

ПРИМЕНЕНИЕ ПЬЕЗОТОМА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

THE USE OF A PIEZOTOME IN THE RECONSTRUCTION OF DEFECTS IN THE BONES OF THE FACIAL SKULL

Yu. Nikanorov

Summary. In the works devoted to the treatment and rehabilitation of patients with injuries, post-traumatic defects of the bones of the facial skull over the past decades, the improvement of known and the emergence of new methods has been noted. One of them is the use of individual implants.

During surgery, it is necessary to accurately match the implant with the receiving bed or bone fragment; there is a need to form retention points, or change the contours of the bone for a better fit of the implant.

The traditional tools used in surgery: chisels, drills, cutters — cause additional injury, can cause overheating of bone structures, or the possibility of uncontrolled damage in sensitive areas.

A piezoelectric scalpel is devoid of these disadvantages. Most scientific papers describe its use in dentistry, and there are clinical observations in neurosurgical and ENT clinics. In the modern scientific literature devoted to the problems of reconstructive maxillofacial surgery, information is fragmentary or indirect.

The methods of widespread use of the piezotome in bone maxillofacial surgery, including in performing reconstructive interventions, are proposed.

Keywords: piezosurgery, maxillofacial area, individual implants, reconstructive operations.

Никаноров Юрий Алексеевич

кандидат медицинских наук, ГБУ ДНР Центральная
городская клиническая больница №1 г.Донецка,
заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии
nikanorov@bk.ru

Аннотация. В работах, посвященных лечению и реабилитации пациентов с травмами и посттравматическими дефектами костей лицевого черепа за последние десятилетия, отмечается совершенствование известных и появление новых методов. Одним из них является применение индивидуальных имплантатов.

В процессе оперативного вмешательства необходимо точное сопоставление имплантата с воспринимающим ложем, либо костным фрагментом; возникает необходимость формирования ретенционных пунктов, либо изменение контуров кости для лучшего прилегания имплантата.

Традиционный инструментарий, используемый в хирургии: долота, боры, фрезы — наносят дополнительную травму, могут вызывать перегрев костных структур, либо возможность нанесения неконтролируемых повреждений в деликатных зонах.

Пьезотом (пьезоэлектрический скальпель) лишён данных недостатков. Большинство научных работ описывают его применение в стоматологии, имеются клинические наблюдения в нейрохирургических и ЛОР клиниках. В современной научной литературе посвященной проблемам реконструктивной челюстно-лицевой хирургии сведения носят отрывочный или косвенный характер.

Предложены методики широкого использования пьезотома в костной челюстно-лицевой хирургии, в том числе при выполнении реконструктивных вмешательств.

Ключевые слова: пьезохирургия, челюстно-лицевая область, индивидуальные имплантаты, реконструктивные операции.

Актуальность

Дефекты костей лицевого черепа являются серьезной медицинской и социально-экономической проблемой. В последние десятилетия ведется научный поиск, посвященный применению 3D-печати и индивидуальных имплантатов [1,2,3].

Проводимые оперативные вмешательства в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии постоянно совершенствуются. Это связано не только с развитием научной мысли, но и с появлением нового медицинского инструментария. Одним из таких аппаратов стал аппарат пьезотом (Piezotome), принцип которого основан на генерации пьезоэлектрических волн, позволяющих выполнять щадящие остеотомии для выполнения тонких прецизионных разрезов [4].

При удалении дистопированных моляров отмечается уменьшение интраоперационной травмы, болевого синдрома [5] и сокращение времени, необходимого для заживления [6]. По данным Ильина С.В. и соавт. [7] применение пьезотома для расщепления альвеолярного отростка челюстей уменьшает редукцию, за счет более щадящего воздействия и снижает риски развития осложнений.

В тоже время, при заборе костных блоков из ретромолярной области не обнаружено достоверных различий в скорости выполнения операции, либо сниженном болевом синдроме при выполнении традиционной методики или с использованием пьезотома [8].

Rolek A. [9] считает, что пьезохирургия в стоматологии «показала», что она снижает количество послеопе-

рационных осложнений при проведении сложных процедур, таких как поднятие дна верхнечелюстной пазухи и расщепление кости, обеспечивая повышенную точность, безопасность и клинические результаты, что в конечном итоге повышает качество медицинской помощи и удовлетворенность пациентов.

