

УДК 616-001.5+616.716.4-053.2/.6
DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.4.11>

І.В. Ковач,

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри дитячої стоматології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, Дніпро, Україна,
індекс 49044

Г.Е. Зуб,

аспірант кафедри дитячої стоматології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, Дніпро, Україна,
індекс 49044

Т.Ю. Погорелюк,

завідувач відділенням щелепно-лицевої хірургії,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, Дніпро, Україна,
індекс 49044

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ПЕРЕЛОМІВ КУТА НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ У ДІТЕЙ

Травматичні пошкодження кісток лицевого скелету займають друге місце після запальних захворювань серед усіх звернень до відділення хірургічної стоматології. Найчастіше переломи щелепно-лицевої ділянки у дітей трапляються у періоди 6–7 років – час початку відвідування школи, 12–14 років – значне зростання фізичної активності, участі у спортивних змаганнях та тренуваннях, 16–18 років – хуліганські травми. Незважаючи на численні дослідження на сьогоднішній день не існує єдиного визнаного протоколу щодо лікування переломів кута нижньої щелепи у дітей. **Мета дослідження.** Аналіз сучасних підходів до лікування переломів кута нижньої щелепи у дітей. **Матеріали та методи дослідження.** Нами проведено аналіз 27 літературних джерел, присвячених методам лікування різних переломів нижньої щелепи в дитячому віці. **Результати дослідження та їх обговорення.** При переломах нижньої щелепи застосовують консервативно-ортопедичні та хірургічні методи лікування. У разі значного зміщення уламків додатково проводять двощелепне шинування з використанням міжщелепної тяги. Імобілізація здійснюється протягом 3–4 тижнів. Незалежно від способу міжщелепного шинування повинні дотримуватися основних принципів: 1. зуби повинні бути зафіксовані у «звичному» прикусі; 2. імобілізація кісткових фрагментів: рухомість кісткових фрагментів може привести до формування патологічного суглобу, інфекційних та інших ускладнень лікування переломів нижньої щелепи; 3. недопущення травмування зубів; 4. раннє функціональне навантаження, особливо при переломах суглобового відростка, що знижує ризик анкілозу скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС). На сьогодні під час лікування травматичних переломів щелеп з операційних методів лікування застосову-

ють функціонально-стабільний остеосинтез за допомогою біоінертних мініпластин різної конструкції. **Висновки.** На підставі аналізу літератури можна зробити висновок, що для лікування переломів кута нижньої щелепи багатьма авторами рекомендовано два основні методи: двощелепне шинування та відкрита репозиція внутрішня фіксація (ORIF). Для внутрішньої фіксації рекомендований метод застосування титанових мініпластин з монокортикальними гвинтами. Необхідність та терміни міжщелепної імобілізації варіюються у різних джерелах, а відсутність єдиного протоколу перелому кута нижньої щелепи в дитячому віці спонукає до розробки нового та удосконалення існуючих методів лікування.

Ключові слова: перелом кута нижньої щелепи, діти, остеосинтез.

I.V. Kovach,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Pediatric Dentistry,
Dnipro State Medical University,
9 Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine,
postal code 49044

G.E. Zub,

Post-Graduate Student of the Department of Pediatric
Dentistry,
Dnipro State Medical University,
9 Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine,
postal code 49044

T.Yu. Pogoreliuk,

Head of the Department of Maxillofacial Surgery,
Dnipro State Medical University
9 Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine,
postal code 49044

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF TREATMENT OF MANDIBULAR ANGLE FRACTURES IN CHILDREN

Traumatic injuries to the bones of the facial skeleton occupy the second place after inflammatory diseases among all appeals to the Department of surgical dentistry. Most often, fractures of the maxillofacial region in children occur in the periods of 6–7 years – the time of the beginning of school attendance, 12–14 years – a significant increase in physical activity, participation in sports competitions and training, 16–18 years – hooligan injuries. Despite numerous studies, to date, there is no single recognized protocol for the treatment of mandibular angle fractures in children. **Purpose of the study.** Analysis of modern approaches to the treatment of fractures of the lower jaw angle in children. **Research materials and methods.** We have analyzed 27 literature sources devoted to the treatment of various lower jaw fractures in childhood. **Research results and their discussion.** Conservative orthopedic and surgical methods of treatment are used for fractures of the lower jaw. In case of significant displacement of fragments, double-jaw splinting is additionally performed using inter-maxillary traction.

