

УДК: 616.716.4-001.5-089.84-085.465

# Компресійна гвинтова фіксація за умов серединних переломів нижньої щелепи: раціональність, недоліки, перспективи

Compression Screw Fixation in Cases of Symphyseal/Parasymphyseal Mandibular Fractures: Rationality, Drawbacks, Perspectives

**Варес Я.Е.<sup>1</sup>, д.мед.н., проф.,  
Яремчук Н.І.<sup>2</sup>, лікар-ординатор,  
Філіпський А.В.<sup>1</sup>, к.мед.н, лікар-стоматолог,**

**Галаянт Х.Р.<sup>3</sup>, лікар-стоматолог**

<sup>1</sup>Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

<sup>2</sup>Львівська обласна клінічна лікарня

<sup>3</sup>Приватна стоматологічна практика, Львів

Vares Ya.E.<sup>1</sup>, Yaremchuk N.I.<sup>2</sup>, Filipyskyu A.V.<sup>1</sup>, Galyant Kh.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Danylo Halatskyi Lviv National Medical University

<sup>2</sup>Lviv Regional Clinical Hospital

<sup>3</sup>Private Dental Practice, Lviv

Адреса для кореспонденції:

Варес Ян Евальдович

e-mail: vares-dent@ukr.net

**Мета:** Узагальнення власного досвіду застосування компресійних гвинтів за умов серединних переломів нижньої щелепи у поєднанні з переломами інших локалізацій. **Методи:** Обстежено та прооперовано 16 пацієнтів із травматичними двобічними пошкодженнями нижньої щелепи різної локалізації, фіксацію кісткових фрагментів у фронтальній ділянці яких здійснювали за допомогою компресійних гвинтів. Відповідно до рекомендацій Всесвітньої асоціації черепно-щелепно-лицевого остеосинтезу (АО СМФ) протокол операції остеосинтезу у випадку подвійних переломів нижньої щелепи полягав у тому, що для перелому, локалізованого медіальніше (у нашому випадку — симфіз, парасимфіз), застосовували «жорстку» фіксацію кісткових фрагментів (у нашому випадку — з використанням двох компресійних гвинтів), а для перелому, що локалізувався дистальніше (кут, гілка, суглобовий відросток), — «напівжорстку» фіксацію з використанням, зазвичай, однієї титанової міні-пластини системи 2.0. **Результати:** Перебіг післяопераційного періоду у всіх хворих без суттєвих ускладнень. При бімануальній пальпації рухомості фрагментів у ділянці нижньощелепного симфізу/парасимфізу не спостерігали. Під час контролю оклюзії за допомогою оклюзійного паперу не виявили значного (більше, ніж 1 мм) порушення прикусу з боку пошкодження, як і суттєвих відхилень оклюзійних контактів між ураженою та контрлатеральною сторонами. Забезпечення міжфрагментарної компресії уможливило збереження усіх зубів у ціліні перелому. В жодному з випадків нами не було констатовано таких ускладнень, як інфікування кісткової рани чи відсутність консолідації кісткових фрагментів. **Висновки:** Остеосинтез із використанням компресійних гвинтів є перспективним та малоінвазивним способом хірургічного з'єднання кісткових фрагментів. «Жорсткість» з'єднання кісткових фрагментів та їхня компресія, яких досягають при застосуванні гвинтової фіксації, дають змогу відмовитись від залучення додаткової міжщелепної іммобілізації, розширити показання до залишення зубів у ціліні перелому, що надзвичайно важливо в естетично значимих ділянках нижньої щелепи.

**Ключові слова:** переломи нижньої щелепи, остеосинтез, компресійні гвинти, «жорстка» фіксація.

**Purpose:** Generalization of own experience of compression screws employment in cases of symphyseal/parasymphyseal mandibular fractures combined with other fracture locations. **Methods:** 16 patients with bilateral mandibular fractures with obligatory symphyseal/parasymphyseal fragments fixation by means of compression screws were examined and operated. According to AO CMF recommendation a surgical protocol was as following: «rigid» fixation of symphyseal/parasymphyseal fracture and «semirigid» fixation of distal (angle, ramus, condyle) fracture. **Results:** In all 16 cases postoperative results were considered as satisfied. There was no fragments mobility, occlusal disturbances, infection complications or non-union in any patient. Interfragmentary compression allowed to preserve all teeth in the fracture line. **Conclusions:** Compression screw osteosynthesis is perspective and non-invasive method of treatment. «Rigid» fixation allow to refuse intermaxillary fixation and to preserve teeth in the line of mandibular fracture.

