугування та фракційного виділення, що дозволяє досягти концентрації тромбоцитів у 3-7 разів вищої за базову фізіологічну норму [128].

Основною властивістю PRP є її високий вміст біоактивних компонентів, зокрема α -гранул тромбоцитів, які містять фактори росту (platelet derived growth factor (PDGF), transforming growth factor β (TGF- β), vascular endothelial growth factor (VEGF), insulin like growth factor (IGF), epidermal growth factor (EGF), fibroblast growth factor (FGF)), цитокіни, хемокіни, серотонін, гідролітичні ферменти, а також білки, що беруть участь у коагуляції [129]. PRP характеризується ангіогенними властивостями завдяки дії VEGF та FGF, які стимулюють формування нових судин у зоні ушкодження. Водночас за рахунок TGF- β та IGF PRP володіє антиапоптотичним потенціалом і забезпечує захист клітинного пулу, необхідного для регенерації.

Важливою властивістю PRP є імуномодулювальний ефект, що проявляється у здатності знижувати надмірне продукування прозапальних цитокінів, інгібувати активність лейкоцитів у місці ушкодження та водночас підтримувати контрольовану запальну відповідь, також необхідну для

запуску регенерації [130]. Окрім цього PRP виявляє хемотаксичну дію – вона «приваблює» до зони ушкодження мезенхімальні стовбурові клітини, остеобласти, фібробласти, ендотеліоцити, активуючи їхню проліферацію та секрецію власних матриксних компонентів [128]. PRP також має гемостатичні властивості, пов'язані з вивільненням факторів, які ініціюють каскад згортання крові. Її фібриновий компонент, залежно від методу приготування, може утворювати стабільну сітку, яка виступає каркасом для клітинної інфільтрації [131]. В окремих експериментальних дослідженнях доведено, що PRP виявляє остеοіммунну активність, зокрема здатність модуляції осі OPG/RANKL/RANK, що бере участь у регуляції кісткового ремоделювання [132].

Фізико-хімічні властивості PRP можуть варіювати залежно від методики її отримання. Найбільше значення мають параметри центрифугування, спосіб активації, наявність або відсутність лейкоцитів, концентрація тромбоцитів та співвідношення до плазми. Ці особливості визначають її подальшу класифікацію (pure platelet-rich plasma (P-PRP), leukocyte-rich platelet-rich plasma (L-PRP), platelet-rich fibrin (PRF) тощо) та впливають на клінічну ефективність [128].

З огляду на вищевказане, збагачена тромбоцитами плазма виступає як складний, багатокомпонентний, аутологічний біопрепарат, що володіє цілою низкою властивостей, які зумовлюють її широкі можливості як універсального біоактивного стимулятора тканинної регенерації.

Механізм дії PRP ґрунтується на її здатності створювати в ділянці ушкодження біологічно активне середовище, яке ініціює, посилює та координує репаративно-регенераторні процеси на клітинному, тканинному та молекулярному рівнях. Основною умовою такої дії є вивільнення біологічно активних молекул із тромбоцитарних α -гранул після активації [128]. Після активації PRP (механічним, термічним або хімічним шляхом) тромбоцити вивільняють ключові фактори росту: PDGF (тромбоцитарний фактор росту), TGF- β (трансформуючий фактор росту β), VEGF (ендотеліальний фактор

росту), IGF (інсуліноподібний фактор росту), EGF (епідермальний фактор росту) та FGF (фактор росту фібробластів). Ці молекули активують специфічні сигнальні каскади в клітинах-мішенях (фібробластах, остеобластах, ендотеліоцитах, мезенхімальних стовбурових клітинах), що призводить до проліферації, міграції, диференціації клітин, а також ремоделювання позаклітинного матриксу [129].

На молекулярному рівні PRP активує кілька внутрішньоклітинних сигнальних шляхів, серед яких найважливішими є MAPK/ERK та PI3K/AKT, оскільки беруть участь у регуляції циклу клітинного поділу, ангиогенезу та виживання клітин у стресових умовах [133].

Однією з ключових мішеней PRP є мезенхімальні стовбурові клітини, які за наявності стимулюючого мікрооточення здатні диференціюватися в остеобласти, хондроцити або фібробласти. Фактори росту PRP активують ці клітини через рецептор-залежні механізми, стимулюючи транскрипцію регенераторних генів [134].

PRP також чинить потужну ангиогенну дію. Після локального введення VEGF та PDGF, що містяться у PRP, стимулюють проліферацію ендотеліоцитів, збільшення проникності судинної стінки та формування нових капілярів, необхідних для трофіки тканин, що відновлюються [129]. Окрім цього у складі PRP присутні медіатори, що модулюють запальну відповідь, зокрема інтерлейкіни та TGF- β . Вони забезпечують зниження рівня прозапальних цитокінів (interleukin 1 β (IL-1 β), tumor necrosis factor alfa (TNF- α)), пригнічення інфільтрації поліморфноядерних лейкоцитів і переорієнтацію запалення в сторону репаративної регенерації [133].

Експериментально виявлено, що PRP чинить вплив на осьову регуляцію osteoімунної взаємодії шляхом модуляції сигнальної осі OPG/RANKL/RANK, яка відіграє ключову роль у балансі між формуванням та резорбцією кісткової тканини [132]. Крім того, фібриновий каркас, який утворюється під час активації PRP, забезпечує механічну підтримку регенеративного процесу. Цей тимчасовий матрикс слугує субстратом для

клітинної міграції та неоангіогенезу, сприяючи локалізації ефекторних клітин у зоні ушкодження [135].

Отже, механізм дії PRP є полікомпонентним і багаторівневим. Він охоплює швидке створення біоактивного мікросередовища з високою концентрацією факторів росту та імуномодуляторів, запуск каскаду внутрішньоклітинної сигналізації, стимуляцію регенераторного потенціалу тканин, індукцію ангіогенезу, контроль запалення та ініціацію ремоделювання позаклітинного матриксу. Саме ця комплексна дія зумовлює потенціал PRP як універсального біоактивного модулятора репаративної відповіді організму.

Сучасна класифікація збагаченої тромбоцитами плазми базується передусім на двох основних критеріях: наявності лейкоцитів у готовому препараті та морфологічних особливостях фібринового компоненту після активації. З огляду на ці параметри у літературі розрізняють кілька типів аутологічних плазмових концентратів, які відрізняються як за біохімічним складом, так і за функціональними властивостями.

Так звана «чиста» PRP (Pure Platelet-Rich Plasma) характеризується високою концентрацією тромбоцитів при мінімальному вмісті лейкоцитів. Найвідомішим представником цієї групи є PRGF (Plasma Rich in Growth Factors) за методикою Anitua. Такий препарат має обмежений імунний або антибактеріальний ефект, однак зберігає високу регенеративну активність завдяки швидкому вивільненню факторів росту після активації [136]. Зазвичай він застосовується в умовах, де саме мінімізація запалення є критично важливою.

L-PRP тип PRP (Leukocyte-Rich Platelet-Rich Plasma) містить як тромбоцити, так і лейкоцити, що суттєво змінює його біологічну дію. Наявність лейкоцитів підсилює антибактеріальні та імуномодулювальні властивості, проте у деяких випадках може провокувати посилену запальну реакцію. L-PRP утворюється при заборі середньої фракції плазми під час

центрифугування та часто використовується в умовах, що потребують більш вираженого протимікробного ефекту [136].

Існує також PRF – це плазмовий концентрат другого покоління, що відрізняється від класичного PRP способом приготування та структурою. Його отримують без використання антикоагулянтів шляхом одномоментного центрифугування свіжої крові, внаслідок чого формується щільна фібринова мембрана. Така матриця містить тромбоцити, лейкоцити та велику кількість позаклітинних білків, здатних повільно (протягом 7–14 діб) вивільняти фактори росту. PRF забезпечує пролонговану дію, стимулює ангиогенез, клітинну проліферацію та має антибактеріальні властивості завдяки вмісту пептидів, зокрема RANTES [137].

Окремий вид являє собою активована PRP – A-PRP (Activated Platelet-Rich Plasma). Активація PRP відбувається шляхом додавання хімічних агентів (наприклад, тромбіну або солей кальцію), що спричиняє утворення гелю – так званої тромбоцитарної фібринової матриці [138]. Така форма характеризується негайним вивільненням біологічно активних речовин і найчастіше застосовується в хірургічній практиці для швидкого заповнення операційної порожнини або формування біологічного клею. A-PRP зручно використовувати у випадках, коли потрібна локальна й інтенсивна стимуляція репарації, наприклад, у хірургічному ложе після видалення зуба.

Загалом класифікація PRP-препаратів відображає не лише їх морфофункціональні особливості, а й вказує на ймовірний потенціал клінічного застосування. Вибір типу PRP має ґрунтуватися на розумінні його клітинного складу, фізико-хімічних властивостей та очікуваного біологічного ефекту.

Методи одержання PRP базуються на відцентровому поділі цільної крові, що передбачає або класичний двоступеневий, або спрощений одноступеневий протокол. Найбільш поширеною є методика з використанням антикоагулянтів, таких як цитратна суміш або EDTA [136].

Класичний підхід передбачає два етапи центрифугування. На першому етапі (приблизно 2400 об/хв упродовж 10 хвилин) еритроцити осідають на дно пробірки, над якими формується тришаровий розподіл: нижній шар – еритроцити, середній – тонкий проміжний лейкоцитарно-тромбоцитарний прошарок (так званий buffy coat), і верхній – плазма, збіднена на тромбоцити. Залежно від мети, для наступного етапу можуть бути обрані як buffy coat, так і частина плазми [136].

Другий етап центрифугування (наприклад, 3600 об/хв протягом 15 хвилин) дозволяє отримати PRP високої концентрації. У разі відбору лише buffy coat і плазми без еритроцитів утворюється чиста форма PRP (P-PRP), що містить мінімальну кількість лейкоцитів. Якщо ж до другої пробірки додатково потрапляє фракція еритроцитів, формується так звана лейкоцитарна PRP (L-PRP), яка включає лейкоцити та незначну кількість еритроцитів [135, 136].

Після виділення PRP зазвичай активують, додаючи кальцій хлорид або аутологічний тромбін. Це призводить до утворення фібринового гелю та майже повного ($\approx 100\%$) вивільнення факторів росту протягом однієї години [138].

У клінічній практиці також застосовуються комерційні buffy coat-системи з одноступеневим центрифугуванням. За цим протоколом кров центрифугують один раз, внаслідок чого утворюються три шари: еритроцити, центральний buffy coat та плазма. PRP відбирають із середнього шару, який містить тромбоцити разом із лейкоцитами. Ця методика є швидкою (1–2 хвилини) та зручною, проте забезпечує нижчу концентрацію тромбоцитів і більш варіативний клітинний склад [139].

Порівняльний аналіз свідчить, що двоступеневе центрифугування забезпечує вищу концентрацію тромбоцитів: за даними Saqlain et al., отримане PRP містило 923×10^3 тромбоцитів/мкл, що становить 276% від базового рівня [140, 141]. Попри складність і тривалість, ця методика дозволяє краще контролювати склад кінцевого продукту. Натомість

одноступенева методика характеризується простотою, але має меншу передбачуваність щодо вмісту клітин та рівнів факторів росту [139].

Застосування збагаченої тромбоцитами плазми у стоматології ґрунтується на її здатності стимулювати регенеративні процеси, зменшувати запалення та прискорювати загоєння тканин. Завдяки високій концентрації факторів росту PRP активно впроваджується як допоміжний засіб у хірургічній стоматології, імплантології, пародонтології, ортодонтії та терапії уражень слизової оболонки порожнини рота.

У хірургічній стоматології PRP застосовується для оптимізації загоєння після оперативних втручань. Зокрема при заповненні лунки видаленого зуба PRP сприяє швидшому формуванню грануляцій і кісткової тканини, що супроводжується зменшенням післяопераційного болю та нижчою частотою розвитку постекстракційного альвеоліту. Також відзначають прискорене відновлення м'яких тканин – швидшу епітелізацію рани і більшу товщину кератинізованих ясен у ділянці застосування PRP після видалення зуба [142]. Додатковою перевагою є антибактеріальний потенціал концентрату: *in vitro* PRP інгібує ріст основних пародонтопатогенних бактерій, що може знижувати ризик інфікування рани [143]. В імплантології застосування PRP пов'язане з прагненням поліпшити остеоінтеграцію імплантатів та регенерацію кістки навколо них. Дослідження свідчать, що використання концентратів тромбоцитів при встановленні дентальних імплантатів підвищує їхню ранню стабільність і зменшує початкову втрату кісткової тканини гребеня. Зокрема мета-аналіз показав достовірне збільшення показників стабільності імплантатів у перший тиждень і перший місяць після установки, а також меншу резорбцію крайової кістки через 3 місяці за умови застосування PRP або аналогічних аутологічних концентратів [144]. Додавання PRP до кісткових матеріалів при піднятті dna гайморової пазухи (синус-ліфтингу) асоціюється з дещо більшим об'ємом новоутвореної кістки в короткостроковому періоді. Водночас довгострокові переваги PRP в імплантології залишаються не до кінця підтвердженими: приблизно через 3-4

місяці різниця у стабільності імплантатів між групами з PRP і контролем, як правило, нівелюється [145]. У пародонтології PRP розглядають як допоміжний засіб для стимуляції регенерації опорних тканин зуба. Застосування PRP разом із кістковими замінниками або мембранами при хірургічному лікуванні внутрішньокісткових пародонтальних дефектів сприяє дещо кращому відновленню пародонту порівняно зі стандартною операцією без PRP. Мета-аналіз 12 рандомізованих досліджень показав додатковий приріст клінічного рівня прикріплення приблизно 0,7 мм і більше виражене зменшення глибини пародонтальних кишень (близько 0,5 мм) при використанні PRP як ад'юванта до відкритого кюретажу та кісткової пластики [146]. Є дані про успішне застосування PRP для лікування рецесій ясен і фуркаційних дефектів – переважно у комбінації з іншими регенеративними методами – проте результати таких підходів поки що менш однозначні і залежать від типу ураження. Вважається, що PRP може чинити і протизапальний вплив: зменшення рівня прозапальних медіаторів та створення сприятливого середовища в ділянці дефекту сприяють репаративним процесам у тканинах пародонту [147].

Іншим напрямом використання PRP у стоматології є ортодонція. Локальні ін'єкції PRP у пародонт навколо зубів, що переміщуються, досліджуються як метод прискорення ремоделювання альвеолярної кістки і, відповідно, руху зубів. Окремі клінічні випробування показали, що після однократного введення PRP можна досягти помітного прискорення ортодонтичного переміщення зубів у перші тижні лікування. Зокрема в дослідженні з розщепленою щелепою у пацієнтів, яким виконували ін'єкцію PRP поблизу ортодонтично переміщуваних зубів, швидкість зміщення була значно вищою, ніж у контрольній групі без такого втручання [148]. Важливо, що цей ефект досягався без суттєвих побічних реакцій; проте даний підхід є відносно новим і потребує подальших досліджень для оцінки довгострокових результатів та безпечності. PRP також знаходить застосування в терапії захворювань слизової оболонки порожнини рота. Приміром, при хронічному

ерозивно-виразковому червоному плоскому лишай порожнини рота ін'єкції PRP продемонстрували ефективність, співставну з традиційною кортикостероїдною терапією. Сучасний систематичний огляд і мета-аналіз показали, що внутрішньоосередкове введення PRP забезпечує подібне зниження інтенсивності болю та ступеня ураження слизової при лишай, як і ін'єкції гормонів, але при цьому PRP-терапія має кращий профіль безпеки (менше побічних ефектів) [149]. Інше дослідження продемонструвало успішне використання PRP для лікування рецидивного афтозного стоматиту: регулярні ін'єкції PRP у ділянки хронічних виразок призвели до суттєвого зменшення розмірів уражень і подовження періодів ремісії без застосування стероїдів [150].

Таким чином, PRP-терапія розглядається як перспективна альтернатива або доповнення до стандартних методів лікування у стоматології. В цілому клінічна ефективність PRP у стоматології видається багатообіцяючою, проте рівень доказовості поки що є нерівномірним у різних напрямках [151]. Результати окремих досліджень можуть варіювати через відмінності у складі PRP та застосованих методиках: концентрація тромбоцитів, наявність лейкоцитів, використання активації тощо – всі ці фактори впливають на біологічну активність препарату [152]. Науковці відзначають, що різні препарати PRP (наприклад, багаті на лейкоцити vs бідні на лейкоцити) можуть мати відмінні ефекти, що ускладнює стандартизацію підходів і порівняння результатів між дослідженнями [128, 152]. Окрім того, багато наявних клінічних робіт мають невеликі вибірки або короткий період спостереження, тому отримані позитивні ефекти слід інтерпретувати з обережністю. Попри зазначені обмеження PRP-терапія загалом визнана безпечною у стоматології, оскільки використовує власний аутологічний матеріал пацієнта і не спричиняє імунних реакцій. На сьогодні не повідомлено про серйозні ускладнення, пов'язані з PRP, окрім минушого локального болю чи набряку в місці ін'єкції. Отримані дані підтримують доцільність застосування PRP як ад'юванта при різних стоматологічних

втручаннях, а подальші масштабні рандомізовані дослідження допоможуть уточнити оптимальні протоколи та більш повно оцінити довгострокові результати лікування з використанням PRP.

Попри численні дослідження, присвячені впливу збагаченої тромбоцитами плазми на регенерацію кісткової та хрящової тканини нижньої щелепи, безпосередніх наукових робіт, що системно досліджують PRP як метод лікування або профілактики постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи, наразі не існує. Наукова література зосереджується переважно на лікуванні переломів, відновленні після дистракційної остеогенезії, остеоартриті скронево-нижньощелепного суглоба, а також на функціональній реабілітації після хірургічних втручань. Хоча ці дослідження опосередковано свідчать про потенціал PRP у запобіганні контрактурам насамперед шляхом зменшення запалення, стимуляції остеорегенерації та покращення суглобової функції, пряме дослідження цього питання в рамках клінічних чи експериментальних моделей контрактур щелепи досі не було проведено. Останнє актуалізує питання проведення експериментальних досліджень з метою доведення ефективності застосування збагаченої тромбоцитами плазми як терапевтичного засобу у лікуванні та профілактиці постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи.

1.4. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методик

Розробка нових та удосконалення існуючих тактичних підходів при лікуванні переломів нижньої щелепи вимагає проведення доклінічних досліджень на дослідних тваринах. У експериментальній медицині найчастіше застосовують щурів, що зумовлено високою швидкістю їх розмноження, легкістю та низькими витратами на утримання. Крім того, органогенез, морфофункціональні особливості органів ротової порожнини

щура та людини дуже схожі, що дає можливість екстраполювати на людину одержані під час експерименту результати.

Проведений аналіз наявного в літературі арсеналу методів моделювання переломів нижньої щелепи дав змогу їх розподілити на п'ять груп (рис. 1.4.1).

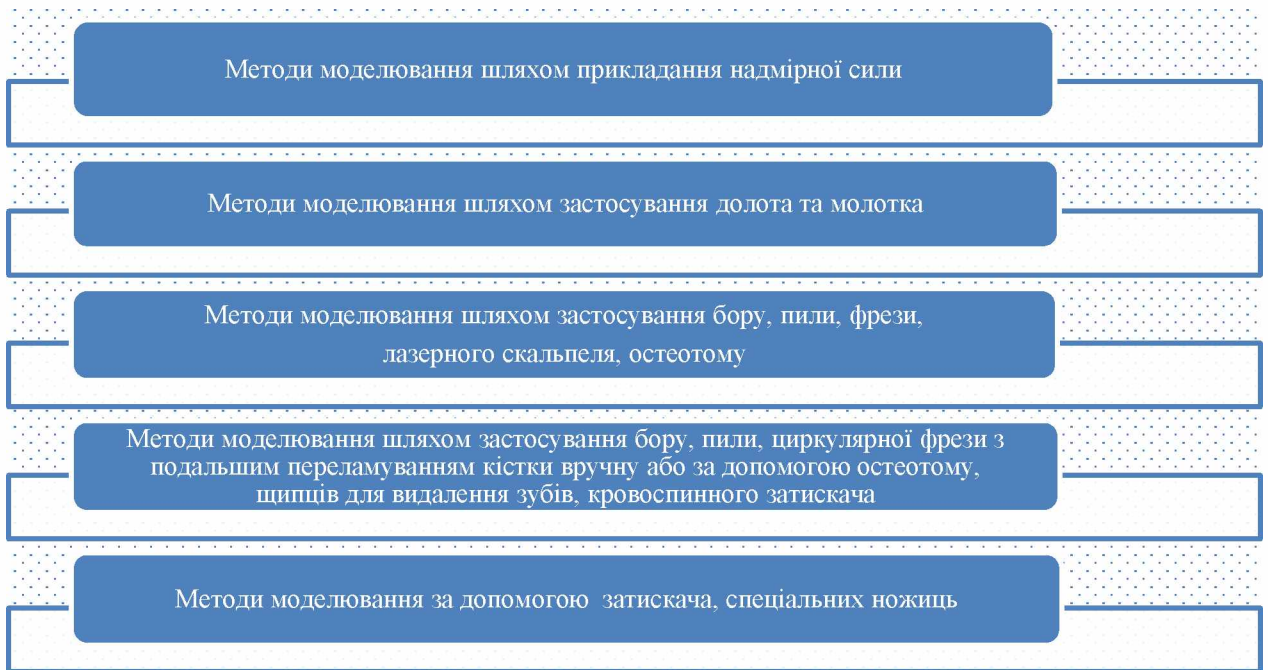


Рис. 1.4.1. Класифікація методів моделювання переломів нижньої щелепи.

До першої групи були віднесені «насильницькі» методи, які застосовують для моделювання переломів нижньої щелепи прикладання надмірної сили. Greve у 1927 р. уперше запатентував спосіб моделювання переломів нижньої щелепи у тварин прикладанням надмірної механічної сили [153, 154]. Відомий також спосіб моделювання переломів нижньої щелепи за допомогою пристрою, що має пружний ударник, який у заданий час здійснює удар по нижній щелепі. При цьому під неї підкладають жорсткий металевий валик, а на голову тварини надівають металевий шолом з м'якою підкладкою зсередини [155]. Зазначена група методів має свої переваги та недоліки. Серед переваг можна назвати простоту та швидкість

моделювання патологічного процесу, серед недоліків – високу ймовірність виникнення множинних переломів та додаткового ушкодження м'яких тканин з наступним їх інфікуванням і пригніченням процесів загоєння, що порушує «чистоту» експерименту та не дає змоги змодельовати перелом, схожий на «природний».

У другій групі методів для моделювання патологічного процесу застосовують молоток та долото [156]. Після введення щура в стан наркозу розрізають шкіру з підлягаючими м'якими тканинами у підщелепній ділянці та оголюють нижню щелепу. Потім розміщують долото на обраній ділянці щелепи та ударяють молотком по долоту. При використанні цього методу неможливо повністю відтворити всі аспекти клінічних умов, важко передбачити чітку локалізацію і напрямок лінії перелому, а також створити однакові переломи у декількох тварин. Проте описана методика допомагає уникнути надмірного ушкодження м'яких тканин.

У третій групі методів для моделювання переломів нижньої щелепи застосовують бор, пилу, фрезу, остеотом, лазерний скальпель тощо [157-159]. Згідно з цими методами у тварини, що знаходиться в стані наркозу, у підщелепній ділянці розрізають та відшаровують м'які тканини, оголюють нижню щелепу, та роблять дефект кісткової тканини за допомогою вищезазначених інструментів. При використанні бору, пили, фрези, остеотому механічно розрізається кісткова тканина, проте лазерний скальпель використовує концентровану лазерну енергію для виконання розрізу. Для контролю глибини дефекту деякі науковці рекомендують здійснювати фіксацію проникнення бора за допомогою стоматологічного шпателя, який прикладають до внутрішньої поверхні кістки. Описані методи цієї групи, з нашої точки зору, по-перше, дають змогу моделювати не перелом, а дефект кісткової тканини нижньої щелепи зі значною її втратою; по-друге, унеможливають створення однорідного дефекту кісткової тканини нижньої щелепи; по-третє, спричиняють перегрів кісткової тканини

під час застосування зазначених інструментів, що значно впливає на загоєння.

До четвертої групи були віднесені комбіновані методи моделювання переломів нижньої щелепи, в яких застосовують бор, пилу, циркулярну фрезу з наступним переламуванням кістки вручну або за допомогою остеотому, щипців для видалення зубів, кровоспинного затискача [160-162]. Відповідно до цих методів тварину вводять у наркоз, у підщелепній ділянці розрізають м'які тканини, оголюють нижню щелепу, формують поверхневий дефект кісткової тканини нижньої щелепи за допомогою бору, пилки, фрези з виконанням завершального переламування вручну або із застосуванням остеотому, щипців для видалення зубів, кровоспинного затискача тощо. Зазначені методи є складними у виконанні, вимагають спеціального обладнання та підготовки; не є природними для травматичних переломів нижньої щелепи у людей; унеможливають створення однакових переломів у тварин; спричиняють, як і методи попередньої групи, перегрів кісткової тканини під час застосування вищезазначених інструментів, що позначається на процесах загоєння.

До п'ятої групи були віднесені методи, які для моделювання перелому нижньої щелепи потребують спеціально виготовлені інструменти, – С-подібний затискач, ножиці тощо [155, 163, 164]. Деякими ученими були виготовлені спеціальні ножиці, які на одному кінці мали овальні кільцеві ручки, а на іншому кінці – три щічки (одну гостру і дві плоскі). Для моделювання відкритого перелому через шкіру з внутрішньої поверхні нижньої щелепи тварини, що знаходиться у наркозі, проводять у порожнину рота через м'які тканини гостру з одного краю щічку інструменту, інші дві плоскі щічки інструменту накладають на шкіру із зовнішньої поверхні щелепи і при стисканні бранш інструменту його гостра щічка рухається між двома зовнішніми. Для створення закритого перелому щелепи гостру щічку інструменту в порожнину рота тварин не вводять, а залишають в межах м'яких прищелепних тканин із внутрішньої поверхні щелепи і прикладають

зусилля згину [155]. Інша група учених виготовила С-подібний затискач, який розміщують на нижній щелепі щура у місці майбутнього перелому та здійснюють поступове здавлювання кістки до утворення перелому [164].

Таким чином, проведений аналіз даних літератури дозволив виявити численну кількість методик моделювання переломів нижньої щелепи, які були розподілені на п'ять груп. Методи, що віднесені до п'ятої групи, дають змогу створювати переломи, які максимально наближені до клінічної ситуації. Проте зазначена група методів, у випадках моделювання переломів нижньої щелепи у групі тварин, не враховує силу, яку дослідник повинен прикласти до інструменту, що унеможливорює одержати точні та однакові переломи. Останній факт актуалізує розробку методик, які б враховували вище зазначений недолік.

1.5. Вектори застосування методу діафонізації в стоматології

Діафонізація являє собою метод, що полягає у зменшенні або «знятті» оптичного забарвлення досліджуваних об'єктів з метою досягнення їх прозорості зі збереженням їх морфологічної структури, яка переважно і досліджується у готовому препараті [165]. Іншою назвою методу діафонізації є «метод очищення та забарвлення», що власне і пояснює суть методу, який полягає у ферментативному знебарвленні препарату та подальшому забарвленні його кісткових та хрящових структур барвниками [166]. Підготовка зразка, пропорції робочих розчинів, терміни обробки препарату та спосіб його зберігання визначаються особливостями тканин та співвідношенням різних їх типів у препараті.

Відкриття та застосування цього методу стало важливим кроком для проведення досліджень з нормальної та патологічної анатомії. Розроблений Schultze у 1897 році метод діафонізації вдосконалювався не один раз багатьма вченими [167]. Наприклад, у 1991 році німецький анатом Шпальтегольц запропонував один із методів досягнення прозорості

анатомічних препаратів, заснований на оптичних законах [165, 168]. Його суть полягала у досягненні прозорості шляхом поміщення попередньо підготовлених препаратів у розчин з показником заломлення, що є рівним такому для досліджуваної тканини або органу. Також метод діафонізації, який нині можна вважати класичним, був розроблений у 1977 році вченими G. Dingerkus та L D Uhler [169]. Саме відповідно до цієї методики і визначено суть діафонізації та донині створюються оновлені протоколи з урахуванням особливостей досліджуваних тканин.

Нами визначено два основні вектори застосування діафонізації – клінічний та експериментальний, кожен з яких має власні характеристики, перспективи та особливості.

Застосування діафонізації для виготовлення препаратів зубів з метою дослідження їх каналце-кореневої системи розпочав Robertson [170], удосконаливши актуальний на той час протокол Шпальтегольца, урахувавши особливості тканин зуба. Саме ця методика вважається базовою для досліджень у клінічній одонтології та нині активно вдосконалюється та широко застосовується науковцями. За її допомогою шляхом декальцифікації, очищення та забарвлення препаратів досягається видимість системи коренів та каналців зуба неозброєним оком. Сприятливими для цього факторами є дрібний розмір та порівняно легка доступність людських зубів. Готові препарати, окрім макроскопічних досліджень, можна також розглядати під мікроскопом, комбінуючи діафонізацію з різними типами мікроскопій [171].

Зазначений вище метод став основою також для деяких інших методів дослідження зубів, привабливість застосування яких при дослідженнях, подібно до класичного методу діафонізації, полягає у можливості точно зберегти оригінальне розташування каналів, коренів та порожнин зуба, не змінюючи їх топографічних особливостей. Окрім цього, даний метод часто комбінується з сучасними технологіями, наприклад, електронною мікроскопією, комп'ютерною томографією тощо. Застосування методу

діафонізації у клінічній практиці дозволяє виявити особливості топографії частин зуба, що особливо актуально як для морфологічних досліджень чи у процесі навчання здобувачів освіти, так і у клінічній практиці при роботі з видаленими зубами. Відповідно, визначення взаємного розташування каналів, коренів та порожнин зуба, особливо при нетипових варіантах їх топографії, може бути корисним при діагностиці порушень не лише конкретного зуба, а й усього зубного ряду чи щелеп [170, 172].

Серед перспективних варіантів застосування діафонізації слід також згадати її застосування у параендодонтичній хірургії, тобто альтернативному до ендодонтичної хірургії методу досліджень, наприклад, витоків при пломбуванні [173]. У цьому випадку саме використання діафонізації спрощує візуалізацію структури зуба та оцінку витoku барвників між різними матеріалами в кореновому каналі. При цьому зуб, який потрібно дослідити, підготовлюється: відбирається дентин та видаляються старі пломби, якщо вони є, а на межі дентину та пломбувального матеріалу наноситься барвник або контрастний розчин, який допомагає виділити межу між цими матеріалами. Для аналізу внутрішньої структури кореня та витoku барвника діафонізація використовується у поєднанні зі спеціальним освітленням, що подається через зуб, а його інтенсивність змінюється в залежності від властивостей матеріалів. При цьому зображення внутрішньої анатомії кореня та місця витoku барвника може бути відображено на екрані або іншому візуальному пристрої. Це дозволяє стоматологу побачити структуру коренового каналу та виміряти показники витoku на межі дентину та пломбувального матеріалу. Отримані таким чином дані можуть бути проаналізовані стоматологом для визначення якості пломбування, виявлення можливих витоків, які можуть потребувати додаткового лікування та покращення загальної діагностики та лікування стоматологічних проблем.

Щодо експериментального вектору застосування діафонізації, то він, як вже було зазначено, переважно використовується для досліджень дрібних лабораторних тварин (миші, пацюки, морські свинки, кролі), а саме об'єктом

дослідження є трупи таких тварин. Тут важливо згадати про важливість біоетичного аспекту у даному контексті: значимим є те, що метод діафонізації можна використовувати на тілах тварин, померлих «природним» шляхом, що не вимагає нанесення шкоди та страждань тваринам, тобто порушення норм біоетики та правил застосування лабораторних тварин у дослідженнях [174]. Для досліджень можна застосовувати тварин, що померли внаслідок хвороб, що дозволяє застосовувати їх у патоморфологічних дослідженнях. Водночас тіла тварин, що померли не внаслідок хвороби, можуть застосовуватися для створення препаратів, призначених для дослідження нормальної анатомії та морфології, наприклад, у вигляді своєрідного еталону з метою порівняння відповідних структур у нормі та при патології.

Відповідно до даних доступної нам наукової літератури найчастіше об'єктами експериментальних досліджень із застосуванням діафонізації є нервові, кісткові, хрящові структури та судини [173, 175-177]. Зокрема, при вивченні кісткових та хрящових структур у лабораторних тварин можна дослідити міру окостеніння тих чи інших кісткових структур [177]. Також, орієнтуючись на міру окостеніння досліджуваних структур, можливо визначити, наприклад, вік тварини, або ж діагностувати порушення кальцифікації, що може, відповідно, сприяти діагностиці порушень не лише остеогенезу, а й гормонального та вітамінного обміну [173]. Такі дослідження можна умовно віднести до мікроскопічних, у той час як морфологічні зміни щодо топографії певних кісткових структур (як видимі неозброєним оком) – до макроскопічних. Серед досліджень цієї тематики можемо, наприклад, згадати роботу Atanasoff та ін. [178], де об'єктом дослідження виступають молоді самці осетрових риб. Таким чином, за допомогою методу діафонізації та шляхом комбінування його з методом комп'ютерної томографії для отримання більш точних даних можливо не лише визначити певні патології у кісткових риб, а й шляхом аналізу визначити причини їх виникнення, які, наприклад, можуть полягати у зміні

раціону риб, їх міграції, впливу різних факторів навколишнього середовища (температура, солоність води та ін.). За допомогою аналізу останніх гіпотетично можливим є визначення та прогнозування наслідків екологічних змін на популяцію риб, що визначає застосування методу діафонізації як міжгалузевий метод наукових досліджень, актуальний не лише у сфері зоології та ботаніки, а й на більш глобальному рівні.

Серед значимих досліджень щодо застосування методу діафонізації у експериментальній практиці слід виокремити роботу, присв'ячену дослідженню особливостей слухової труби у свиней [168]. Нестандартним у даній роботі насамперед є об'єкт дослідження, завдяки якому розширюються можливості діафонізації як методу морфологічних досліджень. Автором підмічена також висока точність діафонізації, яка дозволяє помітити найбільш дрібні морфологічні дослідження слухового проходу без порушення його цілісності та оточуючих структур, що особливо важливо з урахуванням його відносної топографічної «важкодоступності».

Ангіологічні дослідження шляхом діафонізації насамперед передбачають поєднання цього методу із методами наповнення судин, адже просвітлені за рахунок діафонізації тканини органів, кровопостачання яких необхідно дослідити, виступають своєрідним тлом для судин, які можна зробити більш візуально контрастними та видимими за рахунок наповнення їх відповідними субстанціями, вибір яких залежить від мети та подальшого ходу експерименту [169]. Таким чином, стає можливим візуалізувати для подальших досліджень особливості розгалуження та взаємного розташування судин, а також їх патологічні порушення (ішемія, тромбози, аневризми та ін.). Результати таких досліджень можуть застосовуватися не лише для зоологічних досліджень, а й у галузі експериментальної медицини. У останньому випадку мається на увазі, наприклад, доволі перспективна, на нашу думку, ідея використання дрібних (тобто більш доступних для досліджень методом діафонізації) тварин як своєрідної моделі для розуміння механізмів методів ангіотерапії, що перебувають на стадії розробки, з метою

уникнення ризиків виникнення непередбачених ускладнень внаслідок застосування відповідного методу на людях без попередньої експериментальної перевірки [179, 180]. До того ж, можливість спостереження ефективності того чи іншого методу лікування судин на препараті може посприяти розробці нових методів або вдосконаленню наявних. При цьому саме метод діафонізації завдяки можливості об'ємної візуалізації без застосування екранів та штучних змін розташування судин є найбільш візуальним для таких досліджень.

Вивчення судин шляхом поєднання діафонізації та комп'ютерної томографії також є результативним та перспективним, адже сприяє не лише дослідженню судин *in vitro*, а й досягненню більшої глибини проникнення та роздільної здатності [175], а також діджиталізації та оцифруванню отриманих результатів, що сприятиме спрощенню поширення результатів експериментів та розширенню меж наукової дискусії. Таким чином, архітектура судин може досліджуватися більш комплексно, що сприяє розумінню фізіологічних і патологічних процесів в органах та системах організму.

Загалом експериментальний вектор діафонізації має зв'язок з різними галузями науки, окрім анатомії та морфології. Завдяки тому, що цей метод дозволяє досліджувати органи, кістки, хрящі та інші структури без застосування інвазивних процедур, стає можливим порівняння анатомічних особливостей різних видів та вивчення їх зміни, наприклад, через призму еволюції [181]. Дослідження анатомічних особливостей за допомогою діафонізації може сприяти розкриттю адаптації та спеціалізації органів і тканин, пов'язаних з певними екологічними умовами [169, 182]. Таким чином, дослідження анатомії за допомогою діафонізації може допомогти встановити більш точні відмінності між різними видами та групами тварин, що може бути корисним для їх класифікації та систематики у палеонтології, етіології та ін. Окрім цього, діафонізація може допомогти вивчити розвиток ембріонів та плодів тварин на різних стадіях. Це може допомогти встановити часові рамки розвитку різних тканин та органів. Також діафонізація може

використовуватися для дослідження функціональних аспектів тканин та органів тварин, насамперед, наприклад, судин чи нервових структур [175, 183]. До того ж, як було зазначено вище, діафонізація може мати застосування у медичних дослідженнях з метою створення моделей для вивчення анатомічних аспектів тварин з метою умовного проектування результатів на людський організм для покращення методів діагностики та лікування [184, 185].

Аналізуючи та апробовуючи наявні протоколи проведення експериментів із застосуванням методу діафонізації [174, 183], нам вдалося визначити певні функціональні та загальні особливості методу діафонізації, які і визначають його як поліфункціональний, актуальний та перспективний метод морфологічних досліджень. Серед них, наприклад, варто зазначити відносну атравматичність методу, що дозволяє проводити дослідження загалом не порушуючи цілісності об'єкта та не руйнуючи його фізично для майбутнього вивчення [169, 182]. До того ж готові препарати при правильних умовах мають доволі тривалий термін зберігання, що сприяє їх застосуванню в наукових та освітніх цілях. Цьому також сприяє доволі висока деталізація об'єктів, відпрепарованих із застосуванням методу діафонізації. Завдяки їй стає можливим вивчення доволі дрібних структур (судин, нервів, органів малого розміру) з досить високим рівнем візуалізації, до того ж у тривимірному форматі, що особливо важливо для усвідомлення майбутніми медиками топографічних та просторових відношень певних структур та частин в організмі [170, 186].

Серед переваг самої технології проведення дослідження варто назвати економічність, що забезпечується відносною доступністю матеріалів, передбачених протоколом дослідження. Окрім цього, для отримання готових препаратів не потрібне застосування складної та вузькоспеціалізованої апаратури, що також спрощує методику. Однак комбінування діафонізації з іншими, у тому числі, наприклад, цифровими технологіями, значно розширює результативність та перспективність досліджень. До важливих

особливостей методу слід також віднести його відносну універсальність, тобто можливість застосовувати для обробки організмів різних класів (риб, амфібій, плазунів, ссавців), яка однак обмежується розмірами об'єкта дослідження. Також метод діафонізації належить до відносно безпечних дослідницьких методів, що не вимагає контакту з небезпечними речовинами чи шкідливими випарами протягом тривалого часу. Готові препарати підлягають збереженню у закритому посуді та для роботи з ними не вимагають контакту безпосередньо з препаратом. Це значно спрощує візуалізацію готового препарату, робить можливим застосування методу в освітніх цілях та убезпечує самого дослідника від погіршення стану здоров'я у процесі підготовки та препарування зразків.

Однак, як і будь-який метод дослідження, метод діафонізації має певні недоліки. Серед них можемо зазначити втрату кольору, можливі зміни структури тканини, які хоч і незначно, проте можуть спотворити результати досліджень, що однак вимагає подальшого вивчення та експериментальних підтверджень. Особливістю також є статичність методу, тобто неможливість його застосування для вивчення динамічних проявів організму, які однак можливо вивчати шляхом порівняння подібних зразків. Також діафонізація може бути обмеженою для крупних організмів чи організмів зі складною структурою, наприклад, з великими та густими кістками або екзоскелетами, що доволі звужує вибір об'єктів дослідження. Однак зазначені недоліки, на нашу думку, є лише певними особливостями методу, які слід враховувати при проведенні експериментів із його застосуванням для досягнення найбільш якісних та точних результатів.

Успішність діафонізації може залежати від типу та концентрації розчинів, тривалості її проведення, умов зберігання препаратів, які використовуються, що може потребувати відповідних оптимізацій та тестування [174]. Однак у цьому ключі окремої уваги заслуговує також пластичність методу, тобто можливість його зміни з метою оптимізації відповідно до гістохімічних особливостей тканин чи організму, який є

об'єктом дослідження. Це створює дійсно значні перспективи для подальших розробок та удосконалення методу діафонізації, що ми бачимо одним із наших наукових завдань.

Отже, метод діафонізації, маючи два основні вектори застосування (клінічний, експериментальний), є важливим інструментом для дослідників у багатьох галузях, який продовжує розвиватися та знаходити нові застосування, покращуючи загальну наукову картину розуміння будови організмів та сприяючи досягненню наукового прогресу. Метод діафонізації планується застосовувати в дисертаційному дослідженні з метою діагностики змодельованих переломів нижньої щелепи на експериментальних тваринах.

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Liutenko MA, Hromko YA, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Vovk OY, Grigorov SN, Upatova IP, Dekhtiarova OO, Kadenko IV. History of origin, advantages and disadvantages, vectors of application of the diaphonization method: current state of the problem. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(6):632-637. doi: 10.36740/Merkur202306109.

2. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григоров СМ, Лютенко МА, Громко ЄА, Василенко ІВ, Мирошніченко ОО, Федуленкова ЮЯ. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методів та опис власної методики. *Фізіологічний журнал*. 2024;70(6):82-87.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисертаційне дослідження було проведено в декілька етапів. Схематичне зображення етапів дисертаційного дослідження наведено на рисунку 2.1.



Рис. 2.1. Етапи дисертаційного дослідження.

На *першому етапі* дисертаційного дослідження на основі вивчення звітної документації щодо роботи відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» за період з 2012 по 2020 роки було проведено аналіз патології голови та шиї серед населення Харківської області. Під час дослідження було проаналізовано кількість госпіталізованих хворих; кількість проведених оперативних втручань; патологію голови та шиї за окремими нозологічними одиницями, їх частоту зустрічальності та розподіл на групи в залежності від останньої.

На *другому етапі* було проведено аналіз 237 пацієнтів, що проходили лікування у відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» за період з 2020 по 2023 роки з приводу переломів нижньої щелепи. У пацієнтів було проаналізовано вікові та гендерні особливості, розповсюдженість шкідливих звичок (тютюнопаління, вживання алкоголю), тривалість часу з моменту отримання травми до госпіталізації, загальний стан, тривалість госпіталізації, причини перелому, характеристики перелому (локалізація; однобічний або двобічний; відкритий чи закритий; зі зміщенням або без зміщення кісткових уламків), застосовані методи лікування переломів, наявність або відсутність постімобілізаційних контрактур та їх характер (суглобові або позасуглобові).

