

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_94

[П.П. Солошенко](#)¹,

аспирант, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии

[С.Ю. Иванов](#)^{1,2},

член-корр. РАН, д.м.н., профессор, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии; зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

[Л.Л. Бороздкин](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии

[А.М. Гусаров](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии

[Д.А. Белозерских](#)¹,

студентка V курса Института стоматологии

[Ф.А. Володяев](#)¹,

ординатор кафедры челюстно-лицевой хирургии

¹ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, 119048, Москва, Россия² РУДН, 117198, Москва, Россия

Эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава как метод лечения переломов нижней челюсти

Реферат. Цель исследования — повысить эффективность лечения пациентов с переломом мыщелкового отростка нижней челюсти. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 24 пациента от 18 до 65 лет с переломом мыщелкового отростка нижней челюсти на уровне головки и шейки с медиальным смещением (S02.62). Пациенты были разделены на 2 группы: в I группе 14 пациентам выполняли классическую открытую репозицию костных отломков с последующим металлоостеосинтезом, 10 пациентам II группы проводили эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) по собственной методике. В обеих группах осуществлялся комбинированный хирургический доступ — внутриворотной и транстрагальный. **Результаты.** В течение первого месяца после операции у пациентов II группы отмечалось стойкое нарастание величины открывания рта по сравнению с пациентами I группы — 35,4±0,7 и 23,4±2,6 мм соответственно. Выраженность болевого синдрома по ВАШ снизилась до 1,1±0,7 балла в I группе и до 0,5±0,5 балла во II группе. Девиация нижней челюсти сохранялась у 70% пациентов I группы и совсем отсутствовала у пациентов II группы. Неврологический дефицит со стороны ветвей лицевого нерва, переходящий парез, наблюдали в 38% случаев: у 43% пациентов I группы и у 30% пациентов II группы. **Заключение.** При переломах мыщелкового отростка нижней челюсти методом выбора хирургического лечения можно считать тотальное эндопротезирование ВНЧС индивидуальными конструкциями на основании предварительного трехмерного планирования и прототипирования. Такой подход способствует снижению рисков послеоперационных осложнений как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: перелом нижней челюсти, эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава, перелом мыщелкового отростка, лечение, качество жизни

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Солошенко П.П., Иванов С.Ю., Бороздкин Л.Л., Гусаров А.М., Белозерских Д.А., Володяев Ф.А. Эндопротезирование височно-нижнечелюстного сустава как метод лечения переломов нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2024; 27 (2): 94—98. DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_94

[P.P. Soloshenkov](#)¹,

postgraduate, assistant of the Maxillofacial surgery Department

[S.Yu. Ivanov](#)^{1,2},

Russian Academy of Science corresponding member, PhD in Medical Sciences, full professor of the Maxillofacial surgery Department; full professor of the Maxillofacial surgery Department

[L.L. Borozdtkin](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Maxillofacial surgery Department

[A.M. Gusarov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Maxillofacial surgery Department

[D.A. Belozerskikh](#)¹,5th year student at the Institute of Dentistry[F.A. Volodyaev](#)¹,

clinical resident at the Maxillofacial surgery Department

¹ Sechenov University, 119048, Moscow, Russia² RUDN University, 117198, Moscow, Russia

Temporomandibular joint replacement as a method of treatment mandibular fractures

Abstract. The aim of the study was to improve the effectiveness of treatment of patients with fracture of the mandibular condyle. **Materials and methods.** The study involved 24 patients from 18 to 65 years old with a fracture of the mandibular condyle at the level of the head and neck with medial displacement (S02.62). The patients were divided into 2 groups: in group I 14 patients underwent classical open repositioning

of bone fragments with subsequent metal osteosynthesis, 10 patients of group II underwent endoprosthesis of temporomandibular joint (TMJ) according to our own method. In both groups a combined surgical access — intraoral and transtragal access — was performed. **Results.** During the first month after the operation the patients of group II had a steady increase of the mouth opening value in comparison with the patients

of group I — 35.4 ± 0.7 and 23.4 ± 2.6 mm, respectively. The intensity of pain syndrome according to VAS decreased to 1.1 ± 0.7 points in group I and to 0.5 ± 0.5 points in group II. The deviation of the mandible was preserved in 70% of patients in group I and was absent in group II. Neurological deficit of the facial nerve branches, transient paresis, was observed in 38% of cases: in 43% of group I patients and in 30% of group II patients.