**Key words:** mandibular fractures, osteosynthesis, compression screw, «rigid» fixation.

## ВСТУП

Головною метою терапевтичного менеджменту переломів нижньої щелепи будь-якої локалізації є відновлення анатомічної форми та функції, з особливою увагою до встановлення правильного (преморбідного) оклюзійного співвідношення та забезпечення належного естетичного статусу обличчя. Проте, топографічна близькість коренів зубів, підборідних отворів та нервів робить процедуру фіксації кісткових фрагментів у ділянці нижньощелепного симфізу та парасимфізу більш вимогливою. Більше того, згідно з фундаментальними дослідженнями біомеханіки нижньої щелепи, проведеними представниками французької травматологічної школи [7, 8], за умов функціонального навантаження фронтальний відділ нижньої щелепи, на відміну від інших її анатомічних ділянок, зазнає впливу торсійних (ротаційних) сил, які вимагають «жорсткої» фіксації кісткових фрагментів із використанням щонайменше двох фіксуючих пристроїв (міні-пластин, компресійних гвинтів, їхніх комбінацій тощо).

Сьогодні погляди на лікування пацієнтів з переломами нижньої щелепи різних локалізацій зазнали значної еволюції, починаючи від консервативно-ортопедичних методів із використанням назубних шинуючих пристроїв, лігатурного зв'язування зубів тощо, і закінчуючи методами функціонально-стабільного та «жорсткого» остеосинтезу, які забезпечують ранню функціональну реабілітацію хворих і швидке відновлення працездатності. Численні аргументи на користь «жорсткої» фіксації кісткових фрагментів нижньої щелепи, до яких належить, зокрема, і методика застосування компресійних гвинтів, сформулювали представники Всесвітньої асоціації черепно-щелепно-лицевого остеосинтезу (АО СМФ) у 70-х роках минулого сторіччя [9], які,

на підставі численних експериментальних та клінічних досліджень, навели беззаперечні аргументи на користь вказаного виду кісткової фіксації.

Запропонована наукова робота є продовженням наших попередніх клінічних досліджень [1, 2], мета якої узагальнити власний досвід застосування компресійних гвинтів за умов серединних переломів нижньої щелепи у поєднанні з переломами інших локалізацій.

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Матеріалом дослідження слугували повідомлення у фаховій літературі стосовно застосування компресійних гвинтів у практиці щелепно-лицевої хірургії та історії хвороб 16 пацієнтів (15 чоловіків та 1 жінки), які перебували на лікуванні у відділенні ШЛХ Львівської обласної клінічної лікарні впродовж 2010–2016 рр. з приводу травматичних двобічних пошкоджень нижньої щелепи різної локалізації, фіксацію кісткових фрагментів у фронтальній ділянці в яких здійснювали компресійними гвинтами «Stryker» (Швейцарія), «Synthes» (Швейцарія). У 14 (87,5%) пацієнтів причиною госпіталізації була побутова травма, у 2 (12,5%) – ДТП. Діагноз встановлювали на підставі клінічного та рентгенологічного (ортопантомографічного) обстеження.