На *третьому етапі*, використовуючи одержані на другому етапі дані, було визначено фактори ризику та побудовані моделі прогнозування розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

На *четвертому етапі* було виявлено клінічні особливості позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи шляхом анкетування та обстеження 123 пацієнтів з зазначеною патологією на базі відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» за період з 2020 по 2024 роки. З анамнезу даних пацієнтів відомо, що вони проходили стаціонарне лікування з приводу переломів нижньої щелепи на базі вище зазначеного відділення.

Під час анкетування пацієнтів та їх обстеження лікарем аналізували вікові та гендерні особливості; загальний стан; зміни зовнішніх контурів обличчя; наявність / відсутність больового синдрому в ділянці контрактури, дискомфорту та порушень чутливості; зміни маси тіла; наявність / відсутність обмежень відкривання рота; наявність / відсутність скарг на порушення прийому їжі та порушення мови; наявність / відсутність порушень прикусу.

На *п'ятому етапі* було проведено визначення морфофункціонального стану жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи.

До дослідження було включено 12 пацієнтів (10 чоловіків та 2 жінки), які були госпіталізовані до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» з діагнозом перелом нижньої щелепи. Усім пацієнтам було запропоновано провести імобілізацію уламків нижньої щелепи хірургічним шляхом за допомогою металоостеосинтезу. Проте пацієнти від зазначеного методу лікування відмовилися, тому імобілізація нижньої щелепи в 6 випадках була проведена за допомогою тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки, а в інших 6 випадках – двощелепного шинування. В середньому через $37,6 \pm 1,2$ діб вище зазначені пацієнти були повторно госпіталізовані до лікарні з приводу погіршення загального стану, неконсолідованого перелому нижньої щелепи, наявного больового синдрому в ділянці перелому, обмеження відкривання рота та змін функцій нижньої щелепи, порушення конфігурації обличчя в зоні перелому. У всіх пацієнтів була діагностована позасуглобова постімобілізаційна контрактура нижньої щелепи. Усім пацієнтам було проведено хірургічне лікування, під час якого виконувалася фіксація кісткових уламків неконсолідованого перелому за допомогою титанових мініпластин та видалялися фрагменти макроскопічно зміненого жувального м'язу. Останній був зменшений в розмірах, щільної консистенції, з поверхні та поверхні розрізу рожево-червоного кольору з численними ділянками (вогнищами або тяжами)

білувато-сірого кольору. Видалені фрагменти жувального м'язу були використані для подальшого морфологічного дослідження.

Отже, в даному дослідженні було сформовано три групи.

До групи 1 були віднесені фрагменти жувального м'язу 8 осіб, у яких під час проведення розтину на базі патологоанатомічного відділення КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» та гістологічного дослідження аутопсійного матеріалу не було виявлено будь-якої патології голови та шиї.

До групи 2 були віднесені фрагменти макроскопічно зміненого жувального м'язу 6 осіб, яким при першій госпіталізації проводили іммобілізацію нижньої щелепи за допомогою двощелепного шинування, а при повторній госпіталізації – металоостеосинтез.

До групи 3 увійшли фрагменти макроскопічно зміненого жувального м'язу 6 осіб, яким при першій госпіталізації проводили іммобілізацію нижньої щелепи за допомогою тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки, а при повторній госпіталізації – металоостеосинтез.

Фрагменти тканини жувального м'язу фіксували в 10% розчині формаліну. Ущільнення тканини, фіксованої в формаліні, досягалося проведенням через спирти зростаючої концентрації, розчин Нікіфорова (96 % спирт та діетиловий ефір у співвідношенні 1:1), хлороформ та заливанням у парафін. З виготовлених блоків були зроблені серійні зрізи товщиною $4-5 \times 10^{-6}$ м для наступного забарвлення гематоксиліном та еозином, пікрофуксином за ван Гізоном, за методом Рего.

Мікропрепарати досліджували за допомогою мікроскопів ZEISS Primostar 3 (Carl Zeiss, Німеччина) з вбудованою кольоровою цифровою камерою та BRESSER Science TFM-301 Trino з камерою BRESSER Full HD (Bresser GmbH, Німеччина). За допомогою програми Labscope було проведено морфометричне дослідження, під час якого у жувальному м'язі у полі зору мікроскопа $\times 100$ визначали питомі об'єми (%) паренхіматозного та стромального компонентів; абсолютну кількість судин.

На шостому етапі було проведено експериментальне дослідження на 80 щурах-самцях популяції WAG віком 9-11 місяців на базі експериментальної біологічної клініки, кафедри загальної та клінічної патологічної фізіології імені Д.О. Альперна (завідувач кафедри – проф. М.С. Мирошніченко) Харківського національного медичного університету.

Експериментальне дослідження було проведено в три етапи з обов'язковим дотриманням діючого в Україні законодавства, міжнародних етичних вимог і норм та було схвалено комісією з питань етики та біоетики Харківського національного медичного університету. Етапи експериментального дослідження представлено на рисунку 2.2.

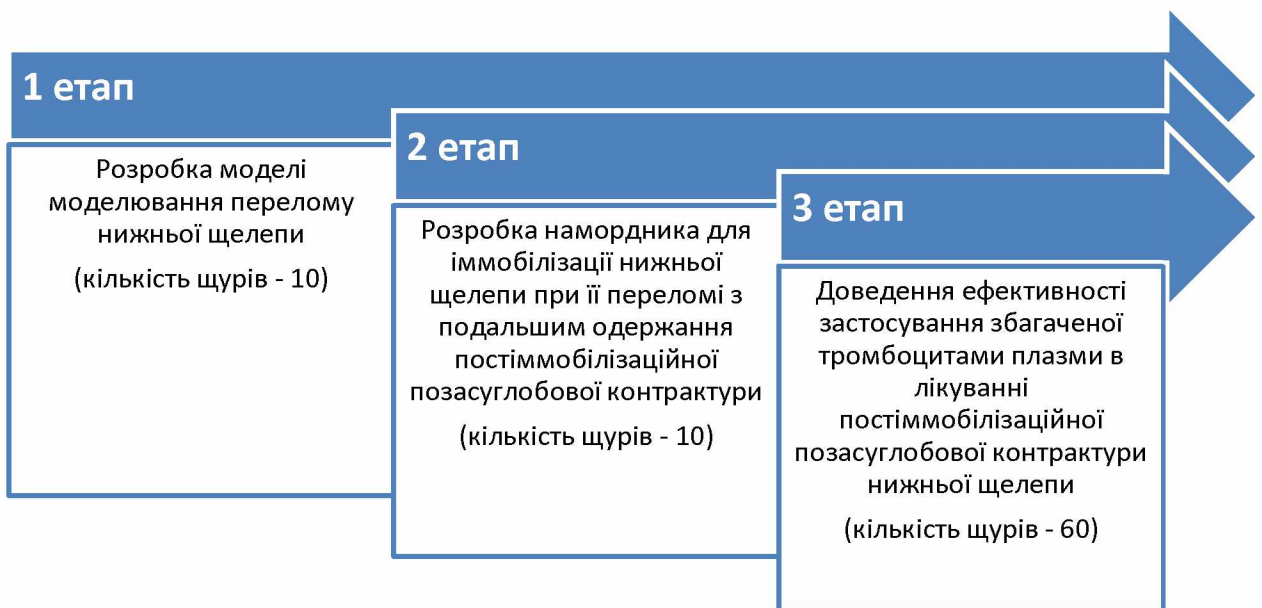


Рис. 2.2. Етапи експериментального дослідження.

На першому етапі експериментального дослідження була розроблена власна методика моделювання перелому нижньої щелепи у ділянці кута. Для її розроблення було використано 10 щурів. У процесі дослідження був виготовлений інструмент, загальний вигляд якого представлено на рисунку 2.3.



Рис. 2.3. Загальний вигляд виготовленого інструменту для моделювання перелому нижньої щелепи.

Інструмент було виготовлено з пружної медичної сталі, бранши якого перехресно з'єднані між собою за допомогою шарніра. Робочі частини інструменту подовжені, внутрішня поверхня яких рівна з загостренням в центральній частині. Ручки інструменту з зовнішньої поверхні мають рельєфний малюнок, з внутрішньої поверхні з'єднані між собою пружинним механізмом, що дозволяє плавно їх змикати. До внутрішньої поверхні ручок прикріплений силомір. Останній дозволяє визначати та прикладати однакову силу для моделювання однотипного перелому нижньої щелепи в групі тварин.

Експериментальних тварин вводили в наркоз за допомогою тіопенталу натрію (ПАТ «Київмедпрепарат», Україна). Щурів, що знаходилися в стані наркозу, вкладали на лівий бік та фіксували. Після антисептичної обробки операційного поля розчином йоду 5% у підщелепній ділянці проводили розріз довжиною 1,5 см, відступаючи від нижньої щелепи на 1,5-2,0 мм. Відсепарували м'які тканини та оголяли нижню щелепу в ділянці кута.

Плавне змикання ручок інструменту з відомою силою призводило до змикання робочих частин, що дозволило одержати перелом нижньої щелепи в ділянці кута (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Моделювання перелому нижньої щелепи в ділянці кута шляхом плавного змикання ручок інструменту з відомою силою.

Щурів виводили з експерименту шляхом миттєвої декапітації. У 5 щурів діагностика перелому проводилася шляхом візуального огляду щелепи в зоні ураження (рис. 2.5), а у інших 5 щурів – за допомогою застосування методу діафонізації (рис. 2.6) [8, 174].

На другому етапі експериментального дослідження розробляли іммобілізаційні намордники (рис. 2.7). Останні були виготовлені шляхом 3D моделювання за допомогою програмного забезпечення Ansys Workbench з смоли BioMed Flex 80A black (Formlabs США). Намордники були надруковані на 3D принтері Formlabs Form 4BL (Formlabs, США). Данні для програми щодо будову зубо-щелепної системи щурів були отримані шляхом дослідження щурів, що знаходилися в стані наркозу, на томографі Toshiba «Aquilion 64» (Японія) (рис. 2.8).



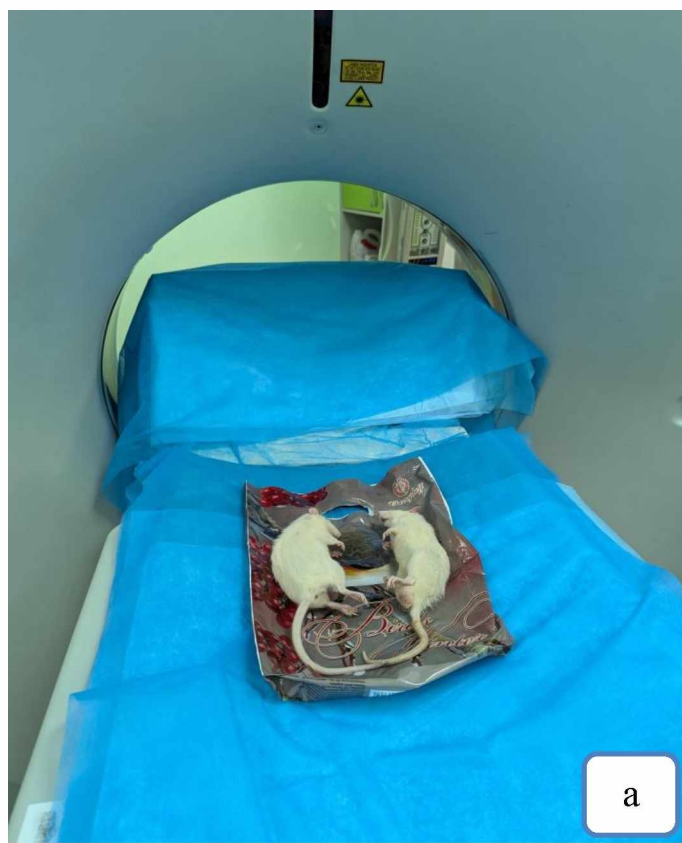
Рис. 2.5. Візуальна діагностика змодельованого перелому нижньої щелепи (ділянка перелому позначена чорними стрілками).



Рис. 2.6. Діагностика перелому нижньої щелепи за допомогою методу діафонізації. Фрагмент нижньої щелепи щура після застосування методу діафонізації з ділянкою перелому, що позначений чорною стрілкою.



Рис. 2.7. Розроблений іммобілізаційний намордник.



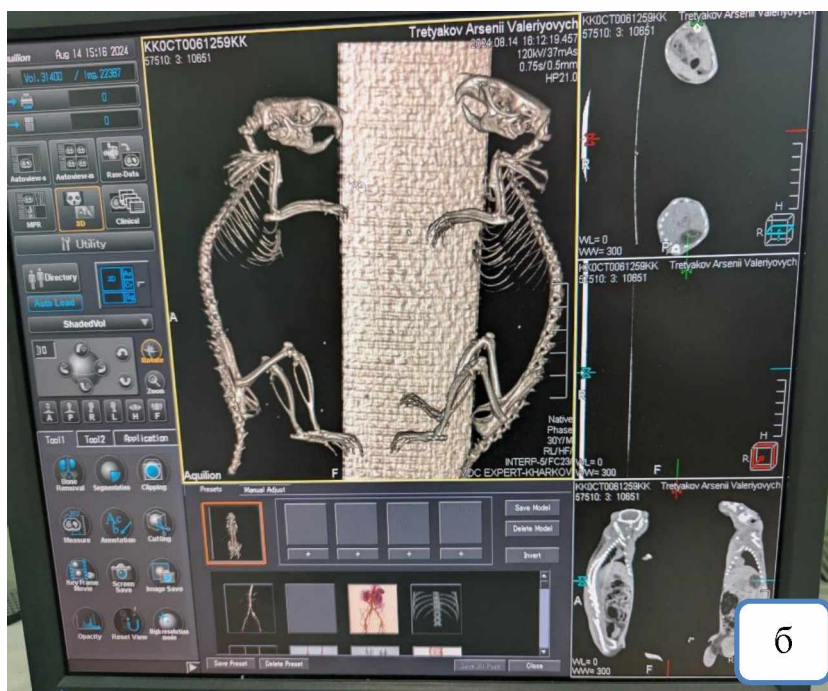


Рис. 2.8. (а, б). Дослідження щурів на томографі.

На третьому етапі експериментального дослідження було проведено моделювання позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи з подальшим доведенням ефективності застосування збагаченої тромбоцитами плазми в якості методу лікування зазначеної патології. На даному етапі було використано 60 щурів-самців, які були розподілені на 4 групи (рис. 2.9).

До групи 1 увійшло 6 інтактних щурів, які не піддавалися будь-яким маніпуляціям і були виведені з експерименту через 1 місяць від початку експерименту.

До групи 2 увійшло 18 щурів, яким моделювали перелом нижньої щелепи в ділянці кута по розробленій автором методиці. Діагностика змодельованого перелому проводилася шляхом візуального огляду щелепи в зоні ураження та за допомогою методу діафонізації. Останній був застосований на 6 щурах, що були випадково відібрані та виведені з експерименту на першу добу після моделювання перелому. Перелом щелепи у 12 щурів лікували за допомогою застосування впродовж 1 місяця розробленого автором іммобілізуючого намордника (рис. 2.10).

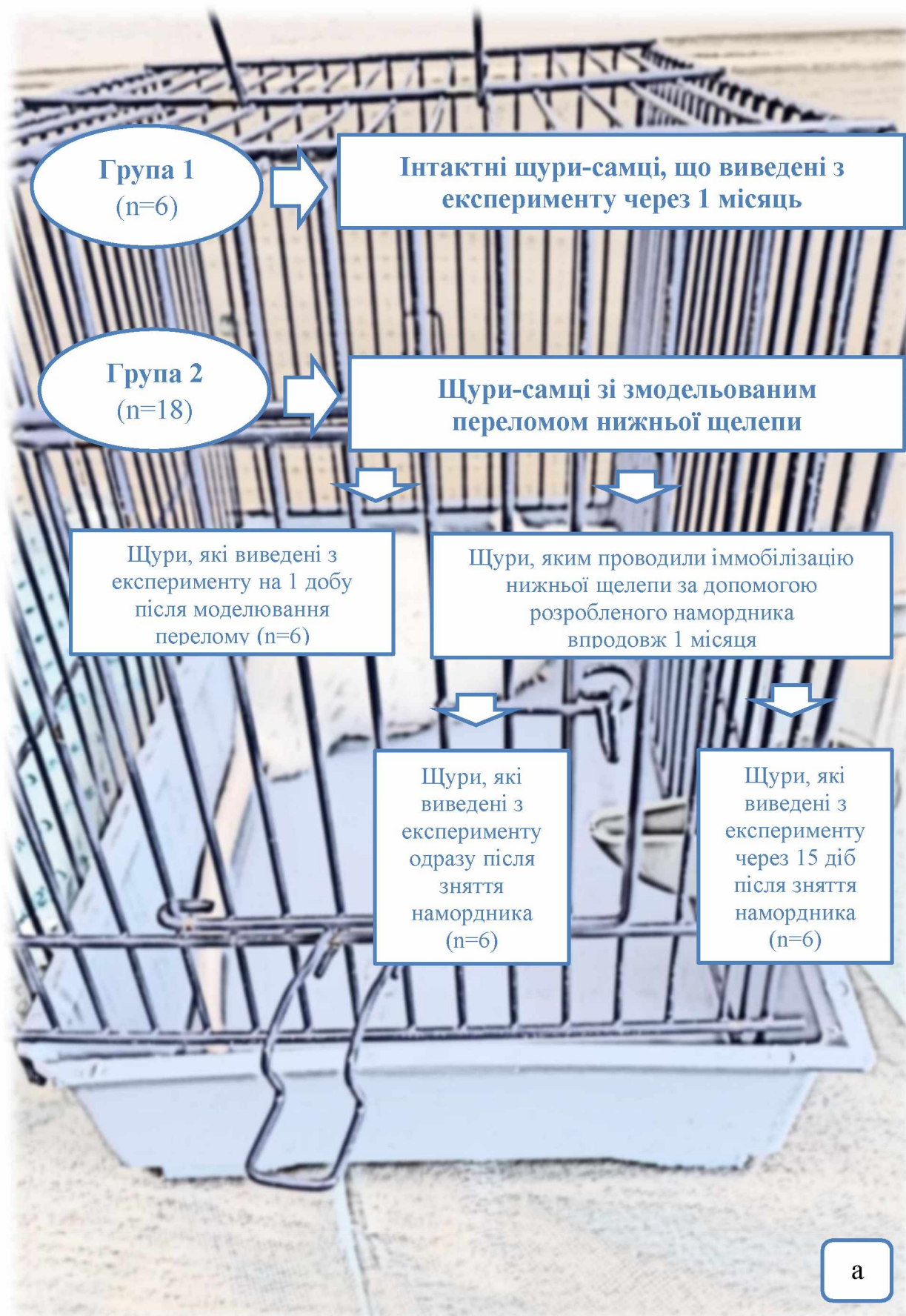




Рис. 2.9. Розподіл щурів-самців на групи на третьому етапі експериментального дослідження.

Після зняття намордника у щурів була діагностована позасуглобова контрактура нижньої щелепи на тій стороні, де був раніше змодельований перелом. 6 щурів були виведені з експерименту через 1 місяць від його початку, а інші 6 щурів – через 1 місяць та 15 діб.



Рис. 2.10. Щур групи 2 в стані наркозу зі змодельованим переломом нижньої щелепи та іммобілізуючим намордником.

До групи 3 увійшло 18 щурів з переломом нижньої щелепи. Моделювання перелому та його діагностика були подібні до групи 2. Лікування перелому нижньої щелепи у 12 щурів було проведено за допомогою застосування впродовж 1 місяця подібного до групи 2 іммобілізуючого намордника, після зняття якого була виявлена постіммобілізаційна позасуглобова контрактура нижньої щелепи. Після діагностики останньої 6 щурів було виведено з експерименту. Останнім 6 щурам упродовж 15 діб через кожні три доби в ділянку контрактури вводили збагачену тромбоцитами плазму, після чого вони були виведені з експерименту.

До групи 4 увійшло 18 щурів з переломом нижньої щелепи, методика моделювання та діагностика якого були подібні до груп 2-3. Після моделювання перелому нижньої щелепи у щурів через наявні отвори в іммобілізуючому наморднику в м'які тканини, що оточували перелом, вводили збагачену тромбоцитами плазму через кожні п'ять діб упродовж одного місяця. Через місяць іммобілізуючий намордник знімали у щурів, серед яких випадково відібрані 6 щурів були виведені з експерименту. Останнім 6 щурам продовжували вводити в вище зазначену ділянку збагачену тромбоцитами плазму через кожні три доби впродовж 15 діб, після чого тварини були виведені з експерименту.

Щури групи 1 знаходилися на стандартному харчовому раціоні. Щурів груп 2-4 годували рідкою їжею через наявні в наморднику отвори.

Для одержання збагаченої тромбоцитами плазми у щурів груп 3 і 4 відбирали 2 мл крові з хвостової вени (рис. 2.11). Попередньо щура фіксували, хвіст обробляли дезінфікуючим розчином та нагрівали його шляхом занурення у воду кімнатної температури на 5 хвилин. Остання маніпуляція сприяла припливу крові та розширенню судин. Забір крові проводили за допомогою інсулінових шприців з наступним поміщенням її у вакуумні пробірки для забору крові 3 мл, 13x75 мм, VACUETTE цитрат Na 3.2%. Упродовж 15 хвилин кров центрифугували (2500 обертів / хв), що дозволило одержати 0,5 мл збагаченої тромбоцитами плазми.

Перед виведенням тварин з експерименту у щурів груп 1-4 вимірювали масу тіла. Під час аутопсії тварин вивчали макроскопічні особливості жувального м'язу (розміри, консистенція, колір).

Матеріалом для морфологічного дослідження був жувальний м'яз щурів групи 1 з будь-якої ділянки; щурів груп 2-4 з ділянки, де моделювали перелом нижньої щелепи та в подальшому розвинулася позасуглобова постіммобілізаційна контрактура нижньої щелепи.



Рис. 2.11. Забір крові з хвостової вени щура.

Фрагменти тканини жувального м'язу фіксували в 10% розчині формаліну. Ущільнення тканин, фіксованих у формаліні, досягалося проведенням через спирти зростаючої концентрації, розчин Нікіфорова (96 % спирт та діетиловий ефір у співвідношенні 1:1), хлороформ та заливанням у парафін. З виготовлених блоків були зроблені серійні зрізи товщиною $4-5 \times 10^{-6}$ м для наступного забарвлення гематоксиліном та еозином, пікрофуксином за ван Гізоном, за Рего.

Імуногістохімічне дослідження було проведено на адгезивних скельцях Super Frost Plus ("Menzel", Німеччина). Використовували систему детекції Master Polymer Plus Detection (Peroxidase, хромоген ДАБ) (Master Diagnostica, Spain), для високотемпературної обробки епітопів антигенів цитратний буфер (рН 6,0), EDTA буфер (рН 8,0). Імуногістохімічне дослідження проводили з використанням кролячого моноклонального антитіла до віментину (клон SP20, Master Diagnostica, Spain).

Мікропрепарати досліджували за допомогою мікроскопів ZEISS Primostar 3 (Carl Zeiss, Німеччина) з вбудованою кольоровою цифровою камерою, BRESSER Science TFM-301 Trino з камерою BRESSER Full HD (Bresser GmbH, Німеччина). За допомогою програми Labscope було проведено морфометричне дослідження, під час якого у жувальному м'язі у полі зору мікроскопа $\times 100$ визначали питомі об'єми (%) паренхіматозного та стромального компонентів; абсолютну кількість судин; питомий об'єм альтеративнозмінених м'язових волокон. Імуногістохімічну реакцію оцінювали шляхом підрахунку у стромі жувальному м'язу у полі зору мікроскопа $\times 1000$ абсолютної кількості Vimentin⁺-клітин.

На *сьомому етапі* було проведено оцінку одержаних показників, міжгруповий порівняльний аналіз, сформульовано висновки та практичні рекомендації.

Статистичний аналіз та обробка одержаних показників у групах проводилася за допомогою програм PAST (version 4.15, Natural History Museum, University of Oslo, Norway), Statistica 10.0.

В усіх главах показники у групах представлено у вигляді $M \pm m$. Проводили перевірку нормальності розподілу показників у групах за допомогою критерію Шапіро-Уїлкса. В усіх групах закон розподілу не відповідав нормальному розподілу, тому показники в групах порівнювали за допомогою непараметричного U-критерію Манна-Уїтні, критерію Пірсона χ^2 . У частині випадків значимість відмінностей відносних показників перевірялась за допомогою парного Z-критерію. Відмінності показників у групах вважали значимими при $p < 0.05$.

У главі 5 категоріальні показники аналізувалися за допомогою таблиць сполученості та критерію Пірсона χ^2 . Для багатовимірною аналізу таблиць сполученості використовувався кореспондентський аналіз [187]. У ньому застосовувалися також числові показники, які попередньо перетворювалися на дихотомічні. Таким чином, на початковому етапі аналізу використовувалися 18 показників. Попередній відбір показників для

кореспондентського аналізу та оцінка статистичної значущості відмінностей у групах (немає – позасуглобова контрактура) здійснювалися за допомогою таблиць сполученості 2x2 та критерію χ^2 . Остаточний результат було отримано під час чисельних експериментів при досягненні найкращої класифікації всіх 212 спостережень (пацієнтів).

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Liutenko MA, Hromko YA, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Vovk OY, Grigorov SN, Upatova IP, Dekhtiarova OO, Kadenko IV. History of origin, advantages and disadvantages, vectors of application of the diaphonization method: current state of the problem. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(6):632-637. doi: 10.36740/Merkur202306109.

2. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григоров СМ, Лютенко МА, Громко ЄА, Василенко ІВ, Мирошніченко ОО, Федуленкова ЮЯ. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методів та опис власної методики. *Фізіологічний журнал*. 2024;70(6):82-87.

РОЗДІЛ 3
АНАЛІЗ ПАТОЛОГІЇ ГОЛОВИ ТА ШИЇ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ПЕРІОД З 2012 ПО 2020 РОКИ

За період з 2012 по 2020 рр. до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» було госпіталізовано 18097 мешканців міста Харкова та Харківської області. В таблиці 3.1 наведено кількісні показники пролікованих хворих по роках.

Таблиця 3.1

Кількість хворих, що отримали медичну допомогу, та кількість проведених оперативних втручань у відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» за період з 2012 по 2020 роки

Рік	Абсолютна кількість пролікованих хворих	Кількість проведених операцій
2012	1686	1439
2013	1815	1638
2014	1532	1399
2015	1443	1311
2016	1516	1389
2017	1557	1391
2018	3349	2203
2019	3058	2882
2020	2141	1836
Всього	18097	15488

За період з 2012 по 2020 роки кількість хворих, як зазначено в таблиці 3.1, змінювалася хвилеподібно. Так, зазначений показник за період з 2012 по

2013 роки збільшувався, зменшувався з 2013 по 2015 роки, збільшувався з 2015 по 2018 роки, зменшувався з 2018 по 2020 роки.

У відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» за період з 2012 по 2020 роки було проведено 15488 операцій. Враховуючи загальну кількість госпіталізованих пацієнтів за досліджуваний період треба відмітити, що з них 85,6 % були піддані оперативному лікуванню. При аналізі кількості проведених операцій по роках було відмічено, що даний показник змінювався хвилеподібно подібно до кількості хворих, що звернулися за медичною допомогою. Так, даний показник збільшувалася з 2012 по 2013 роки, зменшувалася з 2013 по 2015 роки, збільшувалася з 2015 по 2018 роки, зменшувалася з 2018 по 2020 роки) (табл. 3.1).

За досліджуваний період у пацієнтів, що були госпіталізовані до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ», було діагностовано новоутворення; хвороби органів дихання; хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп; хвороби шкіри та підшкірної клітковини; остеомієліт; вроджені вади розвитку, деформації та хромосомні порушення; травми в результаті дії зовнішніх причин. Кількість випадків з діагностованою патологією по роках наведено в таблиці 3.2.

Аналіз наведених показників у таблиці 3.2 виявив, що травми в результаті дії зовнішніх причин посіли 1 рангове місце у 2013-2015 рр., 2017 р., 2018 р., 2020 р., 2 рангове місце у 2012 р., 2016 р., 2019 р.. На хвороби шкіри та підшкірної клітковини припало 1 рангове місце у 2015-2016 рр., 2 рангове місце у 2013-2014 рр., 2017-2018 рр., 2020 р., 3 рангове місце у 2012 р., 2019 р. Хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп посіли 1 рангове місце у 2012 р., 3 рангове місце у 2013-2016 рр., 2018 р. Хвороби органів дихання посіли 1 рангове місце у 2019 р., 2 рангове місце у 2015 р., 3 рангове місце у 2017 р., 2020 р..

Проведений нами порівняльний аналіз відносних показників, наведених у таблиці 3.2, з визначенням значимості відмінностей дозволив

розділити всю діагностовану за досліджуваний період патологію голови та шиї на три групи (рис. 3.1).

Таблиця 3.2

Аналіз патології у пацієнтів, що були госпіталізовані до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» за період з 2012 по 2020 роки

Назва патології	Кількість	Роки								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Новоутворення	Абс.	105	55	67	79	74	68	171	79	42
	Відн., %	6,2	3,0	4,4	5,5	4,9	4,4	5,1	2,6	2,0
Хвороби органів дихання	Абс.	69	-	-	185	152	157	738	771	441
	Відн., %	4,1	-	-	12,8	10,0	10,1	22,0	25,2	20,6
Хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп	Абс.	609	261	229	88	186	140	489	679	208
	Відн., %	36,1	14,4	14,9	6,1	12,3	9,0	14,6	22,2	9,7
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Абс.	403	686	576	511	750	509	887	691	651
	Відн., %	23,9	37,8	37,6	35,4	49,5	32,7	26,5	22,6	30,4
Остеомієліт	Абс.	72	55	72	64	85	61	127	95	64
	Відн., %	4,3	3,0	4,7	4,4	5,6	3,9	3,8	3,1	3,0

<i>Продовження табл. 3.2</i>										
Вроджені вади розвитку, деформації та хромосомні порушення	Абс.	5	5	6	4	8	2	3	3	9
	Відн., %	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,1	0,1	0,1	0,4
Травми в результаті дії зовнішніх причин	Абс.	423/	753	582	512	261	620	934	740	726
	Відн., %	25,1	41,5	38,0	35,5	17,2	39,8	27,9	24,2	33,9

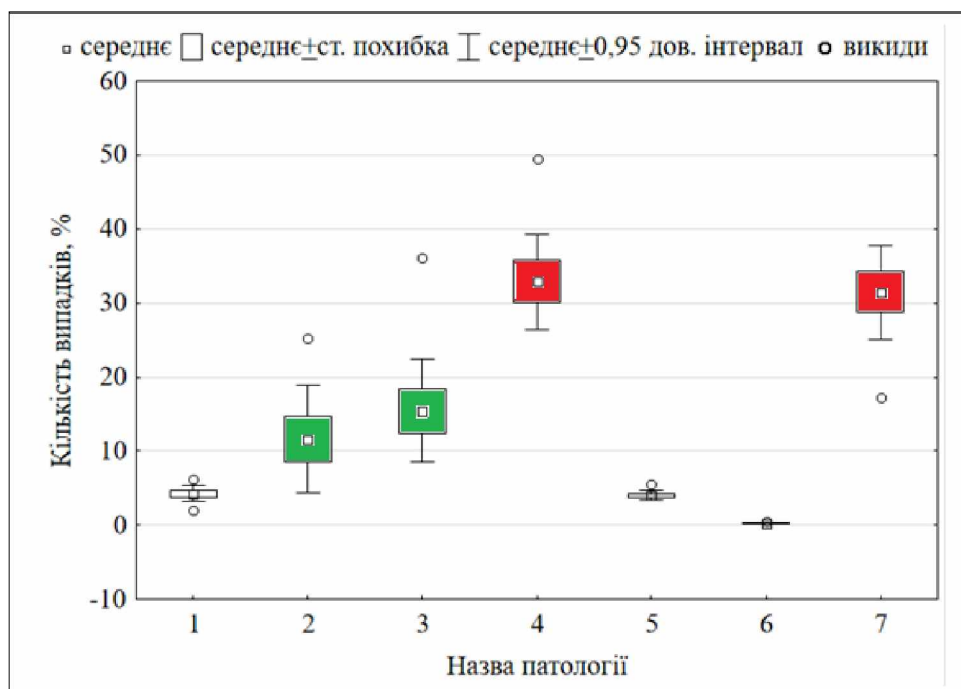


Рис. 3.1. Діаграма розмаху для кількості випадків (%) в залежності від назви патології (1 – новоутворення; 2 – хвороби органів дихання; 3 – хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп; 4 – хвороби шкіри та підшкірної клітковини; 5 – остеомієліт; 6 – вроджені вади розвитку, деформації та хромосомні порушення; 7 – травми в результаті дії зовнішніх причин). Чорного кольору – перша група (патологія з низькою частотою зустрічаємості), зеленого кольору – друга група (патологія з середньою частотою зустрічаємості), червоного кольору – третя група (патологія з високою частотою зустрічаємості).

До першої групи, як зазначено на рисунку 3.1, було віднесено таку патологію з низькою частотою зустрічаємості, як новоутворення; остеомієліт; вроджені вади розвитку, деформації та хромосомні порушення. До другої групи було віднесено патологію з середньою частотою зустрічаємості (хвороби органів дихання; хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп). До третьої групи було віднесено патологію з високою частотою зустрічаємості (травми в результаті дії зовнішніх причин; хвороби шкіри та підшкірної клітковини).

Враховуючи високу частоту зустрічаємості травм щелепно-лищевої ділянки у госпіталізованих пацієнтів у подальшому було проведено структурний аналіз зазначеної патології. Загальні показники структурного аналізу за досліджуваний період наведено на рисунку 3.2. З останнього видно, що в структурі травм щелепно-лищевої ділянки превалювали переломи нижньої щелепи, що були виявлені в 46,5 % випадків.



Рис. 3.2. Аналіз структури травм щелепно-лищевої ділянки у хворих, що були госпіталізовані до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ», за період з 2012 по 2020 роки.

Резюме

У проведеному дослідженні було проаналізовано кількість хворих, що отримали медичну допомогу, та кількість проведених оперативних втручань у відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» за період з 2012 по 2020 роки. Так, за досліджуваний період кількість хворих, що були госпіталізовані, і, відповідно, кількість проведених оперативних втручань змінювалися хвилеподібно, про що свідчило їх збільшення з 2012 по 2013 рр., зменшення з 2013 по 2015 рр., збільшення з 2015 по 2018 рр. та зменшення з 2018 по 2020 рр.

Під час дослідження було проведено аналіз діагностованої патології у госпіталізованих пацієнтів, яка, в залежності від частоти зустрічаємості, була розподілена на три групи. Серед патології голови та шиї у жителів Харківського регіону низька частота зустрічаємості була характерною для новоутворень, остеомієліту, вроджених вад розвитку, деформацій та хромосомних порушень; середня частота зустрічаємості – для хвороб органів дихання, хвороб порожнини рота, слинних залоз та щелеп; висока частота зустрічаємості – для травм у результаті дії зовнішніх причин, хвороб шкіри та підшкірної клітковини.

Виявлена в структурі патології голови та шиї висока частота зустрічаємості травм щелепно-лицевої ділянки, серед яких превалювали переломи нижньої щелепи, потребує певної уваги при організації системи охорони здоров'я на регіональному рівні, актуалізує проведення комплексних міждисциплінарних досліджень з метою удосконалення відомих та пошуку нових лікувально-діагностичних заходів для даної категорії хворих.

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Арсен'єв ОВ. Епідеміологічні особливості патології голови та шиї серед населення

Харківської області. Вісник стоматології. 2023;124/3:134-139.
<https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-49-3.21>

РОЗДІЛ 4
ЕТІОЛОГІЧНІ, ВІКОВІ, СТАТЕВІ, КЛІНІЧНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСОБЛИВОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ
ПЕРЕЛОМІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ
ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ

До дослідження увійшло 237 пацієнтів з переломами нижньої щелепи. Діагностика переломів нижньої щелепи у пацієнтів та їх лікування було проведено на базі відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарні» за період з 2020 по 2023 рр. У пацієнтів було проаналізовано вікові та гендерні особливості, розповсюдженість шкідливих звичок (тютюнопаління, вживання алкоголю), тривалість часу з моменту отримання травми до госпіталізації, загальний стан, тривалість госпіталізації, причини перелому, характеристики перелому (локалізація; однобічний або двобічний; відкритий чи закритий; зі зміщенням або без зміщення кісткових уламків), застосовані методи лікування переломів, наявність або відсутність постімобілізаційних контрактур та їх характер (суглобові або позасуглобові).

У відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарні» з переломами нижньої щелепи було проліковано 57 пацієнтів у 2020 році, 80 пацієнтів у 2021 році, 38 пацієнтів у 2022 році, 62 пацієнта у 2023 році.

У 2020-2023 роках при аналізі пацієнтів за статтю було виявлено превалювання ($p < 0,05$) кількості чоловіків над кількістю жінок, що представлено в таблиці 4.1. Кількість чоловіків та жінок не змінювалася ($p > 0,05$) з року в рік за досліджуваний період.

Середній вік пацієнтів за досліджуваний період становив ($36,8 \pm 0,7$) роки. З року в рік даний показник не відрізнявся ($p > 0,05$), що представлено на рисунку 4.1. Таким чином, переломи нижньої щелепи, відповідно до

відомої вікової класифікації Всесвітньої організації охорони здоров'я, виникають у молодих осіб працездатного віку.

Таблиця 4.1

Гендерні особливості пацієнтів з переломами нижньої щелепи

Стать	Кількість	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Чоловік	Абсолютна	52	72	34	55
	Відносна, %	91,2	90,0	89,5	88,7
Жінка	Абсолютна	5	8	4	7
	Відносна, %	8,8 ¹	10,0 ¹	10,5 ¹	11,3 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю чоловіків; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

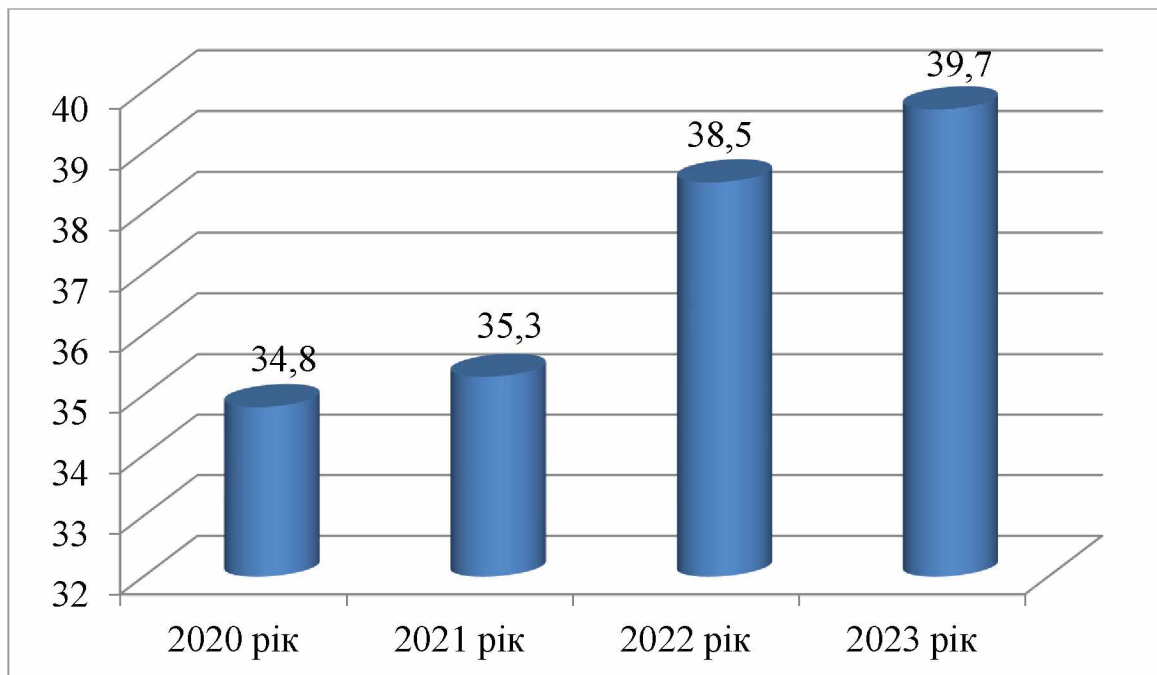


Рис. 4.1. Середній вік пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

У пацієнтів з переломами нижньої щелепи було проаналізовано наявність таких шкідливих звичок, як тютюнопаління та вживання алкоголю. Результати аналізу наведено в таблиці 4.2. Відносна кількість пацієнтів, які

палили, не змінювалася ($p>0,05$) в 2021 році порівняно з 2020 роком, збільшувалася ($p<0,05$) в 2022 році порівняно з 2021 роком, не змінювалася ($p>0,05$) у 2023 році порівняно з 2022 роком. Кількість випадків, де було зафіксовано вживання алкоголю, збільшувалася ($p<0,05$) у 2021 році порівняно з 2020 роком, не змінювалася ($p>0,05$) у 2022 році порівняно з 2021 роком та у 2023 році порівняно з 2022 роком (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Розповсюдженість серед пацієнтів з переломами нижньої щелепи шкідливих звичок (тютюнопаління та вживання алкоголю)

Назва шкідливої звички	Кількість	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Тютюнопаління	Абсолютна	30	43	26	39
	Відносна, %	52,6	53,8	68,4 ¹	62,9
Вживання алкоголю	Абсолютна	20	39	21	31
	Відносна, %	35,1	48,8 ¹	55,3	50

¹ – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Пацієнти з переломами нижньої щелепи, як відомо, потребують негайної госпіталізації до лікарні та проведення іммобілізації кісткових уламків. За період з 2020 по 2023 роки тривалість часу з моменту отримання травми до госпіталізації пацієнта становила ($5\pm 0,6$) доби. Доведено, що оптимальним часом для проведення іммобілізації кісткових уламків є перші дві доби з моменту отримання травми. У дослідженні з року в рік даний показник змінювався хвилеподібно. Так, показник у 2020 році становив ($3,3\pm 0,6$) доби, у 2021 році ($6,9\pm 1,6$) доби) збільшувався ($p<0,05$) порівняно з попереднім роком, зменшувався ($p<0,05$) у 2022 році ($2,9\pm 0,5$) доби) та збільшувався ($p<0,05$) у 2023 році ($5,2\pm 0,8$) доби.

На момент госпіталізації загальний стан пацієнтів з переломом нижньої щелепи переважно був задовільним, проте в деяких випадках реєструвався загальний стан середньої тяжкості (рис. 4.2). В 2022 році у 1 пацієнта (2,6%) було діагностовано тяжкий загальний стан. Кількість випадків з задовільним загальним станом не змінювалася ($p>0,05$) у 2021 році порівняно з 2020 роком, зменшувалася ($p<0,05$) у 2022 році порівняно з 2021 роком, збільшувалася ($p<0,05$) у 2023 році порівняно з 2022 роком. Кількість випадків з загальним станом середньої тяжкості не змінювалася ($p>0,05$) у 2021 році порівняно з 2020 роком, збільшувалася ($p<0,05$) у 2022 році порівняно з 2021 роком, зменшувалася ($p<0,05$) у 2023 році порівняно з 2022 роком.