Conclusion. In mandibular condyle fractures the method of choice for surgical treatment can be considered total TMJ endoprosthesis with individual constructions on the basis of preliminary three-dimensional planning and prototyping. This approach helps to reduce the risks of postoperative complications both in the early and late postoperative period.

ВВЕДЕНИЕ

По разным данным, на сегодняшний день переломы челюстей составляют от 25 до 35% среди всех травматических повреждений челюстно-лицевой области. В свою очередь переломы нижней челюсти составляют 70–85%, а переломы мышечкового отростка — 25–30% от данного количества [1].

Единого мнения по лечению пациентов в случаях перелома мышечкового отростка нижней челюсти на сегодняшний день нет, однако можно четко выделить 2 подхода: консервативный и хирургический. Сторонники консервативного (нехирургического) метода считают риск интра- и послеоперационных осложнений выше, нежели имеющийся функциональный недостаток со стороны поврежденного сустава [2]. Вместе с тем последние исследования показывают, что выполнение открытой хирургии приводит к лучшим результатам в отдаленном посттравматическом периоде — более стабильному увеличению показателей открывания рта, снижению выраженности болевого синдрома, а также к повышению качества жизни пациентов [3].

Основным хирургическим методом лечения на сегодняшний день является открытая репозиция с последующим металлостеосинтезом костных отломков мышечкового отростка нижней челюсти. При оперативном лечении перелома существует несколько основных хирургических доступов: позадищелюстной, заушный, предушный и подчелюстной или их различные комбинации. В свою очередь, многие авторы считают, что выбор оптимального доступа должен основываться на лучшей визуализации, быть минимально травматичным, а также он должен учитывать уровень перелома [4].

Наиболее частое применение при лечении переломов мышечкового отростка, в том числе при тотальном эндопротезировании височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), получила комбинация предушного и поднижнечелюстного доступов. Вместе с тем в последние годы отмечается тенденция в пересмотре методов лечения переломов мышечкового отростка, в частности в связи с наличием осложнений. В своих исследованиях А.С. Панкратов (2018), О.И. Изотов (2018) и М.Т. Neuhaus (2022) выявили, что металлостеосинтез нижней челюсти титановыми конструкциями ввиду потери стабильности винта в кости и произвольного расположения пластин без учета силовых линий остеосинтеза

Key words: mandibular fracture, temporomandibular replacement, condylar fracture, treatment, quality of life

FOR CITATION:

Soloshenkov P.P., Ivanov S.Yu., Borozdkin L.L., Gusarov A.M., Belozerskikh D.A., Volodyaev F.A. Temporomandibular joint replacement as a method of treatment mandibular fractures. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 27 (2): 94—98 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_94

ведет к недостаточной стабильности костных фрагментов и таким осложнениям, как резорбция суставной головки, вторичная дислокация отломков, повреждение ветвей тройничного нерва, замедленная консолидация и воспалительные осложнения [5–7]. Более того, в отдаленном послеоперационном периоде возможно развитие дисфункциональных нарушений со стороны ВНЧС. Последнее, в свою очередь, может развиваться как на стороне сломанного мышечка, так и на здоровой стороне, что в конечном итоге приводит к снижению качества жизни, ограничению открывания рта, развитию анкилоза и выраженного болевого синдрома [8, 9].

Подытоживая вышесказанное, учитывая развитие современных технологий планирования и прототипирования, а также результаты многих исследований [10–12], на сегодняшний день представляется весьма рациональным применение тотального эндопротезирования ВНЧС как метода выбора при лечении пациентов с переломами нижней челюсти для профилактики осложнений в отдаленном послеоперационном периоде.