Immobilization is carried out for 3–4 weeks. Regardless of the method of inter-jaw splinting, the following basic principles should be observed: 1. teeth should be fixed in the “usual” bite; 2. immobilization of bone fragments: mobility of bone fragments can lead to the formation of a pathological joint, infectious and other complications of treatment of fractures of the lower jaw; 3. prevention of tooth injury; 4. early functional load, especially in fractures of the articular process, which reduces the risk of ankylosis of the temporomandibular joint (TMJ). Today, in the treatment of traumatic jaw fractures from surgical methods of treatment, functionally stable osteosynthesis is used using bioinert mini-plates of various designs.

Conclusions. *Based on the analysis of the literature, it can be concluded that for the treatment of fractures of the lower jaw angle, many authors recommend two main methods: double-jaw splinting and open reposition internal fixation (ORIF). For internal fixation, the method of using titanium mini plates with monocortical screws is recommended. The need and timing of maxillary immobilization varies from source to source, and the lack of a single protocol for mandibular angle fractures in childhood encourages the development of new and improvement of existing treatments.*

Key words: *lower jaw angle fracture, children, osteosynthesis.*

Травматичні пошкодження кісток лицевого скелету займають друге місце після запальних захворювань серед усіх звернень до відділення хірургічної стоматології. На теперішній час, за даними літератури, відзначається стійка тенденція до підвищення частоти виникнення переломів щелеп в дитячому віці. При цьому переломи нижньої щелепи займають друге місце по частоті серед усіх переломів щелепно-лицевої ділянки.

Найчастіше переломи щелепно-лицевої ділянки у дітей трапляються у періоди 6–7 років – час початку відвідування школи, 12–14 років – значне зростання фізичної активності, участі у спортивних змаганнях та тренуваннях, 16–18 років – хуліганські травми [1; 15; 20; 23].

Переломи нижньої щелепи залежно від віку розподіляються: до 10 років – 13,6%, 11–20 років – 25,8%, 21–30 років – 28,8% [2; 16; 17].

За даними наукових джерел, частота виникнення перелому різних відділів нижньої щелепи варіюється наступним чином: переломи в ділянці симфізу складають 15–30%, тіла нижньої щелепи – 15–30%, кута нижньої щелепи – 12–25%, суглобові переломи – 14–16%, гілки нижньої щелепи – 4–12%, альвеолярного паростку – 4–8%, короноїдного відростку – 1–4% [3; 4; 15; 16; 17; 20; 26].

Незважаючи на численні дослідження на сьогоднішній день не існує єдиного визнаного протоколу щодо лікування переломів кута нижньої щелепи у дітей.

Мета даного дослідження. Аналіз сучасних підходів до лікування переломів кута нижньої щелепи у дітей.

Матеріали та методи дослідження. Нами проведено аналіз 27 літературних джерел, присвячених методам лікування різних переломів нижньої щелепи в дитячому віці.

Результати дослідження та їх обговорення. При переломах нижньої щелепи застосовують консервативно-ортопедичні та хірургічні методи лікування. Згідно з додатком до наказу МОЗ України № 566 від 2004 р. у протоколі про надання кваліфікованої медичної допомоги постраждалим із переломами нижньої щелепи вказано, у разі перелому кута та гілки нижньої щелепи: репозиція та іммобілізація уламків нижньої щелепи за допомогою остеосинтезу, кісткового шва, титанових пластин.

У разі значного зміщення уламків додатково проводять двощелепне шинування з використанням міжщелепної тяги. Іммобілізація здійснюється протягом 3–4 тижнів.

Існує думка, що, під час хірургічного лікування переломів необхідно використовувати остеосинтез у поєднанні з додатковою міжщелепною фіксацією. Ця думка базується на аналізі біомеханіки нижньої щелепи, оскільки при остеосинтезі переломів нижньої щелепи фіксаційний пристрій відразу після операції забезпечує лише одномоментну репозицію і до утворення кісткового мозолу не здатний за рахунок власних механічних параметрів гарантувати міцність з'єднання під дією жувального навантаження, що особливо стосується ангулярних переломів [5; 8; 20].

