

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12  
УДК:617.52 (075.8)

## МЕТОДЫ ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Гильманова Г. С.<sup>1</sup>, Солтанов С. С.<sup>1</sup>, Ксембаев С. С.<sup>1</sup>, Иванов О. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

<sup>2</sup> Городская клиническая больница № 7, г. Казань, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Проведен обзор литературы, посвященный актуальной проблеме челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии — методам фиксации костных отломков при переломах нижней челюсти.

**Методология.** Изучены публикации отечественных и иностранных авторов, рассматривающих методы фиксации костных отломков при переломах нижней челюсти.

**Результаты.** Существует множество методов фиксации костных отломков при переломах нижней челюсти. Результаты исследований демонстрируют важность стабилизации костных отломков для их сращения. Общим недостатком консервативного и хирургического методов лечения является нестабильная фиксация костных отломков, что становится наиболее частой причиной развития замедленной консолидации перелома нижней челюсти. Представленные исследования показывают, что накостный остеосинтез металлическими пластинами считается наиболее целесообразным методом фиксации.

**Выводы.** Шинирование как метод лечения переломов нижней челюсти имеет большое количество недостатков: эти конструкции не всегда обеспечивают анатомическую репозицию и стабильность на весь период консолидации или требуют обязательной межчелюстной фиксации, нижняя челюсть фиксируется в положении центральной окклюзии, что не является позицией физиологического покоя, ведет к пассивному натяжению мышц, лишая их активной функции.

Основным недостатком методов остеосинтеза с помощью шва и с помощью спиц является то, что посредством этих методик сложно добиться стабильной фиксации отломков.

Комбинированные методы фиксации костных отломков (использование костного шва и назубных шин) обеспечивают более прочную фиксацию.

В последние два десятилетия при лечении переломов нижней челюсти наблюдается усиление тенденции к жесткому или полужесткому остеосинтезу с помощью пластин.

Недостаток компрессионного остеосинтеза — тот факт, что значительная компрессия может привести к ишемии и замедлению образования костной мозоли.

Общий недостаток консервативного и хирургического методов лечения — нестабильная фиксация костных отломков, что является наиболее частой причиной их замедленной консолидации.

Накостный остеосинтез металлическими пластинами считается более прогрессивным методом лечения переломов нижней челюсти.

**Ключевые слова:** переломы нижней челюсти, методы фиксации, минипластины, шины Тигерштедта, шинирование, остеосинтез нижней челюсти

### Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Гузель Сулеймановна ГИЛЬМАНОВА ORCID ID 0000-0002-6410-1279

Аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (987) 4032773

ggilmanova-dentist@yandex.ru

Сахил Солтан оглы СОЛТАНОВ ORCID ID 0000-0003-4403-4731

Аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (987) 1806600 salehss@mail.ru

Санд Сальменович КСЕМБАЕВ ORCID ID 0000-0002-0791-1363

Д. м. н., профессор, и. о. заведующего кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (905) 0206886 ksesa@mail.ru

Олег Александрович ИВАНОВ ORCID ID 0000-0002-4394-5480

К. м. н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (905) 3770021 oleg8492@mail.ru

Адрес для переписки: Гузель Сулеймановна ГИЛЬМАНОВА

420110, г. Казань, ул. Братьев Касимовых, д. 40, Казанский государственный медицинский университет, кафедра челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии  
+7 (987) 4032773 ggilmanova-dentist@yandex.ru

### Образец цитирования:

Гильманова Г. С., Солтанов С. С., Ксембаев С. С., Иванов О. А. МЕТОДЫ ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ. 2021; 3: 7-12

© Гильманова Г. С. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12

Поступила 18.08.2021. Принята к печати 28.09.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12

## METHODS FOR FIXATION OF BONE FRAGMENTS IN LOWER JAW FRACTURES

Gilmanova G.S.<sup>1</sup>, Soltanov S.S.<sup>1</sup>, Ksembaev S.S.<sup>1</sup>, Ivanov O.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kazan State Medical University, Kazan, Russia

<sup>2</sup> City Clinical Hospital No. 7, Kazan, Russia

### Annotation

**Thing.** A review of the literature devoted to the topical problem of maxillofacial surgery and surgical dentistry – methods of treating patients with mandibular fractures was carried out.

**The aim** of the study is to review the materials of publications on the methods of treatment of patients with mandibular fractures.

