

ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМОБОРМАШИНЫ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗАХ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

А.Д. Солтанов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара

Как цитировать: Солтанов А.Д. Применение пневмобормашины при остеосинтезах у пациентов с переломами нижней челюсти // Аспирантский вестник Поволжья. 2021. № 1–2. С. 90–93. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.1.90-93>

Поступила: 22.12.2020

Одобрена: 19.01.2021

Принята: 10.03.2021

■ В настоящее время в челюстно-лицевой хирургии процесс резания и сверления костей является одной из важных проблем. Для формирования отверстий при остеосинтезе, имплантации и резании кости в челюстно-лицевой хирургии используются устройства, имеющие малую мощность электромотора и неконтролируемую скорость вращения рабочего инструмента, а также дорогостоящие аппараты типа Пьезон-Мастер 400. Нами была разработана специальная турбинная пневмобормашина для сверления и резания кости, которая в клинической практике при работе на лицевых костях может быть использована как альтернатива стандартным турбинным устройствам.

■ **Ключевые слова:** перелом нижней челюсти; остеосинтез; пневмобормашина.

THE USE OF PNEUMATIC DENTAL DRILL IN OSTEOSYNTHESIS IN PATIENTS WITH FRACTURES OF THE LOWER JAW

A.D. Soltanov

Samara State Medical University, Samara, Russia

To cite this article: Soltanov AD. The use of pneumatic dental drill in osteosynthesis in patients with fractures of the lower jaw. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2021;(1-2):90–93. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.1.90-93>

Received: 22.12.2020

Revised: 19.01.2021

Accepted: 10.03.2021

■ Nowadays the process of bone cutting and drilling is one of the important problems in maxillofacial surgery. Devices with a low power electric motor and an uncontrolled rotation speed of the work tool, as well as expensive devices such as Piezon-Master 400 are used to make holes during osteosynthesis, implantation and bone cutting in maxillofacial surgery. We have developed a special turbine pneumatic dental drill, which, can be an alternative to standard air turbine devices used in clinical practice when working on facial bones.

■ **Keywords:** mandibular fracture; osteosynthesis; pneumatic dental drill.

Обоснование

Недоступность импортных аппаратов для остеосинтеза и нерациональное применение отечественных в челюстно-лицевой хирургии приводит к возникновению ожогов кости, нарушению линии распила и изменению диаметра отверстия в кости. Совместно с учеными Самарского государственного национально-исследовательского университета им. академика С.П. Королева нами была проведена серьезная работа по экспериментальному обоснованию применения малоинвазивного турбинного устройства для остеосинте-

за, использование которого способствовало уменьшению частоты случаев сильного ожога кости. Результаты эксперимента были перенесены в клиническую практику.

Цель исследования — обосновать применение малоинвазивного турбинного устройства для сверления и резания кости, обеспечивающего постоянную номинальную скорость и крутящий момент на режущем инструменте.

Остеосинтез (др.-греч. ὀστέον — кость; σύνθεσις — сочленение, соединение) — хирургическая репозиция костных отломков при помощи различных фиксирующих конструкций, обеспечивающих длительное удержание

их подвижности. Цель остеосинтеза — обеспечение стабильной фиксации отломков в правильном положении с сохранением функциональной оси сегмента, стабилизация зоны перелома до полного сращения [3].

Обычно остеосинтез используют в тех случаях, когда консервативные методы не дадут желаемого результата, или когда после обследования больного стало ясно, что консервативные методы не обеспечат адекватной репозиции и эффективной фиксации отломков [5].

Перелом нижней челюсти — патологическое состояние, возникающее при нарушении целостности нижней челюсти. Среди травм челюстно-лицевой области (ЧЛО) переломы нижней челюсти диагностируются наиболее часто. Основную группу пациентов составляют мужчины в возрасте от 20 до 45 лет. У детей переломы нижней челюсти встречаются в 15 % случаев. По распространенности первую позицию занимают переломы тела (свыше 65 %), на втором месте — повреждения угла (37 %), на третьем — переломы ветви [7]. Перелом нижней челюсти возникает вследствие воздействия силы, величина которой превышает пластичные характеристики костной ткани, что бывает, например, в результате фронтальных и латеральных ударов в нижнюю треть ЧЛО, при падении с высоты на лицо тяжелых предметов, в случае ДТП и т. д. Диагноз «перелом нижней челюсти» ставят, исходя из жалоб, локального статуса, данных рентгенографии.

Широкое внедрение современных методов остеосинтеза позволило сократить сроки и улучшить результаты лечения пострадавших, открыло новые перспективы в лечении при переломах нижней челюсти различных локализаций, в том числе при множественной и сочетанной травме лица.

Проблема лечения пациентов с переломами нижней челюсти остается в центре внимания челюстно-лицевых хирургов всех стран мира.