Критеріями включення у групу спостереження були: молодий вік (18–29 років) пацієнтів, відсутність втрати або незначна втрата зубів нижньої та верхньої щелеп, що дало змогу встановити правильне оклюзійне співвідношення, наявність травматичного подвійного перелому нижньої щелепи, один з яких локалізувався у фронтальній ділянці нижньої щелепи (симфіз, парасимфіз), а інший – у ділянках кута, гілки або суглобового відростка, адекватний комплаєнс – здатність пацієнта до

неухильного виконання рекомендацій лікаря тощо. У 5 (31,2%) пацієнтів серединні переломи поєднувались з переломами кута, у 2 (12,5%) – з переломами гілки, а у 9 (56,2%) – з переломами суглобового відростка нижньої щелепи. Стосовно рентгенологічних особливостей проходження лінії перелому у фронтальній ділянці, то у 10 (62,5%) пацієнтів вона була косою, у 6 (37,5%) – майже сагітальною. У дослідження не включали пацієнтів похилого віку з незадовільними кількісно-якісними показниками кісткової тканини, множинними і уламковими переломами нижньої щелепи, значною втратою зубів, що ускладнювало встановлення нормального оклюзійного співвідношення.

Відповідно до рекомендацій Всесвітньої асоціації черепно-щелепно-лицевого остеосинтезу (АО СМФ) протокол операції остеосинтезу у випадку подвійних переломів нижньої щелепи полягав у тому, що: для перелому, локалізованого медіальніше (у нашому випадку – симфіз, парасимфіз), застосовували «жорстку» фіксацію кісткових фрагментів (у нашому випадку – з використанням двох компресійних гвинтів), а для перелому, що локалізувався дистальніше (кут, гілка, суглобовий відросток), – «напівжорстку» фіксацію з використанням, зазвичай, однієї титанової міні-пластини системи 2.0 («Stryker», «Synthes», Швейцарія).

Залежно від локалізації переломів операційні втручання проводили під місцевою (Ubisthesine-forte 4%) або загальною анестезією. Доступ до лінії перелому у фронтальному відділі здійснювали за допомогою вестибулярного розрізу 5 мм нижче зубоясенного прикріплення паралельно до перехідної складки з урахуванням топографії підборідного нерва. Після широкого відшарування слизово-окісного клаптя з обов'язковою візуалізацією нижнього краю щелепи проводили репозицію

та компресію кісткових фрагментів з використанням репозиційно-компресійних щипців («Synthes», Швейцарія). Просвердлювання кісткових отворів та введення компресійних гвинтів здійснювали максимально перпендикулярно до лінії перелому за допомогою відповідних наборів інструментарію («Stryker» та «Synthes», Швейцарія). Спочатку вводили перший гвинт ближче до нижнього краю щелепи, а після контролю репозиції та зняття репозиційно-компресійних щипців – другий гвинт, ближче до коренів зубів з урахуванням їхньої локалізації. Обов'язковою умовою введення компресійних гвинтів було максимальне використання вестибулярних кортикальних пластинок для досягнення стабільної фіксації кісткових фрагментів. Згодом ушивали операційну рану ниткою Seralon® 4.0 («Wiessner-Serag», Німеччина). Залежно від локалізації іншого перелому (кут, гілка, суглобовий відросток), кісткові фрагменти фіксували титановою міні-пластиною системи 2.0 («Stryker» та «Synthes», Швейцарія) з використанням внутрішньо- або зовнішньоротового операційного доступу.

Контрольні огляди пацієнтів проводили щоденно, а потім – 1 раз на тиждень упродовж 6 тижнів, контрольне променеве обстеження (ортопантомограму) виконували на 1–2 добу та через 1 місяць після остеосинтезу. Враховували такі клінічні критерії: потребу в додатковій міжщелепній іммобілізації та її тривалість; рухомість фрагментів при бімануальній пальпації; ступінь активного відкривання рота (за вимірюванням міжрізцевої віддалі); порушення та симетричність оклюзійних співвідношень (за допомогою оклюзійного паперу «Bausch», Німеччина, показник міжоклюзійної висоти >1 мм вважали суттєвим ускладненням); наявність порушень чутливості в зоні іннервації підборідного нерва, віднов-