**Methodology.** The publications of domestic and foreign authors, considering methods of fixation of bone fragments in lower jaw fractures, have been studied.

**Results.** Publications indicate that there are many treatments for mandibular fractures. Research results demonstrate the importance of bone stabilization for bone fusion. A common disadvantage of conservative and surgical methods of treatment is unstable fixation of bone fragments, which is the most common cause of delayed consolidation of a mandibular fracture. The presented studies show that bone osteosynthesis with metal plates is considered the most appropriate method for treating mandibular fractures.

**Conclusions.** Splinting as a method of treating fractures of the lower jaw has a large number of disadvantages. A common disadvantage of methods for splinting the lower jaw is that these structures do not always provide anatomical reduction and stability for the entire period of consolidation or require mandatory intermaxillary fixation, the lower jaw is fixed in the central occlusion position, which is not a position of physiological rest, and leads to passive muscle tension, depriving them of active function.

The main disadvantage of the methods of osteosynthesis using a suture and using wires is that it is difficult to achieve stable fixation of fragments using these techniques.

Combined methods of fixation of bone fragments (use of a bone suture and dental splints) provide a stronger fixation of the fragments.

In the past two decades, in the treatment of mandibular fractures, there has been an increase in the trend towards rigid or semi-rigid osteosynthesis using plates.

The disadvantages of compression osteosynthesis is that significant compression can lead to ischemia and slow down the formation of callus.

A common disadvantage of conservative and surgical methods of treatment is unstable fixation of bone fragments, which is the most common reason for their delayed consolidation.

Bone osteosynthesis with metal plates is considered a more progressive method of treating mandibular fractures.

**Keywords:** fractures of the lower jaw, treatment methods, miniplates, Tigerstedt splints, splinting, osteosynthesis of the lower jaw

### The authors declare no conflict of interest.

**Guzel S. GILMANOVA** ORCID ID 0000-0002-6410-1279

Postgraduate student, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (987) 4032773 ggilmanova-dentist@yandex.ru

**Sahil S. SOLTANOV** ORCID ID 0000-0003-4403-4731

Postgraduate student, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (987) 1806600 salehss@mail.ru

**Said S. KSEMBAEV** ORCID ID 0000-0002-0791-1363

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Acting Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (905) 0206886 ksesa@mail.ru

**Oleg A. IVANOV** ORCID ID 0000-0002-4394-5480

PhD in Medical sciences, Associate professor, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (905) 3770021 oleg8492@mail.ru

**Correspondence address: Guzel S. GILMANOVA**

420012, Kazan, st. Bratiev Kasimovich, 40-92

+7 (987) 4032773 ggilmanova-dentist@yandex.ru

### For citation:

Gilmanova G.S., Soltanov S.S., Ksembaev S.S., Ivanov O.A. METHODS FOR FIXATION OF BONE FRAGMENTS IN LOWER JAW FRACTURES. *Actual problems in dentistry*. 2021; 3: 7-12. (In Russ.)

© Gilmanova G.S. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-3-7-12

Received 18.08.2021. Accepted 28.09.2021

Основной целью при фиксации отломков челюсти служит уменьшение функциональных нарушений в короткий промежуток времени. Существует две основных техники скрепления отломков челюсти: консервативное лечение и хирургическое. Главным предметом обсуждения в способах иммобилизации нижней челюсти является определение показаний к выбору менее травматичного способа фиксации с минимизацией осложнений [1-4].

При консервативном лечении иммобилизация отломков челюсти проводится с помощью назубных шин. Используются шины стандартные и индивидуальные, или изготовленные внелабораторным методом (шины Тигерштедта, шина Васильева) — и аппараты лабораторные (различные сложные протезы, шины Ванкевич, Порты и др.).

В клинической практике широко применяются назубные стандартные аппараты. Однако их недостаток кроется в невозможности изгибания шины по вертикали, также присутствуют дополнительные проблемы в изгибании шины при патологиях прикуса, неправильном расположении зубов и т. д. [5]. Назубные аппараты, сдавливая ткани пародонта, ухудшают трофику, приводят к их воспалению, травмируют слизистую оболочку в боковых отделах челюстно-лицевой области, а также приводят к механическим повреждениям зубо-челюстной системы, декальцинации эмали. В зарубежной практике используются стандартные проволоки из стали и полиамида, которые изгибаются в любых плоскостях. Однако они недостаточно прочны и могут использоваться только для наложения шин на обе челюсти.