Незалежно від способу міжщелепного шинування повинні дотримуватися основних принципів:

1) зуби повинні бути зафіксовані у «звичному» прикусі;

2) іммобілізація кісткових фрагментів: рухомість кісткових фрагментів може привести до формування патологічного суглобу, інфекційних та інших ускладнень лікування переломів нижньої щелепи;

3) недопущення травмування зубів;

4) раннє функціональне навантаження, особливо при переломах суглобового відростка, що знижує ризик анкілозу СНЩС. Виходячи з цих принципів існують такі способи міжщелепного шинування:

– Шинування за допомогою двощелепних назубних шин та їх модифікацій (шини Тігерштедта, Васильєва, Еріха). Незалежно від конструкції назубні шини фіксуються за допомогою

металевих лігатур, які проходять через міжзубні проміжки. Шини у своїй конструкції мають гачки, за які фіксуються міжзубні фіксуючі лігатури або еластичні тяги.

– Зв'язування зубів за допомогою металевих лігатур(по айві, ернсту).

– Фіксація на зубах кілець, коронок, адгезивних пластинок, брекетів з гачками для міжщелепної фіксації [9].

– Фіксація на зубах акрилових кап різноманітних конструкцій.

– Rapid IMF (Synthes Inc, West Chester, PA) – система яка являє собою набір гнучких пластмасових смужок з гачками. Смужка пропускається через міжзубний простір та оминає зуб по колу, заправляється у спеціальний отвір і затягується. Після фіксації необхідної кількості гачків, між ними натягується гумова стрічка для міжщелепної фіксації.

– Міжщелепна фіксація за допомогою 4-х самонарізних монокортикальних гвинтів, які знерухомлюють щелепи за допомогою лігатур. Ці тимчасові гвинти можна застосовувати в пацієнтів з переломами нижньої щелепи з мінімальним зміщенням або як додатковий метод фіксації після хірургічної репозиції фрагментів. Їх легко встановлювати, суттєво спрощується процедура міжщелепної фіксації, зменшується об'єм травмування слизової оболонки ротової порожнини, однак слід пам'ятати про можливість травмування гілок підочного та підборідного нервів, пошкодження стінок нижньощелепного каналу та коренів зубів. Також їх використання протипоказане в дітей. Автори рекомендують фіксувати гвинти мезіальніше або дистальніше іклів на верхній та нижній щелепі. Корені іклів добре контуруються через слизову оболонку. Точка фіксація гвинта – на 5мм апікальніше кореня ікла [10].

Так як лінія перелому при ангулярних переломах нижньої щелепи дистальніше зубного ряду, використання лише міжщелепного шинування є неефективним. Сьогодні набув популярності метод жорсткої внутрішньої фіксації(остеосинтезу) через те що зникає необхідність міжщелепного шинування, або зменшується час використання шин. Champy et al. Пропонує для фіксації мініпластин використовувати монокортикальні гвинти, через те, що вони мають такі переваги:

– маленькі розрізи при внутрішньоротовому та позоротовому доступі;

– знижується ризик травми нижньоальвеолярного нерву та крайової гілки лицевого нерву;

– знижується ризик травми коренів зубів;

– малий профіль пластини дозволяє легко адаптувати її до кістки [11; 17; 19].

На сьогодні під час лікування травматичних переломів щелеп з операційних методів лікування застосовують функціонально-стабільний остеосинтез за допомогою біоінертних мініпластин різної конструкції. Також завдяки монокортикальній фіксації мандибулярних переломів мініпластинами в поєднанні з нетривалою міжщелепною фіксацією знижується ймовірність травмування суміжних тканин, поліпшується трофіка ураженої ділянки, а рання функціональна мобілізація м'язового апарату і скронево-нижньощелепного суглоба попереджують виникнення післяопераційних ускладнень та створюють оптимальні умови для репаративної регенерації кісткової тканини [24; 27].

При дослідженні комп'ютерних томограм нижньої щелепи в ANSYS Workbench FEM software виявлено, що суттєва різниця при застосуванні монокортикальних або бікортикальних гвинтів для фіксації пластин при переломах нижньої щелепи відсутня. Тому для зменшення операційної травми та операційних ризиків рекомендовано застосовувати монокортикальні гвинти для фіксації фрагментів мініпластиною, при переломах нижньої щелепи [12; 17; 18].

M.S. Sheta, M.M. Shoushan, M.M. Hussein, S.E. рекомендують при переломах з зміщенням відламків нижньої щелепи у дітей використовувати титанові мікропластини. Мікропластини гнучкі, тонкі та фіксуються за допомогою монокортикальних гвинтів, що знижує ризик травмування коренів зубів, зачатків зубів, нижньоальвеолярного нерва, особливо при фіксації пластин по нижньому краю щелеп [21].