Цель исследования — повышение эффективности лечения пациентов с переломом мышечкового отростка нижней челюсти.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование и лечение 24 пациентов в возрасте от 18 до 65 лет с переломом мышечкового отростка нижней челюсти (на уровне головки или шейки мышечкового отростка; S02.62). Лечение проходило в отделении челюстно-лицевой хирургии с 2019 по 2023 г.

Так как у всех пациентов был одинаковый уровень перелома мышечкового отростка, а возможных способов лечения всего 2 (репозиция с металлостеосинтезом и эндопротезирование), каждому пациенту предлагали случайным образом вариант лечения. Пациентам объясняли все преимущества и риски предложенного метода лечения, описывали альтернативный вариант, после чего пациенты выбирали конкретный способ лечения. Таким образом, по способу лечения пациенты были разделены на 2 группы:

- I — 14 пациентов, которым выполняли классическую открытую репозицию костных отломков с последующим металлостеосинтезом;
- II — 10 пациентов, которым проводили эндопротезирование ВНЧС.

Хирургический доступ в обеих группах осуществлялся комбинированный — внутриротовой и транстрагальный.

Применяемый у пациентов II группы индивидуальный эндопротез ВНЧС состоит из мышечкового компонента из медицинского титанового сплава Ti₆Al₄V, а компонент суставной ямки — из сверхвысокомолекулярного полиэтилена высокой плотности Chirulen 1020 (MediTECH, Китай). При планировании операции данные мультиспиральной компьютерной томограммы (МСКТ) пациентов II группы загружали в специальное программное обеспечение Materialise Mimics (Бельгия) для 3D-моделирования и прототипирования, а также для изготовления индивидуальных шаблонов и эндопротезов. При этом срок дооперационного лечения увеличивался на 3–5 дней, в зависимости от скорости разработки и изготовления индивидуальных конструкций.

Непосредственно хирургическое лечение проходило в условиях операционной после назофарингеальной интубации под общим обезболиванием. По предварительной разметке выполняли комбинированный доступ к ВНЧС и проводили металлоостеосинтез костных отломков (I группа) или эндопротезирование ВНЧС с применением индивидуальных конструкций (II группа). Послеоперационные раны ушивали, дренировали, проводили комплексную антибактериальную и противовоспалительную терапию.

Согласно протоколам лечения, в послеоперационном периоде в I группе в течение 4–6 недель была проведена интермаксиллярная фиксация бимаксиллярными

шинами Тигерштедта. Во II группе пациентам уже в раннем послеоперационном периоде была назначена механотерапия с аппаратом TheraBite (Atos Medical, Швеция), по 5–7 движений 3 раза в день.

Обследование проводили по стандартному протоколу: сбор жалоб, анамнеза, оценка локального статуса, общего состояния. В рамках обязательных дополнительных обследований проводили МСКТ черепа, собирали стандартные анализы крови и мочи.

Для объективной оценки состояния ВНЧС до операции, а также через 1, 3, 7 дней и через 1, 6, 12 и 24 месяцев измеряли степень открывания рта по максимальному межрезцовому расстоянию, выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), определяли девиацию нижней челюсти и выраженность пареза ветвей лицевого нерва. Для оценки состояния суставных структур в раннем послеоперационном периоде и через 6–12 месяцев проводили контрольную МСКТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В течение первого месяца после операции у пациентов II группы отмечали стойкое нарастание величины открывания рта — от 18,9 до 35,4 мм по сравнению с пациентами I группы (от 19,7 до 23,4 мм; см. таблицу). Такой результат достигается не только за счет разных подходов в лечении, но и за счет более ранней активизации двигательной активности челюстей.

Также стоит отметить снижение выраженности болевого синдрома по ВАШ в обеих группах, причем лучшие результаты снова показали пациенты II группы (см. рисунок). Через 12 месяцев после операции средняя выраженность боли в I группе равнялась 1,1±0,7 балла, тогда как во II группе — 0,5±0,5 балла при начальных значениях 6,9 и 7,3 балла соответственно. Более того, в I группе в отдаленном периоде у 35% пациентов появлялся болевой синдром со стороны интактного сустава.