Из ортопедических методов лечения широко распространено шинирование шиной Тигерштедта, по данным отечественных исследователей, до 65,4% случаев. Н. В. Храмова и соавт. (2020) отметили, что при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим с переломом нижней челюсти среди методов лечения наиболее часто (82%) применяли ортопедический способ наложения двухчелюстных назубных шин (Васильева и Тигерштедта).

При сравнении эффективности индивидуальных металлических шин и шин из пластмассы было отмечено, что главными недостатками металлических шин является большое количество ретенционных точек в системе зубная шина — скрученные и изогнутые лигатуры; помимо этого, в некоторых случаях — отсутствие контакта шины с зубом, что может приводить к подвижности зубов в результате лигатурного натяжения. Шины из пластмассы не требуют их последующего исправления и не повреждают ткани слизистой оболочки полости рта при ношении длительное количество времени. Однако эти шины не всегда позволяют добиться хорошей длительной иммобилизации; их использование не нашло широкого применения из-за трудоемкости производства [5].

Одним из главных недостатков шинирования является ухудшение микроциркуляции в тканях пародонта за счет наличия шинирующих конструкций. Нарушение кровоснабжения в зоне травмы, снижение иммунологической устойчивости организма приводят к ухудшению микроциркуляции связок периодонта, вследствие чего снижается антимикробная защита и могут нарушиться репаративные функции периодонта.

Крайне негативным свойством является ухудшение гигиены полости рта, затрудняется питание пациента. Установлен довольно высокий показатель осложнений при назубном шинировании — 23,4%. Развиваются такие осложнения, как гингивит, деформация лица, нарушение функции височно нижнечелюстного сустава [6–13]. Авторы отметили неэффективность способа при недостаточном количестве зубов, так как в данном случае невозможно обеспечить адекватность иммобилизации фрагментов нижней челюсти. В зависимости от типа и местоположения переломов используются различные методы открытого и закрытого остеосинтеза [14–24].

В исследованиях представлены результаты применения оперативных методов фиксации, проанализированы проблемы, связанные с осложнениями [25–29]. Представлены возможности проведения остеосинтеза, способствующего улучшенному остеогенезу при сопоставлении отломков в правильном анатомическом положении [30–33].

В соответствии с современными воззрениями, для обеспечения наиболее полноценной анатомически функционально-стабильной иммобилизации отломков нижней челюсти открытая репозиция и внутренняя фиксация становятся предпочтительным выбором многих хирургов при фиксации костных фрагментов челюсти. Однако травматичность оперативного вмешательства, отягощающая гипоксию костной ткани, и изменения двигательной активности жевательной мышцы ведут к развитию послеоперационных осложнений, а также к замедлению сроков консолидации перелома.

Иммобилизация отломков осуществляется путем фиксации костных фрагментов такими способами, как металлические спицы, остеосинтез проволочным швом, остеосинтез с использованием накостных пластин и др. [34–36].

Имеются преимущества применения компрессионных винтов при травматических повреждениях нижней челюсти, однако отмечают, что эта техника требует знания особенностей строения челюстно-лицевой области и анатомо-топографических границ для устранения травматизации смежных структур (корней зубов, нижнечелюстного канала и пр.) во время остеосинтеза [37, 38].

Способ открытого остеосинтеза имеет следующие недостатки: травматизация структур

челюстно-лицевой области, которая может привести к нарушению кровоснабжения мягких тканей; образование рубцовой ткани на кожных покровах лица; высокий риск повреждения периферических сосудисто-нервных пучков; иногда возникает необходимость повторного вмешательства для удаления скрепляющей конструкции [39]. Пластины, расположенные на костно, могут привести к нарушению артериального кровоснабжения подлежащей части снабжаемого сосудами из надкостницы кортикального слоя, тем самым приводя к ишемии или некрозу; также при их использовании затрудняется отток венозной крови из нижележащих отделов кости.

Особое место в способах хирургического вмешательства занимает чрескостный остеосинтез с использованием аппаратов внешнего скрепления разнообразной конструкции [40–42]. Использование данной техники не исключает возможность травматизации крупного сосудисто-нервного пучка в области костномозгового пространства или его ветвей чрескостно проходящими спицами или стержнями. Недостаток шин внешней фиксации — сложность в эксплуатации. Наибольшее количество устройств внеочагового остеосинтеза не могут позволить компенсировать чрезмерные нагрузки на жевательную мышцу. Данный факт приводит к снижению качества жизни пациентов с переломами челюстей, социальной дезадаптацией, увеличению сроков реабилитации.