Пьезохирургия, в сравнении с традиционной остеотомией в ринопластике [10,11] также приводит к снижению болевого синдрома и уменьшению отеков и экхимозов. Выполняя гениопластику, авторы [12,13] отмечают, что отличительными особенностями ультразвуковой пьезоэлектрической остеотомии являются избирательное рассечение костных тканей с меньшим риском повреждения сосудов и нервов, интраоперационная точность, отсутствие кровотечения. Такие же данные приводятся при проведении ортогнатических операций [14].

Выполняя трепанацию черепа [15], пьезохирургическое рассечение каменистой части височной кости при удалении менингиом или экстрааксиальных метастазов [16], остеотомии по поводу гемифациальной микросомии [17], гипертелоризма [18] — отмечается, что преимуществами пьезохирургии являются тонкая и точная остеотомия и защита мягких тканей, что делает её сравнительно безопасным и эффективным инструментом.

Выполняя хирургическую коррекцию деформаций орбиты у пациентов с односторонним коронарным краниосиностомозом с использованием пьезохирургической техники [19] отмечено улучшение ее кривизны.

Во время SARPE (хирургически ассистированное быстрое расширение неба) пьезохирургия является эффективным методом минимизации отека лица, в отличие от использования обычных боров и микропил [20].

Согласно проведенному мета-анализу научных статей за 2017–2022 годы, посвященных проблеме пьезохирургии — «пьезохирургия имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными инструментами» [21].

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 20 пациентов, 18 мужчин, 2 женщины, в возрасте от 18 до 45 лет, которым выполнялись операции на костях лицевого черепа по поводу дефектов и деформаций лицевого черепа или предшествовавших им травм, посттравматических процессов.

В исследуемой группе для выполнения остеотомий, резекций, созданий костных ретенционных пунктов применялся пьезотом, в группе сравнения использовался традиционный инструментарий и оборудование (до-

лота, костные кусачки, пилы Джигли, реципрокные пилы, фрезы)

Всем пациентам выполнялись стандартные клинические и лабораторные обследования, рентгенологический контроль до и после оперативного вмешательства.

Для оценки болевого синдрома послеоперационного периода предложена шкала «ДУСП», где Д — дискомфорт в зоне операции; У — умеренный болевой синдром, провоцируемый разговором, приемом пищи и самостоятельно проходящий; С — сильный болевой синдром, постоянная боль купируемая анальгетиками; П — пароксизмальная боль, либо постоянная боль не снимаемая ненаркотическими анальгетиками, а лишь уменьшающаяся до «терпимой».

Обсуждение

Достоверных клинических или рентгенологических отличий в группах не отмечено, как и сроков заживления ран. В группе исследования отмечено раннее купирование отеков (на $1,2 \pm 0,1$ суток), а также удаление дренажей (на $1,6 \pm 0,2$ суток). Болевой синдром в группе исследования был не только ниже, но и купировался с лучшей динамикой (табл.1).

Таблица 1.

Болевой синдром в послеоперационном периоде по шкале «ДУСП», *число пациентов

	Д	У	С	П
1-е сутки группа контроля	0*	2*	7*	1*
1-е сутки группа исследования	6*	4*	0*	0*
7-е сутки группа контроля	3*	6*	1*	0*
7-е сутки группа исследования	2*	0*	0*	0*

Таким образом, если сроки заживления ран в группах существенно не отличались, то выраженность послеоперационного болевого синдрома и динамика его купирования при использовании пьезотома не вызывают сомнения.

Также, следует отметить, что с помощью пьезотома имеется возможность выполнения «фигурных» остеотомий в деликатных зонах (например, стенки орбиты, где существует опасность ранения глазного яблока) а также создание ретенционных пунктов — что невозможно традиционным инструментарием, либо связано с большими трудозатратами.

В качестве примеров клинических наблюдений приводим ряд этапов операций при вмешательствах на верхней и нижней челюсти с применением пьезотома.

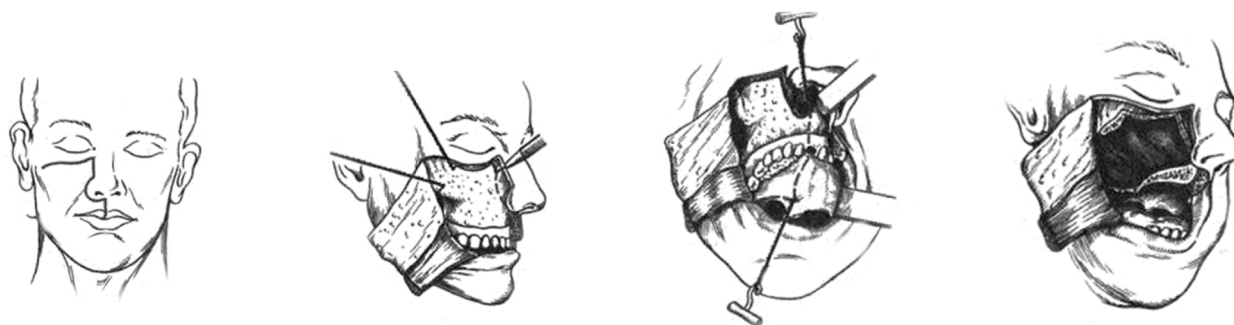


Рис. 1. Последовательность этапов резекции верхней челюсти доступом по Кохеру-Веберу