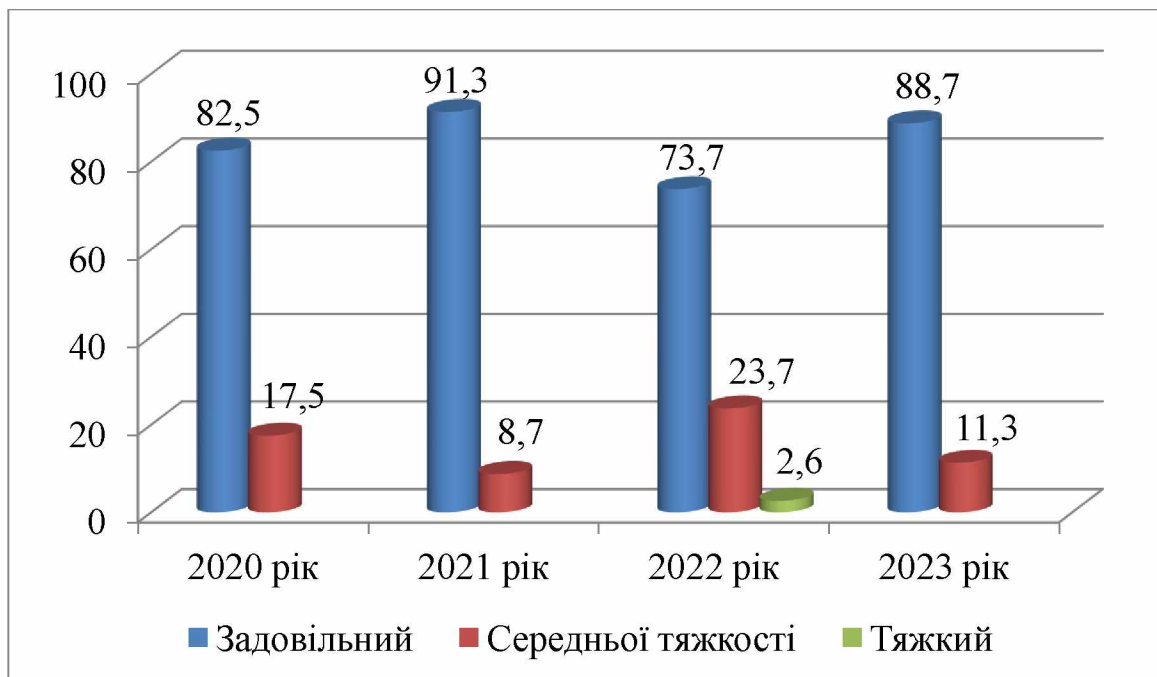


Рис. 4.2. Аналіз загального стану пацієнтів на момент госпіталізації (відносна кількість випадків, %).

За період з 2020 по 2023 роки середня тривалість госпіталізації пацієнтів становила ($8,4\pm 0,4$) ліжко-днів. Зазначений показник не змінювався ($p>0,05$) у 2021 році ($(7,6\pm 0,7)$ ліжко-днів) порівняно з 2020 роком ($(7,5\pm 0,7)$ ліжко-днів), збільшувався ($p<0,05$) у 2022 році ($(11,1\pm 1,1)$ ліжко-

днів) порівняно з 2021 роком, зменшувався ($p < 0,05$) у 2023 році ($8,6 \pm 0,6$) ліжко-днів) порівняно з 2022 роком.

Переломи нижньої щелепи, як відомо, можуть бути викликані різними причинами. У проведеному дослідженні були проаналізовані причини переломів нижньої щелепи, що представлено на рисунку 4.3.

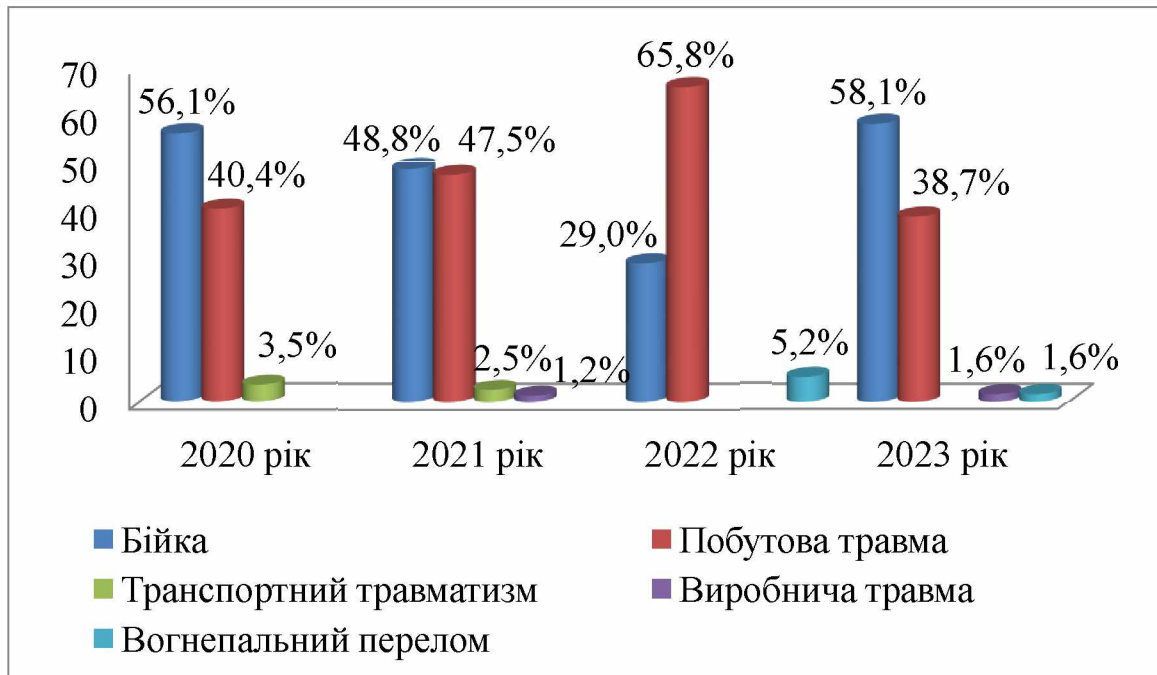


Рис. 4.3. Аналіз причин переломів нижньої щелепи у пацієнтів (відносна кількість випадків, %).

Серед причин переломів, як зазначено на рисунку 4.3, було виявлено бійку, транспортний травматизм, вогнепальний перелом, побутову та виробничу травми. Бійка займала перше рангове місце у 2020, 2021, 2023 роках, друге місце у 2022 році. Побутова травма займала перше рангове місце у 2022 році, друге рангове місце у 2020, 2021 та 2023 роках. Транспортний травматизм зайняв третє рангове місце у 2020 та 2021 роках. Виробнича травма зайняла третє рангове місце у 2023 році, а четверте у 2021 році. Вогнепальний перелом зайняв третє рангове місце у 2022 та 2023 роках.

Переломи нижньої щелепи, як відомо, можуть бути ангулярними, суглобовими, ментальними, серединними, а також локалізуватися в ділянці

тіла нижньої щелепи. У проведеному дослідженні усі переломи нижньої щелепи, враховуючи локалізацію, були розподілені на дві групи. До першої групи були віднесені переломи нижньої щелепи, що локалізувалися в ділянці тіла щелепи, а до другої групи – переломи, що локалізувалися в ділянці кута і вище. Аналіз переломів нижньої щелепи в залежності від локалізації наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Аналіз локалізації переломів нижньої щелепи

Локалізація перелому	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Тіло нижньої щелепи (група 1)	Абсолютна	11	5	6	7
	Відносна, %	19,3	6,2	15,8	11,3
Кут нижньої щелепи і вище (група 2)	Абсолютна	46	75	32	55
	Відносна, %	80,7 ¹	93,8 ¹	84,2 ¹	88,7 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з групою 1; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Кожного року, як зазначено в таблиці 4.3, реєструвалося превалювання ($p < 0,05$) кількості випадків, де переломи нижньої щелепи локалізувалися в ділянці кута і вище, порівняно з випадками, де переломи локалізувалися в ділянці тіла щелепи. З року в рік кількість випадків, що були віднесені до груп 1 і 2, не змінювалася ($p > 0,05$).

У пацієнтів, що увійшли до дослідження, переломи нижньої щелепи були як однобічними, так і двобічними. Результати підрахунку кількості випадків з однобічними та двобічними переломами за період з 2020 по 2023 роки наведено в таблиці 4.4. У 2020 та 2021 роках кількість випадків з однобічними та двобічними переломами не відрізнялася ($p > 0,05$), проте в 2022 та 2023 роках реєструвалося превалювання ($p < 0,05$) кількості випадків з двобічними переломами порівняно з кількістю випадків з однобічними

переломами. З року в рік кількість випадків з однобічними та двобічними переломами нижньої щелепи не змінювалася ($p>0,05$).

Таблиця 4.4

Аналіз кількості випадків з однобічними та двобічними переломами нижньої щелепи

Перелом однобічний/ двобічний	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Однобічний	Абсолютна	29	38	15	25
	Відносна, %	50,9	47,5	39,5	40,3
Двобічний	Абсолютна	28	42	23	37
	Відносна, %	49,1	52,5	60,5 ¹	59,7 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю однобічних переломів; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

За досліджуваний період у пацієнтів, що були госпіталізовані до лікарні, переломи нижньої щелепи були як відкритими, так і закритими. Результати підрахунку кількості випадків з відкритими та закритими переломами наведено в таблиці 4.5. Серед пацієнтів з переломами нижньої щелепи кожного року реєструвалося виражене превалювання ($p<0,05$) кількості випадків з відкритими переломами порівняно з кількістю випадків з закритими переломами. У напрямку від 2020 до 2023 року кількість випадків з закритими та відкритими переломами не мала ($p>0,05$) відмінностей.

Переломи нижньої щелепи можуть бути зі зміщенням або без зміщення кісткових уламків. Результати аналізу кількості випадків переломів нижньої щелепи зі зміщенням та без зміщенням кісткових уламків наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.5

Аналіз кількості випадків з відкритими та закритими переломами нижньої щелепи

Перелом відкритий/ закритий	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Відкритий	Абсолютна	47	55	27	48
	Відносна, %	82,5	68,8	71,1	77,4
Закритий	Абсолютна	10	25	11	14
	Відносна, %	17,5 ¹	31,2 ¹	28,9 ¹	22,6 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків з відкритими переломами; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Таблиця 4.6

Аналіз кількості випадків переломів нижньої щелепи зі зміщенням та без зміщення кісткових уламків

Перелом зі зміщенням / без зміщення кісткових уламків	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Зі зміщенням	Абсолютна	49	59	25	54
	Відносна, %	86,0 ¹	73,8 ¹	69,8 ¹	87,1 ¹
Без зміщення	Абсолютна	8	21	13	8
	Відносна, %	14,0	26,2	34,2	12,9

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків без зміщення кісткових уламків; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Так, кожного року кількість випадків з переломами нижньої щелепи зі зміщенням кісткових уламків превалювала ($p < 0,05$) над кількістю випадків без зміщення кісткових уламків. З року в рік кількість випадків з переломами нижньої щелепи без зміщення та зі зміщенням кісткових уламків не змінювалася ($p > 0,05$).

Існує, як відомо, два механізми отримання перелому: прямий та непрямий. У проведеному дослідженні було проведено аналіз кількості випадків з прямим та непрямим переломом нижньої щелепи (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Аналіз кількості випадків з прямим / непрямим переломом нижньої щелепи

Перелом прямий / непрямий	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Прямий	Абсолютна	35	68	12	43
	Відносна, %	61,4	85,0 ²	31,6 ²	69,4 ²
Непрямий	Абсолютна	22	12	26	19
	Відносна, %	38,6 <i>1, 2</i>	15,0 <i>1, 2</i>	68,4 <i>1, 2</i>	30,6 <i>1, 2</i>

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків з прямим переломом; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

У 2020, 2021 та 2023 роках превалювала ($p < 0,05$) кількість випадків з прямим переломом, а в 2022 році – кількість випадків з непрямим переломом. За досліджуваний період кількість випадків з зазначеними переломами змінювалася хвилеподібно. Так, відносна кількість випадків з прямим переломом збільшувалася ($p < 0,05$) у 2021 році порівняно з 2020 роком, зменшувалася ($p < 0,05$) у 2022 році порівняно з 2021 роком, збільшувалася ($p < 0,05$) у 2023 році порівняно з 2022 роком. Відносна кількість випадків з непрямим переломом зменшувалася ($p < 0,05$) у 2021 році порівняно з 2020

роком, збільшувалася ($p < 0,05$) у 2022 році порівняно з 2021 роком, зменшувалася ($p < 0,05$) у 2023 році порівняно з 2022 роком.

У дослідженні було проаналізовано випадки в залежності від напрямку щілини перелому. Результати аналізу наведено в таблиці 4.8. Перше рангове місце у 2020, 2021 та 2022 роках припало на відносну кількість випадків з косими переломами, а в 2023 році – на кількість випадків з поперечними переломами. Друге рангове місце у 2020, 2021, 2022 роках припало на відносну кількість випадків з поперечним переломом, а в 2023 році – на кількість випадків з косим переломом. Третє рангове місце у 2020, 2021 та 2023 роках припало на кількість випадків з поздовжнім переломом, а в 2022 році – на кількість випадків з зигзагоподібним переломом.

Таблиця 4.8

Аналіз випадків переломів нижньої щелепи в залежності від напрямку щілини перелому

Різновид перелому	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Косий	Абсолютна	26	41	30	18
	Відносна, %	45,6	51,3	79,0	29,0
Поперечний	Абсолютна	22	36	7	32
	Відносна, %	38,6	45,0	18,4	51,6
Поздовжній	Абсолютна	9	3	-	12
	Відносна, %	15,8	3,7	-	19,4
зигзагоподібний	Абсолютна	-	-	1	-
	Відносна, %	-	-	2,6	-

Серед усіх випадків кожного року було виявлено дрібноуламкові та великоуламкові переломи нижньої щелепи, серед яких превалювала ($p < 0,05$)

кількість випадків з великоуламковими переломами (табл. 4.9). З року в рік кількість зазначених випадків не змінювалася ($p>0,05$).

Таблиця 4.9

Аналіз випадків з дрібноуламковими та великоуламковими переломами
нижньої щелепи

Перелом дрібноуламковий / великоуламковий	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Дрібноуламковий	Абсолютна	3	11	4	5
	Відносна, %	5,3	13,8	10,5	8,1
Великоуламковий	Абсолютна	54	69	34	57
	Відносна, %	94,7 ¹	86,2 ¹	89,5 ¹	91,9 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків з дрібноуламковими переломами нижньої щелепи; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

З 2020 по 2023 роки серед усіх випадків превалювали ($p<0,05$) переломи нижньої щелепи, що поєднувалися з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя (табл. 4.10). З року в рік кількість випадків з переломами нижньої щелепи з / без ушкодження м'яких тканин ротової порожнини та обличчя не змінювалася ($p>0,05$).

З року в рік серед досліджуваних випадків було виявлено поєднання перелому нижньої щелепи з переломом іншої локалізації, проте зазначені випадки були одиничними, що представлено в таблиці 4.11. З року в рік кількість випадків з переломом нижньої щелепи та переломом нижньої щелепи у поєднанні з переломом іншої локалізації не змінювалася ($p>0,05$).

Лікування пацієнтів з переломами нижньої щелепи, як відомо, має бути комплексним із застосуванням консервативних та хірургічних методів, що передбачає, в першу чергу, іммобілізацію нижньої щелепи.

Таблиця 4.10

Аналіз випадків поєднання перелому нижньої щелепи з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя

Поєднання перелому нижньої щелепи з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Ні	Абсолютна	8	22	11	10
	Відносна, %	14,0 ¹	27,5 ¹	28,9 ¹	16,1 ¹
Так	Абсолютна	49	58	27	52
	Відносна, %	86,0	72,5	71,1	83,9

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків з поєднанням перелому нижньої щелепи з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Таблиця 4.11

Аналіз випадків поєднання перелому нижньої щелепи з переломом іншої локалізації

Поєднання перелому нижньої щелепи з переломом іншої локалізації	Кількість випадків	Рік			
		2020	2021	2022	2023
Ні	Абсолютна	54	75	34	58
	Відносна, %	94,7	93,8	89,5	93,6
Так	Абсолютна	3	5	4	4
	Відносна, %	5,3 ¹	6,3 ¹	10,5 ¹	6,4 ¹

¹ – відмінності значимі порівняно з кількістю випадків з переломом нижньої щелепи; ² – відмінності значимі порівняно з показником попереднього року.

Імобілізацію уламків нижньої щелепи хірургічним шляхом проводять за допомогою металоостеосинтезу. Серед консервативних методів імобілізації найбільш використовуваними є застосування гіпсової тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки та двощелепного шинування.

У проведеному дослідженні з метою імобілізації нижньої щелепи використовували вище зазначені консервативні та хірургічні методи. Підрахунок кількості випадків з застосованими методами імобілізації нижньої щелепи наведено в таблиці 4.12. В усіх роках у переважній більшості випадків проводили двощелепне шинування, на яке припадало 1 рангове місце. На металоостеосинтез припадало 2 рангове місце у 2020, 2021, 2023 роках та 3 рангове місце у 2022 році. На застосування гіпсової тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки припадало 3 рангове місце у 2020, 2021, 2023 роках та 2 рангове місце у 2022 році.

Таблиця 4.12

Застосовані методи імобілізації у пацієнтів з переломами нижньої щелепи

Метод імобілізації	Рік											
	2020			2021			2022			2023		
	Кількість											
	Абс.	Відн., %		Абс.	Відн., %		Абс.	Відн., %		Абс.	Відн., %	
Гіпсова тім'яно-підборідна пращеподібна пов'язка	3	5,3		9	11,3		6	15,8		8	12,9	
Метало-остеосинтез	11	19,3		12	15,0		2	5,3		12	19,4	
Двощелепне шинування	43	75,4		59	73,7		30	78,9		42	67,7	

За період з 2020 по 2023 роки після проведеного лікування переломів нижньої щелепи у більшості пацієнтів розвинулася постімобілізаційна контрактура. Так, загалом за досліджуваний період кількість випадків з зазначеною патологією становила 193 (81,4%). Кількість випадків з постімобілізаційними контрактурами не мала значимих ($p>0,05$) відмінностей у 2021 році (63 випадки) порівняно з 2020 роком (45 випадків), збільшувалася ($p<0,05$) у 2022 році (37 випадків) порівняно з 2021 роком, зменшувалася ($p<0,05$) у 2023 році (48 випадків) порівняно з 2022 р. (рис. 4.4).

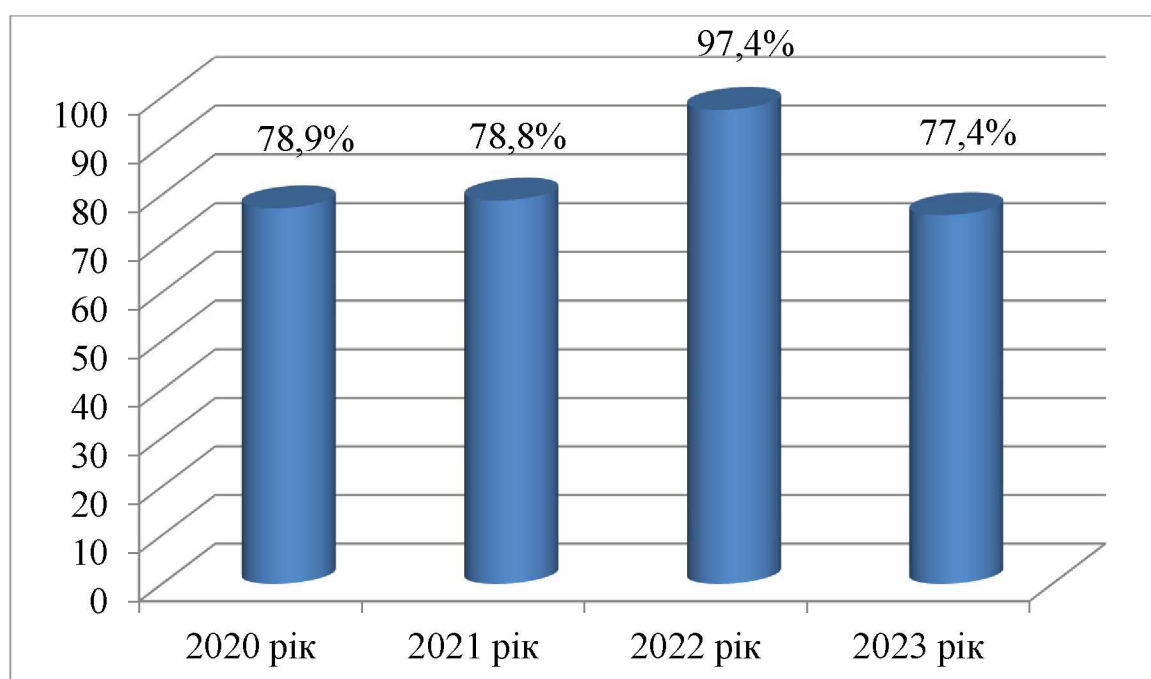


Рис. 4.4. Відносна кількість випадків (%) з постімобілізаційними контрактурами.

Учені розрізняють суглобові та позасуглобові різновиди постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. Нами також був проведений аналіз розповсюдженості варіантів постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи серед пацієнтів, які були проліковані з приводу перелому нижньої щелепи. Так, за досліджуваний період було виявлено превалювання ($p<0,05$) кількості випадків з позасуглобовими контрактурами

(168, 70,9%) над кількістю випадків з суглобовими контрактурами (25, 10,5%). Кожного року кількість випадків з позасуглобовими контрактурами (2020 рік – 42, 2021 рік – 52, 2022 рік – 31, 2023 рік – 43) превалювала ($p < 0,05$) над кількістю випадків з суглобовими контрактурами (2020 рік – 3, 2021 рік – 11, у 2022 рік – 6, 2023 рік – 5) (рис. 4.5). З року в рік кількість випадків з вище зазначеними видами контрактур нижньої щелепи не змінювалася ($p > 0,05$).

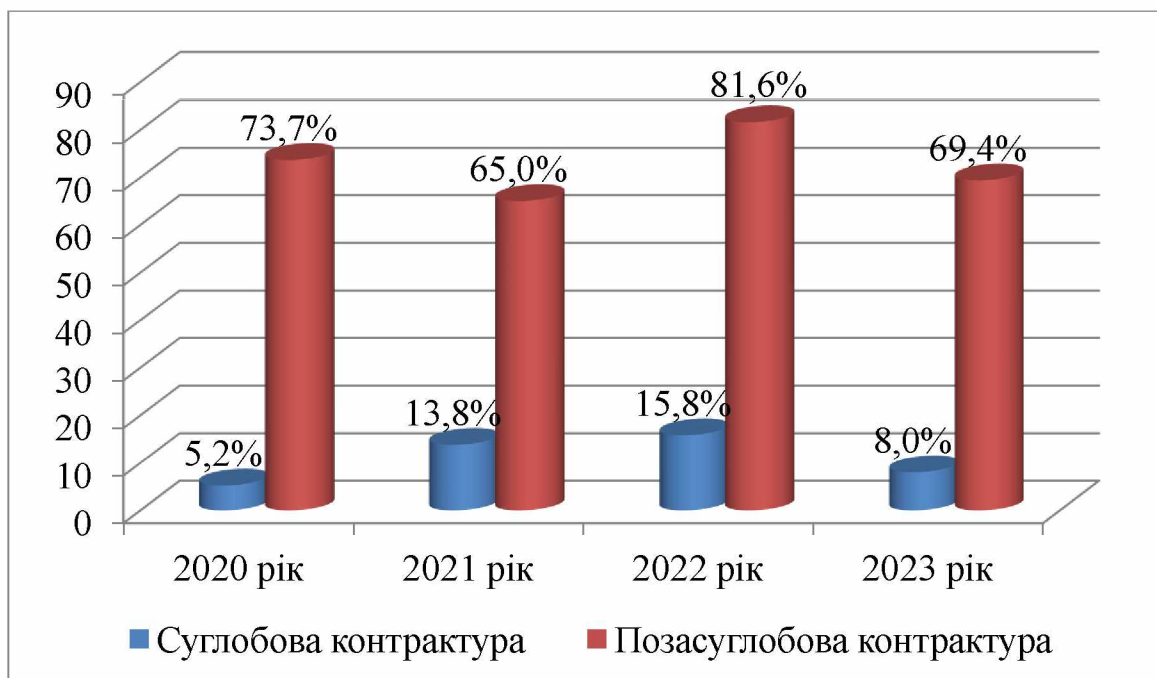


Рис. 4.5. Відносна кількість випадків (%) з суглобовими та позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи.

Резюме

1. Серед населення Харківської області за період з 2020 по 2023 роки переломи нижньої щелепи частіше діагностували у молодих чоловіків працездатного віку (середній вік пацієнтів становив $(36,8 \pm 0,7)$ роки). У половини або більшої половини пацієнтів було виявлено тютюнопаління (за весь досліджуваний період) та вживання алкоголю (у 2022 та 2023 роках). Переломи нижньої щелепи були спричинені переважно бійкою та побутовою травмою. На момент госпіталізації у більшості пацієнтів загальний стан був

задовільним. Особи з переломами нижньої щелепи з запізненням зверталися до лікарні за медичною допомогою (середня тривалість з моменту отримання травми до госпіталізації становила $(5\pm 0,6)$ доби). Середня тривалість госпіталізації пацієнтів з переломами нижньої щелепи становила $(8,4\pm 0,4)$ ліжко-днів. Переломи нижньої щелепи локалізувалися частіше в ділянці кута і вище, характеризувалися переважно зміщенням кісткових уламків, поєднувалися з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя та були переважно відкритими; однобічними або двобічними у 2020, 2021 роках та переважно двобічними у 2022, 2023 роках; переважно прямими у 2020, 2021, 2023 роках та непрямыми у 2022 році; переважно косими та поперечними; великоуламковими.

2. З лікувальною метою у пацієнтів з переломами нижньої щелепи проводили іммобілізацію нижньої щелепи переважно шляхом застосування двощелепного шинування. За досліджуваний період у 193 пацієнтів (81,4%) виникли постіммобілізаційні контрактури, серед яких реєструвалося виражене превалювання позасуглобових контрактур над суглобовими.

3. Виявлені в даному розділі етіологічні, вікові, гендерні, топографічні та клінічні особливості переломів нижньої щелепи, а також особливості та результати їх лікування в наступному розділі будуть використані з метою визначення факторів ризику та побудови моделей прогнозування розвитку позасуглобових постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Арсен'єв ОВ. Регіональні особливості поширеності постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи. В: Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції до Всесвітнього дня анатомії Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект; 2024 Жовт 17; СГ НТМ «Новий курс». Харків; 2024. с. 36-38.

2. Трет'яков АВ. Переломи та постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи серед населення Харківської області: сучасний стан проблеми. Вісник стоматології. 2025;129(4):95-99.
<https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.17>

РОЗДІЛ 5

ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПОЗАСУГЛОБОВИХ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Під час вивчення позасуглобових контрактур розглядали 18 показників, серед яких 15 категоріальних та 3 числових. До категоріальних показників було віднесено стать; причину травми; загальний стан пацієнта; локалізацію перелому; вживання алкоголю; перелом однобічний/двобічний; перелом відкритий/закритий; перелом дрібноуламковий/великоуламковий; перелом зі зміщення або без зміщення кісткових уламків; перелом з ушкодженням або без ушкодження м'яких тканин обличчя та ротової порожнини; перелом прямий або непрямої; перелом поздовжній / поперечний / косий / зигзагоподібний; поєднання перелому нижньої щелепи з переломами іншої локалізації; лікування перелому; характер контрактури. До числових показників належали вік пацієнта, тривалість госпіталізації пацієнта (кількість ліжко-днів), тривалість з моменту отримання травми до госпіталізації.

Більшість застосованих показників є категоріальними, в зв'язку з цим для аналізу двох та багатовхідних частотних таблиць сполученості варто використовувати кореспондентський аналіз (аналіз відповідностей). Зазначені показники необхідно перетворити на дихотомічні, що дасть можливість не втратити корисну інформацію у числових показниках. Приклад такого перетворення наведено на рисунках 5.1 та 5.2. Вибирали таке граничне значення показника, при якому кількість пацієнтів нижче і вище порога значимо відрізнялися для груп без контрактури та з позасуглобовою контрактуєю. Порогове значення вибиралося таким чином, щоб максимізувати значення χ^2 Пірсона в таблиці сполученості.

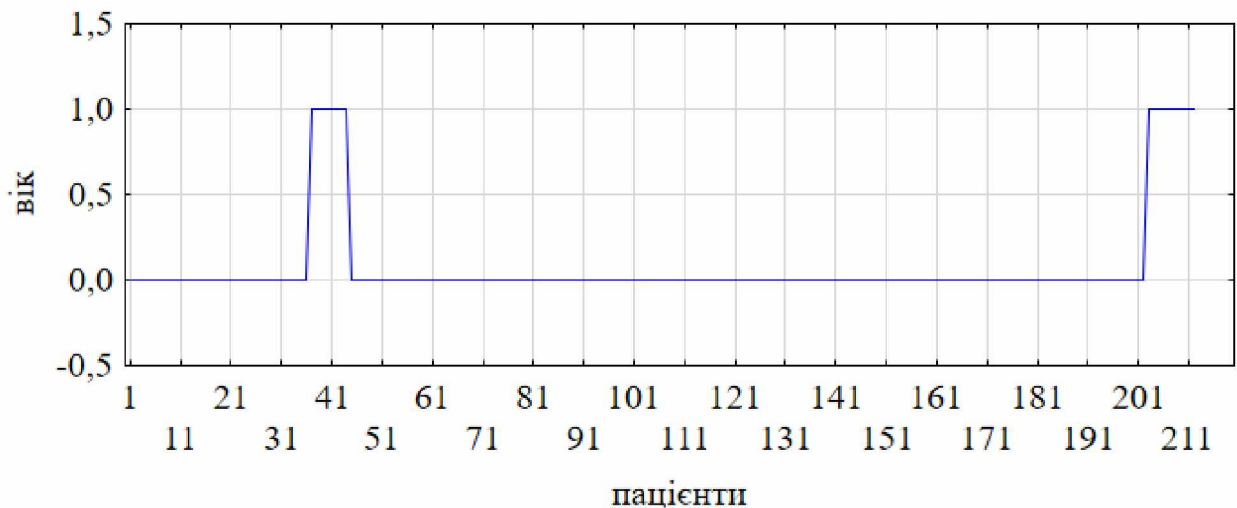
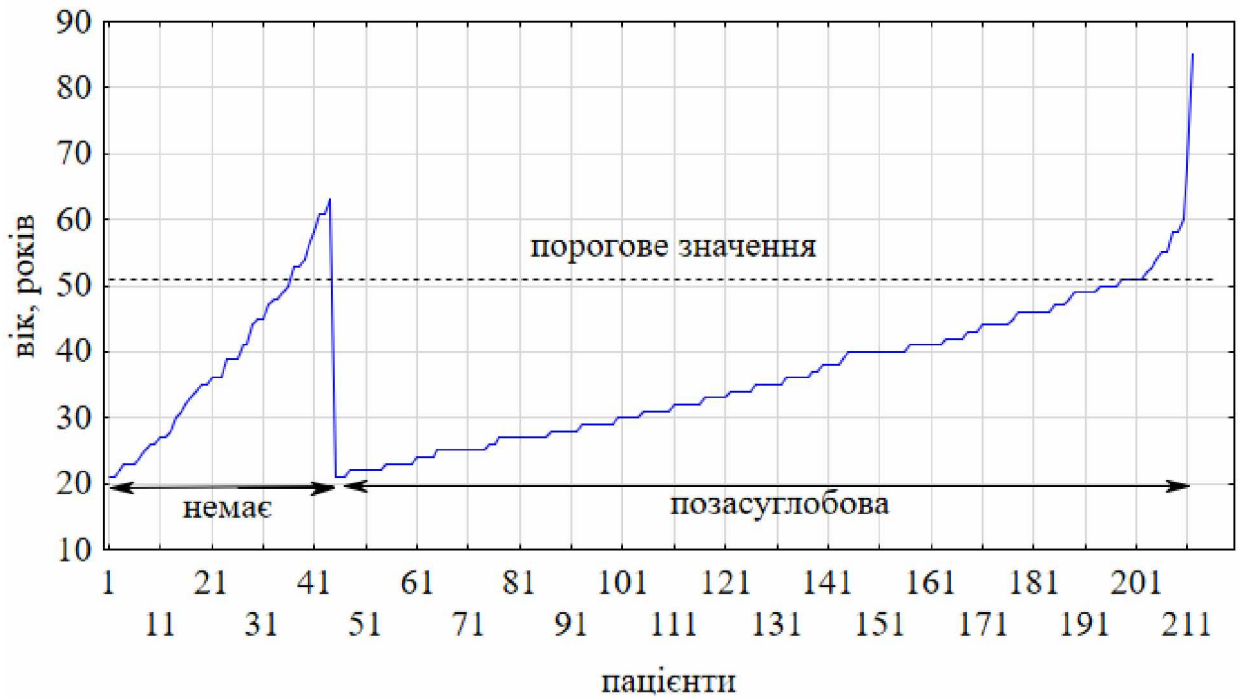


Рис. 5.1. Визначення порогового значення віку для перетворення його на дихотомічну змінну.

Попередній відбір показників для кореспондентського аналізу та оцінка статистичної значущості відмінностей у групах (немає контрактури – позасуглобова контрактура) перевірялася за допомогою таблиць сполученості 2x2 та критерію χ^2 (табл. 5.1).

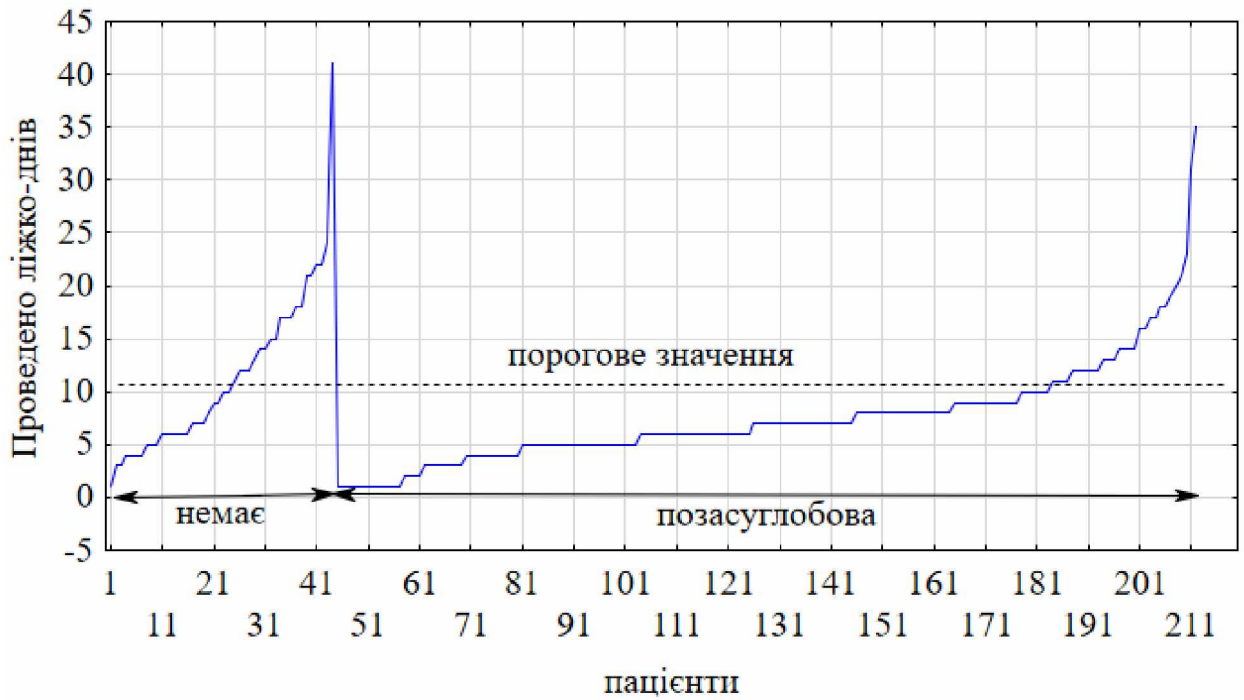


Рис. 5.2. Визначення порогового значення тривалості госпіталізації пацієнта (кількості ліжко-днів) для перетворення на дихотомічну змінну.

Проблема полягає в тому, що найпростіший інструмент дослідження взаємозв'язку між двома показниками типу χ^2 не дає можливості виявити складні внутрішні взаємозв'язки між категоріальними показниками. Це можна зробити за допомогою логлінійного аналізу, однак такий аналіз не дозволяє змістовно інтерпретувати результати. Тому у роботі використовувався інший підхід.

Таблиця 5.1

Порогові значення для числових показників та номінальні показники, які мали значущі відмінності для двох груп
(немає контрактури – позасуглобова контрактура)

Показники: порогові значення – (коди)	Контрактури немає (n ₁ =44)	Позасуглобова контрактура (n ₂ =168)	χ^2 (p)
Вік, років: ≤51 р. – (0) >51 р. – (1)	36 8	158 10	6,71 p=0,00958
Кількість ліжко-днів: ≤11 д. – (0) >11 д. – (1)	25 19	143 25	16,98 p=0,00004
Локалізація: тіло – (0) кут і вище – (1)	10 34	19 149	3,846 p=0,0497
Алкоголь: ні – (0) так – (1)	32 12	82 86	8,024 p=,00462
Метод іммобілізації: пращеподібна пов'язка – (1) металоостеосинтез – (2) двощелепне шинування – (3)	9 21 14	15 5 148	75,48 p=0,0000

Оцінювати якість кореспондентського аналізу можна у різний спосіб. Наприклад, за значенням інерції, тобто величиною сумарного розподіленого значення χ^2 . У цьому випадку такий підхід себе не виправдав. Додавання чи виключення будь-якого показника несуттєво змінювало інерцію.

Однією з цілей кореспондентського аналізу, як відомо, є представлення вмісту таблиці частот у вигляді відстаней між окремими рядками та/або

стовпцями (показниками). Причому показники, що мають подібні властивості, представлені точками, що лежать близько одна до одної в просторі більш низької розмірності. І навпаки, показники з властивостями, що сильно розрізняються, створюють далеко лежачі одна від одної точки.

Іншими словами, якщо точки розташовані близько одна до одної, то відповідні їм показники сильно пов'язані. Або інакше, ймовірність їхньої одночасної появи буде велика. Таким чином, можна використовувати зворотні відстані як міру ймовірності спільної появи цих показників. Тоді ймовірність появи події, що описується групуючими показниками (у нас це характер контрактури), дорівнюватиме сумі всіх ймовірностей інших показників-предикторів. Порівнюючи ймовірності для групуючих показників, можна оцінити результат події. Такий підхід був використаний у роботі.

У нашому випадку подібний підхід використовувався для класифікації пацієнтів за характером контрактури (немає/позасуглобова) на підставі порівняння ймовірностей групуючих показників. При цьому оцінювалась точність класифікації на конкретному наборі показників. У якості початкового набору бралися п'ять показників, що мають великі значення χ^2 при парних порівняннях з характером контрактури (табл. 5.1), та була оцінена точність класифікації.

На наступному етапі до початкового набору показників, що використовуються, додавалися (видалялися) нові показники. При цьому оцінювалась точність класифікації. Якщо точність класифікації не змінювалася (чи зменшувалася), то обраний показник (показники) виключався з розгляду. І навпаки, зі збільшенням точності класифікації новий показник залишався у списку показників для аналізу.

У результаті таких числових експериментів було знайдено конфігурацію шести показників, що найкраще дозволяє класифікувати всі 212 спостережень. Вона представлена в таблиці 5.2 у вигляді матриці Берта.

Точки показників на карті-проекції лише ілюструють їхнє взаємне розташування щодо типу контрактури та один одного (рис. 5.3). Реальні відстані між двома групами (контрактури немає і позасуглобова контрактура) та показниками обчислювалися за допомогою Евклідової метрики за координатами стовпців (табл. 5.3) та наведені у таблиці 5.4.

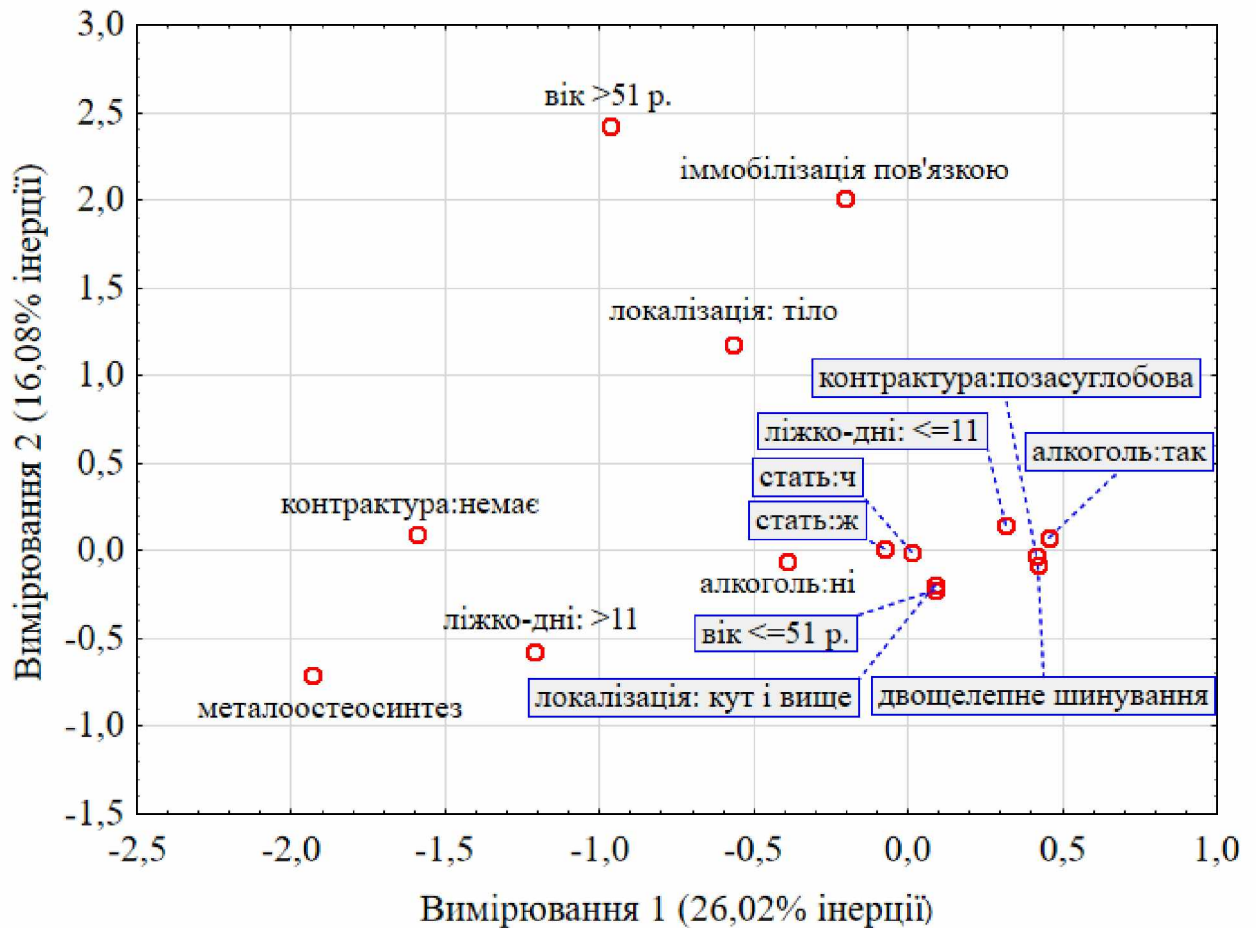


Рис. 5.3. Карта-проекція взаємозв'язків між двома групами та показниками.