Во время закрытой или открытой репозиции происходит дополнительная травматизация тканей. Разработка и внедрение современных технологий и способов остеосинтеза переломов, в том числе и минипластин, направлены на решение вопросов заживления костной ткани, которое обеспечивается при идеальной репозиции, прочной фиксации отломков и достаточном кровоснабжении. Добиться этого можно при использовании минипластин [43].

Была предложена модификация техники нижнечелюстного остеосинтеза, состоящая из монокортикального оккостно-альвеолярного и субапикального остеосинтеза, без компрессии и без межчелюстной фиксации. Пластины располагались вблизи зоны растяжения, вызванного физиологическим напряжением. С тех пор минипластины стали предпочтительным

методом фиксации в челюстно-лицевой хирургии из-за их относительно небольшого размера, адаптируемости, простоты размещения и интраорального доступа [38, 44, 45].

Преимущества использования минипластин — меньшее количество осложнений, предотвращение неправильного прикуса, внутрисуставных нарушений, обеспечение косметически приемлемого результата [46–48]. По мнению А. И. Хасанова и соавт., (2020) при внутривитом остеосинтезе при помощи минипластин можно полностью отказаться от шинирования нижней челюсти [17].

Для обеспечения остеointegrации конструкции изготавливают из биосовместимых материалов (титана, циркония, сплавов на их основе). Они устойчивы к коррозии, гипоаллергенны, не токсичны, соответствуют необходимым механическим свойствам. Данные конструкции доказали свою эффективность в хирургическом лечении различных типов переломов нижней челюсти [49].

Многие хирурги в настоящее время предпочитают использование двух прямых минипластин или использование трехмерных трапециевидных пластин при переломах шейки и основания мыщелка [50–54]. По мнению А. С. Панкратова (2018), для снижения воспалительных осложнений эффективнее использовать для скрепления костных отломков при повреждениях в области угла две пластины: по нижнему и верхнему краям челюсти [55]. Представленные исследования показывают, что остеосинтез с титановыми пластинами является рациональным и перспективным способом фиксации костных фрагментов челюсти при ее повреждениях.

Таким образом, известно множество методов фиксации фрагментов нижней челюсти, как консервативных, так и хирургических. Однако не существует единого мнения о «золотом стандарте» лечения переломов нижней челюсти, вопрос остается дискуссионным среди хирургов [56]. С течением времени и по мере проведения исследований в рамках данной проблемы устанавливаются параметры и критерии, облегчающие принятие решений относительно лечения переломов нижней челюсти [57–59].

## Литература/References

1. Ешиев А.М. Результативность лечения переломов нижней челюсти с использованием методики костно-костного остеосинтеза с диализом костной раны. Наука вчера, сегодня, завтра. 2016;3:23-29. [A.M. Yeshiev. Effectiveness of treatment of mandibular fractures using bone-bone osteosynthesis technique with bone wound dialysis. Science yesterday, today, tomorrow. 2016;3:23-29. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25684635>
2. Лебедев М.В. Метод фиксации переломов нижней челюсти с применением кортикальных винтов. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2020;1:13-21. [M.V. Lebedev. Method of fixing fractures of the lower jaw using cortical screws. News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2020;1:13-21. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-fiksatsii-perelomov-nizhney-chelyusti-s-primeneniem-kortikalnyh-vintov>
3. Лебедев М.В., Керимова К.И., Захарова И.Ю., Акбулатова Р.З. Преимущество внутривитомного остеосинтеза под проводниковой анестезией при переломах нижней челюсти. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019;1:40-47. [M.V. Lebedev, K.I. Kerimova, I.Yu. Zakharova, R.Z. Akbulatova. The advantage of intra-oral osteosynthesis under conductor anesthesia in fractures of the lower jaw. News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2019;1:40-47. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/preimushchestvo-vnutrivitovogo-osteosinteza-pod-provodnikovoy-anesteziy-pri-perelomah-nizhney-chelyusti>
4. Токбергенова А.Т., Пак И.Л., Жахангиров М.Ж., Кулесбаев А.А. Клинико-экономическая оценка жесткой фиксации зубными шинами при лечении больных с переломами нижней челюсти. Современные проблемы науки и образования. 2020;3:96. [A.T. Tokbergenova, I.L. Pak, M.Z. Zhakhangirov, A.A. Kulesbaev. Clinical-economic evaluation of rigid fixation with nasubic splints in treatment of patients with mandibular fractures. Modern problems of science and education. 2020;3:96. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43079565>