Автори зазначають, при переломах нижньої щелепи у дітей за допомогою мікропластин досягається достатній рівень стабільності відламків щоб відмовитись від міжщелепної іммобілізації. У всіх випадках дослідження було досягнуто стабільності фрагментів перелому внутрішньоопераційно та в різні періоди спостереження; це підтверджує, що механічні властивості титанових мікропластин були достатніми для створення стабільності при переломах нижньої щелепи у дітей. Це може бути пов'язано з тим, що сила мускулатури дітей менша, ніж у дорослих. За даними Davison et al. дитяча нижня щелепа є досить податливою, переломи мають тенденцію до меншого зміщення і очікується більший ріст кісток, абсолютного стиснення країв перелому разом не потрібно.

Контрольні ортопанорами та КПКТ через 3 місяці після лікування демонструють ідеально вирівняні сегменти перелому вертикально, без розсмоктування або розрідження навколо пластин, і через три місяці лінія перелому майже не виявляється.

Результати використання мікропластин у цьому дослідженні були задовільними, оскільки вони забезпечують адекватну стабільність сегментів перелому з мінімальним ускладненням, і в той же час мікропластини мали низький профіль і достатню жорсткість, що підходить для перелому нижньої щелепи у дітей, і це узгоджується з Abdulla, Khalil та Vos [13; 17; 18; 25].

Висновки. На підставі аналізу літератури можна зробити висновок, що для лікування переломів кута нижньої щелепи багатьма авторами рекомендовано два основні методи: двущелепне шинування та відкрита репозиція внутрішня фіксація (ORIF). Для внутрішньої фіксації рекомендований метод застосування титанових мініпластин з монокортикальними гвинтами. Необхідність та терміни міжщелепної іммобілізації варіюються у різних джерелах, а відсутність єдиного протоколу перелому кута нижньої щелепи в дитячому віці спонукає до розробки нового та удосконалення існуючих методів лікування.

Література:

- Sanu, O.O., Ayodele, A.O.S., & Akeredolu, M.O. (2017). Management of pediatric mandibular fracture using orthodontic vacuum-formed thermoplastic splint: A case report and review of literature. *Nigerian journal of clinical practice*, 20(5), 637–641. doi: 10.4103/1119-3077.187330
- Natu, S. S., Pradhan, H., Gupta, H., Alam, S., Gupta, S., Pradhan, R., & Agarwal A. (2012). An epidemiological study on pattern and incidence of mandibular fractures. *Plastic Surgery International.*, 1–7. doi: 10.1155/2012/834364
- Bykowski P. N., James M. R., Daniali, L. N., & Clavijo-Alvarez, J. A. (2015). The Epidemiology of Mandibular Fractures in the United States, Part 1: A Review of 13,142 Cases from the US National Trauma Data Bank. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(12), 2361–2366. doi: 10.1016/j.joms.2015.04.032.
- Morris, C., Bebeau, N. P., Brockhoff, H., Tandon, R., & Tiwana, P. (2015). Mandibular Fractures: An Analysis of the Epidemiology and Patterns of Injury in 4,143 Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 73(5), 951.e1–951.e12. doi:10.1016/j.joms.2015.01.001
- Pogranichna, H. R. (2013). *Pryncypy likuvannja perelomiv nyzhn'oi' shchlepy* [Principles of treatment of lower jaw fractures]. *Medycyna transportu Ukrainy – Transport medicine of Ukraine*, 3, 86–90.
- Kim, M.-Y., Kim, C.-H., Han, S.-J., & Lee, J.-H. (2016). A comparison of three treatment methods for fractures of the mandibular angle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(7), 878–883. doi: 10.1016/j.ijom.2016.02.013
- Ferrari, R., Lanzer, M., Wiedemeier, D., Rücker, M., & Bredell, M. (2018). Complication rate in mandibular angle fractures—one vs. two plates: a 12-year retrospective analysis. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 22(4), 435–441. doi: 10.1007/s10006-018-0728-4.
- Wolfswinkel, E. M., Weather, W. M., Wirthlin, J. O., Monsoon, L. A., Collier, L. H., & Khechoyan, D. Y. (2013). Management of pediatric mandible fractures. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 46(5), 791–806. doi: 10.1016/j.otc.2013.06.007
- Hitesh Chander Mittal, Sunil Yadav, & Himanshu Shekhawat (2021). Conservative management of pediatric mandibular distal fractures—A retrospective study. *Dent Traumatol*, 37(2), 321–329. doi: 10.1111/edt.12628
- Kauke, M., Safi, A.-F., Timmer, M., Nickenig, H.-J., Zöller, J., & Kreppel, M. (2018). FAMI Screws for Mandibulo-Maxillary fixation in mandibular fracture treatment – Clinico-radiological evaluation. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. № 46(4). P. 566–572. doi: 10.1016/j.jcms.2018.01.003
- Mehmandoust, M., & Khiabani, K. (2013). Transoral Miniplate Fixation of Mandibular Angle Fracture with and without 2 Weeks of Maxillomandibular Fixation: A Clinical Trial Study. *Cranio-maxillofacial Trauma and Reconstruction*, 06(02), 107–114. doi: 10.1055/s-0033-1333878
- Joshi, U., & Kurakar, M. (2017). Assessment of Lingual Stability in Mandible Fracture: Monocortical Versus Bicortical Fixation Using FEM Analysis. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 17(4), 514–519. doi: 10.1007/s12663-017-1073-0
- Al-Tairi, N. H., Shoushan, M. M., Saad Khedr, M. M., & Abd-alal, S.E. (2015). Comparison of three-dimensional plate versus double miniplate osteosynthesis for treatment of unfavorable mandibular angle fractures. *Tanta Dental Journal*, 12(2), 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.tdj.2015.02.001>
- Kim, M.-Y., Kim, C.-H., Han, S.-J., & Lee, J.-H. (2016). A comparison of three treatment methods for fractures of the mandibular angle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(7), 878–883. doi: 10.1016/j.ijom.2016.02.013
- Lee, K.H. (2008). Epidemiology of mandibular fractures in a tertiary trauma centre. *Emerg Med J.*, 25, 565–8. doi: 10.1136/emj.2007.055236
- Hohlweg-Majert, B, Schmelzeisen, R, Pfeiffer, BM, & et al. (2006). Significance of osteoporosis in craniomaxillofacial surgery: A review of the literature. *Osteoporos Int*, 17, 167–79. doi: 10.1007/s00198-005-1967-4
- Davison, S.P., Clifton, M.S., Davison, M.N., & et al. (2001). Pediatric mandibular fractures: a free hand tech-

