

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Панкратов А.С.^{1,2}, Каралкин А.В.^{2,3}, Гоциридзе З.П.³**ВОПРОСЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ЛИЦ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА**¹ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия;²ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России, 125993, Москва, Россия;³ГБУЗ ДЗМ Городская клиническая больница №1 Департамента здравоохранения, г. Москвы, 119049, Москва, Россия

В настоящее время отмечается увеличение количества и удельного веса лиц старшего возраста. Соответственно, возрастают требования к обеспечению необходимого качества жизни данной категории населения. Это касается, в том числе вопросов их реабилитации после различного рода перенесенных заболеваний и повреждений. Среди травм костей лицевого скелета наиболее частым видом являются переломы нижней челюсти.

Цель работы состоит в проведении анализа распространенности, клинических особенностей переломов нижней челюсти у пациентов старшей возрастной группы и эффективности существующих методов их лечения, согласно современным литературным данным. Для составления обзора использовались базы данных РИНЦ, PubMed, Medline, за период 1960–2019 гг.

Результаты. При составлении настоящего обзора использованы данные 67 литературных источников. Их анализ свидетельствует, что пациенты старшего возраста представляют устойчивую и значимую в статистическом отношении группу в общей структуре пострадавших с переломами нижней челюсти и имеющую ряд клинических особенностей, в результате чего общепринятые методы лечения у них часто оказываются неэффективными. Охарактеризованы наиболее распространенные концепции оказания медицинской помощи данной категории пациентов.

Заключение. На сегодняшний день отсутствуют достоверные рандомизированные клинические исследования, основанные на достаточном в статистическом отношении материале, позволяющем на доказательном уровне обосновать преимущества той или иной методики лечения пациентов старшего возраста с переломами нижней челюсти, что требует продолжения соответствующих многоцентровых клинических исследований.

Ключевые слова: обзор; нижняя челюсть; переломы; атрофия; пациенты старшего возраста.

Для цитирования: Панкратов А.С., Каралкин А.В., Гоциридзе З.П. Вопросы оказания медицинской помощи при переломах нижней челюсти у лиц старшего возраста. *Российский стоматологический журнал*. 2019; 23 (3-4): 165-172. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-165-172>

Pankratov A.S.^{1,2}, Karalkin A.V.^{2,3}, Gotsiridze Z.P.³

ISSUES OF MEDICAL CARE FOR LOWER JAW FRACTURES IN OLDER PERSONS¹I.M. Sechenov First Moscow State medical University. Ministry of health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia;²Russian medical Academy of continuing professional education of the Ministry of health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Russia;³City clinical hospital No. 1 Of the Department of health, Moscow, 119049, Moscow, Russia

At present, there is an increase in the number and proportion of older persons. Accordingly, the requirements to ensure the necessary quality of life of this category of population are increasing. This applies, inter alia, to the issues of their rehabilitation after various diseases and injuries. Among the injuries of the bones of the facial skeleton, the most common type are fractures of the lower jaw.

The purpose of this work is to analyze the prevalence, clinical features of mandibular fractures in patients of the older age group and the effectiveness of existing methods of their treatment, according to modern literature data. RSCI, PubMed, Medline databases for the period 1960 – 2019 were used to compile the review.

Results. Data from 687 literary sources were used in the preparation of this review. Their analysis shows that older patients represent a stable and statistically significant group, in the General structure of victims with mandibular fractures, and having a number of clinical features, as a result of which conventional methods of treatment are often ineffective. The most common concepts of medical care for this category of patients are characterized.

Conclusion. To date, there are no reliable randomized clinical trials based on sufficient statistically material that allows to substantiate the advantages of a particular method of treatment of older patients with mandibular fractures at the evidence level, which requires the continuation of the relevant multicenter clinical studies.

Keywords: review; lower jaw; fractures; atrophy; older patients.

For citation: Pankratov A.S., Karalkin A.V., Gotsiridze Z.P. Issues of medical care for lower jaw fractures in older persons. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2019; 23(3-4): 165-172. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-165-172>

For correspondence: Pankratov Alexander S., DDS, Professor. Department of Maxillofacial Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Department of Dentistry, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. E-mail: stomat-2008@mail.ru

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

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

Received 01.03.2019

Accepted 16.04.2019

Для корреспонденции: Панкратов Александр Сергеевич, д-р мед. наук, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, проф. кафедры стоматологии РМАНПО МЗ РФ, E-mail: stomat-2008@mail.ru

По официальным данным Федеральной службы государственной статистики, если в 1926–1927 гг. средняя продолжительность жизни в России составляла 42,9 года, то в 2016 г. этот показатель составил 71,9 [1]. В США к началу XXI века он был равен 77,8, а в странах Европейского Союза – 78 лет [2]. Прогнозируемая продолжительность жизни в Российской Федерации к 2035 г. предполагается на уровне от 74,8 (при низком варианте прогноза) до 82,15 года (при высоком варианте прогноза) [1]. Таким образом, в настоящее время отмечается увеличение количества и удельного веса лиц старшего возраста, и данная тенденция будет сохраняться в будущем. Соответственно, возрастают требования к обеспечению необходимого качества жизни этой категории населения. Особенно это касается вопросов их реабилитации после перенесенных заболеваний и повреждений.

В то же время в пожилом возрасте любая травма представляет серьезную угрозу, что связано со снижением способности к регенерации, обусловленным истощением пула мезенхимальных стволовых клеток [3], нарушением васкуляризации вследствие системного атеросклероза, остеопорозом в результате изменения минерального обмена веществ. Существенное влияние на течение травматической болезни оказывают коморбидные заболевания, часто встречающиеся в данной возрастной группе, длительный прием определенных лекарственных препаратов, влияющих на функционирование различных систем организма.

Повреждения челюстно-лицевой области не являются исключением, составляя 6–16% в общей структуре травматизма [4] и зачастую приводя к инвалидности, в том числе и в социальном аспекте. Как известно, наиболее распространенным видом травмы костей лицевого скелета являются переломы нижней челюсти, на долю которых приходится около 80% случаев [5]. Удельный вес пациентов с этим видом повреждений от общего числа больных, госпитализируемых в стационары челюстно-лицевой хирургии, составляет 22,4 – 33% [6]. Данная закономерность справедлива и для пострадавших старшего возраста [7]. Помимо отмеченных выше факторов, негативное воздействие на течение клинического процесса у них оказывают также атрофические изменения альвеолярной части и тела нижней челюсти, связанные с потерей зубов.