5. Чайковская И.В., Андреева В.В. Опыт оценки результатов консервативного лечения пациентов с переломами нижней челюсти с позиций морфометрических параметров. Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. 2018;16;3:42-47. [I.V. Tchaikovskaya, V.V. Andreeva. Experience in assessing the results of conservative treatment of patients with mandibular fractures from the perspective of morphometric parameters. Morphological Almanac named after V.G. Koveshnikov. 2018;16;3:42-47. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37034869>
6. Knotts C., Workman M., Sawan K., El C. A novel technique for attaining maxillomandibular fixation in the edentulous mandible fracture // *Amm Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* – 2012;5(1):7-10. doi:10.1055/s-0031-1300962
7. Эшматов А.А., Ешиев А.М. Оценка различных методов лечения больных с переломами нижней челюсти по архивным материалам ОМОКБ. Евразийское научное объединение. 2020;7:202-207. [A.A. Eshmatov, A.M. Eshiev. Evaluation of various methods of treating patients with fractures of the lower jaw based on archival materials of the OMOKB. Eurasian Scientific Association. 2020;7:202-207. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43840129>
8. Храмова Н.В., Тураханов С.В., Махмудов А.А. Анализ осложнений при переломах нижней челюсти. *European Science.* 2020;5:52-55. [N.V. Khranova, S.V. Turakhanov, A.A. Makhmudov. Analysis of complications in fractures of the lower jaw. *European Science.* 2020;5:52-55. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-oslozheniy-pri-perelomah-nizhney-chelyusti>
9. Зоиров Т.Э. Состояние гигиены и пародонта при лечении методом шинирования у больных с переломом челюсти. Вопросы науки и образования. 2019;23:147-154. [T.E. Zoïrov. State of hygiene and periodontal treatment in patients with jaw fracture. *Science and education.* 2019;23:147-154. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-gigieny-i-parodonta-pri-lechenii-metodom-shinirovaniya-u-bolnyh-s-perelomom-chelyusti>
10. Тимофеев А.А., Фесенко Е.И., Беридзе Б. И др. Особенности гигиены полости рта для профилактики воспалительных осложнений при переломах нижней челюсти. *Стоматолог-практик.* 2015;1:44-49. [A.A. Timofeev, E.I. Fesenko, B. Beridze et al. Features of oral hygiene for the prevention of inflammatory complications in fractures of the lower jaw. *Practice dentist.* 2015;1:44-49. (In Russ.)]. <http://lib.inmeds.com.ua:8080/jspui/handle/lib/1291>
11. Kitshoff A.M., de Rooster H., Ferreira S.M., Steenkamp G. A retrospective study of 109 dogs with mandibular fractures // *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology.* – 2013;26(1):1-5. doi:10.3415/VCOT-12-01-0003
12. Choi K.Y., Yang J.D., Chung H.Y., Cho B.C. Current concepts in the mandibular condyle fracture management part I: overview of condylar fracture // *Arch. Plast. Surg.* – 2012;39:291-300. doi:10.5999/aps.2012.39.4.291
13. Shiju M., Rastogi S., Gupta P. Fractures of the mandibular condyle - open versus closed - a treatment dilemma // *J. Cranio-Maxillofacial. Surg.* – 2015;43:448-451. doi: 10.1016/j.jcms.2015.01.012
14. Арутюнян Д.Г., Саранская Э.В. Лечение переломов нижней челюсти. *Colloquium-journal.* 2019;9-3(33):20-21. [D.G. Harutyunyan, E.V. Saranskaya. Treatment of fractures of the lower jaw. *Colloquium-journal.* 2019;9-3(33):20-21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37785675>