Таблиця 5.2

Таблиця введення: 15x15 матриця Берга

показники	показники														Всього	
	стать: ж	стать: ч	стать: ж	вік: ≤51 р.	вік: >51 р.	ліжко-дні ≤11 діб	ліжко-дні > 11 діб	локалізація: тіло (0)	локалізація: кут і вище (1)	алкоголь: ні	алкоголь: так	лікування: іммобілізація пов'язкою	лікування: металоостеосинтез	лікування: двощелепне шинування		контрактура: немає
стать: ж	22	0	21	1	17	5	2	20	16	6	4	3	15	4	18	154
стать: ч	0	190	173	17	151	39	27	163	98	92	14	30	146	40	150	1330
вік: ≤ 51 р.	21	173	194	0	155	39	22	172	101	93	13	30	151	36	158	1358
вік: > 51 р.	1	17	0	18	13	5	7	11	13	5	5	3	10	8	10	126
ліжко-дні: ≤ 11 діб	17	151	155	13	168	0	22	146	86	82	16	12	140	25	143	1176
ліжко-дні: > 11 діб	5	39	39	5	0	44	7	37	28	16	2	21	21	19	25	308
локалізація: тіло (0)	2	27	22	7	22	7	29	0	16	13	2	6	21	10	19	203

Продовження табл. 5.2

локалізація: кут і вище (1)	20	163	172	11	146	37	0	183	98	85	16	27	140	34	149	1281
алкоголь: ні	16	98	101	13	86	28	16	98	114	0	8	27	79	32	82	798
алкоголь: так	6	92	93	5	82	16	13	85	0	98	10	6	82	12	86	686
лікування: іммобілізація пов'язкою	6	18	17	7	19	5	5	19	11	13	18	0	0	9	15	168
лікування: металоостеосинтез	3	23	24	2	8	18	3	23	21	5	0	33	0	21	5	182
лікування: двощелепне шинування	13	149	153	9	141	21	21	141	82	80	0	0	161	14	148	1134
контрактура: немає	4	40	36	8	25	19	10	34	32	12	6	26	12	44	0	308
контрактура: позасуглобова	18	150	158	10	143	25	19	149	82	86	12	7	149	0	168	1176
Всього	154	1330	1358	126	1176	308	203	1281	798	686	126	231	1127	308	9711	10388

Таблиця 5.3

Координати стовпців у 7-ми вимірному просторі

показники	рядок	Коорд.1	Коорд.2	Коорд.3	Коорд.4	Коорд.5	Коорд.6	Коорд.7
стать: ж	1	-0,07607	0,014920	-2,32250	0,77655	-1,47306	0,076092	-0,67613
стать: ч	2	0,00881	-0,001728	0,26892	-0,08992	0,17056	-0,008811	0,07829
вік: ≤ 51 р.	3	0,08973	-0,224895	-0,02737	-0,03632	-0,06594	-0,129666	0,10181
вік: > 51 р.	4	-0,96713	2,423872	0,29499	0,39143	0,71065	1,397517	-1,09732
ліжко-дні: ≤ 11 діб	5	0,31742	0,150290	-0,03659	0,07069	0,14146	-0,301815	-0,12877
ліжко-дні: >11 діб	6	-1,21196	-0,573834	0,13972	-0,26992	-0,54013	1,152386	0,49166
алкоголь: ні	7	-0,39098	-0,062746	-0,30653	0,58071	0,44521	-0,023840	0,26739
алкоголь: так	8	0,45481	0,072991	0,35657	-0,67552	-0,51789	0,027732	-0,31104
лікування: іммобілізація пов'язкою	9	-0,20615	2,010756	-1,48306	-1,68103	0,11964	-0,304855	1,24867
лікування: металоостеосинтез	10	-1,93365	-0,707105	0,12740	-0,22652	-0,04039	-0,364632	-0,23571
лікування: двоцелепне шинування	11	0,41939	-0,079870	0,13969	0,23437	-0,00510	0,108821	-0,09129
контрактура: немає	12	-1,58996	0,094157	0,04891	-0,34203	0,09176	-0,671630	-0,49299
контрактура: позасуглобова	13	0,41642	-0,024660	-0,01281	0,08958	-0,02403	0,175903	0,12912
локалізація: тіло (0)	14	-0,56565	1,182958	1,12438	1,05172	-1,24504	-0,575578	0,58068
локалізація: кут і вище (1)	15	0,08964	-0,187463	-0,17818	-0,16667	0,19730	0,091212	-0,09202

Таблиця 5.4

Евклідові відстані між точками контрактур і показниками

показники	Контрактура	
	немає	позасуглобова
стать: ж	3,517	2,968
стать: ч	1,836	0,594
вік: ≤ 51 р.	1,904	0,509
вік: > 51 р.	3,408	3,411
ліжко-днів: ≤ 11 діб	2,005	0,603
ліжко-днів: >11 діб	2,3	2,111
алкоголь: ні	1,856	1,123
алкоголь: так	2,304	1,092
локалізація: тіло (0)	2,832	2,63
локалізація: кут і вище (1)	1,927	0,576
лікування: іммобілізація пов'язкою	3,03	3,366
лікування: металоостеосинтез	1,36	2,556
лікування: двощелепне шинування	2,244	0,317

Відстані між точками, що отримані за допомогою кореспондентського аналізу, можна розглядати як міру зв'язку між показниками. Чим менше відстань між показником і групою контрактур, тим більш ймовірною є спільна поява подій, які вони представляють. При аналізі зазначених у таблиці 5.4 показників можна виділити фактори ризику розвитку позасуглобових постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи. Серед останніх чоловіча стать пацієнта; вік пацієнта, який менше або дорівнює 51 року; кількість проведень у лікарні ліжко-днів (≤ 11 діб); вживання алкоголю; локалізація перелому (кут нижньої щелепи і вище); використання в якості методу іммобілізації двощелепного шинування.

Діючи відповідно до методики, описаної вище, можна записати повну ймовірність події (приналежність до групи «контрактури немає») або події (приналежність до групи «позасуглобова контрактура») як суму умовних ймовірностей, що визначаються такими формулами:

$$P(\text{контрактури немає}) = a_{11}\langle\text{стать}\rangle + a_{12}\langle\text{вік}\rangle + a_{13}\langle\text{ліжко-днів}\rangle + a_{14}\langle\text{алкоголь}\rangle + a_{15}\langle\text{локалізація}\rangle + a_{16}\langle\text{лікування}\rangle;$$

$$P(\text{контрактура позасуглобова}) = a_{21}\langle\text{стать}\rangle + a_{22}\langle\text{вік}\rangle + a_{23}\langle\text{ліжко-днів}\rangle + a_{24}\langle\text{алкоголь}\rangle + a_{25}\langle\text{локалізація}\rangle + a_{26}\langle\text{лікування}\rangle,$$

де показники набувають значення 0-1, а коефіцієнти a_{ij} брали з таблиці нормованих зворотних відстаней (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Нормовані зворотні відстані обраних показників

нормовані зворотні відстані	контрактура	
	немає	позасуглобова
стать: ж	0,0479	0,024
стать: ч	0,0918	0,1188
вік: ≤ 51 р.	0,0885	0,139
вік: > 51 р.	0,0494	0,0207
ліжко-дні: ≤ 11 діб	0,084	0,117
ліжко-дні: >11 діб	0,0732	0,0334
алкоголь: ні	0,0907	0,0628
алкоголь: так	0,0731	0,0646
локалізація: тіло	0,0595	0,0269
локалізація: кут і вище	0,0874	0,1225
лікування: іммобілізація пов'язкою	0,0556	0,021
лікування: металоостеосинтез	0,1238	0,0276
лікування: двощелепне шинування	0,075	0,222

Приналежність пацієнта до групи буде визначена, якщо якась повна ймовірність буде більшою за іншу. Наприклад, якщо P (контрактури немає) буде більшим за P (контрактура позасуглобова), то пацієнт буде класифікований як той, у якого контрактура не буде розвиватися, і навпаки.

Отже, якщо

$$P(\text{контрактури немає}) > P(\text{контрактура позасуглобова})$$

або

$$\Delta P = P(\text{контрактури немає}) - P(\text{контрактура позасуглобова}) > 0,$$

то контрактура не буде розвиватися.

Если $\Delta P \leq 0$, то буде виникати позасуглобова контрактура.

Підставляючи чисельні значення a_{ij} в останню формулу і перетворюючи, ми отримуємо для трьох способів лікування перелому нижньої щелепи формули:

1. Металоостеосинтез.

$$\Delta P = 1,51 + \text{вік} + 0,92 \cdot \text{ліжкоднів} - 0,85 \cdot \text{локалізація} - 0,65 \cdot \text{стать} - 0,25 \cdot \text{алкоголь} > 0$$

З формули випливає, що контрактура може виникнути лише в одному випадку. Пацієнт – чоловік віком менше 51 року, провів у клініці до 11 ліжко-днів, перелом нижньої щелепи в області кута або вище, вживає алкоголь. У всіх інших випадках під час використання металоостеосинтезу контрактури не прогноуються. З 212 пацієнтів, які аналізувалися в роботі, металоостеосинтез застосовувався у 33 випадках, при цьому контрактура розвинулася у 6 пацієнтів, які не задовольняли нерівності. Отже, точність класифікації становила 81,8%.

2. Іммобілізація пов'язкою.

$$\Delta P = 0,456 + \text{вік} + 0,92 \cdot \text{ліжкоднів} - 0,85 \cdot \text{локалізація} - 0,65 \cdot \text{стать} - 0,25 \cdot \text{алкоголь} > 0$$

Застосовувалась у 18 пацієнтів. У 12 випадках з'являлася контрактура, причому у 9 випадках контрактура була спрогнозована за допомогою наведеної вище формули. Отже, точність класифікації становила 75%.

3. Двощелепне шинування.

$$\Delta P = -1,1 + \text{вік} + 0,92 \cdot \text{ліжкоднів} - 0,85 \cdot \text{локалізація} - 0,65 \cdot \text{стать} - 0,25 \cdot \text{алкоголь} > 0$$

Зі 161 випадку використання двощелепного шинування контрактура розвинулася у 148 пацієнтів. Причому із 148 випадків з контрактурою правильно було спрогнозовано 130 пацієнтів, що відповідає точності класифікації 87,8%.

Отже, отримані формули для ймовірності появи позасуглобової контрактури у випадках застосування трьох способів лікування переломів нижньої щелепи відрізняються тільки вільним членом. Причому найбільш ймовірною є поява позасуглобової контрактури нижньої щелепи у випадках використання двощелепного шинування (вільний член -1,1 – мінімальний серед інших методів лікування). Також вірогідність появи контрактури є при використанні іммобілізаційної пов'язки (вільний член 0,456 набуває проміжного значення серед трьох методів лікування).

На закінчення розглянемо роботу формул на двох прикладах.

Приклад 1. Пацієнт чоловік, 27 років, з приводу перелому нижньої щелепи (кут ліворуч) у лікарні провів 16 ліжко-днів, вживає алкоголь, в якості методу іммобілізації було використано двощелепне шинування. Позасуглобова контрактура.

Перекладаємо показники у дихотомічні: стать – 1, вік – 0, ліжко-днів – 1, локалізація – 1, алкоголь – 1. Тоді маємо формулу:

$$\Delta P = -1,1 + 0,92 - 0,9 - 0,65 - 0,25 = -1,98 < 0,$$

Висновок – позасуглобова контрактура.

Приклад 2. Пацієнт чоловік, 56 років, проведено в лікарні 17 ліжко-днів, вживання алкоголю – ні, локалізація перелому – тіло ліворуч і праворуч, лікування – двощелепне шинування. Контрактури немає.

Перекладаємо показники у дихотомічні: стать – 1, вік – 1, ліжко-днів – 1, локалізація – 0, алкоголь – 0. Тоді маємо формулу:

$$\Delta P = -1,1 + 1 + 0,92 - 0,65 = 0,17 > 0,$$

Висновок – контрактури немає.

Побудована за наведеним алгоритмом класифікація випадків появи позасуглобової контрактури представлена в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

Матриця класифікації

контрактура	Рядки: контрактури, які спостерігалися Стовпці: контрактури, які завбачені		
	відсоток вірних	немає	позасуглобова
немає	77,3%	34	10
позасуглобова	86,3%	23	145
Всього	84,4%	57	155

Резюме

Під час проведеного дослідження, по-перше, були визначені фактори ризику розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи; по-друге, побудована за допомогою кореспондентського аналізу модель прогнозування розвитку позасуглобової постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи, яка показала гарну точність, про що свідчить її адекватність.

РОЗДІЛ 6

КЛІНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЗАСУГЛОБОВИХ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

За період з 2020 по 2024 роки у відділенні хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарні» було проведено анкетування та обстеження 123 пацієнтів, які звернулися за медичною допомогою з приводу позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. Серед усіх пацієнтів було 101 чоловік (82,1%) та 22 жінки (17,9%).

При аналізі вікових характеристик пацієнтів, що увійшли до дослідження, було виявлено превалювання ($p < 0,05$) кількості пацієнтів у віці від 21 до 35 років, що представлено в таблиці 6.1. Середній вік пацієнтів становив $(33,9 \pm 0,5)$ роки.

Таблиця 6.1

Вікові характеристики пацієнтів

Кількість випадків	Вік пацієнтів, років		
	18-20	21-35	36-55
Абсолютна	11	94	18
Відносна, %	8,9	76,4	14,7

Загальний стан пацієнтів, згідно заповнених анкет-опитувальників та загального обстеження, був задовільним у 106 пацієнтів (86,2%) та середнього ступеня тяжкості у 17 пацієнтів (13,8%). Останній був обумовлений змінами психоемоційного стану (3 випадки), загостренням наявної у пацієнтів хронічної патології шлунково-кишкового тракту (11 випадків) та ендокринної патології (3 випадки).

Проведено аналіз відповідей пацієнтів щодо змін зовнішніх контурів обличчя (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Ступінь вираженості змін зовнішніх контурів обличчя за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	1	9	1	-	-
Відносна, %	9,1	81,8	9,1	-	-

У більшості пацієнтів (112 випадків, 91,1%) контури обличчя не були змінені, що також було підтверджено лікарем при об'єктивному обстеженні. В 11 випадках (8,9%) пацієнти відмічали порушення контурів обличчя, з них у більшості випадків (9, 81,8%) зазначену скаргу було оцінено в 2 бали (табл. 6.2)

У всіх пацієнтів при пальпації жувальних м'язів у ділянці позасуглобової контрактури нижньої щелепи відмічалася їх ущільненість різного ступеня вираженості та безболісність. Пальпація ділянки скронево-нижньощелепного суглобу також була безболісною. На симетричній стороні пальпація ділянки скронево-нижньощелепного суглобу, жувальних м'язів були безболісними. Останні характеризувалися звичайною консистенцією. Больовий синдром також був відсутній у пацієнтів при відкриванні рота.

Серед скарг у пацієнтів було відмічено дискомфорт у ділянці контрактури. Зазначена скарга була виявлена у 110 пацієнтів, що становило 89,4%. Результати самооцінки пацієнтами ступеня вираженості зазначеної скарги наведено в таблиці 6.3. Найбільша кількість випадків (75, 68,2%) оцінила ступінь вираженості дискомфорту в 3 бали.

Серед скарг у 74 пацієнтів (60,2%) відмічалися порушення чутливості в ділянці контрактури. У більшості випадків (53, 71,6%) пацієнти оцінили ступінь вираженості даної скарги у 3 бали (табл. 6.4).

Таблиця 6.3

Ступінь вираженості дискомфорту в ділянці контрактури за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	10	22	75	2	1
Відносна, %	9,1	20,0	68,2	1,8	0,9

Таблиця 6.4

Ступінь вираженості порушень чутливості в ділянці контрактури за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	5	15	53	1	-
Відносна, %	6,8	20,3	71,6	1,3	-

При об'єктивному обстеженні пацієнтів лікарем була оцінена можливість відкривання рота в межах норми. Результати аналізу наведено в таблиці 6.5. Як зазначено в останній, у більшості пацієнтів було виявлено обмежене відкривання рота (рис. 6.1., 6.2). Більшість пацієнтів (79 випадків, 68,7%) зазначену скаргу оціни в «4» бали (табл. 6.6).

Таблиця 6.5

Аналіз ступеня відкривання рота у пацієнтів

Кількість випадків	Відкривання рота		
	Норма (4-5 см)	Обмежене (до 4 см)	Збільшене (більше 5 см)
Абсолютна	8	115	-
Відносна, %	6,5%	93,5%	-

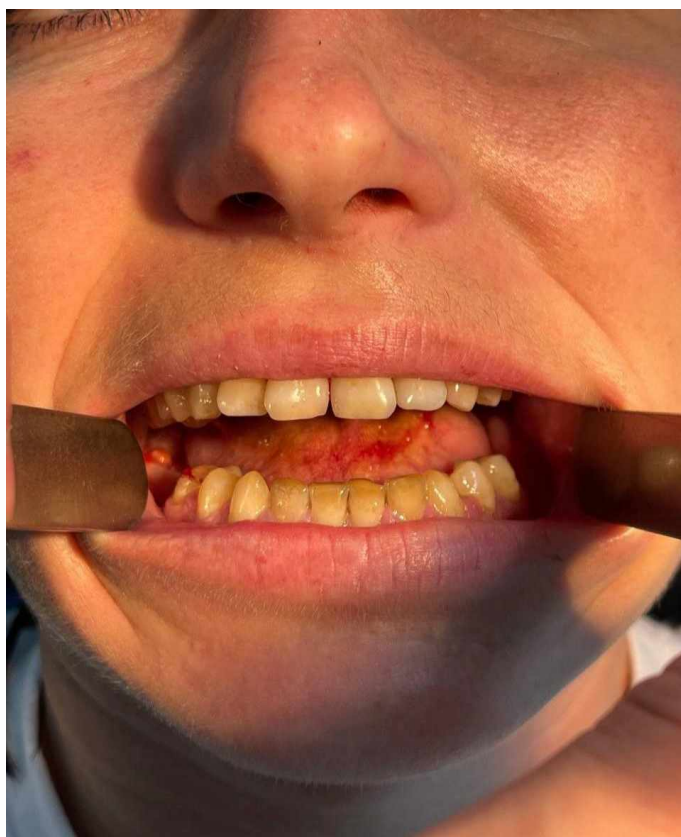


Рис. 6.1. Пацієнт М., 31 рік, з позасуглобовою постімобілізаційною контрактурою нижньої щелепи з обмеженим відкриванням рота.



Рис. 6.2. Пацієнт А., 39 років, з позасуглобовою постімобілізаційною контрактурою нижньої щелепи з обмеженим відкриванням рота та зміщенням руху нижньої щелепи в бік сторони, де розвинулася контрактура.

Таблиця 6.6

Ступінь вираженості обмеження відкривання рота за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	-	5	23	79	8
Відносна, %	-	4,3	20,0	68,7	7,0

Позасуглобові постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи, як відомо, класифікують за ступенем відкривання рота. Останнє визначають шляхом виміру відстані між ріжучими поверхнями центральних різців нижньої та верхньої щелеп. Розрізняють легкий (2-3 см), середньої тяжкості (до 2 см) та тяжкий ступінь (до 1 см). Аналіз випадків, враховуючи ступінь тяжкості контрактури, наведено в таблиці 6.7. Превалююча більшість випадків (85, 73,9%), як видно з таблиці 6.7, відповідала тяжкому ступеню.

Таблиця 6.7

Аналіз випадків за ступенем тяжкості позасуглобових постімобілізаційних контрактур

Кількість випадків	Ступінь тяжкості		
	Легкий	Середньої тяжкості	Тяжкий
Абсолютна	6	24	85
Відносна, %	5,2	20,9	73,9

При подальшому обстеженні було визначено, що у 44 пацієнтів (51,8%) з тяжкою контрактурою реєструвалося зміщення руху нижньої щелепи в бік сторони, де розвинулася контрактура (рис. 6.2). З вище зазначених 44 пацієнтів у 35 пацієнтів (79,5%) було виявлено наявність рубців на шкірі у підщелепній ділянці.

У 115 пацієнтів (93,5%) обмеження відкривання рота спричиняли порушення прийому їжі. У більшості випадків (64, 55,7%) пацієнти оцінили ступінь вираженості порушень прийому їжі у 3 бали (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Ступінь вираженості порушень прийому їжі за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	8	12	64	28	3
Відносна, %	7,0	10,4	55,7	24,3	2,6

Порушення відкривання рота у 35 пацієнтів (30,4%) поєднувалися з порушеннями мови. Більшість пацієнтів (19, 54,3%) ступінь вираженості порушень мови оцінили в 2 бали (табл. 6.9)

Таблиця 6.9

Ступінь вираженості порушень мови за даними самооцінки пацієнтами (мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	12	19	4	-	-
Відносна, %	34,3	54,3	11,4	-	-

Порушення прийому їжі у 86 пацієнтів (69,9%) призводили до зниження маси тіла. У таблиці 6.10 проведено аналіз випадків, де реєструвалося зниження маси тіла. З таблиці видно, що у більшості пацієнтів (49 випадків, 57,0%) маса тіла знижувалася на 2-4 кг.

Таблиця 6.10

Аналіз випадків зі зниженою масою тіла

Кількість випадків	Зниження маси тіла на 1-2 кг	Зниження маси тіла на 2-4 кг	Зниження маси тіла більш ніж на 4 кг
Абсолютна	30	49	7
Відносна, %	34,9	57,0	8,1

За даними анкет-опитувальників та обстеження ротової порожнини у 101 пацієнта (82,1%) прикус відповідав нормі, проте у 22 пацієнтів (17,9%) було виявлено порушення прикусу. Серед останніх більшість пацієнтів (18 випадків, 81,9%) оцінили порушення прикусу в 3 бали (табл. 6.11). Причинами порушень прикусу в 19 випадках було порушення самим пацієнтом методів іммобілізації під час лікування перелому нижньої щелепи, що, з нашої точки зору, було обумовлено наявною у пацієнтів такої шкідливої звички, як зловживання алкоголем. У 3 випадках порушення прикусу у пацієнтів було обумовлено дефектами надання медичної допомоги.

Таблиця 6.11

Ступінь вираженості порушення прикусу за даними самооцінки пацієнтами
(мінімум – 1 бал, максимум – 5 балів)

Кількість випадків	Кількість балів				
	1	2	3	4	5
Абсолютна	-	2	18	1	1
Відносна, %	-	9,1	81,9	4,5	4,5

Резюме

У проведеному дослідженні за результатами аналізу анкет-опитувальників для пацієнтів та їх обстеження лікарем були визначені клінічні особливості позасуглобових постіммобілізаційних контрактур

нижньої щелепи. Пацієнти з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи скаржилися переважно на дискомфорт та порушення чутливості у ділянці контрактури. У такої категорії пацієнтів загальний стан був переважно задовільним; зовнішні контури обличчя та прикус не змінені; на стороні контрактури при пальпації ділянок скронево-нижньощелепного суглобу та жувальних м'язів реєструвалася безболісність, ущільненість в ділянках жувальних м'язів різного ступеня вираженості; відмічалось обмеження відкривання рота різного ступеня вираженості, що спричиняло порушення прийому їжі, зниження маси тіла та в деяких випадках порушення мови. У випадках тяжкої контрактури у пацієнтів було виявлено зміщення руху нижньої щелепи в бік сторони, де розвинувся патологічний процес.

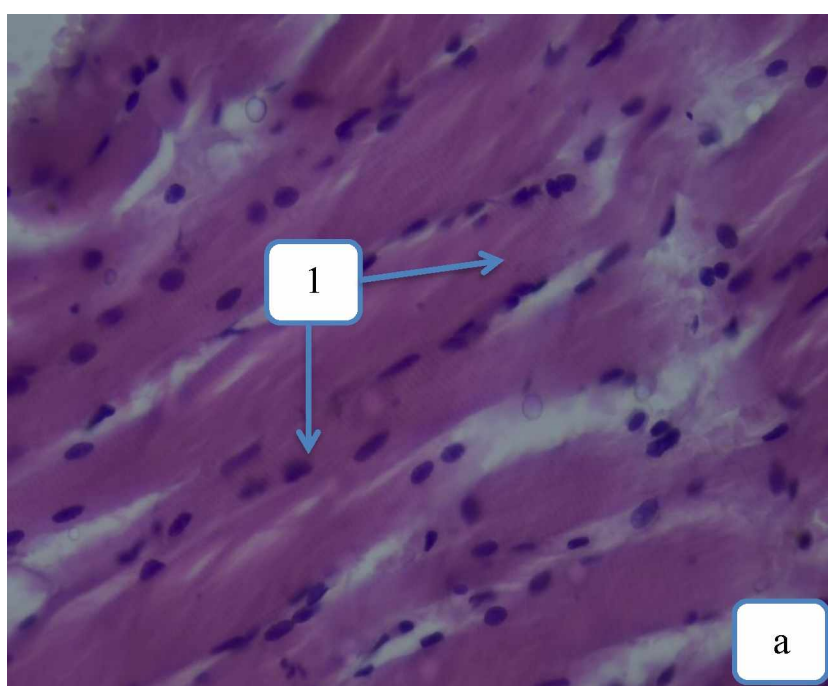
РОЗДІЛ 7

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЖУВАЛЬНОГО М'ЯЗУ У ПАЦІЄНТІВ З ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИМИ ПОЗАСУГЛОБОВИМИ КОНТРАКТУРАМИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

7.1 Морфологічні особливості жувального м'язу в осіб без постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи (група 1)

Жувальний м'яз характеризувався наявністю паренхіматозного та стромального компонентів (рис. 7.1.1, 7.1.2).

Паренхіматозний компонент був представлений м'язовими волокнами, які мали рівномірну товщину, різний напрямок розташування та при забарвленні гематоксиліном та еозином характеризувалися рівномірним забарвленням цитоплазми і ядер.



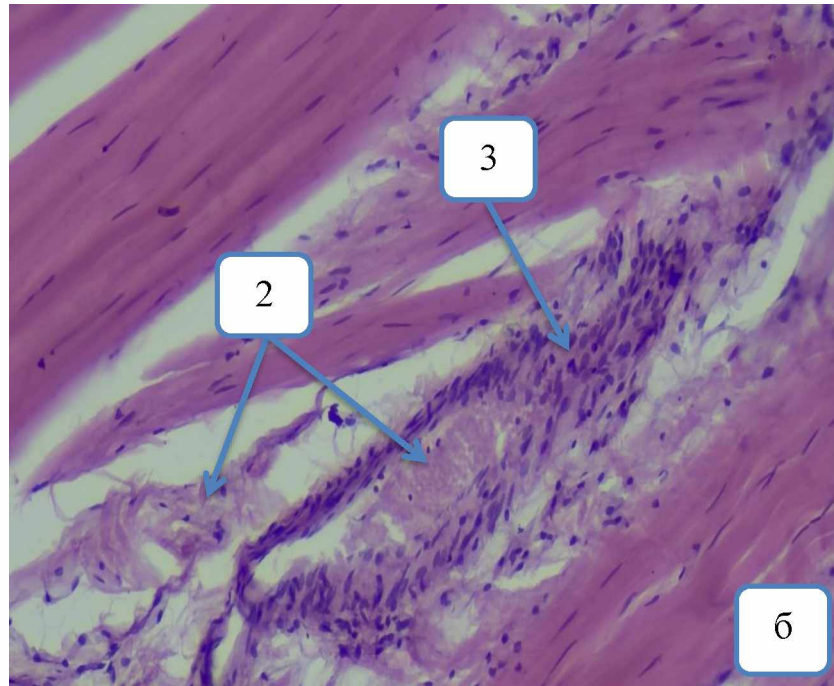


Рис. 7.1.1. Паренхіматозний (1) та стромальний (2) компоненти жувального м'язу. Вогнищева інфільтрація імунними клітинами (3). Забарвлення гематоксиліном та еозином, а)×400, б) ×400.

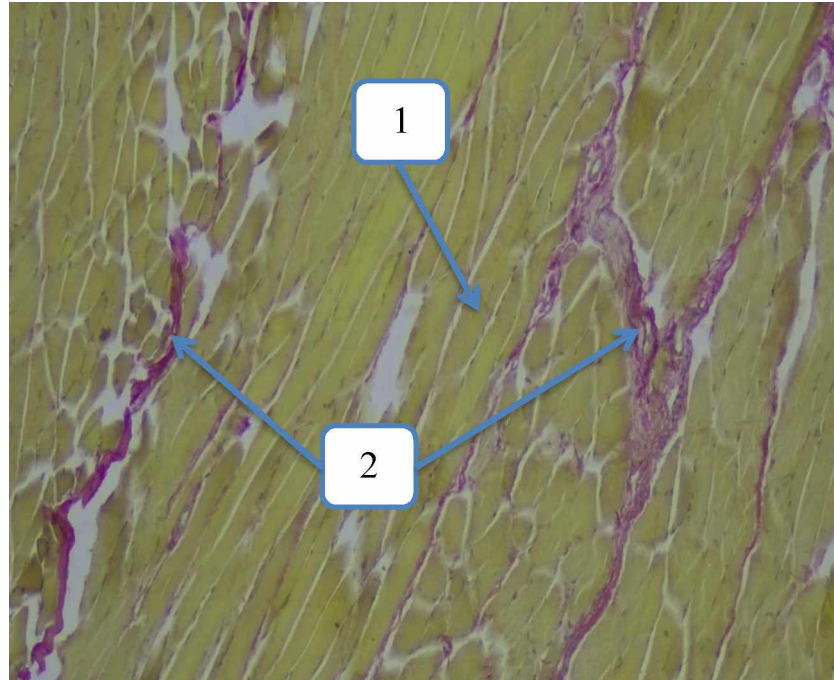


Рис. 7.1.2. Паренхіматозний (1) та стромальний (2) компоненти жувального м'язу. Сполучнотканинні волокна рівномірно забарвлені в червоний колір (2). Забарвлення пікрофуксином за ван Гізоном, ×100.

У стромальному компоненті жувального м'язу було виявлено сполучнотканинні волокна, які при забарвленні пікрофуксином за ван Гізоном мали червоний колір, нервові волокна та судини (рис. 7.1.2). Де-не-де судини виглядали помірно повнокрівними. У стромі м'язу також відмічалася вогнищева помірно виражена інфільтрація імунними клітинами. Остання була виявлена між волокнами сполучної тканини або в периваскулярному просторі та представлена переважно лімфоцитами, макрофагами.

При морфометричному дослідженні жувального м'язу було підраховано питомий об'єм паренхіматозного та стромального компонентів, кількість судин у стромі. Результати підрахунку зазначені на рисунку 7.1.3. В даній групі було виявлено превалювання ($p < 0,05$) питомого об'єму паренхіми над питомим об'ємом строми. Середнє значення абсолютної кількості судин строми становило $20,1 \pm 0,89$.

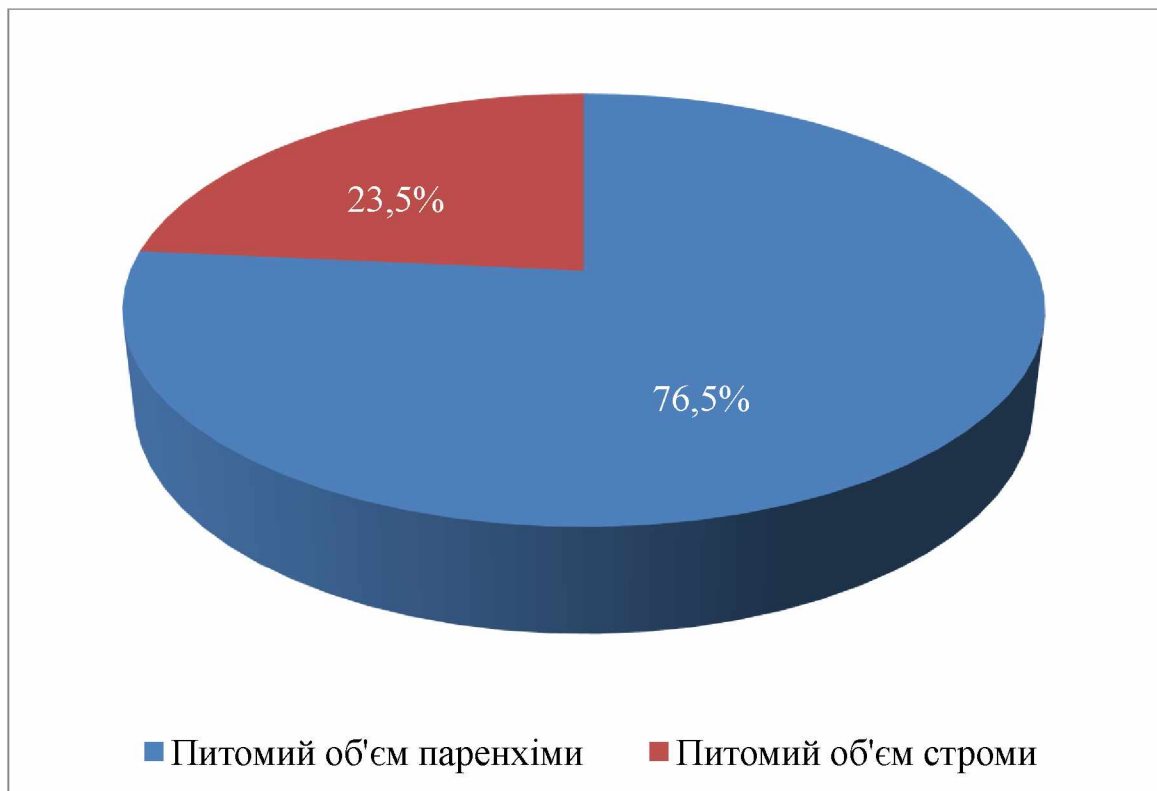


Рис. 7.1.3. Результати морфометричного дослідження жувального м'язу.

Резюме

Виявлені морфологічні особливості жувального м'язу будуть використані в подальшому в якості нормативних даних з метою визначення морфофункціональних особливостей жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовою постімобілізаційною контрактурою нижньої щелепи, у яких в анамнезі був перелом нижньої щелепи і в якості методу імобілізації було використано тім'яно-підборідну пращеподібну пов'язку або двощелепне шинування.

7.2 Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи, у яких в якості методу імобілізації перелому нижньої щелепи було використано двощелепне шинування (група 2) та тім'яно-підборідну пращеподібну пов'язку (група 3)

При оглядовій мікроскопії жувальний м'яз у групах 2 та 3 характеризувався, як і в групі 1, паренхіматозним та стромальним компонентами. У групах 2 і 3 порівняно з групою 1 зазначені компоненти характеризувалися змінами різного ступеня вираженості.

Паренхіматозний компонент у групі 2 і, особливо, в групі 3 характеризувався хвилеподібною деформацією та контрактурними змінами м'язових волокон, нерівномірним забарвленням гематоксиліном та еозином цитоплазми і ядер м'язових волокон, що свідчило про наявність ішемічно-дистрофічних змін (рис. 7.2.1.). Ділянки з останніми змінами при забарвленні за методом Реґо були чорного кольору різної інтенсивності (рис. 7.2.2).

У групі 1 м'язові волокна мали рівномірну товщину, проте в групах 2 і 3 вони в частині полів зору були атрофовані, а в частині полів зору – гіпертрофовані, в результаті чого характеризувалися нерівномірною

товщиною. Треба зазначити, що в групах 2 і 3 превалювали стоншені м'язові волокна, що свідчило про розвиток атрофічних змін.

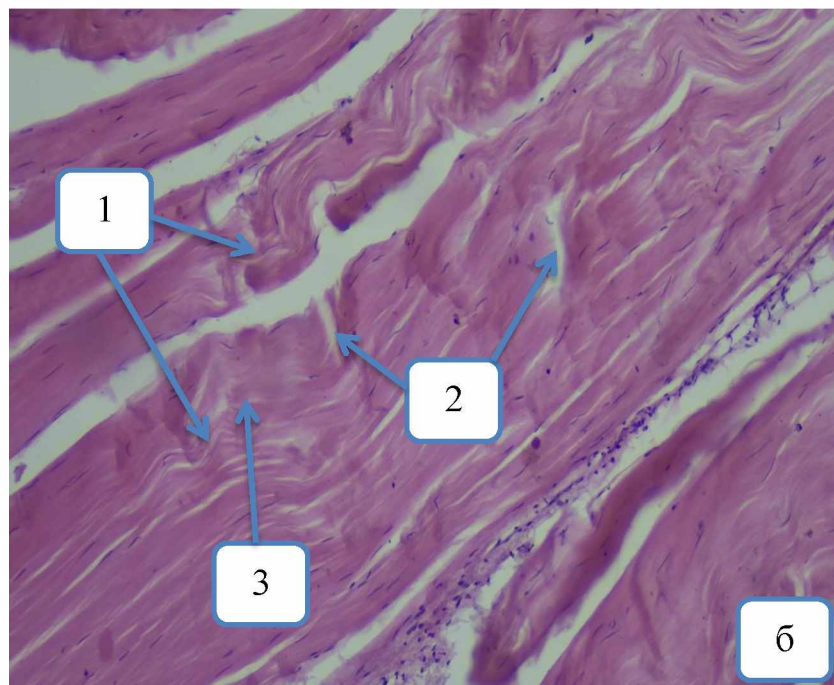
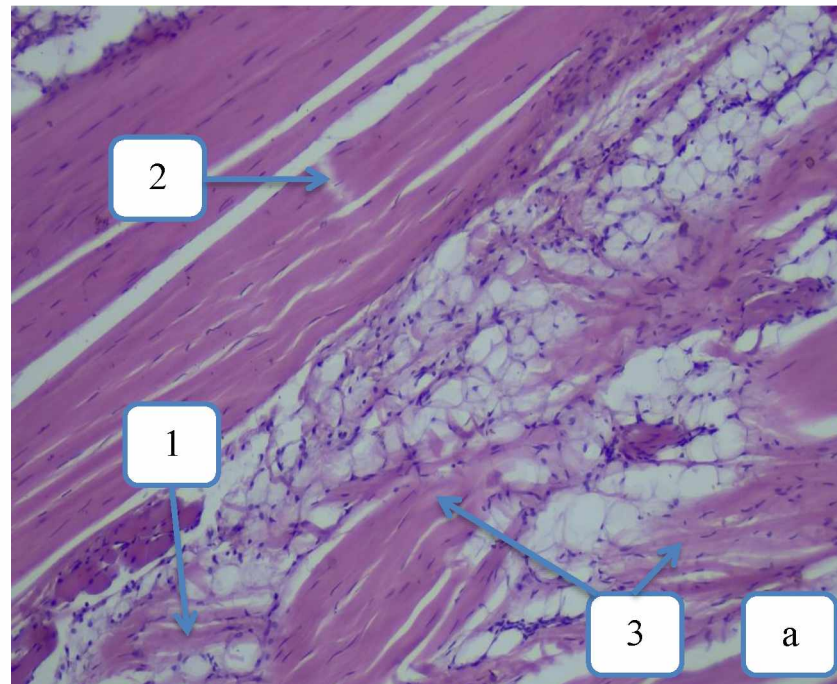


Рис. 7.2.1. Група 2 (а). Група 3 (б). Хвилеподібна деформація (1) та контрактурні зміни (2) м'язових волокон, нерівномірне забарвлення гематоксиліном та еозином цитоплазми і ядер м'язових волокон (3). Забарвлення гематоксиліном та еозином, а)×100, б)×400.

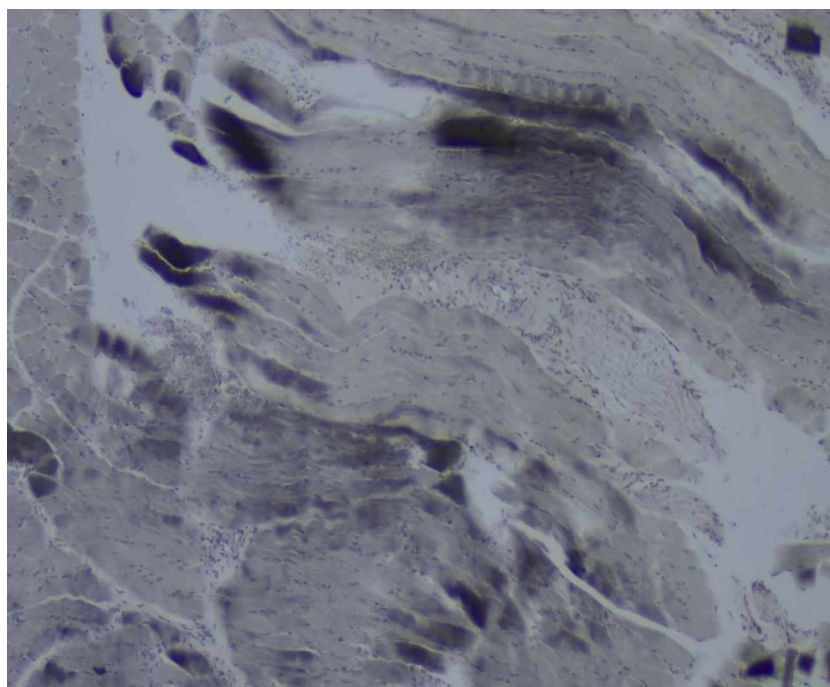


Рис. 7.2.2. Група 3. М'язові волокна з ішемічно-дистрофічними змінами чорного кольору різного ступеня вираженості. Забарвлення за методом Рего, $\times 100$.

Стромальний компонент жувального м'язу в групах 2 і 3, як і в групі 1, характеризувався наявністю волокон сполучної тканини, судин різного калібру та нервових волокон. У групах 2 і 3 у стромі була виявлена вогнищево-дифузна поліморфна клітинна інфільтрація, що була представлена переважно лімфоцитами, макрофагами та клітинами фібробластичного ряду (рис. 7.2.3).