Вышеизложенное предполагает, что в лечении пациентов старших возрастных групп с переломами нижней челюсти стандартные методики не всегда оказываются эффективными, что требует разработки особого хирургического подхода [8].

Цель настоящей работы – проведение анализа распространенности, клинических особенностей переломов нижней челюсти у пациентов старших возрастных групп и эффективности существующих методов их лечения, по современным литературным данным.

Для составления обзора использовались базы данных РИНЦ, PubMed, Medline за период 1960–2019 гг.

Распространенность. Наиболее крупным исследованием, посвященным данной теме, является наша предыдущая работа [9], в которой проанализированы

истории болезни 7532 человек с переломами нижней челюсти на протяжении 10 лет. Из них была выделена группа пациентов ($n = 642$) старше 50 лет. У них диагностировано 1003 линии переломов. Данный возрастной критерий обусловлен тем, что атрофические изменения челюсти вследствие потери зубов в этот период жизни уже достаточно распространены, что неизбежно сказывается на клиническом течении травматической болезни. Удельный вес этих пациентов в общей структуре пострадавших с переломами нижней челюсти составил 8,53 %, что свидетельствует о том, что они представляют собой значимую в статистическом отношении группу. По годам исследования этот показатель колебался от 7,0 до 11,3%, т. е. был достаточно стабильным.

По данным D.M. Atisha и соавт. [10], доля этих пациентов также высока. Среди 2023 пострадавших с переломами костей лицевого скелета 10,3% приходится на лиц 64-летнего возраста и выше. Авторы отмечают, что у этих пациентов существенно возрастает частота повреждений костей средней зоны лица при относительном уменьшении этого показателя для нижней челюсти, который все же остается значительным, составляя 5,16 %.

По нашим данным [9], среди этой группы пострадавших 14% составляли женщины и 86% – мужчины. Им противоречат результаты ретроспективного исследования группы японских авторов [11], в которое включены 140 пациентов с переломами нижней челюсти, находившихся на лечении в течение 29 лет наблюдений. Здесь процент женщин был выше, составляя приблизительно 48,6. Возможно, это объясняется различиями в этиологической структуре данного вида травмы, который, как мы уже отмечали ранее, неодинаков в различных странах и, даже, регионах. В рассматриваемой работе ведущей причиной повреждения являлись падения, второе место занимали дорожно-транспортные травмы, в то время как в нашей стране значительная роль все еще принадлежит бытовой травме [12]. В работах, выполненных на небольших контингентах больных с атрофическими изменениями нижней челюсти, женщины составляли от 22,5% [13] до 93,75% [14], что, вероятно, обусловлено выраженностью степени атрофии, которая зависит от развития явлений остеопороза [15]. Новым этиологическим фактором у рассматриваемого контингента больных, появившимся в последние десятилетия, являются ятрогенные переломы, возникающие при попытке установки дентальных имплантатов на атрофированную нижнюю челюсть [16], степень сопротивляемости которой к повреждающим воздействиям значительно снижается [17]. С возрастом изменяется пространственная конфигурация костных трабекул, угол отхождения которых от компактных пластинок и продольной оси достигает максимума, равного 45° . При этом значении они становятся наименее стойкими к действию сил разрушения [18].

Сопутствующая патология, по нашим данным, выявлена в общей сложности у 67% пациентов с переломами нижней челюсти, относящихся к старшей возрастной группе. В ее структуре отмечается значительное преобладание заболеваний сердечно-сосудистой

системы (79,4 %), что необходимо учитывать при определении тактики лечебных мероприятий. Второе место занимали хронические заболевания дыхательной системы (11,1%). Сахарный диабет наблюдался сравнительно нечасто, всего в 1,2% случаев [9].

Распределение линий переломов по частоте встречаемости принципиально отличается в зависимости от наличия или отсутствия окклюзионных взаимоотношений [9, 19]. По нашим данным, у лиц с сохраненной окклюзией не выявлено принципиальных отличий от пациентов других возрастных групп. Наиболее часто линии переломов локализовались в области угла нижней челюсти. Второе–третье место занимали боковые отделы тела и мышцелковый отросток. При потере окклюзии линии переломов чаще всего располагались в боковых отделах тела нижней челюсти, от первого премоляра до второго моляра включительно (36,5%). Затем с небольшой разницей шла область угла (34,8 %). На долю мышцелкового отростка приходилось всего 15,2%, что существенно меньше, чем у пациентов с сохраненными окклюзионными взаимоотношениями, где частота встречаемости составляет 21,4%. Частота встречаемости переломов во фронтальном отделе нижней челюсти при потере зубов в 1,5 раза меньше, чем у лиц с наличием зубных рядов. Достаточно часто (в 9% случаев) при беззубых челюстях встречаются двусторонние симметричные линии переломов, расположенные в боковых отделах тела (L_3/L_3 по классификации АО/ASIF). В группе с сохраненными окклюзионными взаимоотношениями зарегистрировано единственное такое наблюдение, причем у пациента с обеих сторон были концевые дефекты зубных рядов, начинающиеся от первых премоляров, непосредственно позади которых располагались линии переломов [9].

Объяснением данному феномену служат атрофические изменения нижней челюсти, обусловленные потерей зубов. Н.Г. Lühr и соавт. [20] предложили классификацию атрофических изменений челюстей при переломах, приняв за основу вертикальный размер кости. Высота тела нижней челюсти в области повреждения в пределах 16–20 мм, что соответствует I классу атрофии, 11–15 мм – II, менее 10 мм – III классу соответственно. Н. Mugino и соавт. [21] выделяют крайнюю степень атрофии нижней челюсти менее 5 мм. Соответственно, рекомендации по проведению остеосинтеза атрофированной нижней челюсти, созданные на основе экспериментальных данных [22, 23] и клинических наблюдений [21, 24, 25], зависят именно от оценки вертикального размера тела нижней челюсти.