15. Байриков И.М. Переломы нижней челюсти, общая характеристика, клиника и методы лечения. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2018;12:121-123. [I.M. Bayrikov. Fractures of the lower jaw, general characteristic, clinic and methods of treatment. *Modern science: topical problems of theory and practice. Series: Natural and technical sciences.* 2018;12:121-123. (In Russ.)]. <http://www.nauteh-journal.ru/files/cbfcbec4-a4fb-4911-8e31-360643ac55a>
16. Девдариани Д.Ш., Куликов А.В., Багненко А.С. и др. Выбор метода остеосинтеза при высоких переломах мыщелкового отростка нижней челюсти. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2016;8;4:56-61. [D.S. Devdariani, A.V. Kulikov, A.S. Bagnenko et al. Selection of osteosynthesis method for high fractures of mandibular condylar process. *Bulletin of the Northwest State Medical University named after I.I. Mechnikov.* 2016;8;4:56-61. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-metoda-osteosinteza-pri-vysokih-perelomah-myschelkovogo-otrostka-nizhney-chelyusti-1>
17. Хасанов А.И., Хакимов А.А., Абобакиров Д.М. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти. *Stomatologiya.* 2020;1:82-87. [A.I. Khasanov, A.A. Khakimov, D.M. Abobakirov. Modern methods of osteosynthesis of the lower jaw. *Stomatologiya.* 2020;1:82-87. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42981018>
18. Chrcanovic B.R. Meta-analysis surgical versus non-surgical treatment of mandibular condylar fractures: a meta-analysis // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2015;44:158-179. doi: 10.1016/j.ijom.2014.09.024
19. Ragupathy K. Outcomes of surgical versus nonsurgical treatment of mandibular condyle fractures // *Int. Surg. J.* – 2016;3;47-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20151508>
20. Ефимов Ю.В., Стоматов Д.В., Ефимова Е.Ю. и др. Лечение больных с односторонним косым переломом нижней челюсти. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019;14:94-97. [Yu.V. Efimov, D.V. Stomatov, E.Yu. Efimova et al. Treatment of patients with a unilateral oblique fracture of the lower jaw. *Medical bulletin of the North Caucasus.* 2019;14:94-97. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37634567>
21. Cicciu M., Cervino G., Herford A.S. Facial bone reconstruction using both marine or non-marine bone substitutes: evaluation of current outcomes in a systematic literature review // *Mar. Drugs.* – 2018;16:27. doi: 10.3390/md16010027.
22. Cicciu M. Real opportunity for the present and a forward step for the future of bone tissue engineering // *J. Craniofac. Surg.* – 2017;28:592-593. DOI: 10.1097/SCS.00000000000003595
23. Cicciu M., Herford A.S., Cicciu D. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 promote and stabilize hard and soft tissue healing for large mandibular new bone reconstruction defects // *J. Craniofac. Surg.* – 2014;25:860-862. DOI: 10.1097/SCS.0000000000000830
24. Herford A.S., Miller M., Lauritano F. The use of virtual surgical planning and navigation in the treatment of orbital trauma // *J. Traumatol.* – 2017;20:9013. doi: 10.1016/j.cjtee.2016.11.002.
25. Арутюнян Д.Г. Остеосинтез нижней челюсти. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2019;2:4-5. [D.G. Harutyunyan. Osteosynthesis of the lower jaw. *Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research.* 2019;2:4-5. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/osteosintez-nizhney-chelyusti>
26. Boffano P., Corre P., Righi S. The Role of intraarticular surgery in the management of mandibular condylar head fractures // *Atlas Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017;25;1:25-34. doi: 10.1016/j.exom.2016.10.001.
27. Kim S.M., Kim J.H. Commentary to «A followup study on extracorporeal fixation of condylar fractures using vertical ramus osteotomy» // *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* – 2016;42;4:236-237. doi: 10.5125/jkaoms.2016.42.4.236.