У групах 2 і 3 порівняно з групою 1 стромальний компонент жувального м'язу при оглядовій мікроскопії характеризувався більшим вмістом сполучнотканинних волокон, що свідчило про розвиток склерозу (рис. 7.2.3). Склеротичні зміни були більш вираженими в групі 3 порівняно з групою 2. Свідченням останнього також була наявність одиничних полів зору в групі 3, де відмічалися лише зріла грануляційна та сполучна тканини без вмісту м'язової тканини з наявністю поліморфної клітинної інфільтрації (рис. 7.2.4). У стромі жувального м'язу у групі 2 та, особливо, у групі 3 реєструвалися поля зору з наявністю груп адипоцитів між

сполучнотканинними волокнами (рис. 7.2.3). Де-не-де в групі 3 були виявлені в стромальному компоненті поля жирової тканини.

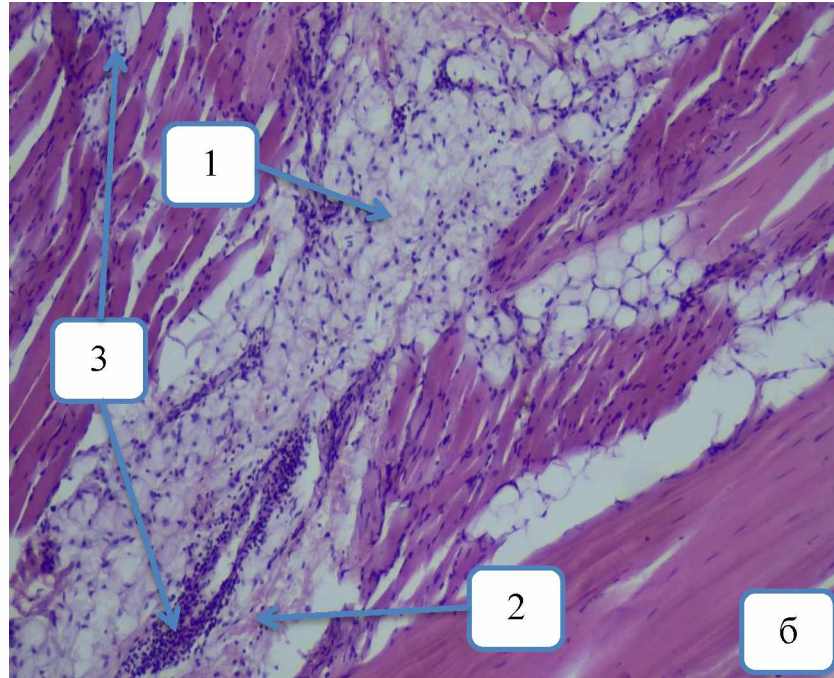
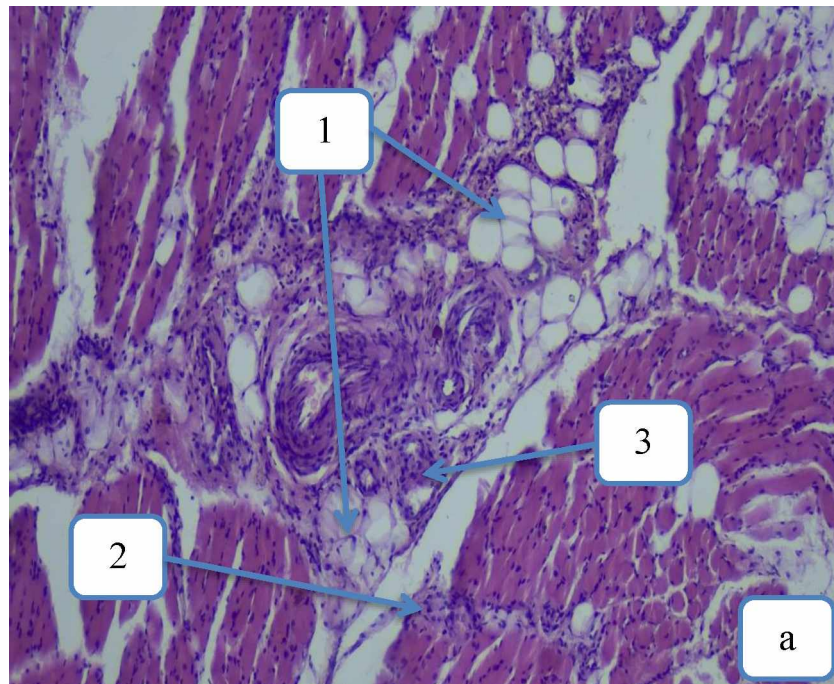


Рис. 7.2.3. Група 2 (а). Група 3 (б). Скупчення груп адипоцитів, поля жирової тканини (1) та надмірний вміст сполучнотканинних волокон (2), вогнищево-дифузна поліморфна клітинна інфільтрація (3) у стромі жувального м'язу. Забарвлення гематоксиліном та еозином, а)×100, б)×400.

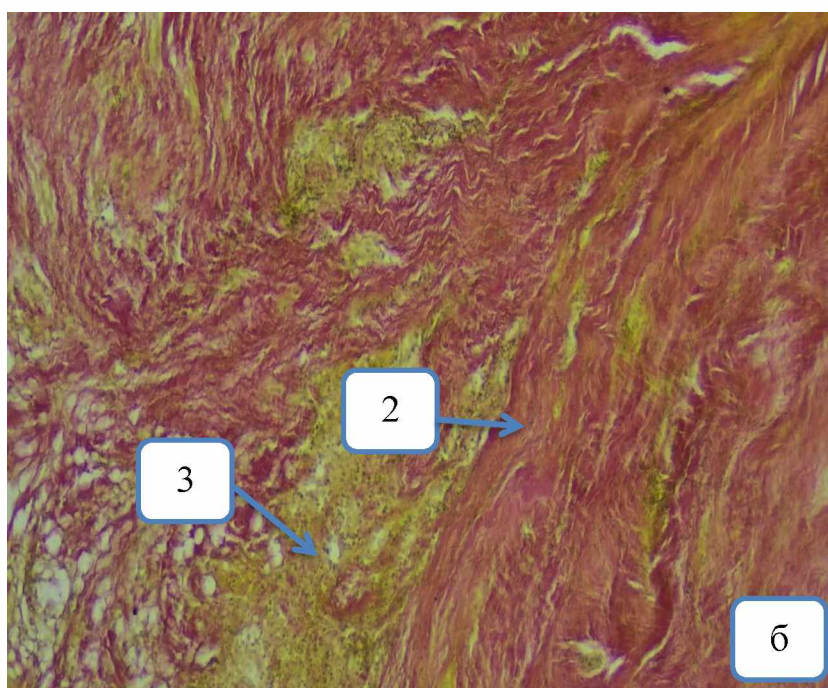
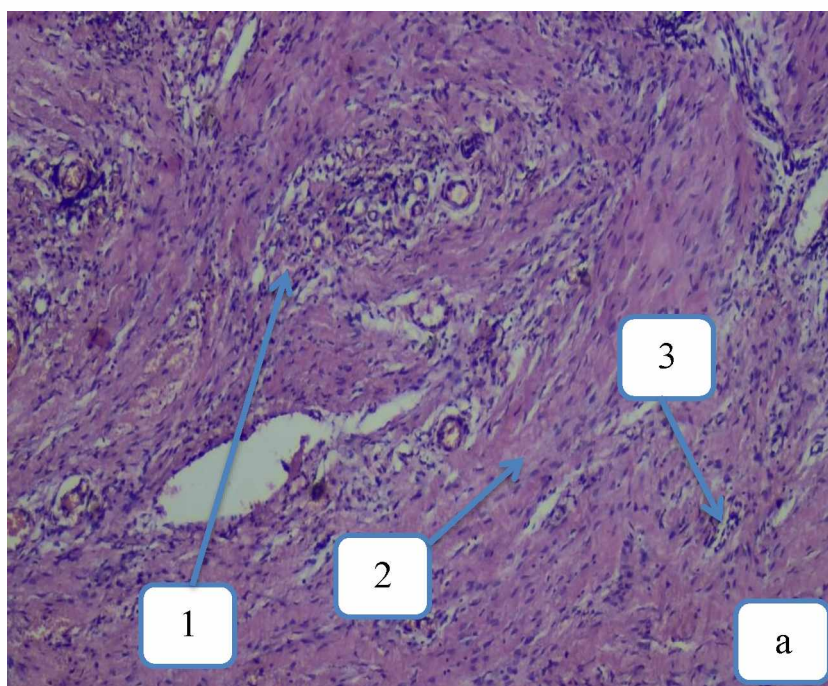


Рис. 7.2.4. Група 3. Зріла грануляційна (1) та сполучна тканини (2) без вмісту м'язової тканини з наявністю вогнищево-дифузної поліморфної клітинної інфільтрації (3). Забарвлення гематоксилином та еозином (а), $\times 100$, пікрофуксином за ван Гізоном (б), $\times 100$.

У стромі жувального м'язу у групах 2 і 3 судини різного калібру характеризувалися дистрофічно-некротичними та десквамативними змінами

ендотеліоцитів, дистрофічно-некротичними змінами м'язових волокон, склеротичними змінами усіх шарів судинної стінки. В частині полів зору судини виглядали розширеними та повнокровними, а в частині – зі зменшеним просвітом (рис. 7.2.5). Де-не-де в периваскулярному просторі реєструвалися набрякові зміни та крововиливи різного ступеня вираженості. Генодинамічні порушення також були виявлені в полях склерозу (рис. 7.2.5).

Нервові волокна в стромі жувального м'язу у групах 2 і 3 характеризувалися дистрофічно-склеротичними змінами. Останні були максимально вираженими в групі 3. Виявлені зміни в нервових волокнах можуть позначитися на нервових сигналах, які, як відомо, по-перше, надходять до м'язових волокон для їх збудження, по-друге, виконують трофічну функцію. Порушення іннервації спричиняє швидку дегенерацію м'язових волокон та їх атрофію.

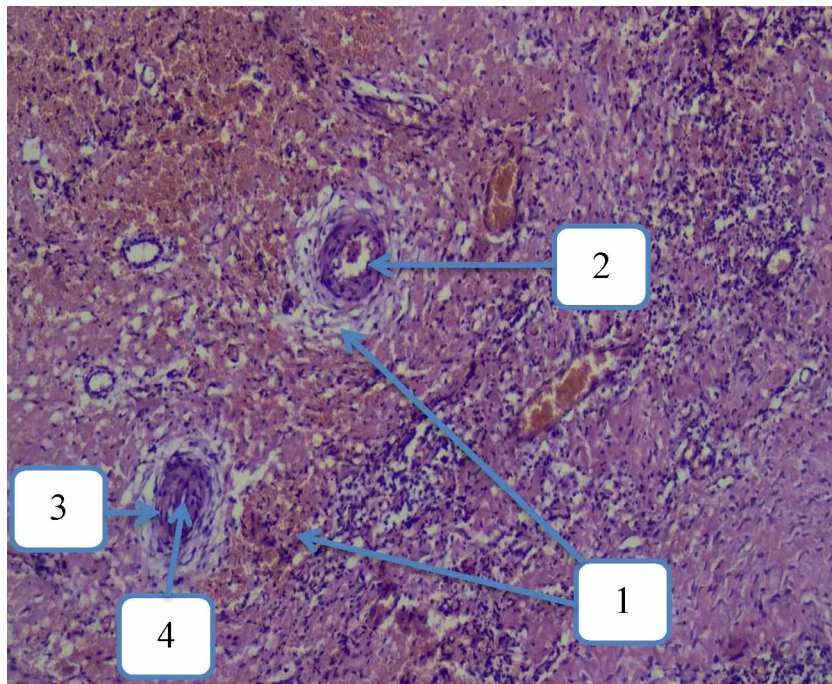


Рис. 7.2.5. Група 3. Зріла грануляційна та сполучна тканини з вогнищево-дифузною поліморфною клітинною інфільтрацією та гемодинамічними порушеннями (1). Альтеративні зміни ендотеліоцитів (2), склероз судинних шарів (3), зменшення просвіту судини (4). Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

При морфометрії було підраховано абсолютну кількість судин у стромі жувального м'язу в групах 2 і 3. Результати підрахунку наведено на рисунку 7.2.6. Абсолютна кількість судин у групах 2 і 3 була меншою ($p < 0,05$) порівняно з групою 1. Показник групи 3 мав менше ($p < 0,05$) значення порівняно з показником групи 2.

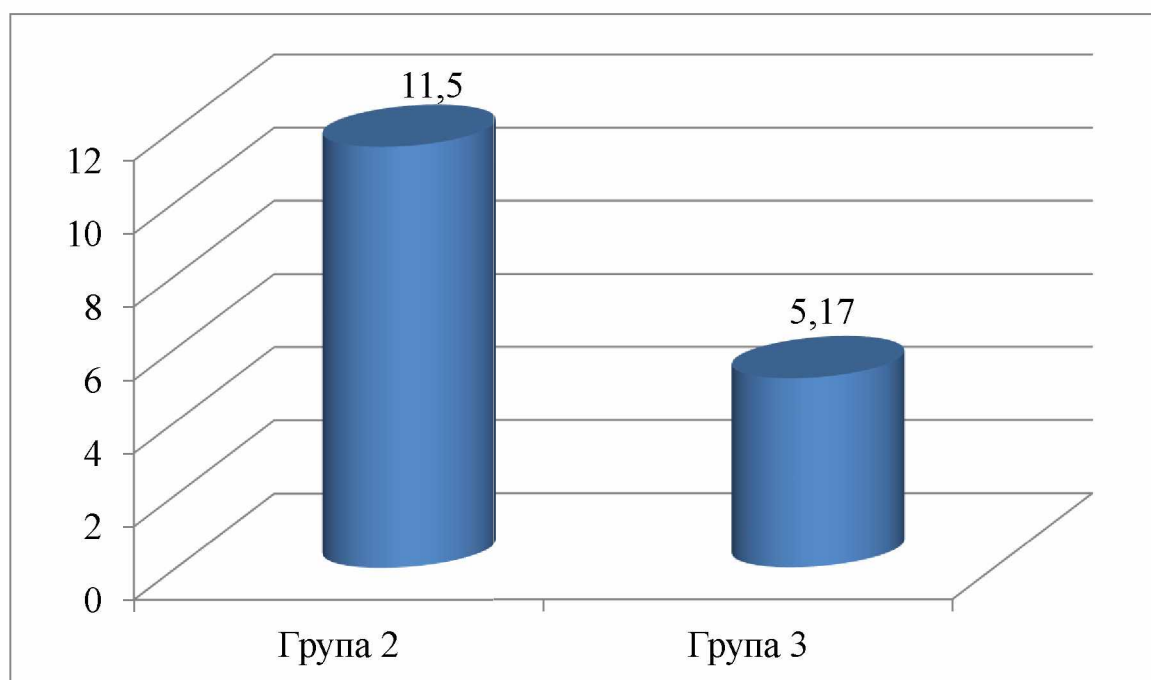


Рис. 7.2.6. Результати підрахунку абсолютної кількості судин у стромі жувального м'язу в групах 2 і 3

Виявлені в групі 2 та, особливо, в групі 3 зменшення кількості судин, зміни в судинній стінці призводили до порушення трофіки м'язової тканини, розвитку гіпоксії, енергодефіциту, а також дефіциту поживних речовин. Гіпоксія, як відомо, стимулює клітини фібробластичного ряду, які відповідають за продукцію основних компонентів сполучної тканини (колагенів, глікозаміногліканів, протеогліканів, глікопротеїнів) та призводить до розвитку склеротичних змін, а дефіцит АТФ може лежати в основі розвитку м'язових контрактур.

При морфометричному дослідженні також було визначено питомий об'єм паренхіми та строми в жувальному м'язі груп 2 та 3. Результати

підрахунку наведено на рисунку 7.2.7. У групі 2 було виявлено превалювання ($p < 0,05$) питомого об'єму паренхіми над питомим об'ємом строми, а в групі 3 – відсутність значимих ($p > 0,05$) відмінностей між показниками. У групах 2 і 3 порівняно з групою 1 питомий об'єм паренхіми зменшувався ($p < 0,05$), а питомий об'єм строми збільшувався ($p < 0,05$). У напрямку від групи 2 до групи 3 зменшувався ($p < 0,05$) питомий об'єм паренхіми та збільшувався ($p < 0,05$) питомий об'єм строми. Отже, в групі 2 та, особливо, в групі 3 порівняно з групою 1 питомий об'єм строми збільшувався за рахунок надмірного вмісту сполучнотканинних волокон з наявністю між ними адипоцитів, а питомий об'єм паренхіматозного компоненту зменшувався, що свідчило про розвиток атрофічних змін в останньому. Атрофія м'язових волокон у групах 2 і 3 виникала, з нашої точки зору, не тільки в результаті зниження їх рухової активності за рахунок застосованих методів іммобілізації, але й внаслідок їх здавлювання надмірно розвиненими сполучнотканинними волокнами з розташованими між ними адипоцитами.

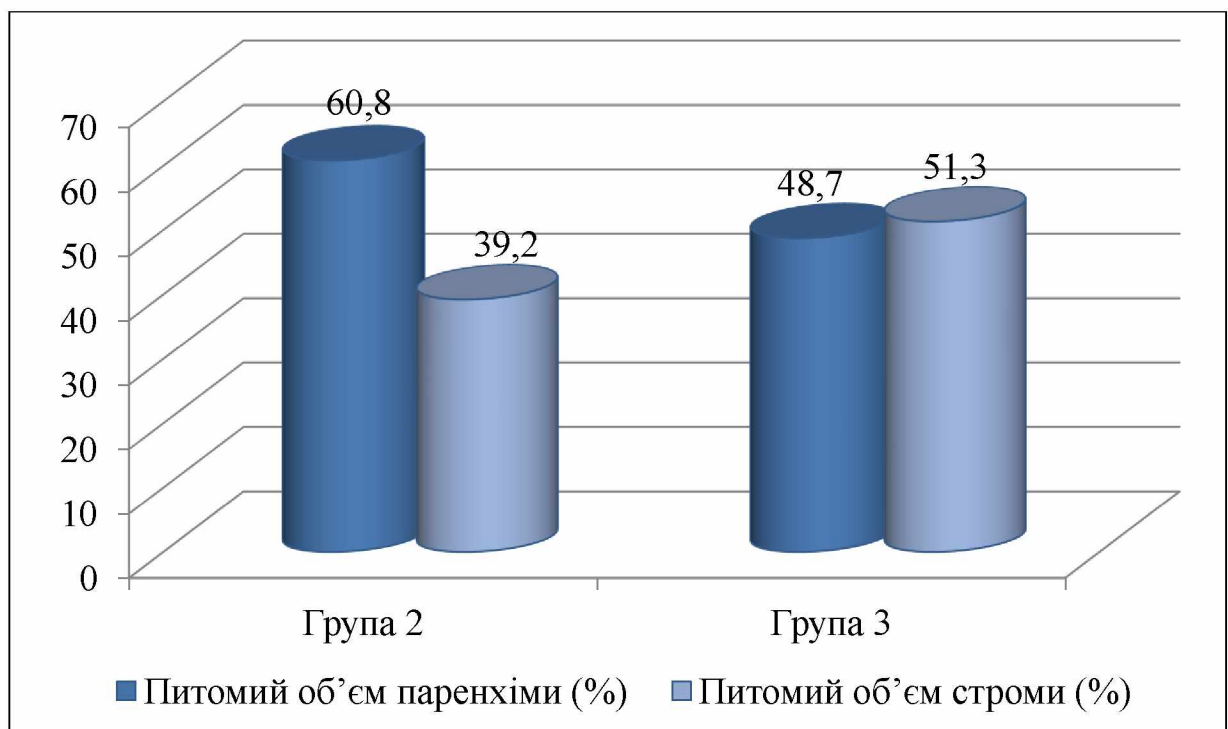


Рис. 7.2.7. Результати морфометричного дослідження жувального м'язу в групах 2 і 3.

Резюме

Проведене комплексне морфологічне дослідження виявило структурні зміни в паренхіматозному та стромальному компонентах жувального м'язу, які можуть лежати в основі розвитку постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи. У паренхіматозному компоненті відмічалися хвилеподібна деформація, контрактурні зміни, ішемічно-дистрофічні та атрофічні зміни м'язових волокон. Стромальний компонент характеризувався наявністю вогнищево-дифузної поліморфної клітинної інфільтрації, представленої лімфоцитами, макрофагами та клітинами фібробластичного ряду; гемодинамічними порушеннями; надмірним вмістом волокон сполучної тканини з наявністю між ними скупчень адипоцитів або полів жирової тканини; зменшенням кількості судин з наявністю в них дистрофічно-некротичних та десквамативних змін ендотеліоцитів, дистрофічно-некротичних змін м'язових волокон, склеротичних змін усіх шарів судинної стінки; дистрофічно-склеротичними змінами в нервових волокнах. Зміни паренхіматозного та стромального компонентів жувального м'язу були більш вираженими у випадках застосування в якості методу імобілізації тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки порівняно з випадками, де проводилося двощелепне шинування.

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Григоров СМ, Трет'яков АВ. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Клінічна та профілактична медицина. 2024;8:61-67. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.07>

РОЗДІЛ 8

МОРФОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕКСПЕРИМЕНТІ ЗБАГАЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМИ В ЛІКУВАННІ ПОСТІММОБІЛІЗАЦІЙНИХ ПОЗАСУГЛОБОВИХ КОНТРАКТУР НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

8.1 Морфофункціональні особливості жувального м'язу у здорових щурів групи 1, що були виведені з експерименту через 1 місяць

Середнє значення маси тіла щурів даної групи становило $(368,5 \pm 8,7)$ гр. На розтині щурів при макроскопічному дослідженні жувальний м'яз при пальпації був пружним та еластичним, з поверхні та з поверхні розрізу мав червоно-бурий колір (рис. 8.1.1).



Рис. 8.1.1. Жувальний м'яз щура групи 1 червоно-бурого кольору.

При оглядовій мікроскопії жувальний м'яз щурів характеризувався наявністю строми та паренхіми, серед яких превалював останній компонент, що також було відмічено при морфометричному дослідженні. Результати морфометрії представлені на рисунку 8.1.2.

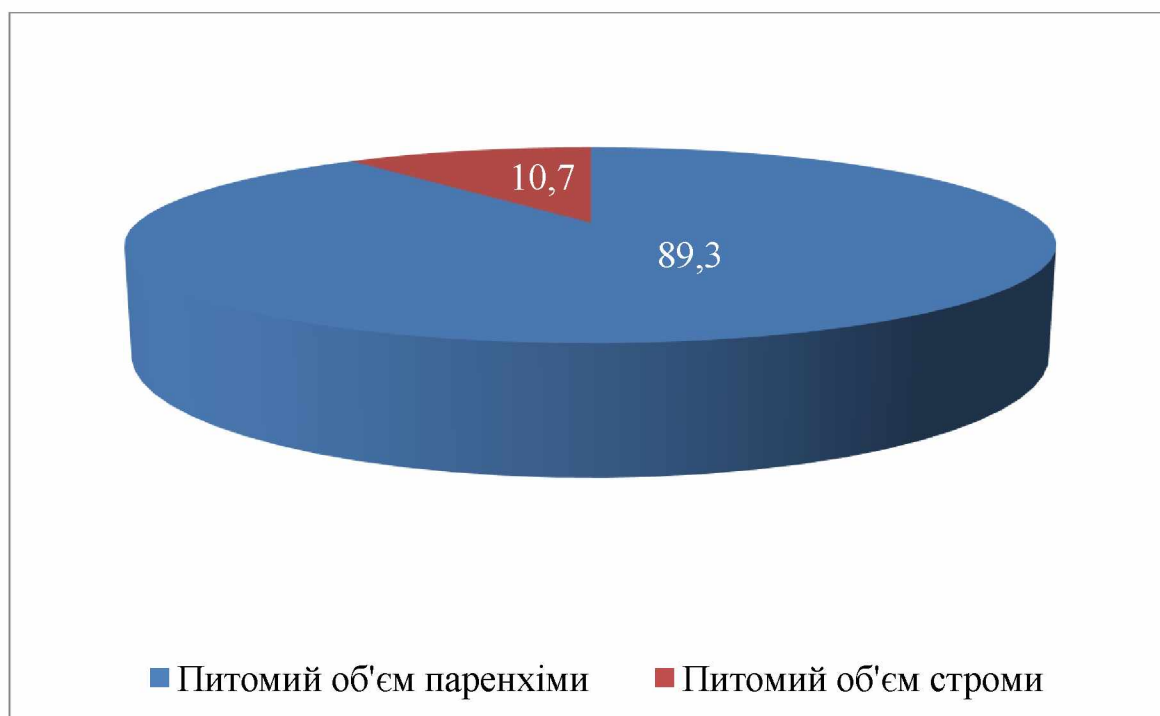


Рис. 8.1.2. Середні значення питомих об'ємів паренхіми та строми жувального м'язу у щурів групи 1.

Паренхіматозний компонент при забарвленні гематоксиліном та еозином був представлений м'язовими волокнами. Останні характеризувалися переважно однаковою товщиною та різним напрямом розташування, а також рівномірним забарвленням структурних елементів гематоксиліном та еозином (рис. 8.1.3).

При забарвленні за Рего альтеративнозмінені м'язові волокна не відмічалися (рис. 8.1.4).

У стромі жувального м'язу були виявлені волокна сполучної тканини, які забарвлювалися пікрофуксином за ван Гізоном у червоний колір переважно однакової інтенсивності; судини та нервові волокна.

Середнє значення абсолютної кількості судин становило $12,8 \pm 1,1$.

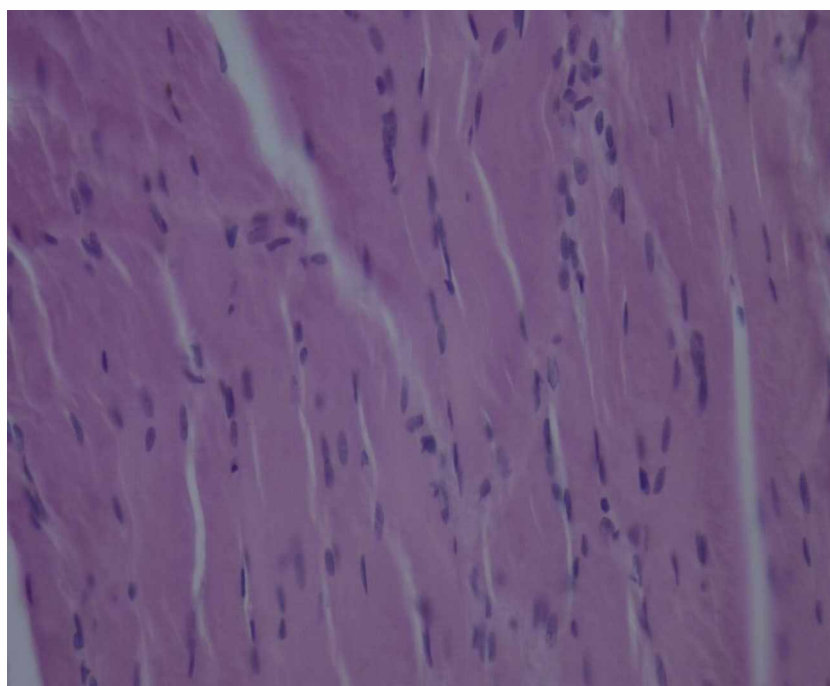


Рис. 8.1.3. М'язові волокна однакової товщини та з рівномірним забарвленням структурних елементів. Забарвлення гематоксилином та еозином, $\times 400$.



Рис. 8.1.4. Відсутність альтеративнозмінених м'язових волокон у паренхімі жувального м'язу. Забарвлення за методом Реґо, $\times 100$.

У стромі також відмічалися нечисленні дифуздорозташовані клітинні елементи, представлені лімфоцитами, макрофагами та клітинами фібробластичного ряду.

При імуногістохімічному дослідженні серед вище зазначеної клітинної інфільтрації були виявлені Vimentin⁺-клітини, які, як відомо, є мезенхімальними клітинами, що відповідають за продукцію компонентів сполучної тканини. Середнє значення абсолютної кількості Vimentin⁺-клітин становило $15,8 \pm 1,3$.

Резюме

Визначені морфофункціональні особливості жувального м'язу у здорових щурів розширюють сучасні уявлення щодо будови даного м'язу та в подальшому будуть використані в якості нормативних показників з метою виявлення морфологічних особливостей жувального м'язу при моделюванні постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи та в умовах використання збагаченої тромбоцитами плазми, як методу лікування зазначеної патології.

8.2 Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів груп 2-4

8.2.1 Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць

Середнє значення маси тіла щурів у групах 2-4 не відрізнялося ($p > 0,05$) та становило, відповідно, $(312,9 \pm 6,4)$ гр, $(309,5 \pm 4,2)$ гр, $(311,2 \pm 3,9)$ гр. Маса тіла у щурів груп 2-4 була меншою ($p < 0,05$) порівняно з показником групи 1, що також представлено на рисунку 8.2.1.1.

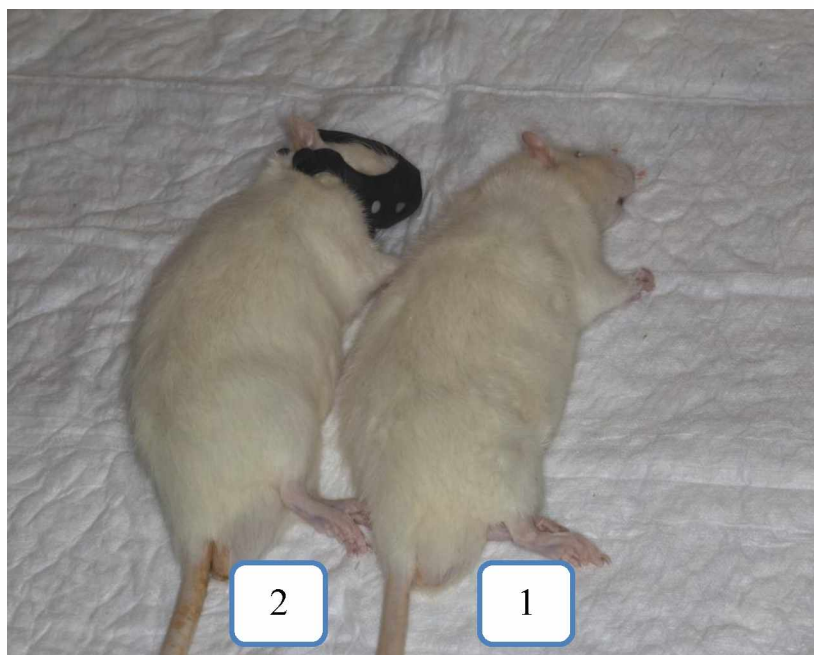


Рис. 8.2.1.1. Щур з групи 1 (1) та щур з групи 3 (2). У щура групи 3 візуально знижена маса тіла порівняно зі щуром з групи 1.

При макроскопічному дослідженні в групах 2-4 порівняно з групою 1 жувальний м'яз на стороні, де був змодельований перелом нижньої щелепи, мав зменшені розміри, був ущільненим при пальпації, з поверхні та поверхні розрізу мав розувато-бурий колір з численними вогнищами та прожилками сірувато-білуватого кольору. Виявлені макроскопічні зміни були максимально вираженими в групах 2, 3 та помірно вираженими в групі 4 (рис. 8.2.1.2).

При оглядовій мікроскопії препаратів м'язові волокна в групах 2 і 3 виглядали стоншеними, що свідчило про розвиток атрофічних змін. У групі 4 м'язові волокна характеризувалися нерівномірною товщиною за рахунок наявності атрофованих та гіпертрофованих м'язових волокон, серед яких превалювали останні (рис. 8.2.1.3).



Рис. 8.2.1.2. Макроскопічно змінений жувальний м'яз щура групи 3.

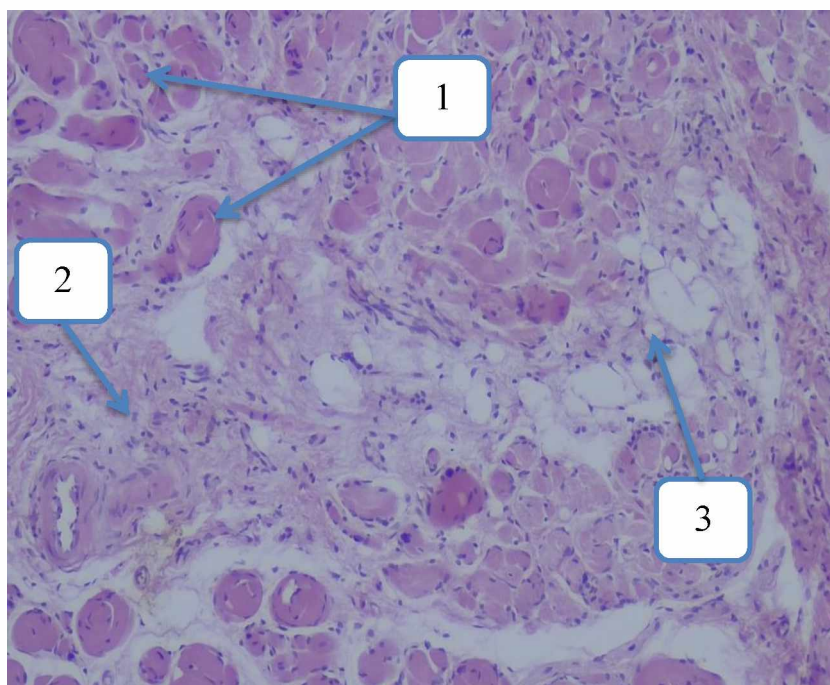
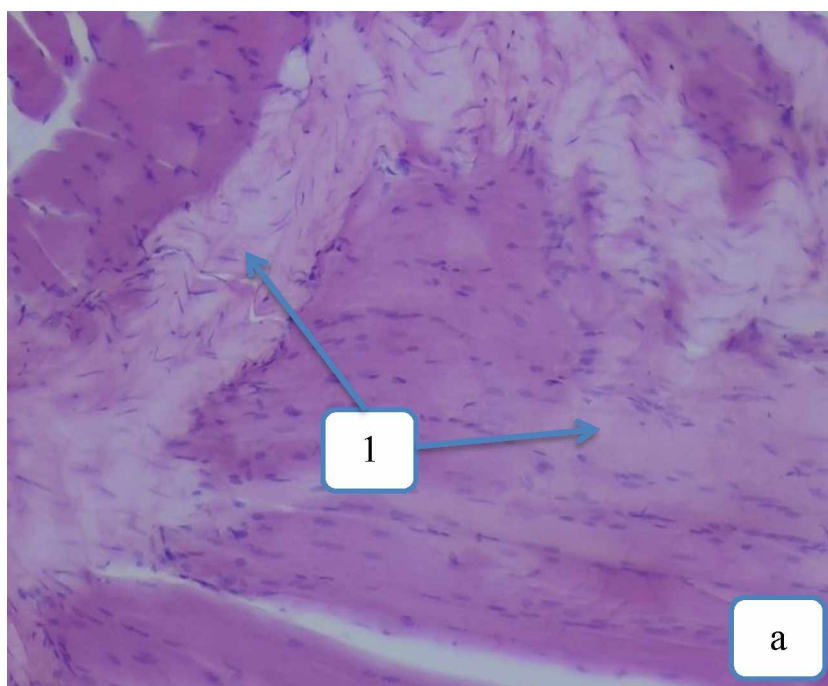


Рис. 8.2.1.3. Атрофовані та гіпертрофовані м'язові волокна (1) в жувальному м'язі щура групи 4. Строма з надмірним вмістом волокон сполучної тканини (2) та скупчень груп адипоцитів (3). Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

У групах 2-4 м'язові волокна характеризувалися дистрофічно-некротичними, ішемічними та контрактурними змінами, хвилеподібною деформацією (рис. 8.2.1.4). Зазначені ділянки нерівномірно забарвлювалися гематоксиліном та еозином, мали чорний колір різної інтенсивності при забарвленні за методом Рего (рис. 8.2.1.5). Виявлені зміни були більш вираженими в групах 2 і 3 порівняно з групою 4.

При морфометричному дослідженні було виявлено, що питомий об'єм альтеративнозмінених м'язових волокон у групах 2-4 становив, відповідно, $(26,7 \pm 2,0)\%$, $(25,8 \pm 2,1)\%$, $(4,9 \pm 0,5)\%$. При порівняльному аналізі було встановлено, що показники груп 2 і 3 не мали відмінностей ($p > 0,05$). У групі 4 порівняно з групами 2 та 3 зазначений показник мав менше значення ($p < 0,05$).



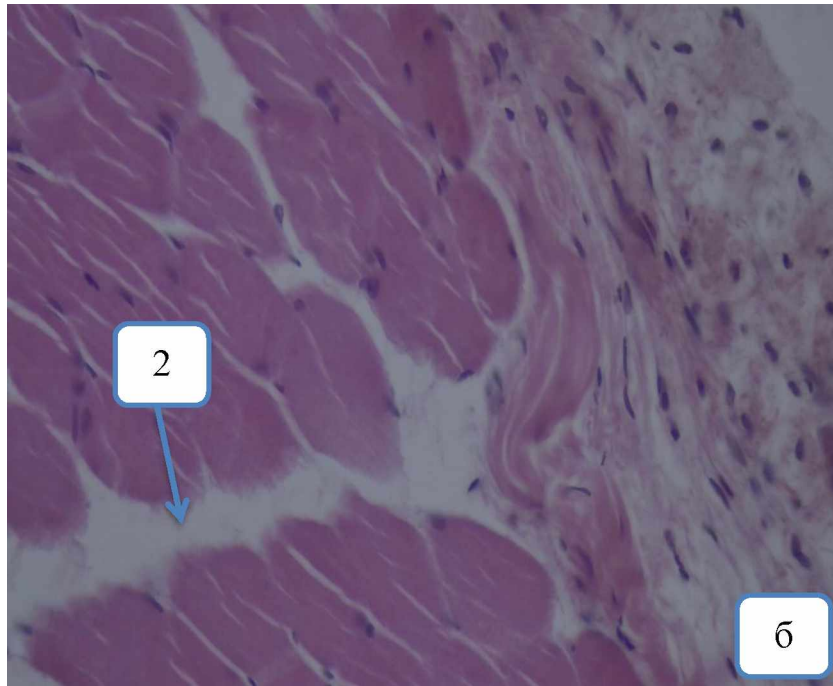


Рис. 8.2.1.4. Група 4 (а). Група 2 (б). М'язові волокна з дистрофічно-некротичними, ішемічними (1) та контрактурними змінами (2). Забарвлення гематоксиліном та еозином, а)×100, б)×400.

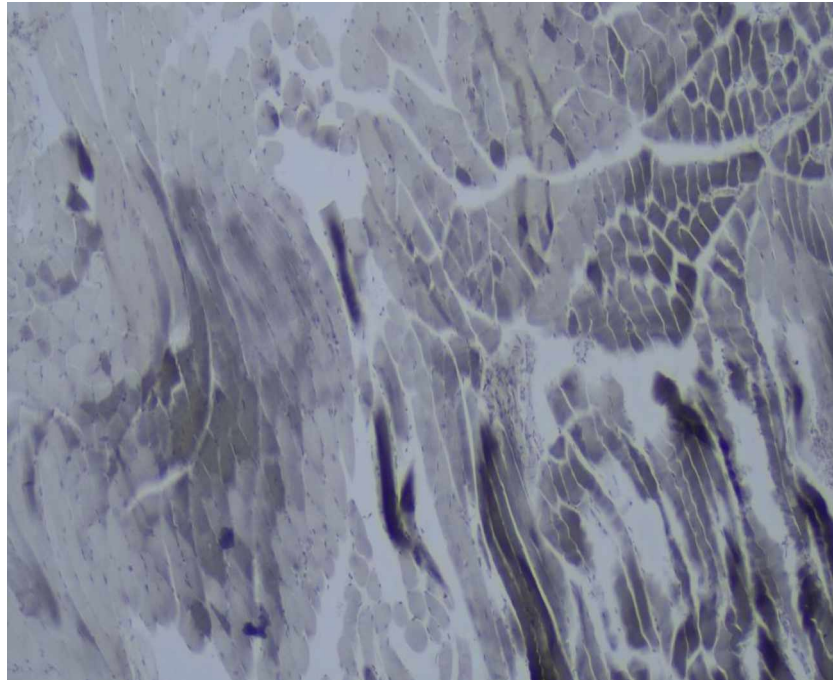


Рис. 8.2.1.5. Альтеративнозмінені м'язові волокна чорного кольору різного ступеня вираженості в жувальному м'язі щура групи 2. Забарвлення за методом Рего, ×100.

Стромальний компонент жувального м'язу в групах 2-4, як і в групі 1, характеризувався наявністю сполучної тканини, судин та нервових волокон. Абсолютна кількість судин у групах 2-4 порівняно з групою 1 була значно меншою ($p < 0.05$), що, відповідно, негативно позначалося на трофіці тканини. Абсолютна кількість судин у групах 2 і 3 не відрізнялася ($p > 0.05$), проте порівняно з останніми показник групи 4 мав більше ($p < 0.05$) значення (рис. 8.2.1.6).

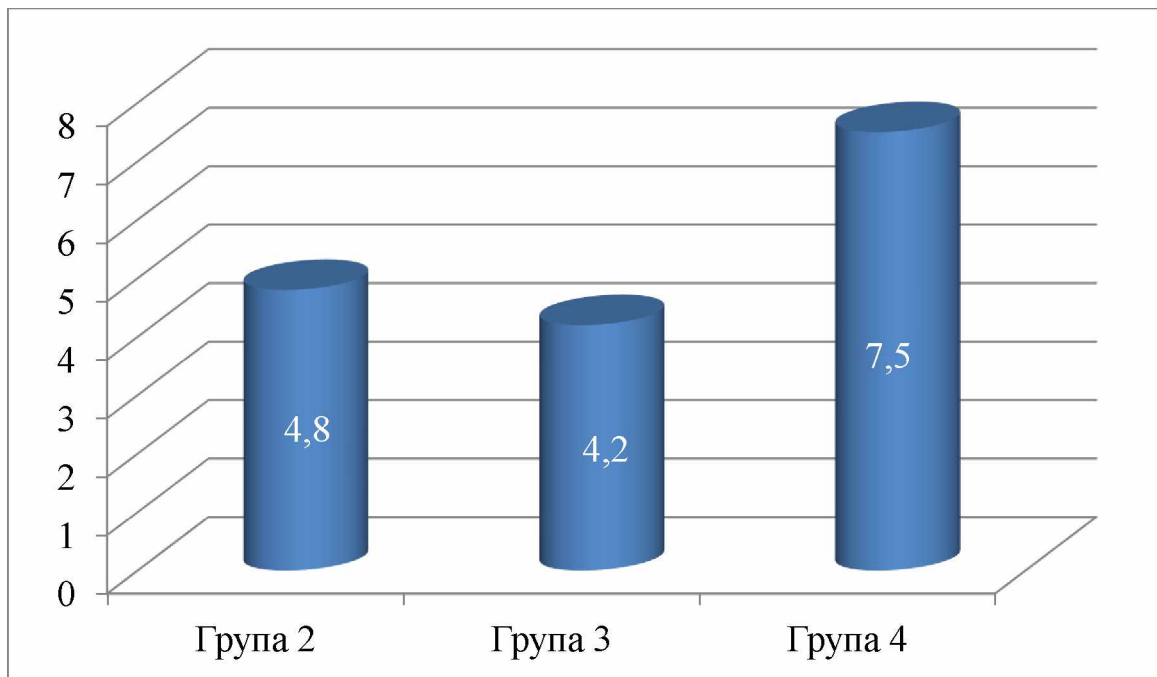


Рис. 8.2.1.6. Середні значення абсолютної кількості судин у жувальному м'язі щурів груп 2-4, що були виведені з експерименту через 1 місяць.