Однако атрофия тела беззубой нижней челюсти происходит неравномерно. Отмечаемое нами у пациентов с потерей окклюзионных отношений увеличение частоты встречаемости линий перелома в секторе L_3 , говорит о преимущественном развитии атрофических изменений костной ткани именно в боковых отделах тела, в то время как в области угла и фронтального отдела они выражены в меньшей степени. На это обстоятельство обращал внимание еще N.A. de Amaratugna [19], характеризую боковые отделы тела атрофированной нижней челюсти как наиболее слабое ее место. Позднее данное наблюдение было подтвержде-

но L. Newman [15]. Эти изменения связаны не столько с потерей высоты, сколько с атрофией собственно тела челюсти в поперечном сечении [19]. Эти переломы следует характеризовать как крайне неблагоприятные, потому что в результате отмеченных процессов уменьшается контактная площадь соприкосновения костных отломков, что имеет отрицательное значение для заживления костной раны и может приводить к нарушению консолидации. По сообщению Bruce R.A., Ellis E. [26] в 20% случаев заживление в данной области происходит по типу синдесмоза, костная мозоль не формируется. В связи с этим нам представляется целесообразным при планировании лечения, в случае локализации линии перелома в боковых отделах тела атрофированной нижней челюсти, назначать компьютерное томографическое исследование.

Еще одним фактором, существенно осложняющим заживление костной раны при выраженной степени атрофии тела нижней челюсти, является сужение просвета нижней альвеолярной артерии, вследствие чего кровоснабжение костной ткани осуществляется преимущественно за счет периостальных сосудов [27, 28], которые значительно повреждаются в результате травматического или хирургического воздействия.

B. Spiessl [29] описал типичный для атрофированной беззубой челюсти тип неконсолидированного перелома, который в литературе получил название «слоновая нога» вследствие гипертрофии концевых отделов костных фрагментов. Мы, напротив, наблюдали у поступающих в клинику пациентов неконсолидированные переломы атрофического типа, сопровождающиеся некрозом в области краев костной раны, что приводит к образованию вторичных секвестров, а после их элиминирования – краевых дефектов кости [9].

По мнению N.A. de Amaratugna [19], переломы беззубой нижней челюсти в области угла встречаются редко. Среди двусторонних переломов автор наблюдал всего три типа их распределения по локализациям, причем во всех случаях была повреждена область мышцелкового отростка. Однако в нашей работе [9] переломы в области угла нижней челюсти заняли в категории O_2 (потеря окклюзионных взаимоотношений) второе место по частоте встречаемости. Среди двусторонних переломов выявлено 13 различных вариантов расположения линий переломов. Возможно, эти различия связаны с тем, что в настоящее исследование включено большее количество наблюдений (337 против 67).

В экспериментальном исследовании L.S. Santos и соавт. [30] на модели беззубой нижней челюсти, при воздействии на подбородок, основные стрессовые напряжения возникают не в месте приложения силы, а в области основания и шейки мышцелкового отростка. В случае воздействия на область клыка и первого премоляра эти напряжения концентрируются в области ментального отверстия. Приложение силы в боковых участках тела вызывает напряжения непосредственно в области воздействия, а также угла и ветви.

Относительно людей пожилого возраста существует достаточно распространенное мнение, высказанное еще Rowe N.L., Killey H.C. [31], что риск

инфицирования переломов нижней челюсти у них невелик, так как в случае потери зубов при травме происходит отслойка слизистой оболочки с надкостницей, и переломы остаются закрытыми. Напротив, наши данные [9] показали, что открытые переломы диагностировались довольно часто не только у пациентов с сохранившимися зубными рядами (53,4%), но и с их отсутствием (44,2%). Это может быть связано с уменьшением толщины слизистой оболочки, покрывающей альвеолярную часть нижней челюсти, что наблюдается у пациентов старшего возраста [32]. Таким образом, возникает сообщение области перелома с полостью рта, что может привести к ее инфицированию.

Дислокации костных фрагментов отмечены в 79,1% при отсутствии окклюзионных взаимоотношений и в 66,3% при их наличии [9]. Столь высокая частота коррелирует с данными других авторов [26, 28]. Очевидно, что потеря зубов является значимым фактором риска, способствующим смещению отломков.

Лечение. Вследствие многочисленных, перечисленных выше факторов риска в лечении пациентов старшего возраста с переломами нижней челюсти господствовал консервативный подход. В 1863 г., во время Гражданской войны в США американский дантист Т.В. Gunning для лечения переломов при беззубых челюстях предложил свой вариант съемной надесневой шины, получившей впоследствии его имя [33]. Она долгое время являлась ведущим методом иммобилизации челюстей у данного контингента больных и продолжает широко использоваться в настоящее время [34]. В нашей стране распространение получила аналогичная шина Порты, изготавливаемая в виде моноблока [35]. В конце XIX века G. V. Black подробно описал методику использования окружающего шва, ранее предложенную Gilmer и ставшую особенно популярной, начиная с 1930-х годов [33]. После появления назубных шин С.С. Тигерштедта и методик межчелюстного лигатурного связывания зубов, они стали широко применяться, в том числе и у пациентов старшего возраста при сохранении у них зубов-антагонистов. В случаях отсутствия этих зубов было предложено осуществлять иммобилизацию с помощью внутрикостной имплантации титановых винтов, которые должны являться опорой для межчелюстной эластической тяги [36].

Эффективность такого лечения была довольно низкой. По данным некоторых авторов, частота развития осложнений у пожилых пациентов, связанных только с нарушением консолидации, достигает 20–25% [26, 37, 38]. Это объясняет появление таких клинических рекомендаций, когда в ряде случаев можно ограничиться только диетой [39], т.к. «пожилые пациенты могут успешно адаптироваться к приему пищи с помощью зубных протезов даже при полном отсутствии костной консолидации, поскольку фиксация все равно не гарантирует прочного соединения отломков» [40]. Мы считаем такой подход неприемлемым, поскольку, согласно приведенным выше данным нашего исследования [9], у пациентов старшей возрастной группы высока частота встречаемости, во-первых, смещения костных фрагментов, чего нельзя устранить с помощью протезов, а, во-вторых, открытых переломов, что создает условия для их инфицирования.

Остеосинтез проволочным швом, действительно, не обеспечивает стабильной фиксации костных фрагментов, особенно при наличии атрофических изменений, что приводит к высокой частоте осложнений в послеоперационном периоде. Использование аппаратов внешней фиксации оказалось также недостаточно эффективным в связи с тем, что с их помощью нельзя точно сопоставить костные фрагменты, обеспечить стабильность их соединения, имеется высокий риск повреждения нижнего альвеолярного, краевой ветви лицевого нерва, также как и проникновения инфекции по браншам аппарата [41]. Парадигма клинических исследований стала изменяться с появлением технологий накостного остеосинтеза. Как отмечают S. Müller и соавт. [42], более половины пожилых пациентов с переломами нижней челюсти не могли пользоваться зубными протезами. После оперативного вмешательства, обеспечившего стабильную фиксацию костных фрагментов, все они вновь смогли носить протезы.