Анализ результатов остеосинтеза нижней челюсти показывает, что частота осложнений при хирургической фиксации переломов нижней челюсти остается еще значительной, составляя по данным различных авторов от 2 до 18,5 %, и в значительной степени зависит от метода остеосинтеза [1]. Частота осложнений особенно возрастает при остеосинтезе переломов нижней челюсти, осложненных травматическим остеомиелитом, и составляет от 8 до 41 %, что в значительной степени удлиняет сроки реабилитации пострадавших [3, 4]. В связи с низкой эффективностью ручной репозиции отломков при переломах нижней

челюсти со смещением чаще используют хирургический метод лечения.

В разработке проблемы хирургического лечения пациентов с переломами нижней челюсти немаловажное значение приобретает техническое оснащение операции [2]. Нарушение техники проведения остеосинтеза приводит к миграции скрепителя. Эти осложнения отмечены при накостном остеосинтезе и были обусловлены нарушением техники фиксации отломков или использованием фиксатора, учитывая все виды осложнений, имеющие наконечники и пневмоборماшины.

При разработке пневмобормашины мы ориентировались на создание малоинвазивного устройства, обеспечивающего постоянную номинальную частоту вращения при изменении нагрузки на режущий инструмент, имеющего меньшую массу и габариты по сравнению с аналогами.

Основной нашей задачей было создание устройства для безопасного формирования отверстий в челюстных костях для остеофиксаторов у пациентов с переломами нижней челюсти, обеспечивающее прочный остеосинтез с надежной иммобилизацией отломков и их компрессией.

Применение турбинной пневмобормашины обеспечивает повышение надежности остеосинтеза за счет щадящего воздействия на костную ткань в связи с более низким температурным воздействием.

Устройство представляет собой корпус, внутри которого на подшипниковых опорах установлен вал, с наружной стороны имеющий цанговый зажим для крепления режущего инструмента (рис. 1). С другой стороны вала установлен малоразмерный турбопривод, состоящий из осевой микротурбины, датчика частоты вращения и регулятора расхода воздуха. Длина турбинной пневмобормашины



Рис. 1. Устройство турбинной пневмобормашины в сборе со стоматологическим наконечником

Fig. 1. Device of the turbine pneumatic machine equipped with dental handpiece

равна 155 мм, максимальная ширина — 2 см, вес — 102 г, номинальная мощность — 80 Вт, частота вращения — 2000 об/мин, расход воздуха — 8 г/с.

Работает следующим образом: воздух подается централизованно через систему воздуховодов. Пневмобормашина соединяется с рабочим инструментом с помощью специального соединительного устройства. Воздух через гибкие армированные шланги поступает к педали. С помощью педали регулируется поток воздуха, который направляется непосредственно на турбинную бормашину.

Турбинная пневмобормашина состоит из собственного турбинного отсека, где располагаются несколько ступеней турбин, на которые подается воздух.

Турбинное отделение соединено со специальным устройством для фиксации наконечника. Сверло или другой инструмент (бор, пила) надевается в зависимости от цели, которую преследует хирург. В том случае, когда необходимо, использовать сверло для подготовки отверстий, применяется обычный наконечник, который жестко соединяется с турбинной бормашинной. Приводится в движение нажатием на ножную педаль. Когда при сверлении возникает сопротивление, включается следующая ступень и машинка не останавливается, а продолжает работать. Это происходит вследствие автоматического включения следующих ступеней (2-я или 3-я). Сверление мы осуществляем стандартными сверлами. Если необходимо использовать пилу Линдемана, надевается специальный наконечник. Плоскостная остеотомия производится с помощью реципрокной пилы, производящей не вращательное, а поступательное движение.



Рис. 2. Этап работы турбинной пневмобормашинной в операционной

Fig. 2. Working with turbine pneumatic machine in the operating room

При выполнении эксперимента по испытанию пневмобормашинны материалом для морфологического исследования послужили фрагменты свиной кости, обработанные сверлом в 4 режимах частоты вращения (5, 10, 15, 20 тыс. об/мин). Для этого мы вначале взяли набор сверл, которые используются в челюстно-лицевой хирургии и в общей травматологии. Сверла и челюсти животных, забитых накануне, жестко фиксировали. Сверление кости производили, создавая разные усилия на инструменте. Диаметр сверл и скорость вращения были разными.

После макроскопической оценки объекты декальцировали, проводили в ацетонах и заливали в парафиновые блоки. Срезы толщиной 7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизону, изучали светооптически при помощи микроскопа Nikon Alphaphot YS2-H, оснащенного цифровой видеокамерой. Морфометрическое исследование проводили с помощью программы «ВидеоТест-Морфо». Зоны некроза в препаратах соответствовали зонам дефекта после декальцинации при макро- и микроскопическом исследованиях.

После получения результатов эксперимента, совместно с морфологами были приготовлены препараты костных срезов, которые тщательно изучались под микроскопом. В результате микроскопии была установлена степень ожога костной ткани при разных скоростях от 5 до 20 тыс. об/мин.