лення чутливості зуба, локалізованого у щілині перелому (за показниками електроодонтометрії, «холодового» тесту) тощо.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вперше компресійні гвинти у щелепно-лицевій ділянці були застосовані R. Brons та G. Bearing [5], які підкреслили їхню здатність до «жорсткої» фіксації кісткових фрагментів та міжфрагментарної компресії, що позитивно впливає на загоєння перелому. Хоча згодом методика була представлена дещо по-новому, H. Niederdellmann та співавт. [10], які наголосили на необхідності використання двох гвинтів, як мінімум, щоб запобігти вищезгаданім ротаційним рухам нижньої щелепи за умов функціонального навантаження. На сьогодні ця методика успішно застосовується фахівцями з різних світових шкіл щелепно-лицевої хірургії для фіксації кісткових фрагментів нижньої щелепи за різної локалізації переломів [3, 12, 14], попри те, що більшість дослідників наголошують на доцільності застосування компресійних гвинтів власне у фронтальній ділянці нижньої щелепи [2, 4, 6], що аргументується так. По-перше, ділянка нижньощелепного симфізу та парасимфізу є зручною для внутрішньоротового операційного доступу, візуалізації та маніпуляції з інструментарієм та власне компресійними гвинтами. По-друге, як анатомічна форма фронтального відділу нижньої щелепи, так і достатня щільність кісткової тканини уможливають максимально прецизійно адаптувати компресійні гвинти стосовно лінії перелому, як сагітальної, так і косої, з урахуванням локалізації прилеглих анатомічних структур та максимальним залученням кортикальних ділянок по обидві сторони перелому для взаємної компресії кісткових

фрагментів. З іншого боку, висока щільність кісткової тканини у підборідній ділянці становить загрозу зламу свердла, а близькість анатомічних утворень зумовлює підвищений ризик їхнього пошкодження, що вимагає точного дотримання протоколу введення компресійних гвинтів [14].

Як вказують результати низки експериментально-клінічних досліджень [6, 12, 13], однією з найважливіших переваг застосування компресійних гвинтів є значне зменшення щілини перелому завдяки міжфрагментарній компресії, що є обов'язковою умовою для т.зв. «первинного» кісткового загоєння без утворення мозолі, тобто за допомогою гаверсового моделювання, коли на морфологічному рівні відбувається вихід остеокластів, а згодом остеобластів, та проростання мікросудин у щілину перелому, утворення мікроскопічних ділянок кісткового зв'язку та формування нормальної кістки завдяки процесам ремоделювання [11]. Goyal та співавт. [6], рентгенологічно порівнюючи ширину щілини перелому у 30 пацієнтів, яким проводили остеосинтез у фронтальній ділянці нижньої щелепи із застосуванням компресійних гвинтів та міні-пластин, встановили, що віддаль між фрагментами у всіх вимірюваних точках була суттєво більшою у випадку застосування міні-пластин. У дослідженні Schaaf та співавт. [12] підтверджено наявність ширшої щілини перелому в ділянці нижнього краю щелепи у випадку застосування однієї і навіть двох міні-пластин порівняно з компресійними гвинтами. Ще однією перевагою компресійних гвинтів (про яку вже йшла мова вище) є «жорсткість» фіксації. В одному з нещодавніх біомеханічних досліджень [13] продемонстровано, що опір компресійних гвинтів до сил розтягу, стиснення та скручування значно вищий, ніж однієї і навіть двох титанових міні-пластин. Клінічне значення вказаної «жорсткої»



**Мал. 1.** Фрагмент ортопантомограми: пацієнт Т., 1986 р.н. Діагноз: травматичний двобічний перелом нижньої щелепи: відкритий серединний та закритий суглобового відростка зліва без зміщення фрагментів (побутова травма)



**Мал. 2.** Інтраопераційне фото: пацієнт Т., 1986 р.н. Етап відшарування слизово-окісного клаптя та візуалізації щілини перелому у ділянці симфізу

фіксації полягає, перш за все, у тому, що вона повністю виключає потребу застосування міжщелепної фіксації у післяопераційному періоді [14].