Девиация нижней челюсти полностью отсутствовала у пациентов II группы, тогда как у 70% пациентов I группы она сохранялась, в том числе в отдаленном послеоперационном периоде.

Говоря о развитии неврологического дефицита со стороны ветвей лицевого нерва, переходящий парез наблюдался в 9 из 24 случаев: у 6 (43%) пациентов I группы и 3 (30%) пациентов II группы. Чаще всего проявления были со стороны височной (29% в I группе и 20% во II группе) ветви, скуловая (14 и 10%) и щечная ветви оказались затронуты приблизительно в одинаковом соотношении (по 10%), тогда как со стороны шейной и краевой парезов не выявлено. Неврологический дефицит, в свою очередь,

Степень открывания рта до и после лечения, мм
Mouth opening before and after treatment (in mm)

	Исходно	При операции	1-е сутки	7-е сутки	1 месяц	6 месяцев
I группа	19,7±5,3	39,3±1,3	21,3±2,4	21,7±2,6	23,4±2,6	35,1±1,3
II группа	18,9±3,8	39,6±1,4	28,2±1,8*	33,2±1,3*	35,4±0,7*	37,4±0,8*

Примечание. * — межгрупповые различия статистически достоверны значимы ($p < 0,005$).

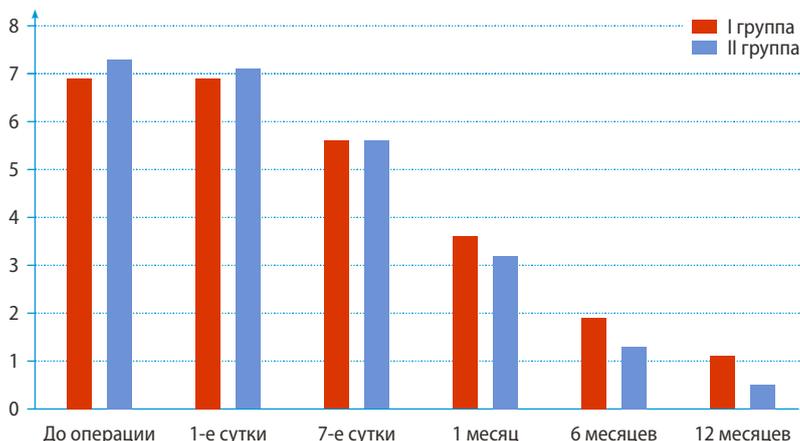


Рис. 1. Выраженность болевого синдрома по ВАШ в ходе лечения
Fig. 1. Pain severity by VAS during treatment

купировался самостоятельно, без дополнительной терапии в сроки 3–6 месяцев у всех пациентов.

Таким образом, основываясь на полученных результатах и в соответствии с исследованиями хирургических доступов к ВНЧС в международной литературе, можно сделать вывод о рациональности применения именно комбинированного внутриротового и трансрагального доступа с целью снижения риска травматизации ветвей лицевого нерва [13–15].

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенного исследования и полученных результатов было выявлено, что быстрее к нормальной жизни возвращаются пациенты, которым проведено хирургическое лечение переломов мышечкового отростка путем тотального эндопротезирования ВНЧС с предварительным 3D-моделированием и прототипированием. Это связано не только с самой методикой, но и с началом проведения реабилитационной механотерапии уже через сутки после вмешательства, тогда как пациенты после лечения по стандартному протоколу приступают к механотерапии только после снятия шин спустя 4–6 недель.

Как говорилось выше, чаще всего при вмешательствах в области мышечкового отростка применяется комбинация предушного и поднижнечелюстного доступа. Такой подход дает достаточно хорошую визуализацию, однако замена поднижнечелюстного доступа на интраоральный не только не ухудшает визуализацию, но даже снижает риски повреждения краевой и щечной ветвей лицевого нерва. Также, если рассматривать выбор хирургического доступа со стороны эстетической составляющей, более выгодна для пациентов именно предлагаемая комбинация доступов по сравнению с предушным и поднижнечелюстным за счет расположения разрезов [4].