У стромі жувального м'язу щурів груп 2-4 була виявлена клітинна інфільтрація, ступінь вираженості якої був більшим порівняно з групою 1 (рис. 8.2.1.7). У даних групах зазначена інфільтрація була вогнищеводифузною і характеризувалася наявністю переважно лімфоцитів, макрофагів та клітин фібробластичного ряду. У групах 2 і 3 інфільтрація була однаково вираженою. У групі 4 порівняно з групами 2 і 3 ступінь вираженості інфільтрації зменшувався.

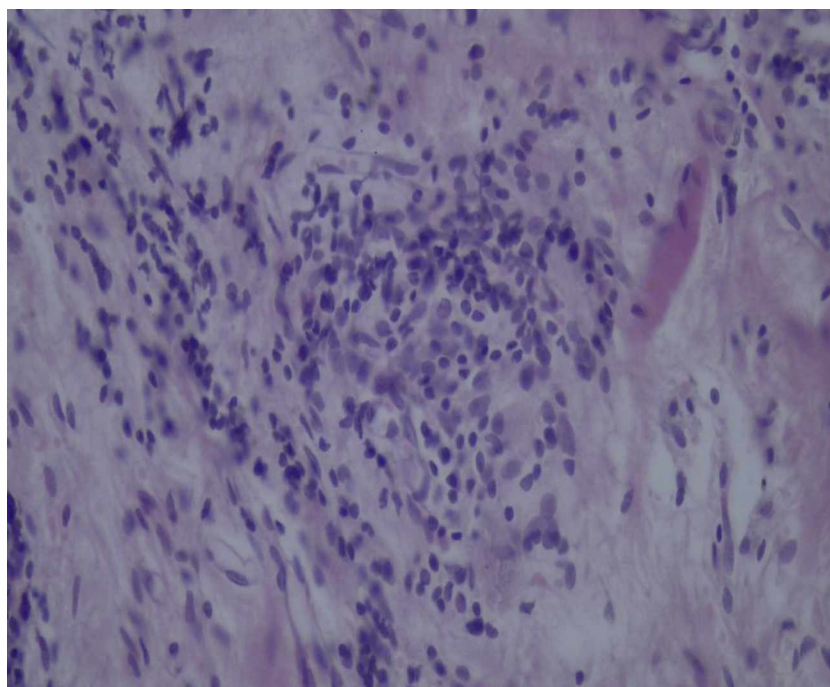


Рис. 8.2.1.7. Поліморфна клітинна інфільтрація в стромі жувального м'яза щура групи 2. Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

При імуногістохімічному дослідженні серед вище зазначеної клітинної інфільтрації були виявлені Vimentin⁺-клітини (рис. 8.2.1.8).

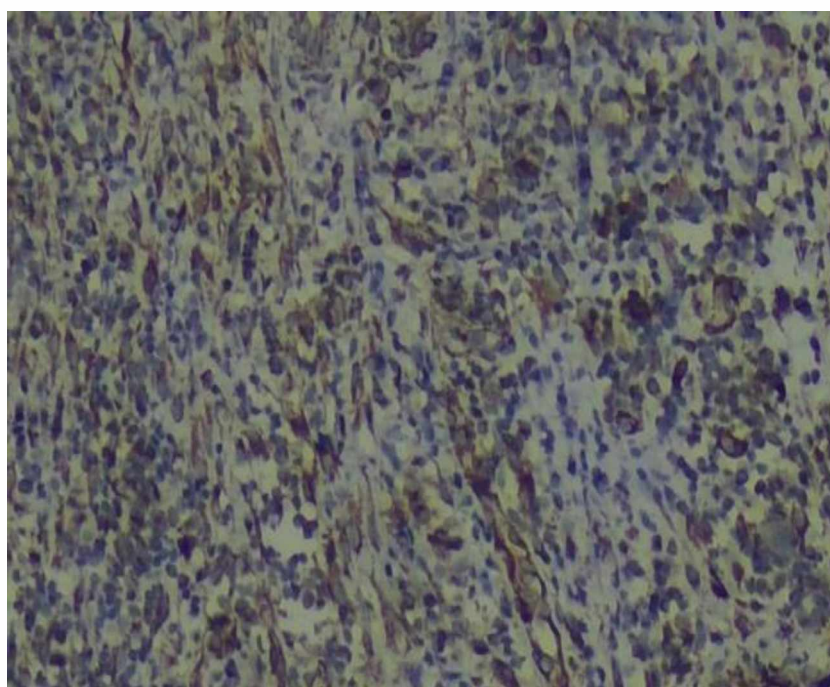


Рис. 8.2.1.8. Vimentin⁺-клітини в стромі жувального м'язу щура групи 2. Імуногістохімічна реакція з моноклональним атитілом до віментину, $\times 400$.

Результати підрахунку абсолютної кількості Vimentin⁺-клітин наведено на рисунку 8.2.1.9. Порівняно з групою 1 в групах 2-4 абсолютна кількість таких клітин була більшою ($p < 0.05$). Абсолютна кількість Vimentin⁺-клітин у групах 2 та 3 не відрізнялася ($p > 0.05$) та приймала менше ($p < 0.05$) значення в групі 4 порівняно з групами 2, 3.

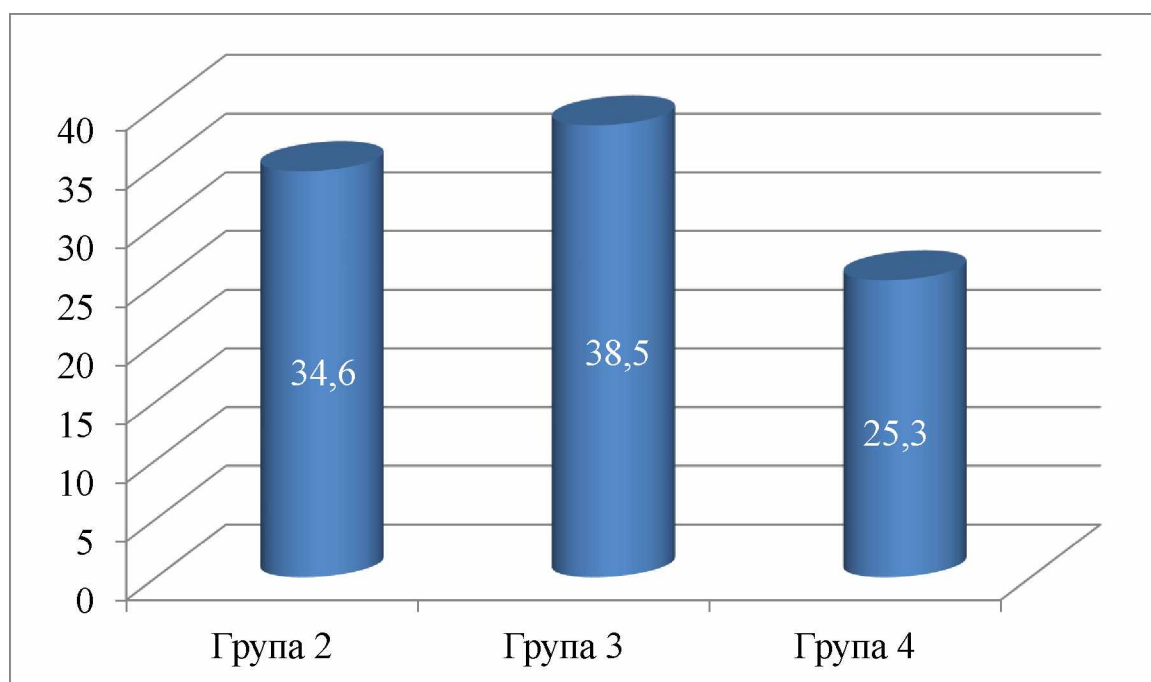


Рис. 8.2.1.9. Середні значення абсолютної кількості Vimentin⁺-клітин у стромі жувального м'язу щурів груп 2-4.

У групах 2-4 порівняно з групою 1 у стромі жувального м'язу були виявлені гемодинамічні порушення, що маніфестували набряковими змінами, повнокрів'ям судин, наявністю гострих тромбів у просвіті деяких судин, формуванням дрібновогнищевих та великовогнищевих крововиливів (8.2.1.10). У групах 2, 3 вони були максимально вираженими, а в групі 4 помірно вираженими.

При морфометричному дослідженні жувальний м'яз у групах 2-4 порівняно з групою 1 характеризувався зменшенням ($p < 0.05$) питомого об'єму паренхіми та збільшенням ($p < 0.05$) питомого об'єму стромы (рис. 8.2.1.11).

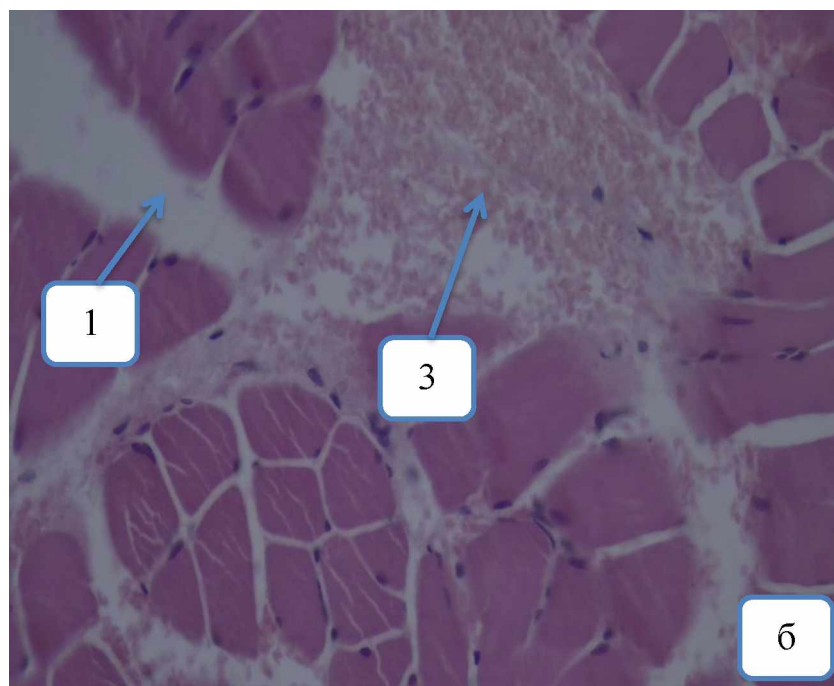
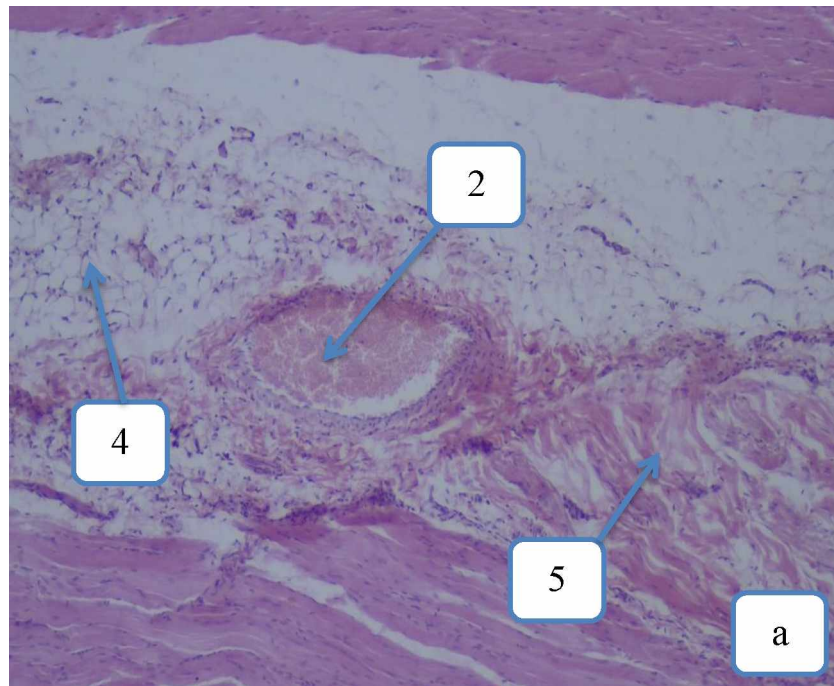


Рис. 8.2.1.10. Група 2. Гемодинамічні порушення, представлені набряком (1), повнокрів'ям судин (2), крововиливами (3), у жувальному м'язі. Строма з вмістом жирових клітин (4) та надмірною кількістю волокон сполучної тканини (5). Забарвлення гематоксиліном та еозином, а)×100, б)×400.

У групах 2 і 3 питомі об'єми паренхіми та строми не відрізнялися ($p>0.05$). У групі 4 порівняно з групами 2 і 3 питомий об'єм паренхіми був більшим ($p<0.05$), а питомий об'єм строми меншим ($p<0.05$).

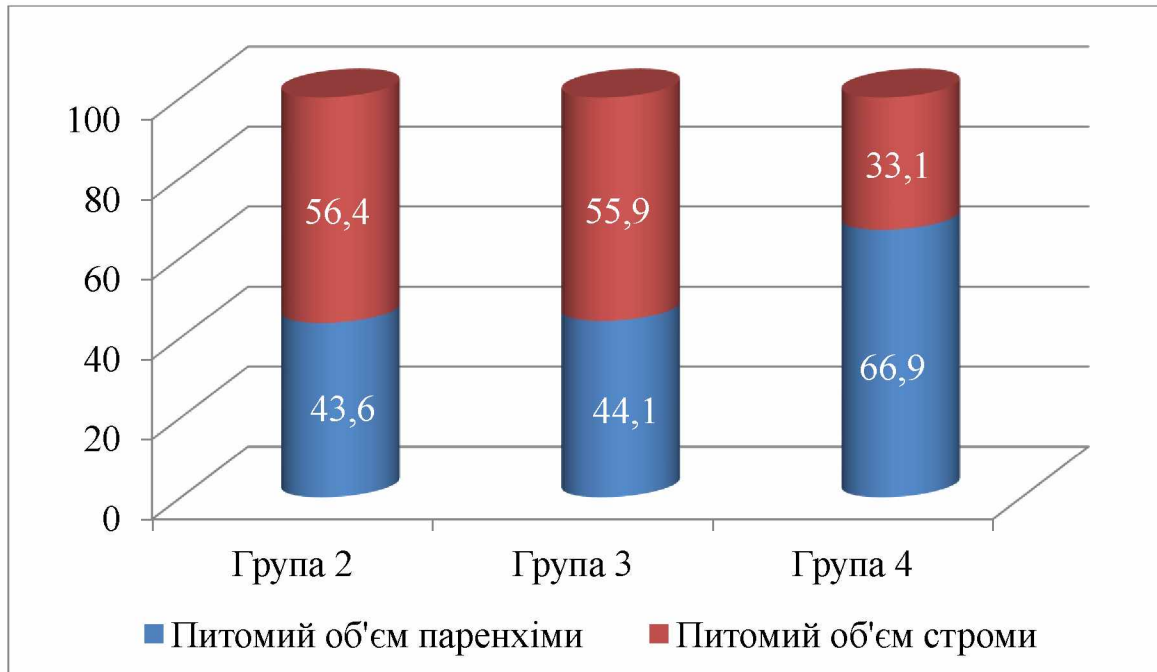


Рис. 8.2.1.11. Середні значення питомих об'ємів паренхіми та строми (%) жувального м'язу у щурів груп 2-4, що були виведені з експерименту через 1 місяць.

Виявлене нами при морфометричному дослідженні збільшення питомого об'єму строми в групах 2-4 було обумовлено надмірним вмістом у стромі сполучної тканини з наявністю між сполучнотканинними волокнами груп адипоцитів (рис. 8.2.1.10).

8.2.2 Морфофункціональні особливості жувального м'язу у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць і 15 діб

Середнє значення маси тіла щурів у групах 2-4 становило, відповідно, $(288,4 \pm 3,7)$ гр, $(274,3 \pm 7,1)$ гр, $(281,7 \pm 2,9)$ гр. Зазначені показники, по-перше, не відрізнялися ($p>0,05$) між собою; по-друге, приймали менше ($p<0,05$)

значення порівняно з показником групи 1; по-третє, мали менше ($p < 0,05$) значення порівняно з показниками у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць.

При макроскопічному дослідженні жувального м'язу порівняно з попереднім терміном в групі 2 щільність наростала, зменшувалися розміри, збільшувалася кількість ділянок білувато-сіруватого кольору. У групі 3 жувальний м'яз збільшувався в розмірах, проте мав менші розміри порівняно з групою 1, на розрізі в ньому зменшувалася кількість білувато-сіруватих ділянок та збільшувалася кількість ділянок червоно-бурого кольору. Жувальний м'яз у групі 4 за розмірами практично відповідав групі 1, на розрізі мав червоно-бурий колір з нечисленними ділянками сірувато-бурого кольору.

У даних щурів порівняно з попереднім терміном у групі 2 в паренхімі м'язу збільшувався ($p < 0,05$) питомий об'єм альтеративнозмінених м'язових волокон ($(39,4 \pm 2,3)\%$). У групі 3 питомий об'єм альтеративнозмінених м'язових волокон ($(5,3 \pm 0,4)\%$) зменшувався ($p < 0,05$). У групі 4 в паренхімі м'язу взагалі не реєструвалися альтеративні зміни. Альтеративні зміни при оглядовій мікроскопії маніфестували дистрофічними, некротичними, контрактурними змінами та хвилеподібною деформацією (рис. 8.2.2.1).

Порівняно з попереднім терміном у даних щурів у групі 2 в стромі кількість судин зменшувалася ($p < 0,05$) (рис. 8.2.2.2). У групі 3 зазначений показник збільшувався ($p < 0,05$), проте мав менше ($p < 0,05$) значення порівняно з показником групи 1. Показник групи 4 збільшувався ($p < 0,05$) порівняно з попереднім терміном та показником групи 1.

У стромі жувального м'язу порівняно з попереднім терміном гемодинамічні порушення в групі 2 наростали, проте в групі 3 зменшувалися, а в групі 4 взагалі не відмічалися.

У групі 2 та де-не-де в групі 3 були виявлені дистрофічні та склеротичні зміни в нервових волокнах (рис. 8.2.2.1).

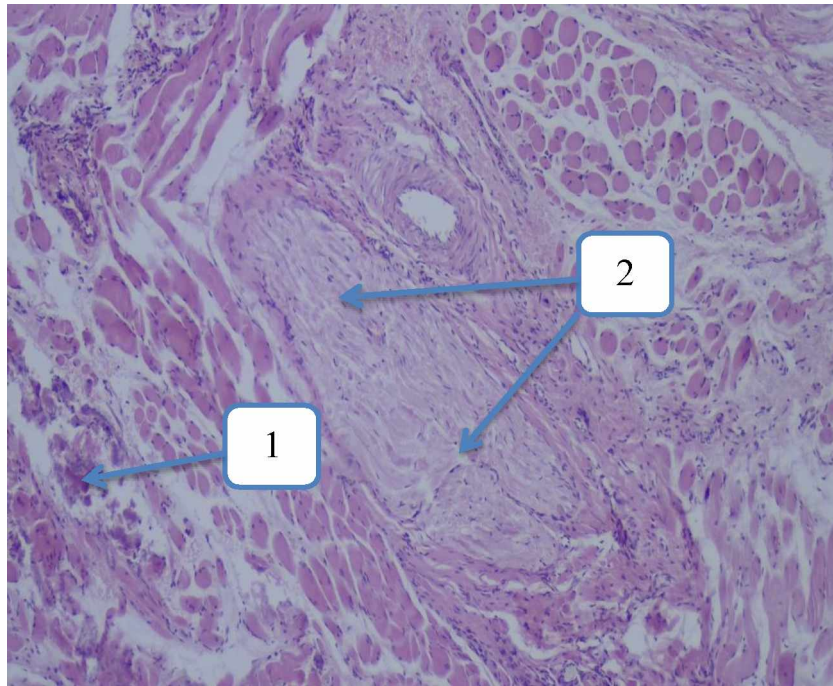


Рис. 8.2.2.1. Група 3. Вогнищеві дистрофічно-некротичні зміни м'язових волокон (1). Дистрофічні та склеротичні зміни у нервовому волокні (2). Забарвлення гематоксиліном та еозином, $\times 100$.

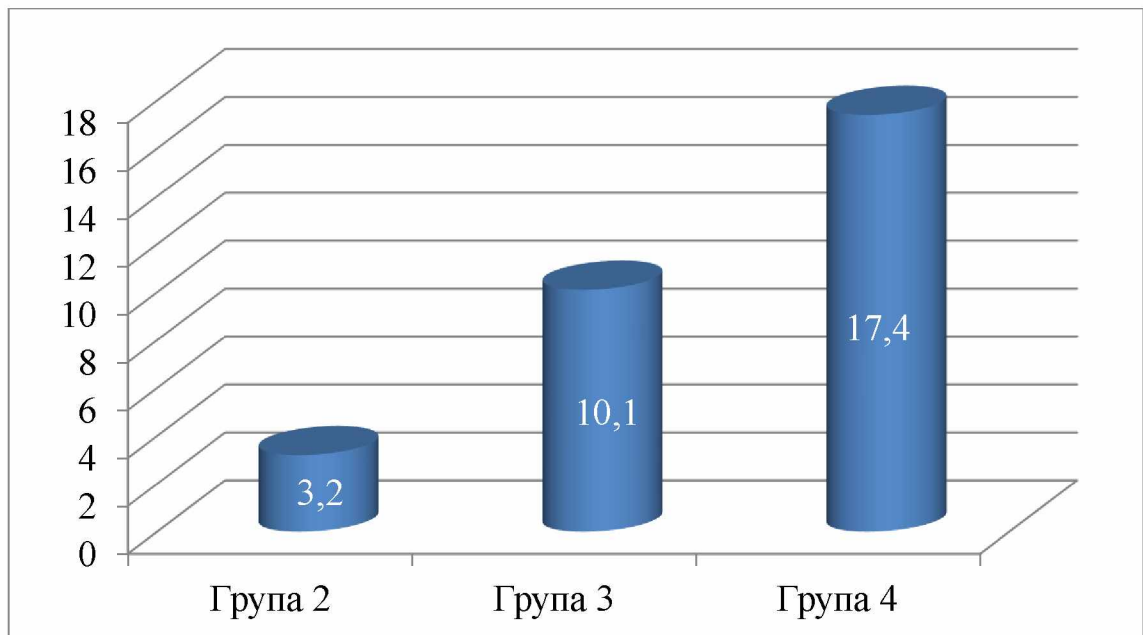


Рис. 8.2.2.2. Середні значення абсолютної кількості судин у жувальному м'язі щурів груп 2-4.

Поліморфна клітинна інфільтрація в стромі жувального м'язу щурів порівняно з попереднім терміном наростала в групі 2, зменшувалася в групі

3. В групі 4 ступінь вираженості вище зазначеної інфільтрації відповідав групі 1.

Серед поліморфної клітинної інфільтрації при імуногістохімічному дослідженні були виявлені Vimentin⁺-клітини (рис. 8.2.2.3), кількість яких порівняно з попереднім терміном збільшувалася ($p < 0.05$) в групі 2 (рис. 8.2.2.4). В групі 3 абсолютна кількість Vimentin⁺-клітин зменшувалася ($p < 0.05$), проте була більшою ($p < 0.05$) порівняно з показником групи 1. В групі 4 зазначений показник зменшувався ($p < 0.05$) та приймав менше ($p < 0.05$) значення порівняно з показником групи 1.

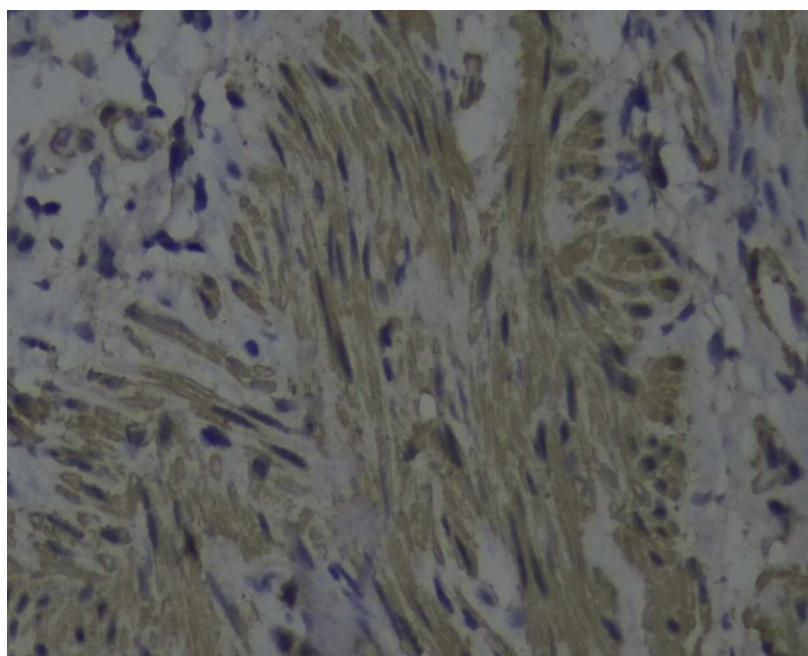


Рис. 8.2.2.3. Vimentin⁺-клітини в стромі жувального м'язу щура групи 3. М'язові волокна, гладеньком'язові клітини судин також експресують віментин. Імуногістохімічна реакція з моноклональним атитілом до віментину, $\times 400$.

Питомий об'єм паренхіми та питомий об'єм стромы у щурів, що були виведені з експерименту через 1 місяць і 15 діб, порівняно з попереднім терміном у групі 2, відповідно, зменшувався ($p < 0.05$) і збільшувався ($p < 0.05$) (рис. 8.2.2.3). У групах 3 та 4 питомий об'єм паренхіми збільшувався

($p < 0.05$), питомий об'єм строми зменшувався ($p < 0.05$), проте порівняно з групою 1 питомий об'єм паренхіми мав менше значення ($p < 0.05$), а питомий об'єм строми більше ($p < 0.05$) значення. У групі 4 порівняно з групою 3 питомий об'єм паренхіми був більшим ($p < 0.05$), а питомий об'єм строми меншим ($p < 0.05$).

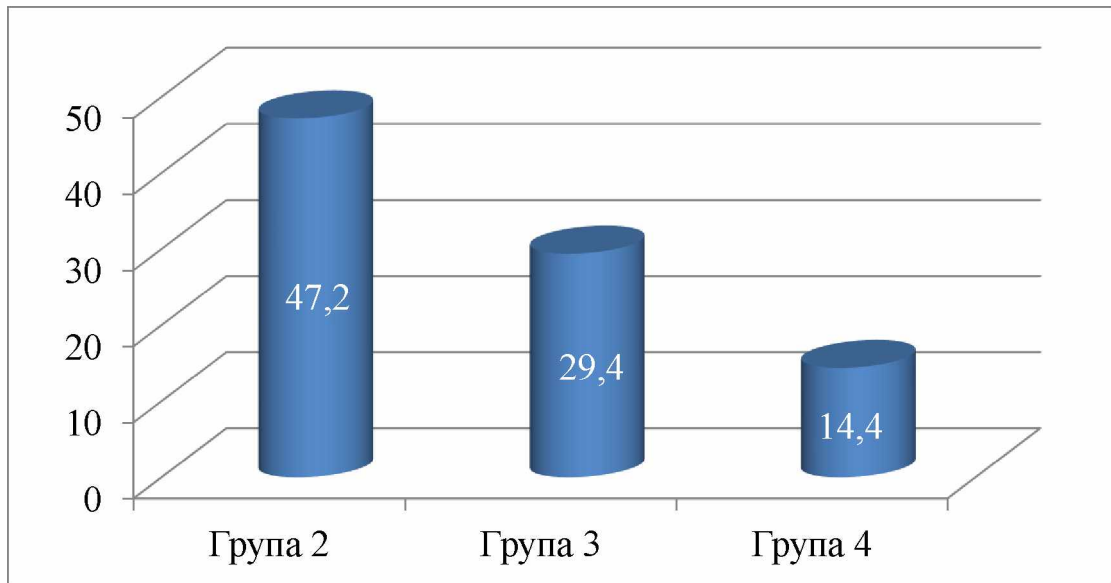


Рис. 8.2.2.4. Середні значення абсолютної кількості Vimentin⁺-клітин у стромі жувального м'язу щурів груп 2-4.

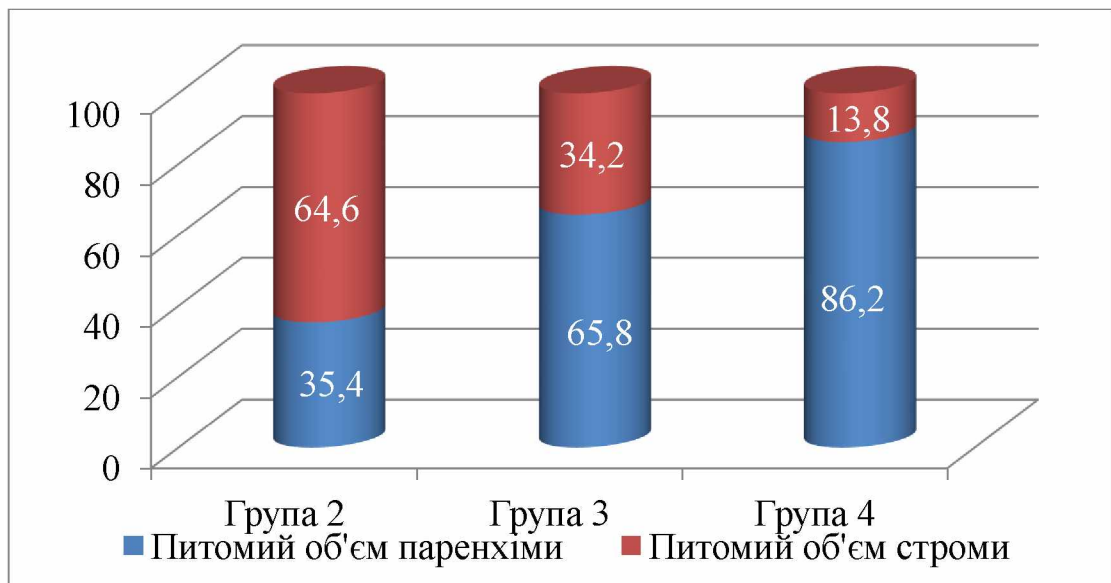


Рис. 8.2.2.3. Середні значення питомих об'ємів паренхіми та строми (%) жувального м'язу у щурів груп 2-4.

Резюме. Проведене комплексне морфологічне дослідження експериментального матеріалу дозволило, по-перше, виявити морфофункціональні зміни в жувальному м'язі при змодельованій постімобілізаційній позасуглобовій контрактурі нижньої щелепи; по-друге, довести ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи.

Лікувальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми був більш виражений в тих випадках, коли її застосовували під час лікування перелому нижньої щелепи впродовж 1 місяця за допомогою іммобілізуючого намордника та після його зняття впродовж 15 діб порівняно з тваринами, у яких її застосовували впродовж 15 діб після зняття іммобілізуючого намордника.

Збагачена тромбоцитами плазма характеризувалася антифібротичним ефектом, що морфологічно маніфестувало зменшенням питомого об'єму стромі в жувальному м'язі, одним із компонентів якої, як відомо, є сполучна тканина. У проведеному дослідженні використання збагаченої тромбоцитами плазми призводило до зменшення кількості Vimentin⁺-клітин у стромі жувального м'яза, до яких відносять, в тому числі, клітини фібробластичного ряду.

У проведеному дослідженні було виявлено, що збагачена тромбоцитами плазма нормалізувала вираженість інфільтрації імунними клітинами в стромі жувального м'яза тварин, тобто чинила протизапальний ефект. Відомо, що наслідком інтерстиційного запалення є розвиток в органах склеротичних змін.

Застосування збагаченої тромбоцитами плазми також призводило до зменшення ступеня вираженості альтеративних змін у м'язових волокнах жувального м'яза та стимулювало регенерацію м'язових волокон, що маніфестувало збільшенням питомого об'єму паренхіми. Збагачена тромбоцитами плазма призводила до зменшення ступеня вираженості гемодинамічних порушень у жувальному м'язі та збільшення кількості судин у

його стромальному компоненті. Збагачена тромбоцитами плазма також призводила до зменшення ступеня вираженості альтеративних змін у нервових волокнах.

Роботи, що були опубліковані за матеріалами даного розділу:

1. Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. *Pol Merkur Lekarski*. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102.

2. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Григорова АО. Ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи: експериментальне дослідження. В: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології; 2025 Трав 8-9; ХНМУ. Харків; 2025. с. 43-44.

РОЗДІЛ 9

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Актуальною проблемою сучасної медичної науки та практики є патологія голови та шиї, що представлена гетерогенною групою захворювань з різним етіопатогенезом і клінічною симптоматикою, лікування яких потребує комплексного та командного підходу з залученням щелепно-лицевих хірургів, нейрохірургів, офтальмологів, оториноларингологів тощо [188, 189].

Патологія голови та шиї у людей призводить до фізичних, функціональних та біологічних ускладнень, впливає на різні аспекти (економічні, соціальні, психологічні та ін.) життя людей [190]. Зазначена патологія, відповідно до звіту Всесвітньої організації охорони здоров'я у 2022 році, вражає майже половину населення світу (45% або 3,5 мільярди людей у всьому світі) протягом життя від раннього віку до старості [191].

Покращення медичної допомоги хворим на патологію голови та шиї, оптимізація організації системи охорони здоров'я потребують проведення епідеміологічних досліджень, спрямованих на вивчення особливостей поширення захворювань та визначення факторів ризику, які збільшують ймовірність їх розвитку. Поширеність захворювань порожнини рота та щелепно-лищевої системи, як зазначають учені, дуже різняться в залежності від регіону [192], тому вкрай важливим є визначення регіональних епідеміологічних особливостей зазначеної патології.

На першому етапі дисертаційного дослідження автором було визначено регіональні особливості патології голови та шиї у населення Харківської області шляхом дослідження звітної документації відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» за період з 2012 по 2020 роки.

Проведений автором аналіз дозволив розділити всю діагностовану за досліджуваний період патологію голови та шиї на три групи. До першої

групи було віднесено патологію з низькою частотою зустрічаємості (новоутворення; остеомієліт; вроджені вади розвитку, деформації та хромосомні порушення). До другої групи було віднесено патологію з середньою частотою зустрічаємості (хвороби органів дихання; хвороби порожнини рота, слинних залоз та щелеп). До третьої групи було віднесено патологію з високою частотою зустрічаємості (травми в результаті дії зовнішніх причин; хвороби шкіри та підшкірної клітковини).

Дані літератури щодо частоти зустрічаємості різних захворювань у структурі патології голови та шиї різняться, що обумовлено, з точки зору багатьох учених, територіальними особливостями, гендерно-віковими особливостями тощо [193, 194].

Актуальною проблемою медичної науки та практики є травматичні пошкодження щелепно-лицевої ділянки, що також було виявлено автором. Їх висока питома вага в структурі патології голови та шиї на сьогодні обумовлена війною в країні, численними терористичними актами, природними та техногенними катастрофами, збільшенням кількості ДТП, високою розповсюдженістю алкоголізму тощо [195, 196]. У структурі травматизму травматичні пошкодження щелепно-лицевої ділянки становлять близько 16,5-38% [197]. Частим є поєднання щелепно-лицевої травми з черепно-мозковою травмою. У світі за період з 1990 по 2017 рр. поширеність переломів щелепно-лицевої ділянки зросла з 39,5% до 54,4% [198].

У структурі травм щелепно-лицевої ділянки, згідно даних багатьох учених, переважають переломи нижньої щелепи [199]. У проведеному автором дослідженні серед травм щелепно-лицевої ділянки також було виявлено превалювання травм нижньої щелепи.

Переломи нижньої щелепи є найпоширенішою патологією в структурі травм щелепно-лицевої ділянки, що обумовлено особливостями анатомічного положення нижньої щелепи відносно інших кісток черепа та її рухомістю [200]. За даними різних учених, питома вага переломів нижньої щелепи в структурі щелепно-лицевого травматизму становить від 60 до 80% [201].

Дані літератури щодо етіології, локалізації та характеру переломів нижньої щелепи дуже різняться в залежності від регіону.

У главі 4 автором було обстежено 237 пацієнтів з переломами нижньої щелепи, що були госпіталізовані до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «Обласна клінічна лікарня» за період з 2020 по 2023 роки. Під час обстеження і лікування хворих було визначено етіологічні, вікові, статеві, клінічні особливості переломів нижньої щелепи, а також особливості та результати їх лікування.

Автором під час дослідження було виявлено, що за період з 2020 по 2023 роки переломи нижньої щелепи частіше зустрічалися серед чоловіків працездатного віку, при цьому середній вік пацієнті встановив $(36,8 \pm 0,7)$ роки.

Якість та терміни загоєння переломів нижньої щелепи залежать від віку пацієнта, наявності або відсутності соматичної патології, швидкості та якості наданої медичної допомоги, належного післяопераційного догляду [197]. Перелом нижньої щелепи вимагає негайної госпіталізації пацієнта та проведення іммобілізації кісткових уламків. Доведено, що оптимальним часом для проведення іммобілізації кісткових уламків є перші дві доби з моменту отримання травми. У проведеному дослідженні було виявлено, що пацієнти з переломами нижньої щелепи з запізненням зверталися до лікарні за медичною допомогою. Так, середня тривалість з моменту отримання травми до госпіталізації становила $(5,0 \pm 0,6)$ доби.

Під час дослідження було виявлено, що у пацієнтів з переломами нижньої щелепи часто реєструвалися шкідливі звички (тютюнопаління, вживання алкоголю). Переломи нижньої щелепи локалізувалися частіше в ділянці кута і вище; характеризувалися переважно зміщенням кісткових уламків; поєднувалися з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя. Переломи нижньої щелепи були переважно відкритими; одnobічними та двобічними у 2020, 2021 роках та переважно двобічними у 2022, 2023 роках; переважно прямими у 2020, 2021, 2023 роках та непрямыми

у 2022 році; переважно косими та поперечними; переважно великоуламковими.

Лікування пацієнтів з переломами нижньої щелепи має бути комплексним із застосуванням консервативних та хірургічних методів, що передбачає, в першу чергу, іммобілізацію нижньої щелепи. Іммобілізацію уламків нижньої щелепи хірургічним шляхом проводять за допомогою металоостеосинтезу. Серед консервативних методів іммобілізації найбільш використовуваними є застосування тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки та двощелепного шинування [202]. У досліджуваних пацієнтів іммобілізацію нижньої щелепи проводили із застосуванням консервативних та хірургічних методів, серед яких превалювала кількість випадків, де використовували двощелепне шинування.

За період з 2020 по 2023 роки після проведеного лікування переломів нижньої щелепи у більшості випадків (193 пацієнти, 81,4%) виникала постіммобілізаційна контрактура. Постіммобілізаційні контрактури нижньої щелепи, що поділяються на суглобові і позасуглобові, вважаються найбільш складною проблемою щелепно-лицевої хірургії [15, 203]. Серед постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи було виявлено виражене превалювання позасуглобових контрактур над суглобовими.

Виявлені автором у розділі 4 етіологічні, вікові, гендерні, топографічні та клінічні особливості переломів нижньої щелепи, а також особливості та результати їх лікування використані в розділі 5 з метою визначення факторів ризику та побудови моделей прогнозування розвитку позасуглобових постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

При розгляді в практиці охорони здоров'я стану людини фактор ризику постає своєрідним параметром операторів формування їх здоров'я, різних його проявів. Фактори ризику, як відомо, збільшують ймовірність розвитку патології [204].

У розділі 5 автором були визначені, по-перше, фактори ризику розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи; по-друге, побудовані моделі прогнозування розвитку зазначеної патології.

До факторів ризику розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи автором було віднесено чоловічу стать пацієнта; вік пацієнта ≤ 51 року; кількість проведених у лікарні ліжко-днів ≤ 11 ; вживання алкоголю пацієнтом; локалізація перелому у куті нижньої щелепи і вище; використання в якості методу іммобілізації двощелепного шинування. Також у розділі 5 автором були побудовані моделі прогнозування розвитку позасуглобової постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи в залежності від того, який метод лікування перелому застосовувався (гіпсова тім'яно-підборідна пращеподібна пов'язка, металоостеосинтез, двощелепне шинування). Зазначені моделі показали гарну точність, про що свідчила їх адекватність.

Позасуглобові постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи, за даними різних учених, характеризуються різноманітною клінічною симптоматикою. Результати цих досліджень часто є суперечливими [15]. У розділі 6 автором за результатами аналізу анкет-опитувальників для 123 пацієнтів та їх обстеження були визначені клінічні особливості позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. Зазначена категорія пацієнтів скаржилася переважно на дискомфорт та порушення чутливості у ділянці контрактури. Загальний стан цих пацієнтів був переважно задовільним, зовнішні контури обличчя та прикус не змінені. На стороні контрактури при пальпації ділянок скронево-нижньощелепного суглобу та жувальних м'язів реєструвалася безболісність, ущільненість в ділянках жувальних м'язів різного ступеня вираженості; відмічалася обмеження відкривання рота різного ступеня вираженості, що спричиняло порушення прийому їжі, зниження маси тіла та в деяких випадках порушення мови. У випадках тяжкої контрактури у пацієнтів було виявлено зміщення руху нижньої щелепи в бік сторони, де розвинувся патологічний процес.

Механізм розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи є складним та дискусійним питанням. Більшість учених розв'язують розвиток постімобілізаційних контрактур пов'язують зі змінами в жувальних м'язах, до яких переважно відносять власне жувальний м'яз, скроневий м'яз та крилоподібні м'язи. Тривала імобілізація нижньої щелепи призводить до гіпофункції жувальних м'язів та їх атрофії [205]. З метою розробки методів профілактики, лікування та реабілітації пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи вкрай необхідним є розуміння змін морфофункціонального стану жувальних м'язів.

У розділі 7 автором було визначено морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з позасуглобовими постімобілізаційними контрактурами нижньої щелепи. Проведене авторами комплексне морфологічне дослідження жувального м'язу виявило структурні зміни в паренхіматозному та стромальному компонентах, які можуть лежати в основі розвитку постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи. Так, у паренхіматозному компоненті відмічалися хвилеподібна деформація, ішемічно-дистрофічні та атрофічні зміни м'язових волокон. Стромальний компонент характеризувався наявністю вогнищево-дифузної поліморфної клітинної інфільтрації, представленої лімфоцитами, макрофагами, гістіоцитами та клітинами фібробластичного ряду; надмірним вмістом волокон сполучної тканини з наявністю між ними адипоцитів; зменшенням кількості судин з наявністю в них дистрофічно-некротичних та десквамативних змін ендотеліоцитів, склеротичних змін усіх шарів судинної стінки; дистрофічно-склеротичними змінами в нервових волокнах. Зміни паренхіматозного та стромального компонентів жувального м'язу були більш вираженими у випадках застосування в якості методу імобілізації тім'яно-підборідної пращеподібної пов'язки порівняно з випадками, де проводилося двощелепне шинування.