- nique. *Arch Facial Plast Surg.*, 3, 185–89. doi: 10.1001/archfaci.3.3.185
18. Imahara, S.D., Hopper, R.A., Wang, J., & et al. (2008). Patterns and outcomes of pediatric facial fractures in the United States: a survey of the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg.*, 207(5), 710–6. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.06.333
19. Goth, S., Sawatari, Y., & Peleg, M. (2012). Management of pediatric mandible fractures. *J Craniofac Surg.*, 23(1), 47–56. doi: 10.1097/SCS.0b013e318240c8ab.
20. Kushner, G. M., & Tiwana, P. S. (2009). Fractures of the Growing Mandible. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 17(1), 81–91. doi: 10.1016/j.cxom.2008.11.001
21. Bos, R. R. M. (2005). Treatment of pediatric facial fractures: The case for metallic fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63(3), 382–384. doi: 10.1016/j.joms.2004.11.010.
22. Myall, R. W. T. (2009). Management of Mandibular Fractures in Children. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 21(2), 197–201. doi: 10.1016/j.joms.2004.11.010.
23. Haug, R.H., & Foss, J. (2000). Maxillofacial injuries in the pediatric patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 90, 126–34. doi: 10.1067/moe.2000.107974.
24. Eppley, B.L. (2005). Use of resorbable plates and screws in pediatric facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg.*, 63, 385–91. doi: 10.1016/j.joms.2004.11.011.
25. Cabrini Gabrielli M.A., Real Gabrielli M.F. Marcantonio E. & et al. (2003). Fixation of mandibular fractures with 2,0-mm miniplates: review of 191 cases. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 61, 4, 430–436. doi: 10.1053/joms.2003.50083.
26. Schon, R., Roveda, S.L., & Carter B. (2001). Mandibular fractures in Townsville, Australia: Incidence, etiology and treatment using the 2.0 AO/ASIF miniplate system. *Oral Maxillofac. Surg.*, 39, 145–148. doi: 10.1054/bjom.2000.0607
27. Yerit, K.C., Enslidis, G., Schopper, C. & et al. (2002). Fixation of mandibular fractures with biodegradable plates and screws. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pahol.*, 93, 3, 294–300. doi: 10.1067/moe.2002.122833.