Более того, при анализе научных источников нами было выявлено отсутствие исследований, сравнивающих две данные методики при переломах мышечкового отростка нижней челюсти. Однако таких пациентов включают в исследования, связанные с эндопротезированием

ВНЧС, например проф. R. Jones (2011) в исследовании, связанном с тотальным эндопротезированием ВНЧС, включил в исследуемую группу пациента с переломом мышечкового отростка нижней челюсти и статистически обосновал эффективность проведенного лечения [16].

В свою очередь, в исследованиях отечественных авторов, в частности В.К. Поленичкина (2004), оперативные вмешательства с использованием эндопротезов ВНЧС проводились у пациентов с переломом мышечкового отростка, и они показали положительные результаты в постоперационном периоде [17].

Если брать во внимание тактику хирургического вмешательства при переломах конечностей, в случаях переломов тазобедренных суставов травматологи-ортопеды прибегают к тотальному протезированию пораженного сустава [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение комбинированного хирургического доступа в виде интраорального и трансрагального разреза способствует снижению рисков травмы ветвей лицевого нерва.

При переломах мышечкового отростка нижней челюсти более рационально применять хирургический метод лечения в виде тотального эндопротезирования ВНЧС индивидуальными конструкциями на основании предварительного 3D-планирования и прототипирования. Такой подход способствует снижению рисков послеоперационных осложнений как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде. Более того, качество жизни пациентов в данном случае улучшается уже в первый месяц после проведенного вмешательства.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 07.02.2024 **Принята в печать:** 17.05.2024

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 07.02.2024 **Accepted:** 17.05.2024

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES :

1. Шашков В.А., Гайворонский И.В., Гайворонская М.Г., Иорданишвили А.К., Родионов А.А., Ничипорук Г.И. Распространенность различных видов переломов нижней челюсти у взрослых. — *Вятский медицинский вестник*. — 2021; 1 (69): 41—47. [Shashkov V.A., Gaivoronsky I.V., Gaivoronskaya M.G., Iordanishvili A.K., Rodionov A.A., Nichiporuk G.I. Prevalence of different types of lower jaw fractures in adults. — *Medical Newsletter of Vyatka*. — 2021; 1 (69): 41—47 (In Russian)]. [eLibrary ID: 44882335](#)
2. Shiju M., Rastogi S., Gupta P., Kukreja S., Thomas R., Bhugra A.K., Parvatha Reddy M., Choudhury R. Fractures of the mandibular condyle — Open versus closed — A treatment dilemma. — *J Craniomaxillofac Surg*. — 2015; 43 (4): 448—51 [PMID: 25726918](#)
3. Asim M.A., Ibrahim M.W., Javed M.U., Zahra R., Qayyum M.U. Functional outcomes of open versus closed treatment of unilateral mandibular condylar fractures. — *J Ayub Med Coll Abbottabad*. — 2019; 31 (1): 67—71 [PMID: 30868787](#)
4. Shakya S., Zhang X., Liu L. Key points in surgical management of mandibular condylar fractures. — *Chin J Traumatol*. — 2020; 23 (2): 63—70 [PMID: 31744656](#)
5. Панкратов А.С. Вопросы клинической эффективности современных технологий остеосинтеза нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2018; 1 (85): 44—49. [Pankratov A.S. Issues of clinical efficacy of modern technologies in osteosynthesis of the lower jaw. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2018; 1 (85): 44—49 (In Russian)]. [eLibrary ID: 32759411](#)