Виявлена автором атрофія м'язових волокон виникала не тільки в результаті зниження їх рухової активності за рахунок застосованих методів іммобілізації, але й внаслідок їх здавлювання надмірно розвиненими сполучнотканинними волокнами з розташованими між ними адипоцитами.

Учені довели, що в розвитку атрофії м'язових волокон при контрактурі приймають участь деякі протеолітичні шляхи (убіквітин-протеасом-залежний шлях, шлях каспазної системи, матриксний металопротеїназний шлях, Ca^{2+} -залежний шлях та аутофагійно-лізосомальний шлях) [205].

Зменшення кількості судин у стромі та зміни в судинній стінці призводили до порушення трофіки м'язової тканини, розвитку гіпоксії та енергодефіциту. Гіпоксія, як відомо, стимулює клітини фібробластичного ряду, які відповідають за продукцію основних компонентів сполучної тканини (колагенів, глікозаміногліканів, протеогліканів, глікопротеїнів) та призводить до розвитку склеротичних змін [206], а дефіцит АТФ лежить в основі розвитку м'язових контрактур [207].

Деякими ученими доведена роль трансформуючого фактору росту- $\beta 1$ та індукованого гіпоксією фактору- 1α у розвитку склеротичних змін у м'язовій тканині при контрактурі [205].

Альтеративно-склеротичні зміни в нервових волокнах, що були відмічені автором у жувальному м'язі, можуть позначитися на нервових сигналах, які, як відомо, по-перше, надходять до м'язових волокон для їх збудження, по-друге, виконують трофічну функцію. Порушення іннервації спричиняє швидку дегенерацію м'язових волокон та їх атрофію [208].

Проведені одиничні дослідження показали, що у хворих з контрактурами виявляються атрофічно-ішемічні зміни, хвилеподібна деформація м'язових волокон, осередковий фіброз стромі та зниження мікросудинної васкуляризації. Насамперед атрофія проявляється зменшенням площі поперечного перерізу м'язових волокон і укороченням їх довжини, що свідчить про зниження синтезу м'язових білків та посилення

протеолізу, а фіброз м'язової тканини характеризується потовщенням міжм'язової сполучної тканини [107].

Наявний арсенал консервативних та хірургічних методів лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи не дозволяє в повному обсязі відновити функцію нижньої щелепи та покращити якість життя пацієнтів [209]. Останній факт актуалізує проведення комплексних експериментальних досліджень на лабораторних тваринах, що дозволить вивчити патогенез захворювання, розробити нові методи лікування та оцінити їх ефективність.

У розділі 8 автором було проведено комплексне експериментальне дослідження, під час якого на щурах-самцях популяції WAG були змодельовані постімобілізаційні позасуглобові контрактури нижньої щелепи та доведена ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні зазначеної патології.

Змодельована автором в експерименті постімобілізаційна позасуглобова контрактура нижньої щелепи характеризувалася подібними змінами морфофункціонального стану паренхіматозного та стромального компонентів жувального м'язу, що були виявлені у пацієнтів з зазначеною патологією та описані в розділі 7. Виявлені автором морфологічні зміни в паренхімі та стромі жувального м'язу при змодельованій патології, а також механізми впливу, за рахунок яких відбувається відновлення морфофункціонального стану жувального м'язу при використанні збагаченої тромбоцитами плазми наведено на рисунку 9.1.

Лікувальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми був більш виражений в тих випадках, коли її застосовували під час лікування перелому нижньої щелепи впродовж 1 місяця за допомогою іммобілізуючого намордника та після його зняття впродовж 15 діб порівняно з тваринами, у яких її застосовували впродовж 15 діб після зняття іммобілізуючого намордника.

Збагачена тромбоцитами плазма характеризується антифібротичним ефектом, що морфологічно маніфестувало зменшенням питомого об'єму стромі в жувальному м'язі, одним із компонентів якої, як відомо, є сполучна тканина. У проведеному дослідженні використання збагаченої тромбоцитами плазми призводило до зменшення кількості Vimentin⁺-клітин у стромі жувального м'язу, до яких відносять, в тому числі, клітини фібробластичного ряду. Останні приймають активну участь у продукції компонентів сполучної тканини [210].

У дослідженнях, які були проведені іншими ученими, показано, що збагачена тромбоцитами плазма знижує експресію віментину інтерстиціальними клітинами, що пригноблює склеротичні процеси в органах [211]. Також її антифібротичні властивості обумовлені тим, що відбувається пригноблення перетворення фібробластів у міофіброласти [212]. Відомо також, що тромбоцити можуть вивільняти білки (фактор росту фібробластів, фактор росту гепатоцитів), які пригноблюють міофіброласти. Також доведено, що матриксні металопротеїнази, які містяться в тромбоцитах, можуть руйнувати колагенові волокна, що знижує ступінь вираженості склеротичних змін в органах [213].

У проведеному авторами дослідженні було виявлено, що збагачена тромбоцитами плазма нормалізує вираженість інфільтрації імунними клітинами в стромі жувального м'язу тварин. Відомо, що наслідком інтерстиційного запалення є розвиток в органах склеротичних змін. Отже, нормалізація вмісту сполучної тканини у стромі жувального м'язу може бути обумовлена протизапальною дією збагаченої тромбоцитами плазми.

Протизапальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми обумовлений впливом на продукцію прозапальних цитокінів та морфофункціональний стан імунних клітин [214]. Збагачена тромбоцитами плазма зменшує кількість лімфоцитів, змінює фенотип макрофагів, знижує експресію циклооксигенази-2 та нормалізує рівень простагландину E2 [215].

Застосування збагаченої тромбоцитами плазми в дослідженні призводило до зменшення ступеня вираженості альтеративних змін у м'язових волокнах жувального м'яза, а також стимулювало регенерацію м'язових волокон, що маніфестувало збільшенням питомого об'єму паренхіми. У літературі зазначено, що збагачена тромбоцитами плазма стимулює морфофункціональний стан м'язових клітин та їх регенераторний потенціал [216, 217].

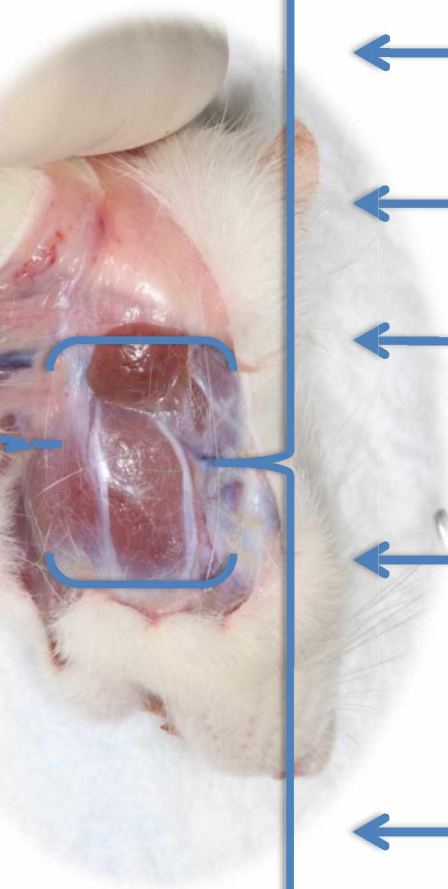
Збагачена тромбоцитами плазма є джерелом ангіогенних факторів росту (TGF- β , PDGF, IGF-1, VEGF, EGF та ін.), які стимулюють утворення нових кровоносних судин, активують морфофункціональний стан ендотеліоцитів судин, що в комплексі покращує трофіку тканини і її оксигенацію [218, 219]. У проведеному нами дослідженні застосування збагаченої тромбоцитами плазми призводило до зменшення ступеня вираженості гемодинамічних порушень у жувальному м'язі та збільшення кількості судин у його стромальному компоненті.

Застосування збагаченої тромбоцитами плазми також нормалізувало морфофункціональний стан нервових волокон, що морфологічно маніфестувало зменшенням ступеня вираженості альтеративних змін та антифібротичним ефектом.

Таким чином, зміни морфофункціонального стану жувального м'язу, як показало проведене автором дослідження, лежать в основі розвитку постімобілізаційної позасуглобової контрактури нижньої щелепи. Проведене дослідження довело ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми при лікуванні постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи, що розширює та удосконалює наявний арсенал методів лікування зазначеної патології.



Рис. 9.1. Морфологічні зміни в жувальному м'язі при постімобілізаційній позасуглобовій контрактурі нижньої щелепи та лікувальні ефекти використання збагаченої тромбоцитами плазми.



Морфологічні зміни в журавльньому м'язі, що лежать в основі розвитку постімобілізаційної позауглобової контрактури

Альтеративні зміни м'язових волокон

Склероз та наявність адипоцитів у стромі

Гемодинамічні порушення

Зменшення кількості судин у стромі

Збільшення клітинної інфільтрації в стромі, представлені лімфоцитами, макрофагами

Збільшення кількості клітин фібробластичного ряду в стромі, в т.ч. Vimentin⁺-клітин

Альтеративні зміни в нервових волокнах

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та вирішення актуального науково-практичного завдання стоматології – удосконалення методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи шляхом визначення їх механізму розвитку при морфологічному дослідженні жувального м'язу та доведення в експерименті ефективності застосування збагаченої тромбоцитами плазми.

1. Серед населення Харківської області за період з 2012 по 2020 роки кількість госпіталізованих хворих до відділення хірургії голови та шиї КНП ХОР «ОКЛ» та, відповідно, кількість проведених оперативних втручань змінювалися хвилеподібно, про що свідчило збільшення зазначених показників з 2012 по 2013 роки, зменшення з 2013 по 2015 роки, збільшення з 2015 по 2018 роки та зменшення з 2018 по 2020 роки. Серед патології голови та шиї у жителів Харківського регіону низька частота зустрічаємості була характерною для новоутворень, остеомієліту, вроджених вад розвитку, деформацій та хромосомних порушень; середня частота зустрічаємості – для хвороб органів дихання, хвороб порожнини рота, слинних залоз та щелеп; висока частота зустрічаємості – для травм у результаті дії зовнішніх причин, хвороб шкіри та підшкірної клітковини.

2. Переломи нижньої щелепи серед населення Харківської області за період з 2020 по 2023 роки частіше діагностували у чоловіків працездатного віку (середній вік становив $(36,8 \pm 0,7)$ роки), які з запізненням зверталися до лікарні за медичною допомогою (середня тривалість з моменту отримання травми до госпіталізації становила $(5,0 \pm 0,6)$ доби) та серед яких часто реєструвалися шкідливі звички (тютюнопаління, вживання алкоголю). Переломи нижньої щелепи локалізувалися частіше в ділянці кута і вище; характеризувалися переважно зміщенням кісткових уламків; поєднувалися з ушкодженням м'яких тканин ротової порожнини та обличчя. Переломи

нижньої щелепи були переважно відкритими; однобічними та двобічними у 2020, 2021 роках та переважно двобічними у 2022, 2023 роках; переважно прямими у 2020, 2021, 2023 роках та непрямыми у 2022 році; переважно косими та поперечними; переважно великоуламковими. У пацієнтів іммобілізацію нижньої щелепи проводили переважно за допомогою двощелепного шинування. У 193 пацієнтів (81,4%) було діагностовано постіммобілізаційні контрактури нижньої щелепи, серед яких превальювали позасуглобові над суглобовими.

3. До факторів ризику розвитку позасуглобових постіммобілізаційних контрактур нижньої щелепи було віднесено чоловічу стать пацієнта; вік пацієнта ≤ 51 року; кількість проведених у лікарні ліжко-днів ≤ 11 ; вживання алкоголю пацієнтом; локалізація перелому у куті нижньої щелепи і вище; використання в якості методу іммобілізації двощелепного шинування. Побудовані моделі прогнозування розвитку позасуглобової постіммобілізаційної контрактури нижньої щелепи в залежності від того, який метод лікування перелому застосовується (гіпсова тім'яно-підборідна пращеподібна пов'язка, металоостеосинтез, двощелепне шинування), показали гарну точність, про що свідчила їх адекватність.

4. Пацієнти з позасуглобовими постіммобілізаційними контрактурами нижньої щелепи часто скаржилися на дискомфорт та порушення чутливості у ділянці контрактури. Позасуглобова постіммобілізаційна контрактура нижньої щелепи у пацієнтів не змінювала загальний стан, зовнішні контури обличчя та прикус. У таких пацієнтів було виявлено обмеження відкривання рота різного ступеня вираженості, що спричиняло порушення прийому їжі, зниження маси тіла, інколи порушення мови; зміщення руху нижньої щелепи в бік сторони патологічного процесу у випадках тяжкої контрактури. На стороні контрактури при пальпації реєструвалася безболісність ділянок скронево-нижньощелепного суглобу, жувальних м'язів та ущільненість різного ступеня вираженості останніх.

5. Жувальний м'яз у пацієнтів на стороні розвитку постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи характеризувався змінами морфофункціонального стану як паренхіматозного, так і стромального компонентів. Виявлені зміни можуть лежати в основі розвитку постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи. У паренхіматозному компоненті відмічалися хвилеподібна деформація, контрактурні зміни, ішемічно-дистрофічні та атрофічні зміни м'язових волокон. Стромальний компонент характеризувався наявністю вогнищево-дифузної поліморфної клітинної інфільтрації, представленої лімфоцитами, макрофагами та клітинами фібробластичного ряду; гемодинамічними порушеннями; надмірним вмістом волокон сполучної тканини з наявністю між ними скупчень адипоцитів або полів жирової тканини; зменшенням кількості судин з наявністю в них дистрофічно-некротичних та десквамативних змін ендотеліоцитів, дистрофічно-некротичних змін м'язових волокон, склеротичних змін усіх шарів судинної стінки; дистрофічно-склеротичними змінами в нервових волокнах. Зміни морфофункціонального стану жувального м'язу були більш вираженими у випадках застосування в якості методу іммобілізації тім'яно-підборідної прашчеподібної пов'язки порівняно з випадками, де проводилося двощелепне шинування.

6. В експерименті автором доведена ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних позасуглобових контрактур нижньої щелепи. Лікувальний ефект збагаченої тромбоцитами плазми був більш виражений в тих випадках, коли її застосовували під час лікування перелому нижньої щелепи впродовж 1 місяця за допомогою іммобілізуючого намордника і після його зняття впродовж 15 діб порівняно з тваринами, у яких її застосовували впродовж 15 діб після зняття іммобілізуючого намордника. Лікувальний ефект був обумовлений тим, що збагачена тромбоцитами плазма в жувальному м'язі зменшувала ступінь вираженості альтеративних змін у м'язових волокнах та стимулювала їх регенераторний потенціал; зменшувала гемодинамічні

порушення та збільшувала кількість судин у стромі; зменшувала ступінь вираженості запальної клітинної інфільтрації; чинила антифібротичний вплив за рахунок зменшення кількості Vimentin⁺-клітин у стромі; зменшувала ступінь вираженості альтеративних, склеротичних змін у нервових волокнах та стимулювала в них регенерацію.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Доведена автором в експерименті ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми розширює наявний арсенал методів лікування позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи.

2. Визначення у пацієнтів факторів ризику та використання моделей прогнозування розвитку позасуглобових постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи дозволяють лікарям виокремити групу ризику, яка потребує особливого і динамічного спостереження з метою своєчасної діагностики зазначеної патології та проведення лікувальних заходів.

3. Способи моделювання перелому нижньої щелепи та позасуглобової постімобілізаційної контрактури нижньої щелепи розширюють наявний в експериментальній медицині арсенал методик, використання яких дозволить удосконалити лікувально-діагностичний процес та розробити профілактичні заходи.

4. Виявлені здобувачем під час аналізу архівної документації регіональні особливості патології голови та шиї у жителів Харківської області необхідно враховувати при організації системи охорони здоров'я на регіональному рівні та плануванні науково-дослідної роботи в університеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Арсен'єв ОВ. Епідеміологічні особливості патології голови та шиї серед населення Харківської області. Вісник стоматології. 2023;124/3:134-139. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-49-3.21>.

2. Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Григоров СМ, Лютенко МА, Громко ЄА, Василенко ІВ, Мирошниченко ОО, Федуленкова ЮЯ. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методів та опис власної методики. Фізіологічний журнал. 2024;70(6):82-87.

3. Григоров СМ, Трет'яков АВ. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Клінічна та профілактична медицина. 2024;8:61-67. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.07>.

4. Трет'яков АВ. Переломи та постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи серед населення Харківської області: сучасний стан проблеми. Вісник стоматології. 2025;129(4):95-99. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.17>.

5. Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. Pol Merkur Lekarski. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102.

6. Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Арсен'єв ОВ. Регіональні особливості поширеності постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. В: Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції до Всесвітнього дня анатомії Медичні та біологічні науки:

міждисциплінарний аспект; 2024 Жовт 17; СГ НТМ «Новий курс». Харків; 2024. с. 36-38.

7. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григорова АО. Ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи: експериментальне дослідження. В: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології; 2025 Трав 8-9; ХНМУ. Харків; 2025. с. 43-44.

8. Liutenko MA, Hromko YA, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Vovk OY, Grigorov SN, Upatova IP, Dekhtiarova OO, Kadenko IV. History of origin, advantages and disadvantages, vectors of application of the diaphonization method: current state of the problem. *Pol Merkur Lekarski*. 2023;51(6):632-637. doi: 10.36740/Merkur202306109.

9. Пальчікова ЯО, Яворський АВ, Кузняк ЛВ, Скрипа ОЛ. Методи лікування переломів нижньої щелепи з вродженою та набутою адентією (огляд літератури). *Клінічна та експериментальна патологія*. 2019. 18 (1/67):132-137.

10. Мацюк ДІ, Кузняк НБ. Клінічний аналіз локалізації, характеру та видів переломів нижньої щелепи у пацієнтів при поступленні до стаціонару. *Intermedical journal*. 2024;1:134-139.

11. Só BB, Jardim LC, Schuch LF, Kovalski LNS, Zan R, Calcagnotto T, Martins MD, Martins MAT. Analysis of factors that influence quality of life of individuals undergoing treatment for mandibular fractures: A systematic review and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2022;134(3):289-301. doi: 10.1016/j.oooo.2022.01.012.

12. Саєнко ОВ, Аравіцька МГ. Оцінювання ефективності програми реабілітації хворих із дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба у постімобілізаційному періоді після переломів нижньої щелепи за показниками кінезіофобії та якості життя. *Health and education*, 4, 220-225. <http://dx.doi.org/10.32782/health-2023.4.31>

13. Саєнко ОВ, Аравіцька МГ. Динаміка постімобілізаційних функціональних обмежень орофациальної зони у пацієнтів після перелому нижньої щелепи під впливом реабілітаційних засобів. *Art of medicine*. 2023;4(28):115-120.

14. Boljevic T, Pelicic D, Terzic Z, Bojic M. Complications in patients with facial bone fractures before and after conservative and surgical treatment, their comparison and correlation with different factors. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(22):11073-11081. doi: 10.26355/eurrev_202311_34476.

15. Яценко ПІ, Локес КП, Яценко ІВ, Волошина ЛІ, Аветіков ДС. Особливості клінічних проявів м'язово-суглобової контрактури нижньої щелепи. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 2023;23(2/82):152-155.

16. Fishchenko V, Khasawneh A. Study of the effectiveness of the experimental model of immobilization contractures in rats. *Inter Collegas*. 2022; 9(2):46-50. <https://doi.org/10.35339/ic.9.2.fkh>

17. Gibson AC, Merrill TB, Boyette JR. Complications of Mandibular Fracture Repair. *Otolaryngol Clin North Am*. 2023;56(6):1137-1150. doi: 10.1016/j.otc.2023.05.008. Epub 2023 Jun 21. PMID: 37353369.

18. Inoue S, Moriyama H, Wakimoto Y, Li C, Hatakeyama J, Wakigawa T, Sakai Y, Akisue T. Transcutaneous application of carbon dioxide improves contractures after immobilization of rat knee joint. *Phys Ther Res*. 2020;23(2):113-122. doi: 10.1298/ptr.E10023.

19. Lalloo R, Lucchesi LR, Bisignano C, Castle CD, Dingels ZV, Fox JT, Hamilton EB, Liu Z, Roberts NLS, Sylte DO, Alahdab F, Alipour V, Alsharif U, Arabloo J, Bagherzadeh M, Banach M, Bijani A, Crowe CS, Daryani A, Do HP, Doan LP, Fischer F, Gebremeskel GG, Haagsma JA, Haj-Mirzaian A, Haj-Mirzaian A, Hamidi S, Hoang CL, Irvani SSN, Kasaeian A, Khader YS, Khalilov R, Khoja AT, Kiadaliri AA, Majdan M, Manaf N, Manafi A, Massenburg BB, Mohammadian-Hafshejani A, Morrison SD, Nguyen TH, Nguyen SH, Nguyen CT, Olagunju TO, Otstavnov N, Polinder S, Rabiee N, Rabiee M, Ramezanzadeh K,

Ranganathan K, Rezapour A, Safari S, Samy AM, Sanchez Riera L, Shaikh MA, Tran BX, Vahedi P, Vahedian-Azimi A, Zhang ZJ, Pigott DM, Hay SI, Mokdad AH, James SL. Epidemiology of facial fractures: incidence, prevalence and years lived with disability estimates from the Global Burden of Disease 2017 study. *Inj Prev*. 2020 Oct;26(Supp 1):i27-i35. doi: 10.1136/injuryprev-2019-043297. Epub 2020 Jan 8. Erratum in: *Inj Prev*. 2023;29(1):e1. doi: 10.1136/injuryprev-2019-043297corr1.

20. Afrooz PN, Bykowski MR, James IB, Daniali LN, Clavijo-Alvarez JA. The Epidemiology of Mandibular Fractures in the United States, Part 1: A Review of 13,142 Cases from the US National Trauma Data Bank. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73(12):2361-6. doi: 10.1016/j.joms.2015.04.032.

21. Amarista Rojas FJ, Bordoy Soto MA, Cachazo M, Dopazo JR, Vélez H. The epidemiology of mandibular fractures in Caracas, Venezuela: Incidence and its combination patterns. *Dent Traumatol*. 2017;33(6):427-432. doi: 10.1111/edt.12370.

22. Kubilius R, Keizeris T. Epidemiology of mandibular fractures treated at Kaunas University of Medicine Hospital, Lithuania. *Stomatologija*. 2009;11(3):73-76.

23. Natu SS, Pradhan H, Gupta H, Alam S, Gupta S, Pradhan R, Mohammad S, Kohli M, Sinha VP, Shankar R, Agarwal A. An epidemiological study on pattern and incidence of mandibular fractures. *Plast Surg Int*. 2012;2012:834364. doi: 10.1155/2012/834364.

24. Ahmed S, Usmani RV, Shaikh AH, Iqbal N, Hassan SMU, Ali A. Mandibular fractures; pattern and presentation of mandibular fractures in Dow International Dental College: five year review. *Professional Med J* 2018; 25(10):1596-1599. DOI:10.29309/TPMJ/18.4574

25. Frimpong P, Nguyen TTH, Sodnom-Ish B, Nimatu ES, Dampare NYA, Rockson R, Awuah SB, Amponsah EK, Newton C, Kim SM. Incidence and management of mandibular fractures in a low-resource health facility in Ghana. *J*

Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2021;47(6):432-437. doi: 10.5125/jkaoms.2021.47.6.432.

26. Jaber M. et al. The Prevalence and Pattern of Oral and Maxillofacial Injuries in Al Fujairah Population, UAE—A Retrospective Study. *The Open Dentistry Journal*. 2025;19:e18742106362439

27. Prysiashniuk O, Palyvoda R, Chepurnyi Y, Pavlychuk T, Chernogorskyi D, Fedirko I, Sazanskyi Y, Kalashnikov D, Kopchak A. War-related maxillofacial injuries in Ukraine: a retrospective multicenter study. *Arch Craniofac Surg*. 2025;26(2):51-58. doi: 10.7181/acfs.2024.0074.

28. Marc KK, Bakary O, Alexandre De Misères OO, Laurent BK, Annick BZ, Lucien Jonathan YA, Linda Marie Pierre KA, Ahi Morel C. Children mandibular fractures: Epidemiological and anatomo-clinical aspects. *Heliyon*. 2024;10(3):e24947. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24947.

29. Patel N, Kim B, Zaid W. A Detailed Analysis of Mandibular Angle Fractures: Epidemiology, Patterns, Treatments, and Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(9):1792–1799. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.05.002>

30. Subhashraj J, Ravindran M, Ravindranath SS. Prevalence of mandibular fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007;65(4):675–679. DOI: 10.1016/j.joms.2006.10.019

31. Michalak P, Wszyńska-Pawelec G, Szuta M, Hajto-Bryk J, Zapala J, Zarzecka JK. Fractures of the Craniofacial Skeleton in the Elderly: Retrospective Studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11219. doi: 10.3390/ijerph182111219.

32. Kannari L, Marttila E, Oksa M, Furuholm J, Snäll J. Non-Surgical Site-Related Complications in Mandibular Fracture Surgery - A Problem of Elderly Patients? *J Oral Maxillofac Surg*. 2024;82(1):47-55. doi: 10.1016/j.joms.2023.10.004.

33. Muller VA, Bruksch GK, Sória GS, Gallas KDR, DE-Moura FRR, Brew MC, Bavaresco CS. Functional recovery time after facial fractures: characteristics

and associated factors in a sample of patients from southern Brazil. *Rev Col Bras Cir.* 2021;48:e20202581. doi: 10.1590/0100-6991e-20202581.

34. Cha S, Park G, Lee BS, Kwon YD, Choi BJ, Lee JW, Jung J, Ohe J. Retrospective clinical study of mandible fractures. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2022;44(1):36. doi: 10.1186/s40902-022-00365-3.

35. Boffano P, Roccia F, Zavatiero E, Dediol E, Uglešić V, Kovačič Ž, Vesnaver A, Konstantinović VS, Petrović M, Stephens J, Kanzaria A, Bhatti N, Holmes S, Pechalova PF, Bakardjiev AG, Malanchuk VA, Kopchak AV, Galteland P, Mjøen E, Skjelbred P, Koudougou C, Mouallem G, Corre P, Løes S, Lekven N, Laverick S, Gordon P, Tamme T, Akermann S, Karagozoglu KH, Kommers SC, Forouzanfar T. European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015;43(1):62-70. doi: 10.1016/j.jcms.2014.10.011.

36. Ravis M., Juncar R.I., Moca A.E., Moca R.T., Juncar M., Tent P.A. Patterns of Mandibular Fractures through Human Aggression: A 10-Year Cross-Sectional Cohort Retrospective Study. *Journal of Clinical Medicine.* 2023. 12(12):4103. <https://doi.org/10.3390/jcm12124103>

37. Sojot AJ, Meisami T, Sandor GK, Clokie CM. The epidemiology of mandibular fractures treated at the Toronto general hospital: A review of 246 cases. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(11):640-644.

38. Diab J, Flapper WJ, Anderson PJ, Moore MH. Patterns of Mandibular Fractures in South Australia: Epidemiology, Treatment, and Clinical Outcomes. *J Craniofac Surg.* 2022;33(4):1018-1022. doi: 10.1097/SCS.00000000000008244.

39. Zix JA, Schaller B, Lieger O, Saulacic N, Thorén H, Iizuka T. Incidence, aetiology and pattern of mandibular fractures in central Switzerland. *Swiss Med Wkly.* 2011;141:w13207. doi: 10.4414/smw.2011.13207. PMID: 21618147.

40. Thapliyal GK, Sinha R, Menon PS, Chakranarayan A. Management of Mandibular Fractures. *Med J Armed Forces India.* 2008;64(3):218-20. doi: 10.1016/S0377-1237(08)80096-2.

41. Saluja JS, Bambawale A, Priyadharsana PS, Ganesh C, Karunajothi E, Shunmugavelu K. Prevalence and Pattern of Mandibular Fractures: A Retrospective Study in India. *J Pharm Bioallied Sci.* 2022;14(Suppl 1):S140-S142. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_713_21.
42. Agarwal R, Jaiswal P, Gandhi A. Long-Term Complications Following Different Treatment Modalities for Mandibular Fractures. *Journal of Research in Medical and Dental Science.* 2020;8(7):499–503.
43. Singleton C, Manchella S, Nastri A, Bordbar P. Mandibular fractures - what a difference 30 years has made. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022;60(9):1202-1208. doi: 10.1016/j.bjoms.2022.05.010.
44. Goudy S, Lott D, Burton R, Wheeler J, Canady J. Mandibular fractures in children: Analysis of 61 cases and review of the literature. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2011; 75(3):362–366.
45. Brucoli M, Boffano P, Romeo I, Corio C, Benech A, Ruslin M, Forouzanfar T, Rodríguez-Santamarta T, de Vicente JC, Tarle M, Dediol E, Pechalova P, Pavlov N, Daskalov H, Doykova I, Kelemith K, Tamme T, Kopchak A, Shumynskiy I, Corre P, Bertin H, Bourry M, Guyonvarc'h P, Dovšak T, Vozlič D, Birk A, Aničić B, Konstantinovic VS, Starch-Jensen T. The epidemiology of edentulous atrophic mandibular fractures in Europe. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019;47(12):1929-1934. doi: 10.1016/j.jcms.2019.11.021.
46. Yildirgan K, Zahir E, Sharafi S, Ahmad S, Schaller B, Ricklin ME, Exadaktylos AK. Mandibular Fractures Admitted to the Emergency Department: Data Analysis from a Swiss Level One Trauma Centre. *Emerg Med Int.* 2016;2016:3502902. doi: 10.1155/2016/3502902.
47. Dias KB, Vitancort ACF, Costa PAA, Hartel C, Saraiva TBA, Schiefferdecker SA. Etiopathogenesis of pathological mandibular fracture: literature review and case reports. *RGO, Rev Gaúch Odontol.* 2023;71:e20230060. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372023006020230071>
48. Panesar K., Susarla S.M. Mandibular Fractures: Diagnosis and Management. *Seminars in Plastic Surgery.* 2021; 35(4): 238–249.

49. Lee KH, Steenberg LJ, McDonald L. Mandible fracture severity may be increased by alcohol and interpersonal violence. *Injury*. 2011; 42(9): 912–916. DOI: 10.1016/j.injury.2011.01.010
50. Brucoli M, Boffano P, Pezzana A, Benecch A, Corre P, Bertin H, Pechalova P, Pavlov N, Petrov P, Tamme T, Kopchak A, Romanova A, Shuminsky E, Dediol E, Tarle M, Konstantinovic VS, Jelovac D, Karagozoglu KH, Forouzanfar T. The "European Mandibular Angle" Research Project: The Epidemiologic Results From a Multicenter European Collaboration. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(4):791.e1-791.e7. doi: 10.1016/j.joms.2018.12.013.
51. Schwartz A, Park J, Durham D, West W 3rd, Su R, Wainwright D, Troy J. Characteristics and Complication Rates of Mandibular Fractures Caused by Violent Mechanisms Versus Nonviolent Mechanisms. *Eplasty*. 2023;23:e59.
52. Miloro M, DeLeeuw KA, Ruggiero SL. Patient assessment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(11 Suppl 3):e12-30. doi: 10.1016/j.joms.2012.07.029.
53. Susarla SM, Swanson EW, Peacock ZS. Bilateral Mandibular Fractures. *Eplasty*. 2014;14:e48. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4199890/>
54. Nardi C, Vignoli C, Pietragalla M, Tonelli P, Calistri L, Franchi L, Preda L, Colagrande S. Imaging of mandibular fractures: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2020;11(1):30. doi: 10.1186/s13244-020-0837-0.
55. Van der Cruyssen F, Forrest M, Holmes S, Bhatti N. A Systematic Review and Meta-Analysis of Fracture-Related Infections in Maxillofacial Trauma: Incidence, Risk Factors, and Management Strategies. *J Clin Med*. 2025;14(4):1332. doi: 10.3390/jcm14041332.
56. Luyk NH, Ferguson JW. The diagnosis and initial management of the fractured mandible. *Am J Emerg Med*. 1991;9(4):352-9. doi: 10.1016/0735-6757(91)90057-q.
57. Baurmash HD. Closed reduction, an effective alternative for comminuted. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62(1):115-6. doi: 10.1016/j.joms.2003.10.006.

58. Yadav P, Roychoudhury A, Bhutia O. Strategies to reduce re-ankylosis in temporomandibular joint ankylosis patients. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021;59(7):820-825. doi: 10.1016/j.bjoms.2021.02.007.
59. Morris C, Bebeau NP, Brockhoff H, Tandon R, Tiwana P. Mandibular fractures: an analysis of the epidemiology and patterns of injury in 4,143 fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(5):951.e1-951.e12. doi: 10.1016/j.joms.2015.01.001.
60. Fesenko II, Rybak VA, Mastakov OY. Partially edentulous arches and bilateral mandibular fracture: application of condensation-silicone bite block-splint, mandibulo-maxillary fixation screws, and elastics for intraoral immobilization. *J Diagn Treat Oral Maxillofac Pathol.* 2024; 8(3):20–32. <https://doi.org/10.23999/j.dtomp.2024.3.1>
61. Li L, Acharya K, Ghimire B, Li Y, Xing X, Hou X, Hou L, Hu X. Conservative management of mandibular fractures in pediatric patients during the growing phase with splint fiber and ligature arch wire. *BMC Oral Health.* 2023 Aug 28;23(1):601. doi: 10.1186/s12903-023-03309-z. Erratum in: *BMC Oral Health.* 2023;23(1):773. doi: 10.1186/s12903-023-03460-7.
62. Xu Y, Gong SG, Zhu F, Li M, Biao X. Conservative orthodontic fixed appliance management of pediatric mandibular bilateral condylar fracture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(1):181-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.02.012.
63. Shakya S, Zhang X, Liu L. Key points in surgical management of mandibular condylar fractures. *Chin J Traumatol.* 2020;23(2):63-70. doi: 10.1016/j.cjtee.2019.08.006.
64. Barrett T, Chi J. Evidence-Based Medicine for Mandible Fracture Repair: Current Controversies and Future Opportunities. *Facial Plast Surg.* 2023;39(3):214-219. doi: 10.1055/a-2008-2723.
65. Van der Cruyssen F, Forrest M, Holmes S, Bhatti N. A Systematic Review and Meta-Analysis of Fracture-Related Infections in Maxillofacial Trauma: Incidence, Risk Factors, and Management Strategies. *J Clin Med.* 2025;14(4):1332. doi: 10.3390/jcm14041332.

66. Zhou W, Liu Y, Li Z, Wang Y, Zhang J, Chen Y. Clinical outcomes of biodegradable osteosynthesis systems in pediatric mandibular fractures: A retrospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2020;48(9):845–850.
67. Zhou H, Lv K, Yang R, Li Z, Li Z. Mechanics in the Production of Mandibular Fractures: A Clinical, Retrospective Case-Control Study. *PLoS One*. 2016 Feb 22;11(2):e0149553. doi: 10.1371/journal.pone.0149553.
68. Khan M, Vishal, Kumar A, Khaitan T, Sinha DK, Kumar C. Comparative Evaluation of 3d Locking Versus Non-Locking Titanium Miniplates in the Treatment of Mandibular Fracture. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Sep;72(3):363-369. doi: 10.1007/s12070-020-01884-z.
69. An J, Jia P, Zhang Y, Gong X, Han X, He Y. Application of biodegradable plates for treating pediatric mandibular fractures. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43(4):515-20. doi: 10.1016/j.jcms.2015.03.002.
70. Montavon P.M., Voss K., Langley-Hobbs S.J., eds. *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease*. Saunders Elsevier; 2009.
71. Schenkel JS, Jacobsen C, Rostetter C, Grätz KW, Rücker M, Gander T. Inferior alveolar nerve function after open reduction and internal fixation of mandibular fractures. *J Craniomaxillofac Surg*. 2016;44(6):743-8. doi: 10.1016/j.jcms.2016.03.001.
72. Ellis E 3rd. Open reduction and internal fixation of combined angle and body/symphysis fractures of the mandible: how much fixation is enough? *J Oral Maxillofac Surg*. 2013 Apr;71(4):726-33. doi: 10.1016/j.joms.2012.09.017.
73. Sanati-Mehrizy P, Massenbourg BB, Sherif RD, Ingargiola MJ, Motakef S, Taub PJ. Review of Endoscopic Repair of Mandible Fractures. *J Craniofac Surg*. 2019;30(2):489-492. doi: 10.1097/SCS.0000000000005262.
74. de Oliveira JCS, Moura LB, de Menezes JDS, Gabrielli MAC, Pereira Filho VA, Hochuli-Vieira E. Three-dimensional strut plate for the treatment of mandibular fractures: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018;47(3):330-338. doi: 10.1016/j.ijom.2017.08.009.

75. Al-Moraissi EA, El-Sharkawy TM, Mounair RM, El-Ghareeb TI. A systematic review and meta-analysis of the clinical outcomes for various surgical modalities in the management of temporomandibular joint ankylosis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(4):470-82. doi: 10.1016/j.ijom.2014.10.017.

76. Masumbuko F, Reychler G, Cornu O, Huart C, Yombi JC, Olszewski R. Use of External Fixator Device for Mandible Fracture Related to War Injury: A Systematic Review. *J Clin Med.* 2025;14(9):3061. doi: 10.3390/jcm14093061.

77. Pałka Ł, Kuryło P, Klekiel T, Pruszyński P. A mechanical study of novel additive manufactured modular mandible fracture fixation plates - Preliminary Study with finite element analysis. *Injury.* 2020;51(7):1527-1535. doi: 10.1016/j.injury.2020.03.057.

78. Jeon IS, Lee MH, Choi HH, Lee S, Chon JW, Chung DJ, Park JH, Jho JY. Mechanical Properties and Bioactivity of Polyetheretherketone/Hydroxyapatite/Carbon Fiber Composite Prepared by the Mechanofusion Process. *Polymers (Basel).* 2021;13(12):1978. doi: 10.3390/polym13121978.

79. Liao C, Li Y, Tjong SC. Polyetheretherketone and Its Composites for Bone Replacement and Regeneration. *Polymers (Basel).* 2020;12(12):2858. doi: 10.3390/polym12122858.

80. Zhao J, Zhou YH, Zhao YQ, Gao ZR, Ouyang ZY, Ye Q, Liu Q, Chen Y, Tan L, Zhang SH, Feng Y, Hu J, Dusenge MA, Feng YZ, Guo Y. Oral cavity-derived stem cells and preclinical models of jaw-bone defects for bone tissue engineering. *Stem Cell Res Ther.* 2023;14(1):39. doi: 10.1186/s13287-023-03265-z.

81. Marian D, Toro G, D'Amico G, Trotta MC, D'Amico M, Petre A, Lile I, Hermenean A, Fratila A. Challenges and Innovations in Alveolar Bone Regeneration: A Narrative Review on Materials, Techniques, Clinical Outcomes, and Future Directions. *Medicina (Kaunas).* 2024;61(1):20. doi: 10.3390/medicina61010020.

82. Perez D, Ellis E 3rd. Complications of Mandibular Fracture Repair and Secondary Reconstruction. *Semin Plast Surg.* 2020;34(4):225-231. doi: 10.1055/s-0040-1721758.

83. Lander DP, Lee JJ, Kallogjeri D, Stwalley D, Olsen MA, Piccirillo JF, Spataro EA. The Impact of Treatment Delay on Malunion and Nonunion After Open Reduction of Mandible Fractures. *Facial Plast Surg Aesthet Med.* 2021;23(6):460-466. doi: 10.1089/fpsam.2020.0607.

84. Павличук Т, Черногорський Д, Чепурний Ю, Копчак А. Застосування CAD/CAM технологій при хірургічному лікуванні переломів нижньої щелепи. *Український науково-медичний молодіжний журнал.* 2019; 112(4):23-31. DOI: 10.32345/USMYJ.3(111).2019.23-31

85. Sahoo NK, Vaswani H. Injury to Anatomic Structures Due to Fixation Device in Management of Mandibular Fracture. *J Craniofac Surg.* 2024. doi: 10.1097/SCS.00000000000010448.

86. Lieber RL, Steinman S, Barash IA, Chambers H. Structural and functional changes in spastic skeletal muscle. *Muscle Nerve.* 2004;29(5):615-27. doi: 10.1002/mus.20059.

87. Yadav S, Sachdeva A, Shekhawat H, Vinay. Time-Lapse Between Presentation and Treatment of Mandibular Fractures: Is There a Correlation With Sensory Loss Recovery or No Recovery? *J Craniofac Surg.* 2021;32(4):e369-e373. doi: 10.1097/SCS.00000000000007261.

88. Wong K, Trudel G, Laneuville O. Noninflammatory Joint Contractures Arising from Immobility: Animal Models to Future Treatments. *Biomed Res Int.* 2015;2015:848290. doi: 10.1155/2015/848290.

89. Kaban LB, Bouchard C, Troulis MJ. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(9):1966-78. doi: 10.1016/j.joms.2009.03.071.

90. Miloro M., Ghali G.E., Larsen P.E., Waite P.D. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery.* 3rd ed. Shelton: PMPH-USA; 2011. 1664 p.

91. Gauer RL, Semidey MJ. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *Am Fam Physician*. 2015;91(6):378-386.
92. Clark GT, Takeuchi H. Temporomandibular dysfunction, chronic orofacial pain and oral motor disorders in the 21st century. *J Calif Dent Assoc*. 1995;23(4):41-2, 44-6, 48-50.
93. Wang F, Zhang QB, Zhou Y, Chen S, Huang PP, Liu Y, Xu YH. The mechanisms and treatments of muscular pathological changes in immobilization-induced joint contracture: A literature review. *Chin J Traumatol*. 2019;22(2):93-98. doi: 10.1016/j.cjtee.2019.02.001.
94. Topor G, Bratu AM, Bratu IC, Dumitriu-Buzia O, Stanciu PR, Stanciu D, Sarbu N, Ilie M, Nica S, Forna NC, Uleanu R, Salcianu IA. The Impact of Masseter Muscle Dysfunction on Oral Rehabilitation: Challenges and Treatment Strategies. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2024; 16(2):611–619. DOI: 10.6261/RJOR.2024.2.16.56.
95. Wright EF. Medial pterygoid trismus (myospasm) following inferior alveolar nerve block: case report and literature review. *Gen Dent*. 2011;59(1):64-67.
96. Кириченко Н.А., Костюк Т.М. Особливості діагностики глибокого прикусу у пацієнтів з порушеннями м'язово-суглобового комплексу // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. – 2024. – Вип. 1 (69). – С. 99–104. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8127.2024.69.17>.
97. Qin H, Guo S, Chen X, Liu Y, Lu L, Zhang M, Zhang H, Zhang J, Yu S. Clinical profile in relation to age and gender of patients with temporomandibular disorders: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):955. doi: 10.1186/s12903-024-04736-2.
98. Uçar D, Dıraçoğlu D, Karan A. Temporomandibular dysfunction syndrome: a prospective study of 255 consecutive patients. *J Int Med Res*. 2013;41(3):804-8. doi: 10.1177/0300060513487628.