28. Powers D.B. Classification of mandibular condylar fractures // *Atlas. Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017;25;1:1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exom.2016.11.001>
29. Agnihotri A. A comparative analysis of the efficacy of cortical screws as lag screws and miniplates for internal fixation of mandibular symphyseal region fractures: a randomized prospective study // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014;43;1:22-28. doi: 10.1016/j.ijom.2013.07.001.
30. Ortiz-Gutiérrez A.L. Mandibular condyle fractures: A diagnosis with controversial treatment // *Cir. Cir.* – 2019;87;5:587-594. doi: 10.24875/CIRU.18000507.
31. Schneider M. Treatment of fractures of the condylar head with resorbable pins or titanium screws: an experimental study // *Oral. Maxillofac. Surg.* – 2013;51;5:421-427. doi: 10.1016/j.bjoms.2012.07.015.
32. Сафаров С.А., Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Байриков И.М. Клинико-функциональное обоснование использования внутрикостных фиксаторов, покрытых композиционными материалами, для остеосинтеза переломов нижней челюсти. Казанский медицинский журнал. 2014;95;2:219-223. [S.A. Safarov, A.E. Shcherbovskiy, Yu.V. Petrov, I.M. Bayrikov. Clinical-functional rationale for the use of intraosseous fixators coated with composite materials for osteosynthesis of lower jaw fractures. *Kazan Medical Journal.* 2014;95;2:219-223. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-funktsionalnoe-obosnovanie-ispolzovaniya-vnutrikostnyh-fiksatorov-pokrytyh-kompozitsionnymi-materialami-dlya-osteosinteza>
33. Чжан Ш. Переломы нижней челюсти в области тела и угла: принципы хирургического лечения. Часть II. Российский стоматологический журнал. 2017;4:203-207. [Sh. Zhang. Fractures of the lower jaw in the area of the body and angle: principles of surgical treatment. Part II. *Russian Dental Journal.* 2017;4:203-207. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30021924>
34. Jariod Ferrer Ú.M., Blanco Sanfrutos S., Gavin Clavero M.A. et al. Epidemiological study of the socioeconomic impact of mandible fractures in a Spanish tertiary hospital: review of the literature // *J. Maxillofac. Oral. Surg.* – 2019;18;2:217-223. doi: 10.1007/s12663-018-1148-6.
35. Parascandolo S. Two load sharing plates fixation in mandibular condylar fractures: Biomechanical basis // *J. Cranio-maxillofac. Surg.* – 2010;38;5:385-390. doi: 10.1016/j.jcms.2009.10.014.
36. Shakya S. 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.
37. Аталаев М.М. Применение компрессионных винтов при проведении остеосинтеза нижней челюсти во фронтальном отделе. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2019;3:204-208. [M.M. Atalaev. The use of compression screws when carrying out osteosynthesis of the lower jaw in the anterior region. *Bulletin of the medical institute "REAVIZ": rehabilitation, doctor and health.* 2019;3:204-208. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompressionnyh-vintov-pri-provedenii-osteosinteza-nizhney-chelyusti-vo-frontalnom-otdele>
38. Bergh B., Heymans M.W., Duvekot F., Forouzanfar T. Treatment and complications of mandibular fractures: a 10-year analysis // *J. Cranio Maxillofac. Surg.* – 2012;10;4:108-111. doi: 10.1016/j.jcms.2011.05.015.
39. Ravikumar C. Epidemiology of facial fractureinjuries evaluation of postoperative complications of open reduction and internal fixation in the management of mandibular fractures: a retrospective study // *Indian. J. Dent. Res.* – 2019;30;1:94-96.