Но, в то же время, наложение костных пластин и винтов вызывает дополнительную, и весьма существенную, травму, что связано с риском дальнейшего нарушения кровоснабжения нижней челюсти, в том числе, непосредственно в зоне повреждения [2]. Это привело к развитию концепции малоинвазивного остеосинтеза в лечении пациентов старшего возраста. Динамические компрессионные пластины, являвшиеся методом выбора в 1990-е годы [20, 44], уступили место различным вариантам мини-пластин [13, 21, 23, 37, 44–47 и др.], в том числе компрессионным, низкопрофильным, модифицированным по типу «карандаша», располагаемым по нижнему краю нижней челюсти. Важным фактором, повышающим стабильность фиксации отломков, является использование двух мини-пластин, накладываемых на значительном расстоянии друг от друга [46].

Тем не менее мини-пластины не смогли обеспечить гарантированный клинический результат в случае выраженных атрофических изменений при переломах, локализующихся в боковых отделах тела нижней челюсти в связи с травмированием краевых отделов костных фрагментов при их наложении [15, 48, 49]. Кроме того, следует учитывать, что при отсутствии окклюзионных распределений нагрузки усилия, создаваемые разнонаправленным воздействием жевательных мышц, передаются непосредственно на область повреждения [2, 25, 50]

В связи с этим некоторые авторы рекомендуют вернуться к предложенному еще Н. Obwegeser, Н. Sailer [51] методу фиксации отломков нижней челюсти с помощью костного аутоаутогенного трансплантата, фиксируемого с вестибулярной или язычной стороны с помощью окружающих швов или накостных пластин [15, 52, 53]. В то же время забор аутоматериала связан с дополнительной, и весьма значительной для пожилого пациента, травмой. В качестве возможной альтернативы рассматривается использование аллокости [25] или трикальцийфосфата в комбинации с рекомбинантными молекулами костных морфогенетических протеинов [54].

В 1993 г. J. Prein разработал концепцию оперативного лечения переломов при атрофических изменени-

ях боковых отделов тела нижней челюсти с помощью фиксирующей конструкции «несущей нагрузку», в противоположность конструкциям «распределяющим нагрузку», к которым относил и мини-пластины [33]. С этой целью автор использовал реконструктивные пластины, фиксируемые в области угла и подбородочного отдела, где атрофические изменения выражены в меньшей степени. Экспериментально установлено, что, несмотря на уменьшение костной массы, минимально допустимая толщина пластины, способная выдержать эту нагрузку, не должна быть менее 2,0 мм [55]. При высоте атрофированной кости менее 10 мм, данная методика обеспечивает более стабильную фиксацию, по сравнению с мини-пластинами [22]. Позднее было предложен вариант размещения реконструктивной пластины по нижнему краю нижней челюсти. Существенных различий, по сравнению с традиционной постановкой пластины с вестибулярной стороны, по биомеханическим параметрам не выявлено [56]. J. Prein сочетал свою методику с одномоментной аутоостеопластикой. В настоящее время целесообразность такой комбинации ставится под сомнение [57].

Однако наложение столь массивной и протяженной пластины, фиксируемой винтами большого диаметра, связано со значительной операционной травмой, широким рассечением мягких тканей и надкостницы, что ведет к серьезному, подчас необратимому, нарушению кровообращения нижней челюсти. К этому следует добавить большую площадь поверхности с подлежащей костной тканью, вызывающей ее резорбцию. Как отмечают A.R. Melo и соавт. [58], риск развития осложнений при наложении реконструктивных пластин слишком велик, в связи с чем отдается предпочтение технологиям малоинвазивного остеосинтеза.

Операционный риск может быть существенно снижен за счет системы блокируемых винтов и пластин, имеющих собственную резьбу на головке и стенках, соответственно. R.H. Naug и соавт. [59] показали, что при использовании этой системы можно выдерживать расстояние между пластиной и поверхностью кости до 4 мм без существенного ущерба для создаваемых параметров стабильности фиксации. Это послужило основанием для рекомендаций располагать пластину поверх надкостницы или даже слизистой оболочки, дабы уменьшить повреждающее воздействие на систему кровоснабжения нижней челюсти [2, 60, 61]. Однако, как справедливо отмечают G. Novelli и соавт. [14], в этом случае невозможно обеспечить адекватную визуализацию области повреждения, что может отрицательно сказаться на правильном сопоставлении костных фрагментов. Мы хотели бы добавить к этому, что при использовании блокируемых винтов и пластин хирург во время операции теряет возможность контролировать стабильность положения винтов в костной ткани. В условиях ограниченной визуализации винты фактически вводятся просто «вслепую». Кроме того, следует учесть необходимость ревизии самой зоны перелома с целью удаления интерпонируемых тканей, обработки костных краев и т. д.

В связи с этим ряд авторов склоняется к предложению устанавливать пластины все же непосредственно на кость, так как для достижения положительного

клинического результата, по их мнению, достаточно того, что блокируемые пластины не вызывают нарушения кровотока в кортикальном слое кости [2, 14, 24, 41, 42, 57, 62].

Правильное позиционирование реконструктивной пластины требует значительного времени вследствие атрофических изменений челюсти, в то время как у пожилых пациентов следует стремиться к сокращению продолжительности оперативного вмешательства [41]. В связи с этим предлагается использовать компьютерное виртуальное планирование формы пластины на этапе предоперационной подготовки [63–65].

Заключение

К настоящему времени в мировой литературе не сложился единый консолидированный подход к лечению пациентов старшей возрастной группы с переломами нижней челюсти. Это связано прежде всего с отсутствием достоверных рандомизированных клинических исследований, основанных на достаточном в статистическом отношении материале, позволяющем на доказательном уровне обосновать преимущества той или иной методики [62, 66, 67]. Данная категория пациентов представляет собой сложную в клиническом отношении группу, отличающуюся рядом особенностей от пострадавших других возрастных групп. Эти пациенты имеют значительный удельный вес в общей структуре больных с переломами нижней челюсти, что обуславливает актуальность дальнейшего проведения соответствующих клинических исследований.