В результате эксперимента была установлена зависимость между числом оборотов и глубиной зоны деструкции костной ткани.

По результатам клинического применения было установлено, что преимуществами турбинной пневмобормашинны являются: сокращение времени проведения операции за счет увеличения скорости сверления и резания костной ткани; сила воздействия режущим инструментом позволяет не вызывать ожог костной ткани в оперируемой области; уменьшение вибрации по сравнению с аналогами, имеющими ротационные двигатели; предлагаемое устройство значительно легче и более мобильно при эксплуатации; снижены масса и габариты; уменьшен удельный расход сжатого воздуха. Изобретение было запатентовано [6].

Закключение

Техническим результатом использования изобретения является обеспечение безопасного формирования костных отверстий при проведении остеосинтеза, повышение надежности

их фиксации костных фрагментов. Этот технический результат достигается тем, что в конструкции предлагаемой пневмобормашины в качестве двигателя использован мало-размерный турбопривод с регулятором частоты вращения на базе осевой микротурбины. Данное изобретение существует в нескольких экземплярах и активно внедряется в практику работы отделения челюстно-лицевой хирургии Клиник Самарского государственного медицинского университета (рис. 2). При использовании пневмобормашины операция по остеосинтезу проходит с минимальной травматичностью для пациента и сокращением времени проведения оперативного вмешательства.

Изобретение возможно и целесообразно использовать в стационарном лечении при операциях на челюстных костях. Турбинная пневмобормашина рекомендуется в клиническую практику при работе на лицевых костях как альтернатива стандартным турбинным устройствам.

Список литературы

1. Архипов А.В. Проблема интеграции материалов при дентальной имплантации, новые хирургические подходы в сложных клинических ситуациях (Экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2013.
2. Аутокостная пластика перед выполнением дентальной имплантации: учебное пособие / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская и др. М., 2017.
3. Байриков И.М., Комлев С.С., Щербakov М.В. Ортопедическое лечение с использованием имплантатов в условиях сочетания неблагоприятных факторов // Институт стоматологии. 2017. № 1(74). С. 84–85.
4. Бернадский Ю.И. Основы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. 3-е изд. М., 2007.

5. Дурново Е.А., Клочков А.С., Янова Н.А. Планирование реконструктивных вмешательств на альвеолярных отростках (частях) челюстей при проведении дентальной имплантации // Российский Вестник дентальной имплантологии. 2014. № 2(30). С. 16–19.
6. Патент № RU2723767C2/17.06.2020. Солтанов А.Д., Байриков И.М. Пневмобормашина для формирования отверстий в челюстных костях при проведении операции остеосинтеза.
7. Яременко А.И., Котенко М.В., Мейснер С.Н., Раздорский В.В. Анализ осложнений дентальной имплантации // Институт стоматологии. 2015. № 2(67). С. 46–49.

References

1. Arhipov AV. Problema integracii materialov pri dental'noj implantacii, novye hirurgicheskie podhody v slozhnykh klinicheskikh situatsiyah (Eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie) [dissertation abstract]. Moscow; 2013. (In Russ.)
2. Kulakov AA, Gvetadze RSh, Brailovskaya TV. Autokostnaya plastika pered vypolneniem dental'noj implantacii. Uchebnoe posobie. Moscow; 2017. (In Russ.)
3. Bajrikov IM, Komlev SS, Shcherbakov MV. Orthopedic treatment using implants with combination of adverse factors. *Institut stomatologii*. 2017;1(74):84–85. (In Russ.)
4. Bernadskij Yul. Osnovy chelyustno-licevoj hirurgii i hirurgicheskoy stomatologii. 3rd ed. Moscow; 2007. (In Russ.)
5. Durnovo EA, Klochkov AS, Yanova NA. Planirovanie rekonstruktivnykh vmeshatel'stv na al'veolyarnykh otrostkah (chastyah) chelyustej pri provedenii dental'noj implantacii. *Rossiiskij Vestnik dental'noj implantologii*. 2014;2(30):16–19. (In Russ.)
6. Patent № RU2723767C2/17.06.2020. Soltanov AD, Bairikov IM. Pnevmobormashina dlya formirovaniya otverstii chelyustnykh kostyakh pri provedenii operatsii osteosinateza. (In Russ.)
7. Yaremenko AI, Kotenko MV, Mejsner SN, Razdorskii VV. Inquiry into the complications of dental implantation. *Institut stomatologii*. 2015;(2(67)):46–49. (In Russ.)

■ Информация об авторе

Аллахкулу Джаналеддинович Солтанов — аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия. E-mail: alik_solt@mail.ru

■ Information about the author

Allachkulu Dzh. Soltanov — Postgraduate student, Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry. Samara State Medical University, Samara, Russia. E-mail: alik_solt@mail.ru