40. Singh K.S. A comparative study on the diagnostic utility of ultrasonography with conventional radiography and computed tomography scan in detection of zygomatic arch and mandibular fractures // *Amer. J. Emergency Med.* – 2014;5;2:166-169. doi: 10.4103/0976-237X.132306.
41. Belli E., Liberatore G., Mici E. et al. Surgical evolution in the treatment of mandibular condyle fractures // *BMC Surg.* – 2015;15:16. doi: 10.1186/s12893-015-0001-9.
42. Kanno T., Sukegawa S., Nariai Y. et al. Surgical treatment of comminuted mandibular fractures using a low-profile locking mandibular re-construction plate system // *Ann. Maxillofac. Surg.* – 2014;4;2:144-149. doi: 10.4103/2231-0746.147103.
43. Rendenbach C., Sellenschloh K., Gerbig L. et al. CAD-CAM plates versus conventional fixation plates for primary mandibular reconstruction: a biomechanical in vitro analysis // *J. Cranio Maxillofac. Surg.* – 2017;45:1878-1883. doi: 10.1016/j.jcms.2017.08.024.
44. Трубина, А.В. Эволюция методов остеосинтеза мыщелкового отростка с применением спиц Кишнера и титановых минипластин. *Здравоохранение Чувашии.* 2020;2:60-66. [A.V. Trubina. Evolution of condylar osteosynthesis methods using Kishner spokes and titanium miniplates. *Healthcare of Chuvashia.* 2020;2:60-66. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43091358>
45. Kovilpillai F.J., Royan S.J. et al. A 4-year multicentre audit of complications following ORIF treatment of mandibular fractures // *J. Maxillofac. Oral. Surg.* – 2020;19;2:289-297. doi: 10.1007/s12663-019-01204-1.
46. Chen S. Width-controlling Fixation of symphyseal/parasymphyseal fractures associated with bilateral condylar fractures with 2.0-mm miniplates: a retrospective investigation of 45 cases // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016;74:315-327. doi: 10.1016/j.joms.2015.09.030.
47. Xu X. Treatment of mandibular symphyseal fracture combined with dislocated intracapsular condylar fractures // *J. Craniofac. Surg.* – 2015;26:181-185. doi: 10.1097/SCS.0000000000001451.
48. Scolozzi P. Treatment of linear mandibular fractures using a single 2.0-mm AO locking reconstruction plate: is a second plate necessary? // *J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2009;67:2636-2638. doi: 10.1016/j.joms.2009.04.050.
49. Sakakibara A., Hashikawa K., Yokoo S. et al. Risk factors and surgical refinements of postresective mandibular reconstruction: a retrospective study // *Plast. Surg. Int.* – 2014. doi: 10.1155/2014/893746.
50. Bischoff E.L. Plating options for fixation of condylar neck and base fractures // *Atlas Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* – 2017;25:69-73. doi: 10.1016/j.exom.2016.11.003.
51. Celegatti Filho T.S. Development plates for stable internal fixation: study of mechanical resistance in simulated fractures of the mandibular condyle // *J. Cranio-Maxillofacial. Surg.* – 2015;43:158-161. doi: 10.1016/j.jcms.2014.10.029.
52. de Souza G.M. In-vitro comparison of mechanical resistance between two straight plates and a Y-plate for fixation of mandibular condyle fractures // *J. Cranio-Maxillofacial. Surg.* – 2018;46:168-172. doi: 10.1016/j.jcms.2017.11.005.
53. Kozakiewicz M. Treatment of high fracture of the neck of the mandibular condylar process by rigid fixation performed by lag screws: finite element analysis // *Dent. Med. Probl.* – 2017;54:223-228. DOI:10.17219/dmp/75907
54. Weiss J.P. Update on mandibular condylar fracture management // *Curr. Opin Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* – 2016;24:273-278. doi: 10.1097/MOO.0000000000000272.
55. Панкратов А.С. Вопросы клинической эффективности современных технологий остеосинтеза нижней челюсти. *Клиническая стоматология.* 2018;1:44-49. [A.S. Pankratov. Issues of clinical effectiveness of modern technologies for osteosynthesis of the lower jaw. *Clinical dentistry.* 2018;1:44-49. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32759411>
56. Ксембаев С.С., Иванов О.А., Торгашова О.Е. Состояние, проблемы и перспективы развития специализированной хирургической помощи пациентам с челюстно-лицевой патологией в г.Казани и пути их решения. *Проблемы стоматологии.* 2019;15(3):90-96. [S.S. Ksembaev, O.A. Ivanov, O.E. Torgashova. The state, problems and prospects of development of specialized surgical care for patients with maxillofacial pathology in Kazan and ways to solve them. *Actual problems in dentistry.* 2019;15(3):90-96. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41212350>
57. Vincent A.G. Fractures of the mandibular condyle // *Facial Plast. Surg.* – 2019;35;6:623-626. doi: 10.1055/s-0039-1700888.
58. Дрегалкина А.А., Костина И.Н. Структура заболеваний челюстно-лицевой области среди жителей Свердловской области. *Проблемы стоматологии.* 2018;14(2):68-73. [A.A. Dregalkina, I.N. Kostina. The structure of diseases of the maxillofacial region among residents of the Sverdlovsk region. *Actual problems in dentistry.* 2018;14(2):68-73. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35295788>
59. Мирсаева Ф.З., Ханов Т.В. Факторы, влияющие на клиническое течение переломов нижней челюсти и длительность временной нетрудоспособности. *Проблемы стоматологии.* 2017;17(2):103-109. [F.Z. Mirsaeva, T.V. Khanov. Factors influencing the clinical course of mandibular fractures and the duration of temporary disability. *Actual problems in dentistry.* 2017;17(2):103-109. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46411890>