Представленный в настоящей работе материал может быть использован для разработки алгоритма комплексного лечения пациентов старшей возрастной группы с переломами нижней челюсти, учитывающим как их общий, так и местный статус. Эта задача может быть решена не путем вычленения из нее отдельных клинических аспектов, а только на основе широкого подхода к проблеме в целом. Для создания необходимой доказательной базы и, принимая во внимание, что клиническая характеристика данного вида травмы у пациентов пожилого и старческого возраста имеет много нюансов, которые необходимо учитывать при составлении такого алгоритма, очевидно, что для его разработки необходима содружественная работа нескольких клинических коллективов с последующим мета-анализом полученных результатов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демография. Официальная статистика [Электронный ресурс]. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (дата обращения 04 июня 2019г.)
2. Ellis E., Price C. Treatment protocol for fractures of the atrophic mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008; 66: 421–35.
3. Caplan A.I. Mesenchymal stem cells. *J. Orthop. Res.* 1991; 9: 641–50.
4. Шаргородский А.Г., Стефанцов Н.М. Повреждения мягких тканей и костей лица М.: ВУНЦ; 2000.

5. Singh R.K., Pal U.S., Agrawal A., Singh G. Single miniplate osteosynthesis in angle fracture. *Natl. J. Maxillofac. Surg.* 2011; 2(1): 47–50
6. Александров Н.М., Аржанцев П.З., Вихриев Б.С. и др. *Травмы челюстно-лицевой области*. М.: Медицина, 1986.
7. Chee N.S., Park S.J., Son M.H., Lee E.J., Lee S.W. Surgical Management of Edentulous Atrophic Mandible Fractures in the Elderly. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.* 2014; 36(5): 207–13.
8. Ruggiero S.L., Schneider R.E. Treatment of maxillofacial fractures in the geriatric population. In: Marciani RD, Carlson ER, Braun TW, editors. *Oral and maxillofacial surgery*. 2nd ed. Vol. 2. St Louis: Saunders Elsevier; 2009: 374–94;
9. Панкратов А.С., Мелкумова А.Ю. Анализ особенностей переломов нижней челюсти у лиц пожилого и старческого возраста. *Стоматология*. 2000; 4: 28–33.
10. Atisha D.M., Burr T., Allori A.C., Puscas L., Erdmann D., Marcus J.R. Facial Fractures in the Aging Population. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016; 137(2): 587–93.
11. Yamamoto K., Matsue Y., Murakami K., Horita S., Sugiura T., Kirita T. Maxillofacial fractures in older patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 69(8): 2204–10
12. Панкратов А.С. Анализ современной эпидемиологической картины переломов нижней челюсти. *Российский стоматологический журнал*. 2001; 4: 26–30.
13. Iatrou I., Samaras C., Theologie-Lygidakis N.J. Miniplate osteosynthesis for fractures of the edentulous mandible: a clinical study 1989-96. *Cranio-maxillofac. Surg.* 1998; 26(6): 400-4.
14. Novelli G., Sconza C., Ardito E., Bozzetti A. Surgical Treatment of the Atrophic Mandibular Fractures by Locked Plates Systems: Our Experience and a Literature Review. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 2012; 5(2): 65–74.
15. Newman L. The role of autogenous primary rib grafts in treating fractures of the atrophic edentulous mandible. *Br. Oral Maxillofac. Surg.* 1995; 33(6): 381–6;
16. Soehardi A., Meijer G.J., Manders R., Stoelnga P.J. An inventory of mandibular fractures associated with implants in atrophic edentulous mandibles: a survey of Dutch oral and maxillofacial surgeons. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2011; 26(5): 1087–93.
17. Barber H.D. Conservative management of the fractured atrophic edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2001; 59(7): 789–91;
18. Аникин Р.М., Колесников Л.И. *Построение и свойства костных структур*. М.: Медицина; 1993.
19. de Amaratugna N.A. A comparative study of the clinical aspects of edentulous and dentulous mandibular fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1988; 46(1): 3–5.
20. Luhr H.G., Reidick T., Merten H.A. Results of treatment of fractures of the atrophic edentulous mandible by compression plating: a retrospective evaluation of 84 consecutive cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996; 54: 250–4;
21. Mugino H., Takagi S., Oya R., Nakamura S., Ikemura K. Miniplate osteosynthesis of fractures of the edentulous mandible. *Clin. Oral Investig.* 2005; 9(4): 266–70
22. Sikes J.W. Smith B.R. Mukherjee D.P. An in vitro study of the effect of bony buttressing on fixation strength of a fractured atrophic edentulous mandible model. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58(1): 56–61.
23. Choi B.H., Huh J.Y., Suh C.H., Kim K.N. An in vitro evaluation of miniplate fixation techniques for fractures of the atrophic edentulous mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2005; 34(2): 174–7.
24. Wittwer G., Adeyemo W.L., Turhani D., Ploder O. Treatment of Atrophic Mandibular Fractures Based on the Degree of Atrophy—Experience With Different Plating Systems: A Retrospective Study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(2): 230–4.
25. Zaid W. Management of atrophic mandible fractures: A mini-review and case series. *Journal of the Lebanese Dental Association.* 2017; 52(2): 32–40.
26. Bruce R.A., Ellis E. The second Chalmers J Lyons Academy study of fractures of the edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1993; 51(4): 904–11
27. Aziz S.R., Najjar T. Management of the edentulous/atrophic mandibular fracture. *Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2009; 17(1): 75–9.
28. Madsen M.J., Haug R.H., Christensen B.S., Aldridge E. Management of atrophic mandible fractures. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2009; 21(2): 175–83.
29. Spiessl B. Maxillofacial injuries in polytrauma. *World J. Surg.* 1983; 7 (1): 96–100.
30. Santos L.S., Rossi A.C., Freire A.R., Matoso R.I., Caria P.H., Prado F.B. Finite-element analysis of 3 situations of trauma in the human edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015; 73(4): 683–91.
31. Rowe N.L., Killey H.C. In *Fractures of the Facial Skeleton*, 2nd ed. London: Livingstone; 1968: 75–121.
32. Atwood D.A. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *J. Prosth. Dent.* 1963; 13(5): 810–24.
33. Castro-Núñez J., Cunningham L.L., Van Sickels J.E. A historical perspective with current opinion on the management of atrophic mandibular fractures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2017 124(6): e276-e282.
34. Dharaskar S., Athavale S., Kakade D. Use of gunning splint for the treatment of edentulous mandibular fracture: a case report. *J. Indian Prosthodont Soc.* 2014; 14(4): 415–8.
35. Афанасьев В.В. *Травматология челюстно-лицевой области*. М.: ГЭОТАР-Мед; 2010.
36. Mavili M.E. Titanium screw implants for intermaxillary fixation of partially edentulous jaw. *Ann. Plast. Surg.* 1997; 39(4): 353–9; discussion 359.
37. Thaller S.R. Fractures of the edentulous mandible: a retrospective review. *J. Craniofac. Surg.* 1993; 4: 91–4.
38. Pereira F.L., Gealh W.C., Barbosa C.E., Filho L.I. Different surgical approaches for multiple fractured atrophic mandibles. *Cranio-maxillofac. Trauma Reconstr.* 2011; 4(1): 19–24.
39. Zachariades N., Papavassiliou D., Triantafyllou D., Vairaktaris E., Papademetriou I., Mezitis M., et al. Fractures of the facial skeleton in the edentulous patient. *J. Maxillofac. Surg.* 1984; 12(6): 262–6.
40. Cope M.R. Spontaneous fracture of an atrophic edentulous mandible treated without fixation. *Br. J. Oral Surg.* 1982; 20(1): 22–30.
41. Zaid W. Management of atrophic mandible fractures: A mini-review and case series. *J. Lebanese Dent. Ass.* 2017; 52(2): 32–40.
42. Müller S., Bürgers R., Ehrenfeld M., Gosau M. Macroplate fixation of fractures of the edentulous atrophic mandible: immediate function and masticatory rehabilitation. *Clin. Oral Investig.* 2011; 15: 151–6.
43. Krebs F.J. 3rd. Dynamic compression plating in treatment of the fractured, edentulous mandible. *Laryngoscope.* 1988; 98(2): 198–201.
44. de Oliveira Hdo C., Pereira-Filho V.A., Hochuli-Vieira E., Gabrielli M.A., Gabrielli M.F. Treatment of atrophic mandibular fractures with the pencilboneplate: report of 2 cases. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2015; 14(1): 226–30.
45. Jafari S.M. Fixation of atrophic edentulous mandible fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70(8): 1769; author reply 1769–70.
46. Sugiura T., Yamamoto K., Murakami K., Kawakami M., Kang Y.B., Tsutsumi S., et al. Biomechanical analysis of miniplate osteosynthesis for fractures of the atrophic mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 67(11): 2397–403
47. Clayman L., Rossi E. Fixation of atrophic edentulous mandible fractures by bone plating at the inferior border. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70(4): 883–9.
48. Madsen M.J., Kushner G.M., Alpert B. Failed Fixation in Atrophic Mandibular Fractures: The Case against Miniplates. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 2011; 4(3): 145–50.
49. Santos G.S., de Assis Costa M.D., de Oliveira Costa C., Souza F.A., Júnior I.R., de Melo W.M. Failure of miniplate osteosynthesis for the management of atrophic mandibular fracture. *J. Craniofac. Surg.* 2013; 24(4): e415–e418.
50. Tucker M.R. An in vitro study of the effect of bony buttressing on fixation strength of a fractured atrophic edentulous mandible model. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58: 62.
51. Obwegeser H., Sailer H. Another way of treating fractures of the atrophic edentulous mandible. *J. Maxillofac. Surg.* 1973; 1(4): 213–21
52. Tiwana P.S., Abraham M.S., Kushner G.M., Alpert B. Management of atrophic edentulous mandibular fractures: the case for primary reconstruction with immediate bone grafting. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 67(4): 882–7.
53. Rahpeyma A., Khajehahmadi S. The Role of Lingual Bone Grafting in the Treatment of Displaced Edentulous Mandibular Fracture with Severe Atrophy. *Iran J. Otorhinolaryngol.* 2018; 30(96): 61–3.
54. Castro-Núñez J., Cunningham L.L., Van Sickels J.E. Atrophic Mandible Fractures: Are Bone Grafts Necessary? An Update. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017; 75(11): 2391–8.
55. Vajgel A., Camargo I.B., Willmersdorf R.B., de Melo T.M., Laureano Filho J.R., Vasconcellos R.J. Comparative finite element