6. Изотов О.И., Свиридов Е.Г., Дробышев А.Ю. Особенности выбора хирургических доступов у пациентов с переломами мыщелкового отростка нижней челюсти. — *Голова и шея*. — 2018; 3: 12—19.
[Izotov O.I., Sviridov E.G., Drobyshev A.Yu. The choice of surgical approaches in patients with fractures of mandibular condyloid process. — *Head and Neck*. — 2018; 3: 12—19 (In Russian)].
[eLibrary ID: 41301440](#)
7. Neuhaus M.T., Gellrich N.C., Sander A.K., Lethaus B., Halama D., Zimmerer R.M. No significant bone resorption after open treatment of mandibular condylar head fractures in the medium-term. — *J Clin Med*. — 2022; 11 (10): 2868 [PMID: 35628994](#)
8. Lee J., Jung H.Y., Ryu J., Jung S., Kook M.S., Park H.J., Oh H.K. Open versus closed treatment for extracapsular fracture of the mandibular condyle. — *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. — 2022; 48 (5): 303—308 [PMID: 36316189](#)
9. Валиева Л.У., Панкратов А.С., Иванов С.Ю., Хандзрацян А.С., Когай В.В., Асатрян Г.Е. Динамика восстановления функциональной активности нижней челюсти после переломов и длительной иммобилизации. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 4: 130—136.
[Valieva L.U., Pankratov A.S., Ivanov S.Yu., Handzratsyan A.S., Kogay V.V., Asatryan G.E. Dynamics of restoration of functional activity of the mandible after fractures and prolonged immobilization. — *Clinical Dentistry (Russia)*. — 2022; 4: 130—136 (In Russian)].
[eLibrary ID: 49940627](#)
10. He D., Ellis E. 3rd, Zhang Y. Etiology of temporomandibular joint ankylosis secondary to condylar fractures: the role of concomitant mandibular fractures. — *J Oral Maxillofac Surg*. — 2008; 66 (1): 77—84 [PMID: 18083419](#)
11. Lindell B., Thor A. A case of glenoid fossa fracture, progressive ankylosis, total joint reconstruction with alloplastic prosthesis to normalized function including evaluation with F18-PET/CT — a four year follow-up. — *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. — 2017; 10 (1): 60—65 [PMID: 28210410](#)
12. He L., Zhang Z., Xiao E., He Y., Zhang Y. Pathogenesis of traumatic temporomandibular joint ankylosis: a narrative review. — *J Int Med Res*. — 2020; 48 (11): 300060520972073 [PMID: 33213251](#)
13. Pauwels A., Lozano C., López J.P. The facial nerve injury after temporomandibular joint surgery after endaural approach with sharp dissection. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2022; 21 (3): 957—960 [PMID: 36274887](#)
14. Liu F., Giannakopoulos H., Quinn P.D., Granquist E.J. Retrospective study of facial nerve function following temporomandibular joint arthroplasty using the endaural approach. — *Craniomaxillofac Trauma Reconstr*. — 2015; 8 (2): 88—93 [PMID: 26000077](#)
15. Fandiño K., Gómez-Delgado A., López J.P. Open reduction of condylar fracture through a modified endaural approach. — *J Maxillofac Oral Surg*. — 2022; 21 (3): 936—938 [PMID: 36274878](#)
16. Jones R.H. Temporomandibular joint reconstruction with total alloplastic joint replacement. — *Aust Dent J*. — 2011; 56 (1): 85—91 [PMID: 21332746](#)
17. Поленичкин В.К., Темерханов Ф.Т., Поленичкин А.В., Гунтер В.Э. Эндопротезирование нижней челюсти имплантатами из пористого никелида титана. — *Медицина в Кузбассе*. — 2004; 1: 27—31.
[Polenichkin V.K., Temerkhanov F.T., Polenichkin A.V., Gunter V.E. Lower jaw endoprosthetics with porous titanium nickelide implants. — *Medicine in Kuzbass*. — 2004; 1: 27—31 (In Russian)].
[eLibrary ID: 15204139](#)
18. Zhang B.F., Zhuang Y., Liu L., Xu K., Wang H., Wang B., Wen H.Q., Xu P. Current indications for acute total hip arthroplasty in older patients with acetabular fracture: Evidence in 601 patients from 2002 to 2021. — *Front Surg*. — 2022; 9: 1063469 [PMID: 36684223](#)