Нами проведено операції двобічного остеосинтезу нижньої щелепи у 16 хворих, причому операційний доступ до серединного перелому в усіх 16 випадках був внутрішньоротовим, у 5 випадках перелому кута нижньої щелепи – внутрішньоротовим, натомість у 2 випадках перелому гілки та 9 випадках перелому суглобового відростка нижньої щелепи – зовнішньоротовим. Перебіг післяопераційного періоду у всіх хворих відбувався без суттєвих ускладнень. Поєднане застосування «жорсткої» фіксації кісткових фрагментів у фронтальній ділянці та «напівжорсткої» у дистальних відділах нижньої щелепи дозволило уникнути додаткової міжщелепної іммобілізації з першої післяопераційної доби у 7 хворих, яким проводили внутрішньоротовий остеосинтез у ділянках обох переломів, утримуючи її в межах 1 тижня у 9 хворих, яким проводили зовнішньоротовий остеосинтез у ділянці гілки та суглобового відростка нижньої щелепи. При бімануальній пальпації не виявили рухомості фрагментів у ділянці нижньощелепного симфізу/парасимфізу в жодному з випадків

упродовж усього терміну спостереження. На жаль, належно оцінити ступінь активного відкривання рота при застосуванні компресійних гвинтів нам не вдалося у зв'язку з наявністю іншого перелому в ділянці кута, гілки чи суглобового відростка нижньої щелепи, проте відзначили кращі показники міжрізцевої віддалі у пацієнтів із сагітальним розташуванням лінії перелому у фронтальній ділянці, порівняно з косим. Під час контролю оклюзії за допомогою оклюзійного паперу ми не виявили значного (більше, ніж 1 мм) порушення прикусу з боку пошкодження, як і суттєвих відхилень оклюзійних контактів між ураженою та контрлатеральною сторонами. У 4 (25,0%) хворих із косим проходженням лінії перелому поблизу виходу підборідного нерва після введення компресійних гвинтів спостерігали ознаки незначної парестезії у ділянці нижньої губи та підборіддя, що зникли упродовж 1–2 тижнів після остеосинтезу. Проте, найважливішим, на нашу думку, було те, що забезпечення міжфрагментарної компресії уможливило збереження усіх зубів у щілині перелому, це було принципово в естетично значущій зоні. Більше того, в усіх зубах, які на момент госпіталізації мали знижені показники електроодонтометрії, що свідчило про наяв-

ність пульпового «стресу», впродовж 2–3 тижнів спостерігали позитивну динаміку відновлення чутливості. В жодному з випадків не констатували таких ускладнень, як інфікування кісткової рани чи відсутність консолідації кісткових фрагментів.

До прикладу наводимо клінічне спостереження. Пацієнту Т., 1986 р.н., на підставі клінічно-рентгенологічного дослідження встановлено діагноз травматичний двобічний перелом нижньої щелепи: відкритий серединний та закритий перелом суглобового відростка зліва без зміщення фрагментів (побутова травма) (мал. 1). 29.12.2016 р. під загальним знеболенням провели операцію остеосинтезу нижньої щелепи з внутрішньоротовим доступом до серединного перелому (мал. 2) та зовнішньоротовим – до перелому суглобового відростка (мал. 6). Застосування репозиційно-компресійних щипців та двох компресійних гвинтів дало змогу забезпечити максимально «жорстку» фіксацію кісткових фрагментів та їхню взаємну компресію, а відтак – зберегти зуб 41 у щілині перелому (мал. 3–5). На контрольній рентгенограмі через 1 добу після остеосинтезу спостерігалося повне відновлення анатомічної форми нижньої щелепи (мал. 7).



*Мал. 3. Репозиція та компресія кісткових фрагментів з використанням репозиційно-компресійних щипців «Synthes» (Швейцарія)*

*Мал. 4. Введення нижнього компресійного гвинта. Усунення репозиційно-компресійних щипців*

*Мал. 5. Введення верхнього компресійного гвинта з урахуванням локалізації коренів зубів*



*Мал. 6. Фіксація кісткових фрагментів у ділянці суглобового відростка зліва титановою міні-пластиною системи 2.0 («Synthes», Швейцарія)*



*Мал. 7. Фрагмент ортопантомограми: пацієнт Т., 1986 р.н., на другу добу після остеосинтезу*

## ВИСНОВКИ

Остеосинтез із використанням компресійних гвинтів є перспективним та малоінвазивним способом хірургічного з'єднання кісткових фрагментів, що не потребує застосування великої кількості інструментарію. Більше того, жорсткість з'єднання кісткових фрагментів та їхня компресія, чо-