- analysis of the biomechanical stability of 2.0 fixation plates in atrophic mandibular fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 71(2): 335–42.
56. Madsen M.J., Haug R.H. A biomechanical comparison of 2 techniques for reconstructing atrophic edentulous mandible fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(3): 457–65.
 57. Gerbino G., Cocis S., Roccia F., Novelli G., Canzi G., Sozzi D. Management of atrophic mandibular fractures: An Italian multicentric retrospective study. *J. Craniomaxillofac. Surg.* 2018; 46(12): 2176–81.
 58. Melo A.R., de Aguiar Soares Carneiro S.C., Leal J.L., Vasconcelos B.C. Fracture of the atrophic mandible: case series and critical review. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 69(5): 1430–5.
 59. Haug R.H., Street C.C., Goltz M. Does plate adaptation affect stability? A biomechanical comparison of locking and nonlocking plates. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002; 60: 1319–26.
 60. Wood G.A., Campbell D.F., Greene L.E. Transmucosal fixation of the fractured edentulous mandible. *Int. J. Oral. Maxillofac Surg.* 2011; 40(5): 549–52.
 61. Benech A., Nicolotti M., Brucoli M., Arcuri F. Intraoral extra-mucosal fixation of fractures in the atrophic edentulous mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42(4): 460–3.
 62. Franciosi E., Mazzaro E., Larranaga J., Rios A., Picco P., Figari M. Treatment of edentulous mandibular fractures with rigid internal fixation: case series and literature review. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2014; 7(1): 35–42.
 63. Maloney K.D., Rutner T. Virtual Surgical Planning and Hardware Fabrication Prior to Open Reduction and Internal Fixation of Atrophic Edentulous Mandible Fractures. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2019; 12(2): 156–62.
 64. Castro-Núñez J., Shelton J.M., Snyder S., Sickels J.V. Virtual Surgical Planning for the Management of Severe Atrophic Mandible Fractures. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2018; 11(2): 150–6.
 65. Broyles J.M., Wallner C., Borsuk D.E., Dorafshar A.H. The role of computer-assisted design and modeling in an edentulous mandibular malunion reconstruction. *J. Craniofac. Surg.* 2013; 24(5): 1835–8.
 66. Nasser M., Fedorowicz Z., Ebadifar A. *Management of the fractured edentulous atrophic mandible.* Cochrane Database Syst. Rev. 2007; 24(1): CD006087
 67. Emam H.A., Ferguson H.W., Jatana C.A. Management of atrophic mandible fractures: an updated comprehensive review. *Oral Surgery.* 2018; 11: 79–87.
12. Pankratov A. S. the analysis of the current epidemiological pattern of fractures of the mandible. *Russian dental journal.* 2001; 4: 26–30.
13. Iatrou I., Samaras C., Theologie-Lygidakis N.J. Miniplate osteosynthesis for fractures of the edentulous mandible: a clinical study 1989–96. *Craniomaxillofac. Surg.* 1998; 26(6): 400–4.
 14. Novelli G., Sconza C., Ardito E., Bozzetti A. Surgical Treatment of the Atrophic Mandibular Fractures by Locked Plates Systems: Our Experience and a Literature Review. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2012; 5(2): 65–74.
 15. Newman L. The role of autogenous primary rib grafts in treating fractures of the atrophic edentulous mandible. *Br. Oral Maxillofac. Surg.* 1995; 33(6): 381–6;
 16. Soehardi A., Meijer G.J., Manders R., Stoelnga P.J. An inventory of mandibular fractures associated with implants in atrophic edentulous mandibles: a survey of Dutch oral and maxillofacial surgeons. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2011; 26(5): 1087–93.
 17. Barber H.D. Conservative management of the fractured atrophic edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2001; 59(7): 789–91;
 18. Anikin R.M., Kolesnikov L.L. *Construction and properties of bone structures.* Moscow: Meditsina; 1993. (in Russian)
 19. de Amaratugna N.A. A comparative study of the clinical aspects of edentulous and dentulous mandibular fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1988; 46(1): 3–5.
 20. Lühr H.G., Reidick T., Merten H.A. Results of treatment of fractures of the atrophic edentulous mandible by compression plating: a retrospective evaluation of 84 consecutive cases. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996; 54: 250–4;
 21. Mugino H., Takagi S., Oya R., Nakamura S., Ikemura K. Miniplate osteosynthesis of fractures of the edentulous mandible. *Clin. Oral Investig.* 2005; 9(4): 266–70
 22. Sikes J W Smith B R Mukherjee D P An in vitro study of the effect of bony buttressing on fixation strength of a fractured atrophic edentulous mandible model. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58(1): 56–61.
 23. Choi B.H., Huh J.Y., Suh C.H., Kim K.N. An in vitro evaluation of miniplate fixation techniques for fractures of the atrophic edentulous mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2005; 34(2): 174–7.
 24. Wittwer G., Adeyemo W.L., Turhani D., Ploder O. Treatment of Atrophic Mandibular Fractures Based on the Degree of Atrophy—Experience With Different Plating Systems: A Retrospective Study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(2): 230–4.
 25. Zaid W. Management of atrophic mandible fractures: A mini-review and case series. *Journal of the Lebanese. Dental Association.* 2017; 52(2): 32–40.
 26. Bruce R.A., Ellis E. The second Chalmers J Lyons Academy study of fractures of the edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1993; 514: 904–11
 27. Aziz S.R., Najjar T. Management of the edentulous/atrophic mandibular fracture. *Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2009; 17(1): 75–9.
 28. Madsen M.J., Haug R.H., Christensen B.S., Aldridge E. Management of atrophic mandible fractures. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2009; 21(2): 175–83.
 29. Spiessl B. Maxillofacial injuries in polytrauma. *World J. Surg.* 1983; 7 (1): 96–100.
 30. Santos L.S., Rossi A.C., Freire A.R., Matoso R.I., Caria P.H., Prado F.B. Finite-element analysis of 3 situations of trauma in the human edentulous mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015; 73(4): 683–91.
 31. Rowe N.L., Killey H.C. In *Fractures of the Facial Skeleton*, 2nd ed. London: Livingstone; 1968: 75–121.
 32. Atwood D.A. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *J. Prosth. Dent.* 1963; 13(5): 810–24.
 33. Castro-Núñez J., Cunningham L.L., Van Sickels J.E. A historical perspective with current opinion on the management of atrophic mandibular fractures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2017 124(6): e276–e282.
 34. Dharaskar S., Athavale S., Kakade D. Use of gunning splint for the treatment of edentulous mandibular fracture: a case report. *J. Indian Prosthodont Soc.* 2014; 14(4): 415–8.
 35. Afanas'ev V.V. *Traumatology of the maxillofacial region.* Moscow: GEOTAR-Med; 2010. (in Russian)
 36. Mavili M.E. Titanium screw implants for intermaxillary fixation of partially edentulous jaw. *Ann. Plast. Surg.* 1997; 39(4): 353–9; discussion 359.