99. Segal NA, Nilges JM, Oo WM. Sex differences in osteoarthritis prevalence, pain perception, physical function and therapeutics. *Osteoarthritis Cartilage*. 2024;32(9):1045-1053. doi: 10.1016/j.joca.2024.04.002.
100. Matheson EM, Fermo JD, Blackwelder RS. Temporomandibular Disorders: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician*. 2023;107(1):52-58.
101. Mohammed Khalid BS, Alkarem Da'er SA, Ali Mabkhout A.N. et al. Prevalence of Temporomandibular Joint Ankylosis in a Sample of Yemeni Population. *Journal of Dental and Maxillofacial Research*. 2024;7(2):1-6.
102. Chalazoniti A, Lattanzi W, Halazonetis DJ. Shape variation and sex differences of the adult human mandible evaluated by geometric morphometrics. *Sci Rep*. 2024 Apr 12;14(1):8546. doi: 10.1038/s41598-024-57617-7.
103. de Amaratunga NA. Mouth opening after release of maxillomandibular fixation in fracture patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 1987;45(5):383-5. doi: 10.1016/0278-2391(87)90004-8.
104. Giannakopoulos HE, Quinn PD, Granquist E, Chou JC. Posttraumatic temporomandibular joint disorders. *Cranio*. 2009;27(2):91-101. doi: 10.1055/s-0029-1215872.
105. Dessem D, Lovering RM. Repeated muscle injury as a presumptive trigger for chronic masticatory muscle pain. *Pain Res Treat*. 2011;2011:647967. doi: 10.1155/2011/647967.
106. Honda Y, Sakamoto J, Nakano J, Kataoka H, Sasabe R, Goto K, Tanaka M, Origuchi T, Yoshimura T, Okita M. Upregulation of interleukin-1 β /transforming growth factor- β 1 and hypoxia relate to molecular mechanisms underlying immobilization-induced muscle contracture. *Muscle Nerve*. 2015;52(3):419-27. doi: 10.1002/mus.24558.
107. Wang F, Zhang QB, Zhou Y, Chen S, Huang PP, Liu Y, Xu YH. The mechanisms and treatments of muscular pathological changes in immobilization-induced joint contracture: A literature review. *Chin J Traumatol*. 2019;22(2):93-98. doi: 10.1016/j.cjtee.2019.02.001.

108. Williams PE. Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilised muscle. *Ann Rheum Dis.* 1990;49(5):316-7. doi: 10.1136/ard.49.5.316.
109. Grünheid T, Langenbach GE, Korfage JA, Zentner A, van Eijden TM. The adaptive response of jaw muscles to varying functional demands. *Eur J Orthod.* 2009;31(6):596-612. doi: 10.1093/ejo/cjp093.
110. Leeuw R, Klasser GD. *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management.* – 6th ed. – Hanover Park, IL: Quintessence Publishing, 2018. – 336 p.
111. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* – 8th ed. – St. Louis : Elsevier, 2020. – 496 p.
112. Melchior MO, Mazzetto MO, Magri LV. Relation of painful TMD with the speech function: What are the possible characteristics of mandibular movements and the main symptoms reported? *Codas.* 2019;31(2):e20180161. doi: 10.1590/2317-1782/20182018161.
113. Gilheaney Ó, Kerr P, Walshe M. The use of modified diets by adults with temporomandibular disorders: systematic review and meta-analysis. *Journal of the Irish Dental Association.* 2018; 64 (5): 249-254.
114. Humphrey SP, Lindroth JE, Carlson CR. Routine dental care in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2002 Spring;16(2):129-34.
115. Buranastidporn B, Hisano M, Soma K. Temporomandibular joint internal derangement in mandibular asymmetry. What is the relationship? *Eur J Orthod.* 2006;28(1):83-8. doi: 10.1093/ejo/cji073.
116. Golanska P, Saczuk K, Domarecka M, Kuć J, Lukomska-Szymanska M. Temporomandibular Myofascial Pain Syndrome-Aetiology and Biopsychosocial Modulation. A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(15):7807. doi: 10.3390/ijerph18157807.
117. Arakeri G, Kusanale A, Zaki GA, Brennan PA. Pathogenesis of post-traumatic ankylosis of the temporomandibular joint: a critical review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jan;50(1):8-12. doi: 10.1016/j.bjoms.2010.09.012.

118. Dellon ES, Steele D. Jaw Dislocation as an Unusual Complication of Upper Endoscopy. *Case Rep Gastroenterol.* 2016;10(1):146-50. doi: 10.1159/000445737.
119. Martin MD, Wilson KJ, Ross BK, Souter K. Intubation risk factors for temporomandibular joint/ facial pain. *Anesth Prog.* 2007 Fall;54(3):109-14. doi: 10.2344/0003-3006(2007)54[109:IRFFTF]2.0.CO;2.
120. Allevi F, Battista V, Moneghini L, Biglioli F. Two typical cases of pseudoankylosis of the jaw: same treatment, different outcome. *BMJ Case Rep.* 2015;2015:bcr2015210099. doi: 10.1136/bcr-2015-210099.
121. Schellhas KP. MR imaging of muscles of mastication. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;153(4):847-55. doi: 10.2214/ajr.153.4.847.
122. Lee YH, Bae H, Chun YH, Lee JW, Kim HJ. Ultrasonographic examination of masticatory muscles in patients with TMJ arthralgia and headache attributed to temporomandibular disorders. *Sci Rep.* 2024;14(1):8967. doi: 10.1038/s41598-024-59316-9.
123. Gospodinov GD. Krause's tissue therapy of contractures of the mandible. *Stomatologija (Sofia).* 1953;6:360-366.
124. Friedman MH, Weisberg J, Weber FL. Postsurgical temporomandibular joint hypomobility. Rehabilitation technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993 Jan;75(1):24-8. doi: 10.1016/0030-4220(93)90400-x.
125. Laskin DM. Temporomandibular Disorders: A Term Whose Time Has Passed! *J Oral Maxillofac Surg.* 2020;78(4):496-497. doi: 10.1016/j.joms.2019.11.038.
126. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Hashiba Y, Nakgawa K, Yamamoto E. Condylar and disc positions after sagittal split ramus osteotomy with and without Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(3):342-8. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.05.024.
127. Zheng J, Huo L, Jiao Z, Wei X, Bu L, Jiang W, Luo Y, Chen M, Yang C. 3D-printed temporomandibular joint-mandible combined prosthesis: A prospective study. *Oral Dis.* 2024;30(3):1360-1366. doi: 10.1111/odi.14597.

128. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(4):489-96. doi: 10.1016/j.joms.2003.12.003.
129. Oneto P, Etulain J. PRP in wound healing applications. *Platelets.* 2021;32(2):189-199. doi: 10.1080/09537104.2020.1849605.
130. Magesh DP, Kumaravelu C, Maheshwari GU. Efficacy of PRP in the Reconstruction of Mandibular Segmental Defects Using Iliac Bone Grafts. *J Maxillofac Oral Surg.* 2013;12(2):160-7. doi: 10.1007/s12663-012-0418-y.
131. Niemczyk W, Janik K, Żurek J, Skaba D, Wiench R. Platelet-Rich Plasma (PRP) and Injectable Platelet-Rich Fibrin (i-PRF) in the Non-Surgical Treatment of Periodontitis-A Systematic Review. *Int J Mol Sci.* 2024;25(12):6319. doi: 10.3390/ijms25126319.
132. Wu Q, Yao X, Shan N, Cai Y, Fan Y. Platelet-rich plasma ameliorates cartilage degradation in rat models of osteoarthritis via the OPG/RANKL/RANK system. *Folia Histochem Cytobiol.* 2024;62(3):154-164. doi: 10.5603/fhc.100179.
133. Yeom KH, Ariyoshi W, Okinaga T, Washio A, Morotomi T, Kitamura C, Nishihara T. Platelet-rich plasma enhances the differentiation of dental pulp progenitor cells into odontoblasts. *Int Endod J.* 2016;49(3):271-8. doi: 10.1111/iej.12443.
134. Nagata MJ, de Campos N, Messoria MR, Santinoni CS, Bomfim SR, Fucini SE, Pola NM, Neves AP, de Almeida JM, Theodoro LH, Ervolino E. Platelet-rich plasma derived from bone marrow aspirate promotes new cementum formation. *J Periodontol.* 2014;85(12):1702-11. doi: 10.1902/jop.2014.140083.
135. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sports Med.* 2009;37(11):2259-72. doi: 10.1177/0363546509349921.
136. Kaczoruk-Wieremczuk M. Ocena wybranych cech klinicznych po zabiegach operacyjnego usunięcia zatrzymanych trzecich zębów trzonowych w żuchwie z uzupełnieniem lub bez uzupełnienia zębodołu zaawansowaną fibryną bogatopłytkową [praca doktorska, Gdański Uniwersytet Medyczny]. Pomorska Biblioteka Cyfrowa. 2019.

<https://pbc.gda.pl/publication/89149/edition/80555/ocena-wybranych-cech-klinicznych-po-zabiegach-operacyjnego-usuniecia-zatrzymanych-trzecich-zebow-trzonowych-w-zuchwie-z-uzupelnieniem-lub-bez-uzupelnienia-zebodolu-zaawansowana-fibryna-bogatoplytkowa-kaczoruk-wieremczuk-magdalena?language=pl>

137. Acerra A, Caggiano M, Chiacchio A, Scognamiglio B, D'Ambrosio F. PRF and PRP in Dentistry: An Umbrella Review. *J Clin Med*. 2025 May 6;14(9):3224. doi: 10.3390/jcm14093224.

138. Albanese A, Licata ME, Polizzi B, Campisi G. Platelet-rich plasma (PRP) in dental and oral surgery: from the wound healing to bone regeneration. *Immun Ageing*. 2013 13;10(1):23. doi: 10.1186/1742-4933-10-23.

139. Rodella LF, Bonazza V. Platelet preparations in dentistry: How? Why? Where? When? *World J Stomatol*. 2015; 4(2): 39-55. DOI: 10.5321/wjs.v4.i2.39

140. Marín Fermín T, Calcei JG, Della Vedova F, Martinez Cano JP, Arias Calderon C, Imam MA, Khoury M, Laupheimer MW, D'Hooghe P. Review of Dohan Eherenfest et al. (2009) on "Classification of platelet concentrates: From pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF)". *J ISAKOS*. 2024;9(2):215-220. doi: 10.1016/j.jisako.2023.07.010.

141. Saqlain N, Mazher N, Fateen T, Siddique A. Comparison of single and double centrifugation methods for preparation of Platelet-Rich Plasma (PRP). *Pak J Med Sci*. 2023;39(3):634-637. doi: 10.12669/pjms.39.3.7264.

142. Del Fabbro M, Panda S, Taschieri S. Adjunctive Use of Plasma Rich in Growth Factors for Improving Alveolar Socket Healing: A Systematic Review. *J Evid Based Dent Pract*. 2019;19(2):166-176. doi: 10.1016/j.jebdp.2018.11.003.

143. Yang LC, Hu SW, Yan M, Yang JJ, Tsou SH, Lin YY. Antimicrobial activity of platelet-rich plasma and other plasma preparations against periodontal pathogens. *J Periodontol*. 2015;86(2):310-8. doi: 10.1902/jop.2014.140373.

144. Qu C, Luo F, Hong G, Wan Q. Effects of platelet concentrates on implant stability and marginal bone loss: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):579. doi: 10.1186/s12903-021-01929-x.

145. Gasparro R, Di Lauro AE, Campana MD, Rosiello N, Mariniello M, Sammartino G, Marenzi G. Effectiveness of Autologous Platelet Concentrates in the Sinus Lift Surgery: Findings from Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Dent J (Basel)*. 2024;12(4):101. doi: 10.3390/dj12040101.
146. Hou X, Yuan J, Aisaiti A, Liu Y, Zhao J. The effect of platelet-rich plasma on clinical outcomes of the surgical treatment of periodontal intrabony defects: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2016;16(1):71. doi: 10.1186/s12903-016-0261-5.
147. Gruber R. How to explain the beneficial effects of platelet-rich plasma. *Periodontol 2000*. 2025;97(1):95-103. doi: 10.1111/prd.12565.
148. Li Z, Zhou J, Chen S. The effectiveness of locally injected platelet-rich plasma on orthodontic tooth movement acceleration. *Angle Orthod*. 2021;91(3):391-398. doi: 10.2319/061320-544.1.
149. Sivakumar S, R SN, N A, S P, E R, S B, C S, Sivakumar G. Efficacy of intralesional platelet-rich plasma versus intralesional corticosteroids in the management oral lichen planus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials using random effects and weighted least square methods. *Evid Based Dent*. 2025. doi: 10.1038/s41432-025-01145-4.
150. Kadhim M, Musa H, Barzanji A. The Effectiveness of Intralesional Platelet Rich Plasma in Recurrent Aphthous Stomatitis Compared With Triamcinolone Acetonide. *J Drugs Dermatol*. 2023;22(4):398-403. doi: 10.36849/JDD.7218.
151. Everts P, Onishi K, Jayaram P, Lana JF, Mautner K. Platelet-Rich Plasma: New Performance Understandings and Therapeutic Considerations in 2020. *Int J Mol Sci*. 2020;21(20):7794. doi: 10.3390/ijms21207794.
152. Al-Hamed FS, Abu-Nada L, Rodan R, Sarrigiannidis S, Ramirez-Garcialuna JL, Moussa H, Elkashty O, Gao Q, Basiri T, Baca L, Torres J, Rancan L, Tran SD, Lordkipanidzé M, Kaartinen M, Badran Z, Tamimi F. Differences in platelet-rich plasma composition influence bone healing. *J Clin Periodontol*. 2021;48(12):1613-1623. doi: 10.1111/jcpe.13546.

153. Greve K. Der Heilverlauf von einfachen und komplizierten Unterkieferfrakturen mit besonderer Berticksichtigung des Mandibularkanals und der Zahne. Eine tierexperimentelle und histologische Studie. *Deutsche Zahnheilkunde* (Leipzig: Thieme). 1927;3:64.

154. Татарчук ЛВ, Гнатюк МС, винахідники; Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, правонаступник. Спосіб моделювання перелому нижньої щелепи. Патент України 139299. 26 грудня 2019 р.

155. Маланчук В.О., Рибачук АВ, винахідники; Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, правонаступник. Спосіб моделювання перелому нижньої щелепи у малих лабораторних тварин. Патент України 102693. 10 листопада 2015 р.

156. Schmelzle R, Riediger D, Lorentz U, Rajab H. Zur Kieferbruchbehandlung beim Gottinger Miniaturschwein. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1980;35:25.

157. Кулицька, О. В. (2017). Оптимізація лікування хворих з переломами підборідного відділу нижньої щелепи з урахуванням її філо- та онтогенетичних особливостей (клініко-експериментальне дослідження) [дис. канд. мед. наук]. Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова.

158. Согуйко РР, Масна ЗЗ, Билін ГВ, винахідники; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, правонаступник. Спосіб моделювання травми нижньої щелепи щура. Патент України 118784. 28 серпня 2017 р.

159. Гаврілов ВО, Лузін ВІ, Сіленко ЮІ, Сткляніна ЛВ, Шубладзе ГЦ, Назаренко ТМ, Носіков АА, Кристофович ДВ, Білоцький МО, винахідник; Гаврілов ВО, Лузін ВІ, Сіленко ЮІ, Сткляніна ЛВ, Шубладзе ГЦ, Назаренко ТМ, Носіков АА, Кристофович ДВ, Білоцький МО, правонаступник. Спосіб моделювання переломів нижньої щелепи у лабораторних тварин (щурів). Патент України 16998. 15 вересня 2006 р.

160. Bruce RA, Bonnette GH, Hayward JR. Mandibular fracture repair. *J. Dent. Res.* 1970;49:365-369.

161. Бедик ОВ, Поліщук СС, Шувалов СМ, винахідник; Національний медичний університет імені М.І. Пирогова, правонаступник. Спосіб моделювання стандартизованих переломів нижньої щелепи в експерименті. Патент України 63813. 25 жовтня 2011 р.

162. Кулицька О.В. Розробка методики моделювання стандартизованих переломів різних відділів нижньої щелепи та дослідження особливостей регенерації кістки. *Вісник стоматології.* 2015;2:25-29.

163. Ashhurst DE, Hogg J, Perren SM. A method for making reproducible experimental fractures of the rabbit tibia. *Injury.* 1982;14(3):236-242.

164. Маланчук ВО, Рибачук АВ, Шпанчинський ОС, винахідник; Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, правонаступник. Пристрій для моделювання перелому нижньої щелепи малих лабораторних тварин. Патент України 104791. 25 лютого 2016 р.

165. Sampietro DA, Mercado MI, Aristimuño Ficoseco ME, Ponessa G, Vattuone MA, Catalán CAN. Histochemical localization of urushiols in stems and leaflets of *Schinopsis lorentzii* and *S. marginata* using diazonium salts. *Flora.* 2017;236-237:25–32.

166. Tsandev N, Vodenicharov A, Stefanov I. Using of Diaphonization for Study of Domestic Pig's Auditory Tube. *Acta morphologica et anthropologica.* 2020;27(3-4):101-105.

167. Atanasoff A, Tsandev N, Roydev R, Ekim O, Pavlova-Petrova E, Uzunova K. Using the Diaphonization for Enhanced Visualization of Skeletal Anomalies in Juvenile Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*). *Hydromedit.* 3rd International Congress on Applied Ichthyology & Aquatic Environment. 2018;601-602.

168. Tsandev N, Atanasoff A, Kostadinov G, Petrova-Pavlova E, Stefanov I. Elaboration of transparent biological specimens for visualisation of developing

cartilage and bone structures. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 2017; 20(1): 27–32.

169. Comelis MT, Bueno LM, Góes RM, Taboga SR, Morielle-Versute E. Morphological and histological characters of penile organization in eleven species of molossid bats. *Zoology*. 2018; 127: 70–83.

170. Khan FR, Rehman K, Habib S. Diaphonization: A Recipe to Study Teeth. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2015;16(3):248-251.

171. Valera MC, Camargo CHR, Carvalho AS, Gama ERP. In vitro evaluation of apical microleakage using different root-end filling materials. *Journal of Applied Oral Science*. 2006.14(1):49–52.

172. Gutiérrez-Pech GA, Sánchez-Fabila G, Moreno-Colín R, Del-Moral-Flores LF, Rodríguez-Trinidad IdlÁ, Torres-Salazar F. Diafanización Dental de Cuatro Especies de Seláceos (*Carcharhinus leucas*, *Galeocerdo cuvier*, *Rhizoprionodon longurio* y *Sphyrna* sp). *International Journal of Morphology*. 2020;38(4):970–974.

173. Vachhani S, Md S, Vachhani K, Attur K, Bagda K. A Comparative Study Of Efficacy Of Methyl Salicylate And Eugenol As Clearing Agent For Teeth Specimen. *National Journal of Integrated Research in Medicine*. 2019;11(5):71–74.

174. Vovk O, Ionov I, Lyutenko M, Hromko Y. Diaphonization as a Method of Modern Morphological Research. *Clinical anatomy and operative surgery*. 2022;21(4):46–51.

175. Hlushchuk R, Haberthür D, Soukup P, Barré SF, Khoma O.Z, Schittny J, Haghayegh Jahromi N, Bouchet A, Engelhardt B, Djonov V. Innovative high-resolution microCT imaging of animal brain vasculature. *Brain Structure and Function*. 2020;225(9):2885–2895.

176. Horst C, Hagens R, Sora C, Henry RW. History and development of plastination techniques. *Anatomia, Histologia, Embryologia*. 2019;48(6):512–517.

177. Rueda-Esteban RJ, Palacio Varona J, López-McCormick JS, Hernández Restrepo JD. Diaphonization: A Standardized Protocol for Non- Fetal Tissue Preservation. *International Journal of Morphology*. 2017;35(2):547-551.

178. Atanasoff A, Tsandev N, Roydev R, Ekim O, Pavlova-Petrova E, Uzunova K. Using the Diaphonization for Enhanced Visualization of Skeletal Anomalies in Juvenile Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*). *Hydromedit*. 3rd International Congress on Applied Ichthyology & Aquatic Environment. 2018;601-602.

179. Bella LM, Fieri I, Tessaro FHG, Nolasco EL, Nunes FPB, Ferreira SS, Azevedo CB, Martins JO. Vitamin D Modulates Hematological Parameters and Cell Migration into Peritoneal and Pulmonary Cavities in Alloxan-Diabetic Mice. *BioMed Research International*. 2017; 1–10. <https://doi.org/10.1155/2017/7651815>

180. Da Silva TA, Lemes RM, Oliveira CJF, Almeida AdS, Chica JEL. Data on morphometric analysis of the pancreatic islets from C57BL/6 and BALB/c mice. *Data in Brief*. 2016; 8: 1094–1098.

181. Chitra V, Sharon S.E. Diaphonization of the Ovariectomized Laboratory Animal. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2020;13(5):2228-2232.

182. Filho AC. Uso das técnicas por diafanização e modelagem matemática em 3D como métodos de contribuição e identificação foliar de *Protium ovatum* Engl. *Revista Arquivos Científicos (IMMES)*. 2020;3(1):78-87.

183. Sampietro DA, Mercado MI, Aristimuño Fico seco ME, Ponessa G, Vattuone MA, Catalán CAN. Histochemical localization of urushiols in stems and leaflets of *Schinopsis lorentzii* and *S. marginata* using diazonium salts. *Flora*. 2017;236-237:25–32.

184. Reed RB, Kendall CR, Tsangarides N, Evans HE. Clearing and staining small vertebrates for demonstrating ossification of the skeletal system using the KOH and glycerine clearing method. *Anatomia, Histologia, Embryologia*. 2019;48(6), 605–608.

185. Veloso AGB, Lima NEA, de Marco Ornelas E, Cardoso CG, Marques MR, da Costa Aguiar Alves Reis B, Fonseca FLA, Maifrino LBM. Effects of moderate exercise on biochemical, morphological, and physiological

parameters of the pancreas of female mice with estrogen deprivation and dyslipidemia. *Medical Molecular Morphology*. 2018;51(2):118–127.

186. Boracchi M, Andreola S, Gentile G, Maghin F, Marchesi M, Muccino M, Zoja R. Technical note: Improvement of cadaveric skin samples (with severe morphological alteration connected to putrefaction or injury) by an extended histological processing. *Forensic Science International*. 2016;261:101-105.

187. Greenacre M. *Correspondence Analysis in Practice*, 2nd edition. London: Chapman & Hall/CRC, 2007. 274 p.

188. Aly MM, Abdul-Aziz MAM, Elchaghaby MA. A retrospective analysis of oral and maxillofacial pathological lesions in a group of Egyptian children over 21 years. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):2. doi: 10.1186/s12903-021-02037-6.

189. Маланчук ВО, Мазур ІП, Рибачук АВ. Високоспеціалізована стоматологічна допомога в Україні в умовах трансформації системи охорони здоров'я. *Oral and General Health*. 2021; 2(2):64-69.

190. Rohani B, Shahamatnia H, Maddah M, Sameti A, Najafpour A, Fekrazad R. Evaluation of the prevalence of oral and maxillofacial diseases in submarine navy personnel of the army of the Islamic Republic of Iran. *Journal of Archives in Military Medicine*. 2016;4 (1):e33056. URL: <https://doi.org/10.5812/jamm.33056>

191. Dissanayaka WL, Sharpe P. Frontiers in dental medicine: highlights in regenerative dentistry. 2021/22. *Frontiers in Dental Medicine*. 2023;4:1212894. doi: 10.3389/fdmed.2023.1212894.

192. Amaral SM, Miranda AMMA, Netto JNS, Pires FR. Prevalence of oral and maxillofacial diseases diagnosed in an oral medicine service during a 7-year period. *Journal of Oral Diagnosis*. 2016; 1(1):e2. doi: 10.5935/2525-5711.20160002.

193. Purevsuren B, Narantuya I, Ayanga GN, Norovpil TS. The structure of oral and maxillofacial illness among mongolian children. *Journal of Surgery*. 2020; 5: 1291. doi: 10.29011/2575-9760.001291.

194. Hewlett SA, Blankson PK, Aheto JMK, Anto F, Danso-Appiah T, Sackeyfio J, Koram K, Amoah AGB. Assessment of oral health status in a Ghanaian population: rationale, methods, and population characteristics. *BMC Oral Health*. 2022; 22(1): 67. doi: 10.1186/s12903-022-02090-9.

195. Рейзвіх ОЕ, Іванов ВС, Дєньга ОВ, Сухомейло ДО, Шнайдер СА. Аналіз надання стоматологічної допомоги дитячому населенню в умовах військового стану. *Вісник стоматології*. 2023;47(1/122): 31-38.

196. Худик АК. Аналіз особливостей травматичних ушкоджень середньої зони обличчя. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020;5(5/27):242-247.

197. Поліщук СС, Скиба ВЯ, Поліщук ВС, Шувалов СМ, Поліщук О.О., Даліщук АІ. Частота та структура переломів нижньої щелепи. *Вісник стоматології*. 2020;4(113):53-60.

198. Adeleke AI, Hlongwa M, Makhunga S, Ginindza TG. Mapping evidence on the epidemiology and cost associated with maxillofacial injury among adults in Sub-Saharan Africa: a scoping review protocol. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(2):1531. doi: 10.3390/ijerph20021531.

199. Рибачук АВ, Мамонов РО, Маланчук ВО. Епідеміологія травматичних переломів нижньої щелепи в період з 2005 по 2014 р. за матеріалами клініки кафедри. *Харківська хірургічна школа*. 2016;1(76):117-122.

200. Мацюк ДІ, Кузняк НБ. Клінічний аналіз локалізації, характеру та видів переломів нижньої щелепи у пацієнтів при поступленні до стаціонару. *Інтермедичний журнал*. 2024;1:134-139.

201. Panesar K, Susarla SM. Mandibular Fractures: Diagnosis and Management. *Semin Plast Surg*. 2021;35(4):238-249.

202. Про затвердження Стандарту «Невогнепальні переломи нижньої щелепи (виросткового відростка, гілки, кута, тіла та симфізу)». Наказ МОЗ

України від 16.06.2023 № 1096. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1096282-23#Text>

203. Фіщенко ВО, Хасавнех А. Тваринні моделі іммобілізаційних контрактур. Огляд методів та тенденцій. Травма. 2022;23(2):60-67.

204. Таралло ВЛ. Фактори ризику: методика визначення, оцінка, використання в охороні здоров'я. Україна. Здоров'я нації. 2019;1(54):92-99.

205. Wang F, Zhang QB, Zhou Y, Chen S, Huang PP, Liu Y, Xu YH. The mechanisms and treatments of muscular pathological changes in immobilization-induced joint contracture: a literature review. *Chin J Traumatol*. 2019. Vol. 22(2). P. 93-98. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2019.02.001>

206. Valle-Tenney R, Rebolledo DL, Lipson KE, Brandan E. Role of hypoxia in skeletal muscle fibrosis: synergism between hypoxia and TGF- β signaling upregulates CCN2/CTGF expression specifically in muscle fibers. *Matrix Biol*. 2020; 87:48-65. <https://doi.org/10.1016/j.matbio.2019.09.003>

207. Rall JA. The dawn of muscle energetics: contraction before and after discovery of ATP. *Adv Physiol Educ*. 2023; 47(4): 810-819. <https://doi.org/10.1152/advan.00072.2023>

208. Kostrominova T.Y. Skeletal muscle denervation: past, present and future. *Int J Mol Sci*. 2022; 23(14): 7489. <https://doi.org/10.3390/ijms23147489>

209. Inoue S, Moriyama H, Wakimoto Y, Li C, Hatakeyama J, Wakigawa T, Sakai Y, Akisue T. Transcutaneous application of carbon dioxide improves contractures after immobilization of rat knee joint. *Phys Ther Res*. 2020;23(2):113-122. doi: 10.1298/ptr.E10023.

210. Plikus MV, Wang X, Sinha S, Forte E, Thompson SM, Herzog EL, Driskell RR, Rosenthal N, Biernaskie J, Horsley V. Fibroblasts: Origins, definitions, and functions in health and disease. *Cell*. 2021;184(15):3852-3872. doi: 10.1016/j.cell.2021.06.024.

211. Zhang Y, Wang Z, Zong C, Gu X, Fan S, Xu L, Cai B, Lu S. Platelet-rich plasma attenuates the severity of joint capsule fibrosis following post-

traumatic joint contracture in rats. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023;10:1078527. doi: 10.3389/fbioe.2022.1078527.

212. Chellini F, Tani A, Vallone L, Nosi D, Pavan P, Bambi F, Zecchi Orlandini S, Sassoli C. Platelet-Rich Plasma Prevents In Vitro Transforming Growth Factor- β 1-Induced Fibroblast to Myofibroblast Transition: Involvement of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF)-A/VEGF Receptor-1-Mediated Signaling †. *Cells.* 2018;7(9):142. doi: 10.3390/cells7090142.

213. Chan OTM, Squire S, Schlesinger SL. Platelet-Rich Plasma as a Novel, Non-invasive Method to Treat Breast Capsular Contractures: a Case Report. *Case Reports Plast Surg Hand Surg.* 2024;11(1):2400138. doi: 10.1080/23320885.2024.2400138.

214. Li T, Li Y, Li W, Wang X, Ding Q, Gao J, Zhang Y, Zhuang W. Impact of autologous platelet-rich plasma therapy vs. hyaluronic acid on synovial fluid biomarkers in knee osteoarthritis: a randomized controlled clinical trial. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1258727. doi: 10.3389/fmed.2023.1258727.

215. Abdul Ameer LA, Raheem ZJ, Abdulrazaq SS, Ali BG, Nasser MM, Khairi AWA. The anti-inflammatory effect of the platelet-rich plasma in the periodontal pocket. *Eur J Dent.* 2018;12(4):528-531. doi: 10.4103/ejd.ejd_49_18.

216. Kunze KN, Hannon CP, Fialkoff JD, Frank RM, Cole BJ. Platelet-rich plasma for muscle injuries: A systematic review of the basic science literature. *World J Orthop.* 2019;10(7):278-291. doi: 10.5312/wjo.v10.i7.278.

217. McClure MJ, Garg K, Simpson DG, Ryan JJ, Sell SA, Bowlin GL, Ericksen JJ. The influence of platelet-rich plasma on myogenic differentiation. *J Tissue Eng Regen Med.* 2016;10(4):E239-49. doi: 10.1002/term.1755.

218. Tanzadehpanah H, Nobari S, Hoseini AJ, Ghotbani F, Mehrabzadeh M, Jalili Shahri J, Alipour A, Sheykhhasan M, Manoochehri H, Darroudi S, Mahaki H. Effect of platelet-rich plasma on angiogenic and regenerative properties in patients with critical limb ischemia. *Regen Ther.* 2025;28:517-526. doi: 10.1016/j.reth.2025.01.008.

219. Martínez CE, Smith PC, Palma Alvarado VA. The influence of platelet-derived products on angiogenesis and tissue repair: a concise update. *Front Physiol.* 2015;6:290. doi: 10.3389/fphys.2015.00290.

ДОДАТОК А

Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертаційної роботи викладено та обговорено на науково-практичних конференціях різного рівня:

1. Міжнародна міждисциплінарна науково-практична інтернет-конференція до Всесвітнього дня анатомії «Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект» (Харків, 17 жовтня 2024 року; усна доповідь і публікація тез);

2. Міжнародна науково-практична конференція «Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології» (Харків, 8-9 травня 2025 року; усна доповідь і публікація тез).

ДОДАТОК Б

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Арсен'єв ОВ. Епідеміологічні особливості патології голови та шиї серед населення Харківської області. Вісник стоматології. 2023;124/3:134-139. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-49-3.21>. *(Здобувач проаналізував архівну документацію, провів статистичну обробку результатів, узагальнив одержані дані та написав статтю).*

2. Трет'яков АВ, Мирошніченко МС, Григоров СМ, Лютенко МА, Громко ЄА, Василенко ІВ, Мирошніченко ОО, Федуленкова ЮЯ. Моделювання переломів нижньої щелепи на тваринах: аналіз відомих методів та опис власної методики. Фізіологічний журнал. 2024;70(6):82-87. *(Здобувач провів аналіз даних літератури, узагальнив їх, приймав безпосередню участь у розробці інструменту для моделювання перелому нижньої щелепи, написав статтю).*

3. Григоров СМ, Трет'яков АВ. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Клінічна та профілактична медицина. 2024;8:61-67. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.8.2024.07>. *(Здобувач самостійно проаналізував мікропрепарати, статистично опрацював результати, підготував статтю до друку).*

4. Трет'яков АВ. Переломи та постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи серед населення Харківської області: сучасний стан проблеми. Вісник стоматології. 2025;129(4):95-99. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.17>. *(Здобувач проаналізував*

архівний матеріал, провів статистичну обробку показників, інтерпретацію даних та написав статтю).

5. Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. Pol Merkur Lekarski. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102. *(Здобувач провів морфологічне дослідження жувального м'язу щурів, узагальнив отримані результати, написав статтю).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Арсен'єв ОВ. Регіональні особливості поширеності постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи. В: Матеріали Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної інтернет-конференції до Всесвітнього дня анатомії Медичні та біологічні науки: міждисциплінарний аспект; 2024 Жовт 17; СГ НТМ «Новий курс». Харків; 2024. с. 36-38. *(Здобувачем проведено аналіз документації, оброблено результати, сформульовано висновки та написано тези).*

2. Григоров СМ, Трет'яков АВ, Мирошниченко МС, Григорова АО. Ефективність застосування збагаченої тромбоцитами плазми в лікуванні постімобілізаційних контрактур нижньої щелепи: експериментальне дослідження. В: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції Другі наукові читання пам'яті професора Д.О. Альперна: актуальні питання патологічної фізіології; 2025 Трав 8-9; ХНМУ. Харків; 2025. с. 43-44. *(Здобувач провів аналіз мікропрепаратів, узагальнив одержані дані, написав тези).*

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Liutenko MA, Hromko YA, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Vovk OY, Grigorov SN, Upatova IP, Dekhtiarova OO, Kadenko IV. History of origin, advantages and disadvantages, vectors of application of the diaphonization method: current state of the problem. Pol Merkur Lekarski. 2023;51(6):632-637. doi: 10.36740/Merkur202306109. *(Здобувач провів аналіз даних літератури, узагальнив їх, удосконалив методику діафонізації та використовував її для діагностики переломів нижньої щелепи, написав статтю).*

ДОДАТОК В

Акти впровадження:

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи
Харківського національного
медичного університету
доц. Олександр КРИВОШАПКА

« 30 » 05 2025 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: Оптимізація методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

Установа-розробник: Харківський національний медичний університет МОЗ України, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, проспект Науки, 4, Харків, Харківська область, 61000, Україна.

Розроблювачі: Арсеній ТРЕТ'ЯКОВ, Сергій ГРИГОРОВ.

Джерела інформації: Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. Pol Merkur Lekarski. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102. PMID: 40322797.

Базова установа, яка проводить впровадження: Харківський національний медичний університет, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії.

Результати застосування пропозиції за період з січня по травень 2025 р. Матеріали використовуються в навчальному процесі (лекції, практичні заняття) на кафедрі хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету.

Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації : Залучення результатів наукових досліджень до освітнього процесу забезпечує поглиблення професійних знань здобувачів вищої освіти щодо патогенетичних аспектів, сучасних підходів до лікування та профілактики постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів із переломами нижньої щелепи

Зауваження, пропозиції: не вносилися.

Затверджено на засіданні кафедри 29.05 2025 (протокол №9)

Відповідальний за впровадження
Зав. кафедри хірургічної стоматології
та щелепно-лицевої хірургії, проф.


Сергій ГРИГОРОВ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Медичний директор

Університетської клініки

НМУ імені О.О. Богомольця

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. Найменування пропозиції для впровадження: Оптимізація методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

2. Установа-розробник: Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету. м. Харків, пр. Науки 4; Трет'яков А.В.

3. Джерело інформації:

Трет'яков АВ. Переломи та постімобілізаційні контрактури нижньої щелепи серед населення харківської області: сучасний стан проблеми. Вісник стоматології. 2025; 129(4): 95–99; Григоров СМ, Трет'яков АВ. Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. Клінічна та профілактична медицина. 2024; (8): 61-67; Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. Pol Merkur Lekarski. 2025;53(2):157-165. doi: 10.36740/Merkur202502102.

4. Де впроваджено: Університетська клініка НМУ імені О.О. Богомольця

5. Термін впровадження : з грудня 2024 року по теперішній час.

6. Загальна кількість спостережень: 30

7. Результати впровадження: Матеріали проведеного дослідження рекомендовано для застосування у практичній стоматології. Метод дозволяє якісніше лікувати постімобілізаційні позасуглобові контрактури та допомагає обрати індивідуалізовану методику у лікуванні пацієнтів.

8. Зауваження, пропозиції: Зауважень немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий хірургічним відділенням
Т.А.

 Тарасов

УКРАЇНА
 ДЕПАРТАМЕНТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
 ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
 КОМУНАЛЬНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ
 ПІДПРИЄМСТВО
«МІСЬКА ЛІКАРНЯ №1»
 ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
 код 31733636
 61080, м. Харків, вул. Сохора, буд. 5А
 тел.: 729-32-28; 729-35-25
 30.05.2025 № 22

на № _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор



КНП «Міська лікарня № 1» ХМР

Сергій Новіков

2025р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження: Оптимізація методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

2. Установа-розробник: Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету. м. Харків, пр. Науки 4; Трет'яков А.В.

3. Джерело інформації:

1) Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible Sergiy M. Grigorov, Arsenii V. Tretiakov, Mykhailo S. Myroshnychenko, Yevheniia A. Hromko, Alina O. Grygorova, Alina S. Poliashenko, Nataliia V. Kapustnyk, Oleksandr V. Arseniev, Maryna O. Kucheriavchenko. *Polski Merkuriusz Lekarski*, volume LIII, issue 2, march-april 2025 p. 157-165

2) Григоров, С. М., & Трет'яков, А. В. (2024). Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. *Клінічна та профілактична медицина*, (8), 61-67.;

4. Де впроваджено: КНП «Міська лікарня № 1» ХМР

5. Термін впровадження : з грудня 2024 року по теперішній час.


6. Результати впровадження: Матеріали дослідження мають науково-практичне значення та рекомендовані для впровадження у клінічну стоматологічну практику. Запропонований метод дозволяє підвищити ефективність терапії постімобілізаційних позасуглобових контрактур та забезпечує можливість індивідуалізації лікувального процесу.

7. Зауваження, пропозиції: Зауважень немає.

Відповідальний за впровадження:

В.о. завідуючого відділенням
 щелепно-лицевої хірургії
 з ліжками отоларингологічного профілю

Бойко С.О.


 «ЗАТВЕРДЖУЮ»
 директор закладу вищої освіти
 з навчальної роботи
 Полтавського державного
 медичного університету
 Д. Мед.Н., професор Давид АВЕТИКОВ

«30» _____ 05 _____ 2025р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: Оптимізація методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

Установа-розробник: Харківський національний медичний університет МОЗ України, кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії, проспект Науки, 4, Харків, Харківська область, 61000, Україна.

Розроблювачі: Арсеній Трет'яков, Сергій Григоров.

Джерела інформації:

1) Трет'яков, А. (2025). Переломи та постімобілізаційні контрактири нижньої щелепи серед населення харківської області: сучасний стан проблеми. *Вісник стоматології*, 129(4), 95–99.

2) Grigorov SM, Tretiakov AV, Myroshnychenko MS, Hromko YA, Grygorova AO, Poliashenko AS, Kapustnyk NV, Arseniev OV, Kucheriavchenko MO. Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible. *Pol Merkur Lekarski*. 2025;53(2):157-165.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Полтавського державного медичного університету.

Термін впровадження: з січня по травень 2025 р.

Ефективність впровадження: Використання наукових напрацювань у процесі навчання дозволяє розширити уявлення майбутніх фахівців про підходи до лікування та запобігання постімобілізаційним позасуглобовим контрактурам при переломах нижньої щелепи.

Зауваження, пропозиції: не вносилися.

Затверджено на засіданні кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії (протокол №20, від 05.06.2025)

Відповідальна за впровадження:

Завідувач кафедри хірургічної стоматології
та щелепно-лицевої хірургії,
к.мед.н., доцент



Катерина ЛОКЕС

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар
КП «Полтавська обласна клінічна
лікарня ім. М.В. Скліфосовського
Полтавської обласної ради»
Григорій ОКСАК



2025р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції для впровадження: Оптимізація методів лікування постімобілізаційних позасуглобових контрактур у пацієнтів з переломами нижньої щелепи.

2. Установа-розробник: Кафедра хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Харківського національного медичного університету. м. Харків, пр. Науки 4; Трет'яков А.В.

3. Джерело інформації:

1) Morphological effectiveness of platelet-rich plasma application in the experimental treatment of post immobilization extra-articular contractures of the mandible Sergiy M. Grigorov, Arsenii V. Tretiakov, Mykhailo S. Myroshnychenko, Yevheniia A. Hromko, Alina O. Grygorova, Alina S. Poliashenko, Nataliia V. Kapustnyk, Oleksandr V. Arseniev, Maryna O. Kucheriavchenko. *Polski Merkuriusz Lekarski*, volume LIII, issue 2, march-april 2025 p. 157-165

2) Григоров, С. М., & Трет'яков, А. В. (2024). Морфологічні особливості жувального м'язу у пацієнтів з постімобілізаційними позасуглобовими контрактурами нижньої щелепи. *Клінічна та профілактична медицина*, (8), 61-67.;

4. Де впроваджено: відділення щелепно-лицевої хірургії КП "Полтавська обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського Полтавської обласної ради"

5. Термін впровадження : з грудня 2024 року по теперішній час.

6. Результати впровадження: Отримані в ході дослідження матеріали доцільно використовувати в практичній стоматології. Методика забезпечує якісніше лікування позасуглобових контрактур, що виникають після імобілізації нижньої щелепи, і дає змогу враховувати індивідуальні особливості пацієнтів.

7. Зауваження, пропозиції: Зауважень немає.

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий відділенням
щелепно-лицевої хірургії
МИКИТЕНКО

Володимир

Онлайн сервіс створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

ПРОТОКОЛ

створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 15:27:57 12.06.2025

Назва файлу з підписом: ДИСЕРТАЦІЯ Трет'яков Арсеній Валерійович. 2025 рік .pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 7.9 МБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: ДИСЕРТАЦІЯ Трет'яков Арсеній Валерійович. 2025 рік .pdf
Розмір файлу без підпису: 8.8 МБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: ТРЕТЬЯКОВ АРСЕНІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

П.І.Б.: ТРЕТЬЯКОВ АРСЕНІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

Країна: Україна

РНОКПП: 3428313751

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 15:27:55
12.06.2025

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F040000008446D001202F6106

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: 3 повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00