досягають при застосуванні гвинтової фіксації, дозволяють відмовитись від залучення додаткової міжщелепної іммобілізації, використовувати «напівжорстку» фіксацію в інших, дистальніших, ділянках нижньої щелепи та розширити показання до залишення зубів у щілині перелому, що надзвичайно важливо в естетично значущих ділянках нижньої щеле-

пи. Іноземні фахівці [6] звертають увагу на таку перевагу застосування компресійних гвинтів, як швидкість уведення, а також економічну ефективність порівняно з міні-пластинами, що, ймовірно, відіграватиме певну роль і при виборі методу лікування травматологічних хворих в умовах вітчизняної системи охорони здоров'я. Перспективним напрям-

ком, який розширить показання до застосування компресійних гвинтів за умов переломів нижньої щелепи

різної локалізації, є застосування навігаційних комп'ютерних технологій, які зведуть до мінімуму ймовірність

пошкодження прилеглих анатомічних утворень при інсталяції компресійних гвинтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варес Я.Е. Застосування компресійних гвинтів при проведенні остеосинтезу нижньої щелепи в межах зубного ряду / Я.Е. Варес, Т.А. Філіпська, О.М. Луночкіна // Укр. мед. альманах. – 2010. – Т. 13, №3. – С. 37–39.
2. Варес Я.Е. Застосування компресійних гвинтів при проведенні остеосинтезу нижньої щелепи у фронтальному відділі / Я.Е. Варес, І.Я. Ломницький, Н.І. Яремчук // Новини стоматології. – 2016. – №1 (86). – С. 8-1.
3. Balasubramanian S. Solitary lag-screw fixation for mandibular angle fractures: Prospective study / S. Balasubramanian, C. Kumaravelu, P. Elavenil, V.B. Krishnakumar Raja // SRM J. Res. Dent. Sci. – 2014. – Vol. 5, №3. – P. 180–185.
4. Betharia A.R. Efficacy of the Lag screw fixation for the treatment of anterior mandibular fracture / A.R. Betharia, R.S. Dolas // Inter. Dent. J. Stud. Res. – 2016. – Vol. 4, №3. – P. 111–115.
5. Brons R. Fractures of mandibular body treated by stable internal fixation – a preliminary report / R. Brons, G.J. Boering // Oral Maxillofac. Surg. – 1970. – Vol. 28. – P. 407–415.
6. Goyal M. A comparative evaluation of fixation techniques in anterior mandibular fractures using 2.0 mm monocortical titanium miniplates versus 2.4 mm cortical titanium lag screw / M. Goyal, A. Jhamb, S. Chawla [et al.] // J. Maxillofac. Oral Surg. – 2012. – P. 442–450.
7. Champy M. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach / M. Champy, J.P. Lodde, R. Schmitt et al. // J. Maxillofac. Surg. – 1978. – №6. – P. 14–21.
8. Michelet A., Deymes J. Osteosynthesis with screwed plates in maxillofacial surgery: experience with 500 satellite plates // Int. Surg. – 1973. – № 58. – P. 249–253.
9. Muller M.E., Allgower M., Willenegger H. Manual of internal fixation // New York: Springer-Verlag, 1970. – 245 p.
10. Niederdellmann H. Osteosynthesis of mandibular fractures using lag screw / H. Niederdellmann, W. Schilli, J. Duker, E. Akuaoma-Boateng // Int. J. Oral Surg. – 1976. – № 5. – P. 117–121.
11. Rahn B.A. Direct and indirect bone healing after operative fracture treatment / B.A. Rahn // Otolaryngol. Clin. North Amer. – 1987. – Vol. 20. – P. 425–440.
12. Schaaf H. Comparison of miniplate versus lag-screw osteosynthesis for fractures of the mandibular angle / H. Schaaf, S. Kaubruegge, P. Streckbein, J.F. Willbrand [et al.] // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. – 2011. – Vol. 111, №1. – P. 34–40.
13. Vieira eOliveira T.R. Mechanical evaluation of different techniques for symphysis fracture fixation – an in vitro polyurethane mandible study / T.R. Vieira eOliveira, L.A. Passeri // J. Oral Maxillofac. Surg. – 2011. – Vol. 69, №6. – P. 141–146.
14. Wahdan W.S. Evaluation of the Role of Lag Screw Technique in Internal Fixation of Mandibular Fractures: A Prospective Study / W.S. Wahdan, H.M. Kadry, A.T. Ismail // Egypt. J. Plast. Reconstr. Surg. – 2016. – Vol. 40, № 1. – P. 109–115.