REFERENCES

1. Demography. Official statistics [Electronic resource] Official website of the Federal state statistics service. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (дата обращения 04 июня 2019г.)
2. Ellis E., Price C. Treatment protocol for fractures of the atrophic mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008; 66: 421–35.
3. Caplan A.I. Mesenchymal stem cells. *J. Orthop. Res.* 1991; 9: 641–50.
4. Shargorodskiy A. G., Stefantsov N.M. *Injuries of soft tissues and bones of the face.* Moscow: VUNTS; 2000. (in Russian)
5. Singh R.K., Pal U.S., Agrawal A., Singh G. Single miniplate osteosynthesis in angle fracture. *Natl. J. Maxillofac. Surg.* 2011; 2(1): 47–50
6. Aleksandrov N.M. Arzhantsev P.Z., Vikhriev B.S., et al. *Injuries of the maxillofacial region.* Moscow: Meditsina, 1986.
7. Chee N.S., Park S.J., Son M.H., Lee E.J., Lee S.W. Surgical Management of Edentulous Atrophic Mandible Fractures in the Elderly. *Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg.* 2014; 36(5): 207–13.
8. Ruggiero S.L., Schneider R.E. Treatment of maxillofacial fractures in the geriatric population. In: Marciani RD, Carlson ER, Braun TW, editors. *Oral and maxillofacial surgery.* 2nd ed. Vol. 2. St Louis: Saunders Elsevier; 2009: 374–94;
9. Pankratov A.S., Melkumova A.Yu. Analysis of features of mandibular fractures in elderly and senile persons. *Stomatologiya.* 2000; 4: 28–33. (in Russian)
10. Atisha D.M., Burr T., Allori A.C., Puscas L., Erdmann D., Marcus J.R. Facial Fractures in the Aging Population. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016; 137(2): 587–93.
11. Yamamoto K., Matsusue Y., Murakami K., Horita S., Sugiura T., Kirita T. Maxillofacial fractures in older patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 69(8): 2204–10.