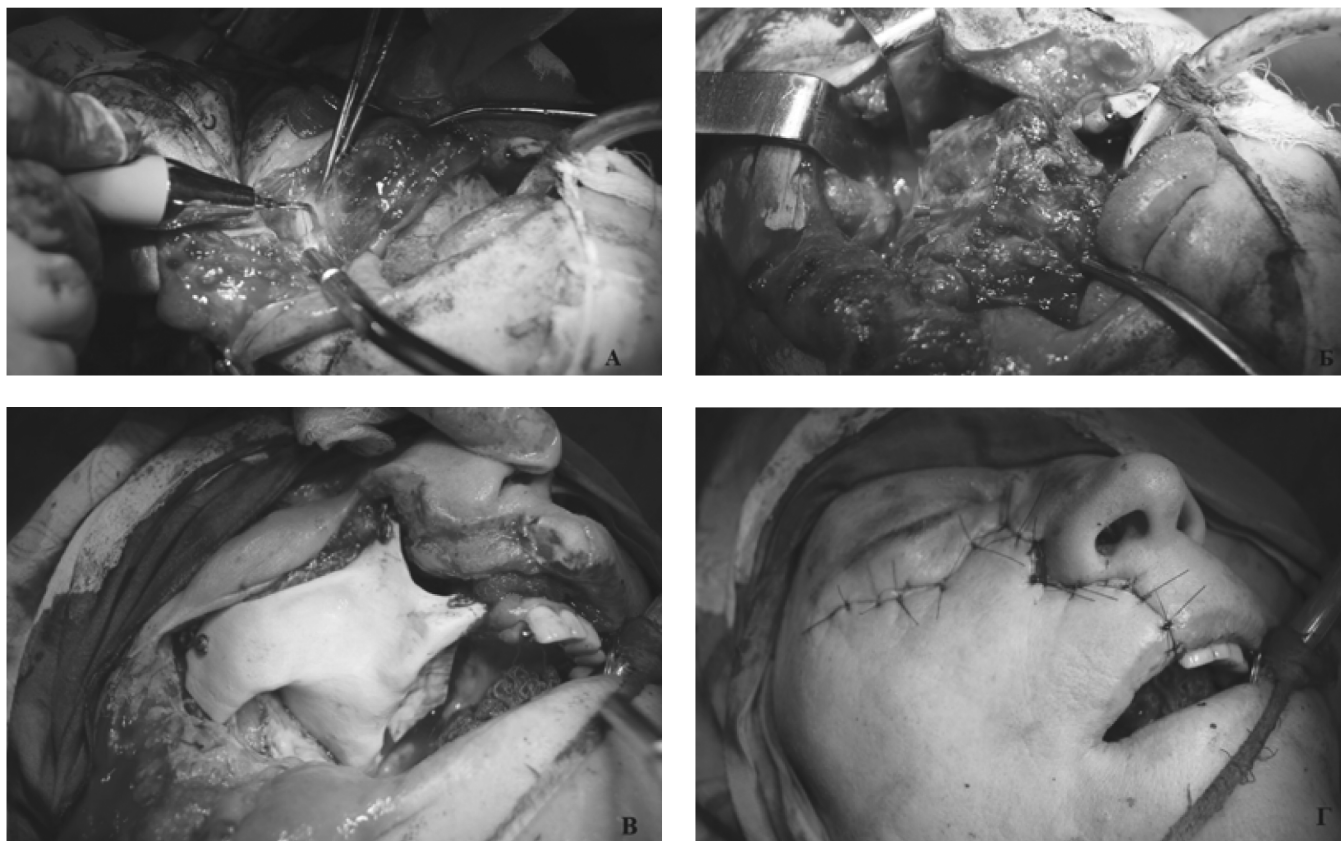


Рис. 2. А — резекция верхней челюсти, остеотомия в области скуловой кости, нижнего края орбиты выполняется пьезотомом; Б — удаленная опухоль верхней челюсти; В — индивидуальный имплантат из РЕЕК в зоне дефекта; Г — внешний вид раны после наложения швов

Клиническое наблюдение 1. Пациентка Л., с диагнозом остеобластокластома верхней челюсти. Выполнена резекция правой верхней челюсти (рис. 1), дефект замещен индивидуальным имплантатом из полиэфирэфиркетона (РЕЕК) (рис. 2).