## REFERENCES

1. Vares, Ya.E., Filipaska, T.A., Lunochkina, O.M. (2010). Zastosuvannia kompresiynykh gvyntiv pry provedenni osteosyntezy nyzhnoi shchepely v mezhakh zubnogo riadu. *Ukr. Med. Almanakh*, Vol.13, 3, 37-39 (in Ukrainian).
2. Vares Ya.E., Lomnycky I. Ya., Yaremchuk N.I. (2016). Zastosuvannia kompresiynykh gvyntiv pry provedenni osteosyntezy nyzhnoi shchepely u frontalnonu viddili. *Novyny stomatologii*, 1(86), 8–11 (in Ukrainian).
3. Balasubramanian S., Kumaravelu C, Elavenil P, Krishnakumar Raja V.B. (2014). Solitary lag-screw fixation for mandibular angle fractures: Prospective study. *SRM J. Res. Dent. Sci.*, Vol. 5, 3, 180–185 (in English).
4. Betharia A.R., & Dolas R.S. (2016) Efficacy of the Lag screw fixation for the treatment of anterior mandibular fracture. *Inter. Dent. J. Stud. Res.*, Vol. 4, 3, 111-115 (in English).
5. Brons R., & Boering G.J. (1970). Fractures of mandibular body treated by stable internal fixation – a preliminary report. *Oral Maxillofac. Surg.*, Vol. 28, 407–415 (in English).
6. Goyal M., Jhamb A., Chawla S. & et al. (2012). A comparative evaluation of fixation techniques in anterior mandibular fractures using 2.0 mm monocortical titanium miniplates versus 2.4 mm cortical titanium lag screw. *J. Maxillofac. Oral Surg.*, 442–450 (in English).
7. Champy M., Lodde J.P., Schmitt R. & et al. (1978). Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J. Maxillofac. Surg.*, 6, 14–21 (in English).
8. Michelet A., & Deymes J. (1973). Osteosynthesis with screwed plates in maxillofacial surgery: experience with 500 satellite plates. *Int. Surg.*, 58, 249–253 (in English).
9. Muller M.E., Allgower M., & Willenegger H. (1970). *Manual of internal fixation* // New York: Springer-Verlag, 245 p (in English).
10. Niederdellmann H., Schilli W., Duker J., & Akuaoma-Boateng E. (1976). Osteosynthesis of mandibular fractures using lagscrew. *Int. J. Oral Surg.*, 5, 117-121 (in English).
11. Rahn B.A. (1987). Direct and indirect bone healing after operative fracture treatment. *Otolaryngol. Clin. North Amer.*, Vol. 20, 425–440 (in English).
12. Schaaf H., Kaubruegge S., Streckbein P., Willbrand J.F. & et al. (2011). Comparison of miniplate versus lag-screw osteosynthesis for fractures of the mandibular angle. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.*, Vol. 111, 1, 34–40 (in English).
13. Vieira eOliveira T.R., & Passeri L.A. (2011). Mechanical evaluation of different techniques for symphysis fracture fixation – an in vitro polyurethane mandible study. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Vol. 69, 6, 141–146 (in English).
14. Wahdan W.S., Kadry H.M., & Ismail A.T. (2016). Evaluation of the role of lag screw technique in internal fixation of mandibular fractures: a prospective study. *Egypt. J. Plast. Reconstr. Surg.*, Vol. 40, 1, 109–115 (in English).

Стаття надійшла в редакцію 11 січня 2017 року