37. Thaller S.R. Fractures of the edentulous mandible: a retrospective review. *J. Craniofac. Surg.* 1993; 4: 91—4.
38. Pereira F.L., Gealh W.C., Barbosa C.E., Filho L.I. Different surgical approaches for multiple fractured atrophic mandibles. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2011; 4(1): 19—24.
39. Zachariades N., Papavassiliou D., Triantafyllou D., Vairaktaris E., Papademetriou I., Mezitis M., et al. Fractures of the facial skeleton in the edentulous patient. *J. Maxillofac. Surg.* 1984; 12(6): 262—6.
40. Cope M.R. Spontaneous fracture of an atrophic edentulous mandible treated without fixation. *Br. J. Oral Surg.* 1982; 20(1): 22—30.
41. Zaid W. Management of atrophic mandible fractures: A mini-review and case series. *J. Lebanese Dent. Ass.* 2017; 52(2): 32—40.
42. Müller S, Bürgers R., Ehrenfeld M., Gosau M. Macroplate fixation of fractures of the edentulous atrophic mandible: immediate function and masticatory rehabilitation. *Clin. Oral Investig.* 2011; 15: 151—6.
43. Krebs F.J. 3rd. Dynamic compression plating in treatment of the fractured, edentulous mandible. *Laryngoscope.* 1988; 98(2): 198—201.
44. de Oliveira Hdo C., Pereira-Filho V.A., Hochuli-Vieira E., Gabrielli M.A., Gabrielli M.F. Treatment of atrophic mandibular fractures with the pencilboneplate: report of 2 cases. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2015; 14(1): 226—30.
45. Jafari S.M. Fixation of atrophic edentulous mandible fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70(8): 1769; author reply 1769—70.
46. Sugiura T., Yamamoto K., Murakami K., Kawakami M., Kang Y.B., Tsutsumi S., et al. Biomechanical analysis of miniplate osteosynthesis for fractures of the atrophic mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 67(11): 2397—403
47. Clayman L., Rossi E. Fixation of atrophic edentulous mandible fractures by bone plating at the inferior border. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70(4): 883—9.
48. Madsen M.J., Kushner G.M., Alpert B. Failed Fixation in Atrophic Mandibular Fractures: The Case against Miniplates. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr.* 2011; 4(3): 145—50.
49. Santos G.S., de Assis Costa M.D., de Oliveira Costa C., Souza F.A., Júnior I.R., de Melo W.M. Failure of miniplate osteosynthesis for the management of atrophic mandibular fracture. *J. Craniofac. Surg.* 2013; 24(4): e415—e418.
50. Tucker M.R. An in vitro study of the effect of bony buttressing on fixation strength of a fractured atrophic edentulous mandible model. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 58: 62.
51. Obwegeser H., Sailer H. Another way of treating fractures of the atrophic edentulous mandible. *J. Maxillofac. Surg.* 1973; 1(4): 213—21
52. Tiwana P.S., Abraham M.S., Kushner G.M., Alpert B. Management of atrophic edentulous mandibular fractures: the case for primary reconstruction with immediate bone grafting. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 67(4): 882—7.
53. Rahpeyma A., Khajehahmadi S. The Role of Lingual Bone Grafting in the Treatment of Displaced Edentulous Mandibular Fracture with Severe Atrophy. *Iran J. Otorhinolaryngol.* 2018; 30(96): 61—3.
54. Castro-Núñez J., Cunningham L.L., Van Sickels J.E. Atrophic Mandible Fractures: Are Bone Grafts Necessary? An Update. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017; 75(11): 2391—8.
55. Vajgel A., Camargo I.B., Willmersdorf R.B., de Melo T.M., Laureano Filho J.R., Vasconcellos R.J. Comparative finite element analysis of the biomechanical stability of 2.0 fixation plates in atrophic mandibular fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 71(2): 335—42.
56. Madsen M.J., Haug R.H. A biomechanical comparison of 2 techniques for reconstructing atrophic edentulous mandible fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(3): 457—65.
57. Gerbino G., Cocis S., Rocca F., Novelli G., Canzi G., Sozzi D. Management of atrophic mandibular fractures: An Italian multicentric retrospective study. *J. Craniofac. Surg.* 2018; 46(12): 2176—81.
58. Melo A.R., de Aguiar Soares Carneiro S.C., Leal J.L., Vasconcelos B.C. Fracture of the atrophic mandible: case series and critical review. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2011; 69(5): 1430—5.
59. Haug R.H., Street C.C., Goltz M. Does plate adaptation affect stability? A biomechanical comparison of locking and nonlocking plates. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2002; 60: 1319—26.
60. Wood G.A., Campbell D.F., Greene L.E. Transmucosal fixation of the fractured edentulous mandible. *Int. J. Oral. Maxillofac Surg.* 2011; 40(5): 549—52.
61. Benech A., Nicolotti M., Brucoli M., Arcuri F. Intraoral extra-mucosal fixation of fractures in the atrophic edentulous mandible. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42(4): 460—3.
62. Franciosi E., Mazzaro E., Larranaga J., Rios A., Picco P., Figari M. Treatment of edentulous mandibular fractures with rigid internal fixation: case series and literature review. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2014; 7(1): 35—42.
63. Maloney K.D., Rutner T. Virtual Surgical Planning and Hardware Fabrication Prior to Open Reduction and Internal Fixation of Atrophic Edentulous Mandible Fractures. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2019; 12(2): 156—62.
64. Castro-Núñez J., Shelton J.M., Snyder S., Sickels J.V. Virtual Surgical Planning for the Management of Severe Atrophic Mandible Fractures. *Craniomaxillofac. Trauma Reconstr.* 2018; 11(2): 150—6.
65. Broyles J.M., Wallner C., Borsuk D.E., Dorafshar A.H. The role of computer-assisted design and modeling in an edentulous mandibular malunion reconstruction. *J. Craniofac. Surg.* 2013; 24(5): 1835—8.
66. Nasser M., Fedorowicz Z., Ebadifar A. *Management of the fractured edentulous atrophic mandible.* Cochrane Database Syst. Rev. 2007; 24;(1): CD006087
67. Emam H.A., Ferguson H.W., Jatana C.A. Management of atrophic mandible fractures: an updated comprehensive review. *Oral Surgery.* 2018; 11: 79—87.

Поступила 01.03.2019

Принята в печать 16.04.2019