Клиническое наблюдение 2. Пациентка Б., с диагнозом — аденома нижней челюсти (рис.3). Выполнено оперативное вмешательство — резекция нижней челюсти с экзартикуляцией, с одномоментной реконструкцией индивидуальным полимерным имплантатом из РЕЕК (рис.4).

Выводы

1. Применение пьезотома в реконструктивной челюстно-лицевой хирургии — является максимально щадящим, наименее травматичным и вызывающим меньшее количество субъективных болевых ощущений у пациентов в послеоперационном периоде, чем с использованием традиционного инструментария, что подтверждается как данными литературы, так и собственными наблюдениями.
2. Сроки заживления раны, сроки восстановления функций не показали достоверных различий в группах сравнения.

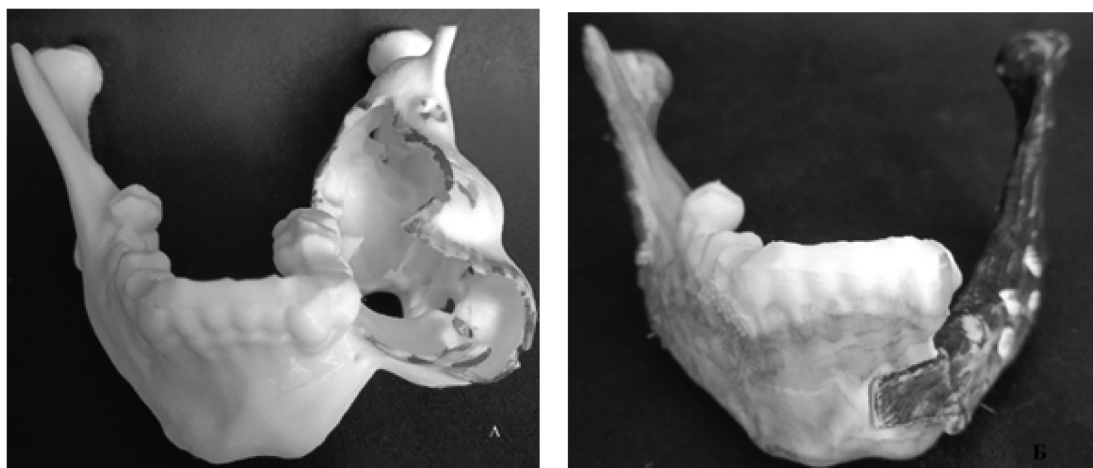


Рис. 3. А — опухоль нижней челюсти пациентки Б., на полимерной модели; Б — прототип имплантата (темно-серый) с выступом для ретенционного пункта (в ментальном отделе)



Рис. 4. А — этап остеотомии нижней челюсти с помощью пьезотома; Б — резецированная половина нижней челюсти с опухолью; В — остеотомия в ментальном отделе пьезотомом, для создания ретенционного пункта (указано стрелкой); Г — внешний вид раны после наложения швов

3. Удобство хирургической техники, возможность применения пьезотома при проведении щадящих и деликатных вмешательств в области важных анатомических образований, с минимизацией риска их травмировать — позволяет рекомендовать его внедрение в широкую хирургическую практику.

4. Данное исследование свидетельствует о необходимости дальнейшего научного поиска и разработке методологии новых оперативных вмешательств с применением пьезоэлектрической медицинской аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельский Н.Е. Использование аллогенных трансплантатов и дентальных имплантатов при комплексной реабилитации пациентов /Н.Е. Сельский, А.В. Трохалин, Л.А. Мусина // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. — 2016. — № 2. — С. 50–61.
2. Шумилова А.А. Материалы для восстановления костной ткани /А.А. Шумилова, Е.И. Шишацкая // *Журнал Сибирского федерального университета. Биология*. — 2014. — Т. 7, № 2. — С. 209–221.
3. DeStefano V., Khan S., Tabada A. Applications of PLA in modern medicine. *Eng. Regen*. 2020;1:76–87.
4. Barbotti A, Szathmari A, Vinchon M, Beuriat PA, Di Rocco F. Piezosurgery in endoscopic-assisted trigonocephaly correction: a technical note. *Childs Nerv Syst*. 2024 Sep;40(9):2825–2828.
5. Yang L, Chen Y, Fang W. Piezosurgery versus conventional osteotomy: a randomized clinical trial on pain and anxiety in children with unerupted mandibular third molars. *Clin Oral Investig*. 2023 Dec 21;28(1):9.
6. Maihemaiti M, Ainiwaer A, Wang L. A clinical study of the piezosurgery, high-speed contra-angle handpiece, and the combined application of both for extraction of embedded supernumerary teeth. *BMC Oral Health*. 2023 Mar 12;23(1):147.
7. Ильин С.В. и соавт. Патофизиологические аспекты регенерации костной ткани при увеличении ширины тонкого альвеолярного гребня челюстей с применением пьезохирургической техники // *Человек и его здоровье*. 2022. №1. — С.4–7.)
8. Bayram F, Demirci A. A randomized controlled trial comparing conventional and piezosurgery methods in mandibular bone block harvesting from the retromolar region. *BMC Oral Health*. 2023 Dec 9;23(1):986.
9. Rolek A. Enhancing precision and safety in dental surgery — the advantages of piezosurgery. *Pol Merkur Lekarski*. 2024;52(4):462–465.
10. Kisel J, Khatib M, Cavale N. A Comparison Between Piezosurgery and Conventional Osteotomies in Rhinoplasty on Post-Operative Oedema and Ecchymosis: A Systematic Review. *Aesthetic Plast Surg*. 2023 Jun;47(3):1144–1154.
11. Mirza AA, Alandejani TA, Al-Sayed AA. Piezosurgery versus conventional osteotomy in rhinoplasty: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2020 May;130(5):1158–1165.
12. Bertossi D, Albanese M, Nocini R, Mortellaro C, Kumar N, Nocini PF. Osteotomy in Genioplasty by Piezosurgery. *J Craniofac Surg*. 2021 May 1;32(3):e317–e321.
13. Oth O, Orellana MF, Glineur R. The Minimally Invasive-Guided Genioplasty Technique using Piezosurgery and 3D printed surgical guide: An innovative technique. *Ann Maxillofac Surg*. 2020 Jan-Jun;10(1):178–181.
14. Cascino F, Aboh IV, Giovannoni ME, Pini N, Zerini F, Del Frate R, Carangelo BR, Xu J, Gabriele G, Gennaro P, Iannetti G. Orthognathic surgery: a randomized study comparing Piezosurgery and Saw techniques. *Ann Ital Chir*. 2021;92:299–304.
15. Ferroli P, Iess G, Bonomo G, Raccuia G, Broggi M. Neuronavigation Applied to Piezosurgery: Toward Robotic Image-Aided Craniotomy? A Technical Note. *World Neurosurg*. 2022 Feb;158:148–151.
16. Steiert C, Masalha W, Grauvogel TD, Roelz R, Klingler JH, Heiland DH, Beck J, Scheiwe C, Grauvogel J. Piezosurgery for safe and efficient petrous bone cutting in cerebellopontine angle and petroclival meningioma surgery. *J Clin Neurosci*. 2021 Jul;89:319–328.
17. Wang X, Kim BS, Zhang Z, Wang HC, Zhang Y, Chai G. Piezosurgery in hemifacial microsomia: a promising exemption from conventional peri-osteotomy suffering. *Front Pediatr*. 2023 Jun 30;11:1149710.
18. Liu X, Zhang Z, Kim BS, Lin L, Han W, Chai G, Xu H, Yang X. Comparison of Piezosurgery and Conventional Osteotomy for Orbital Hypertelorism Surgical Correction. *J Craniofac Surg*. 2023 Mar-Apr 01;34(2):817–819.
19. Furtado LMF, da Costa Val Filho JA, de Guimarães Mourão RTN, Dos Santos Júnior LC, de Macedo Machado Filho G, Pedrosa LD. Technical Strategy Using Piezosurgery to Correct Flattened Supraorbital Rim in Unilateral Coronal Craniosynostosis. *J Craniofac Surg*. 2021 Jan-Feb 01;32(1):97–100.
20. Küçükkurt S, Değerliyurt K. Does Piezosurgery Decrease Patient Morbidity in Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion Compared With Saw and Burrs? *J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Jun;78(6):1019.e1–1019.e10.
21. McGuire C, Boudreau C, Prabhu N, Hong P, Bezuhly M. Piezosurgery versus Conventional Cutting Techniques in Craniofacial Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Jan 1;149(1):183–195.

© Никаноров Юрий Алексеевич (nikanorov@bk.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»