

ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ ОСТЕОСИНТЕЗА ОТЛОМКОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ВНУТРИКОСТНЫМИ ФИКСАТОРАМИ

Сафаров С.А., Щербовских А.Е., Петров Ю.В.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: info@samsmu.ru.

В представленном научном обзоре поднимается проблема остеосинтеза отломков нижней челюсти внутрикостными фиксаторами, которая в настоящее время приобретает всё большую актуальность, поскольку переломы нижней челюсти преобладают в структуре травм костей лицевого скелета. Проведён анализ литературы за период с 1939 по 2013 г. Выявлена тенденция к минимизации травматизма при остеосинтезе внутрикостными фиксаторами. Современные представления о процессах, проходящих при консолидации перелома, предполагают разработку и изучение различных типов биопокрытий и биосовместимых материалов в травматологии челюстно-лицевой области. Данные технологии позволяют оптимизировать условия для полноценной регенерации и уменьшают срок реабилитации больных с переломами нижней челюсти. Данные, полученные из изученной нами литературы, свидетельствуют о постоянном стремлении исследователей к разработке новых методов остеосинтеза, что уже является показателем незавершенности проблемы лечения пострадавших с переломами нижней челюсти.

Ключевые слова: остеосинтез, внутрикостный фиксатор, спица, нижняя челюсть, перелом, обзор, история.

THE HISTORY OF THE PROBLEMS OF THE LOW JAW FRAGMENTS OSTEOSYNTHESIS USING INTRAOSSEOUS RETAINERS

Safarov S.A., Scherbovskikh A.E., Petrov Y.V.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: info@samsmu.ru.

In the present scientific review raises the problem of fixation of the bone fragments of the low jaw using intraosseous fixators, which is now becoming increasingly important as the mandibular fractures dominate in the structure of the facial bones injuries. The analyzed literature was for the period from 1939 to 2013. The revealed tendency is to minimize injuries in the osteosynthesis by using intraosseous fixators. Modern views on the processes taking place during fracture consolidation, involves the development and study of different types of biocoatings and biocompatible materials in traumatology of the maxillofacial region. These technologies allow optimizing the conditions for a full recovery and reducing the period of rehabilitation of the patients with mandibular fractures. The data obtained from the study of literature, indicate constant quest of researchers to develop new methods of fixation that serve as an indicator of the unsolved problems of treatment of patients with the low jaw trauma.

Keywords: osteosynthesis, fixation, intramedullary fixator, spokes, mandible fracture, fractures of the low jaw, overview, history.

Среди хирургических методов лечения переломов нижней челюсти заслуживает внимания внутрикостный остеосинтез металлическими штифтами и спицами.

К числу распространенных и менее травматичных методов внутрикостной фиксации следует отнести остеосинтез металлическими спицами. Металлические спицы при переломе нижней челюсти впервые успешно применил J. Ipsen в 1933 г. Спицы в отломки автор проводил трансфокально [43]. Предложение J. Ipsen положило начало так называемой трансфокальной фиксации (трансфиксации) отломков нижней челюсти.

В 1940 г. P. Sobyе представил материал о 25 больных с переломами нижней челюсти, леченных по Ипсену в клиниках Норвегии, Швеции и Дании. У 20 из них получены хорошие результаты, а у 5 наблюдали остеомиелит и задержку консолидации отломков [50].

В 1946 г. S.V. Mead в Ирландии модифицировал метод Ipsen, проводил спицу Киршнера по всей длине кости от подбородка до угла нижней челюсти [44]. Mead считал, что проведение спицы на возможно большем расстоянии в обоих отломках обеспечивает более надежную фиксацию и противодействует тяге мышц. Ipsen, Sobyе, Mead отмечали важные преимущества метода: простоту, быстроту введения спиц, прочность фиксации отломков, возможность гигиены полости рта и быстрое восстановление функции нижней челюсти после операции.

В США в 1942 г. J.V.Brown и F. MDowell описали технику закрытого введения спиц (без разреза мягких тканей) и предложили для этой цели ряд таких приспособлений, как спицы с нарезкой и трехлопастным концом, направитель для спицы, специальную электродрель [39].

Чрескожное введение спицы в отломки, безусловно, явилось шагом вперед в развитии методов лечения переломов челюстей. Недостаток метода заключается в том, что на коже лица больных оставались концы спиц, покрытые пробками, и требовалась дополнительная фиксация отломков повязками. Именно это явилось помехой для внедрения метода в широкую практику.

В 1944 г. E.H. Cadenat стал применять спицы для лечения переломов нижней челюсти с дефектом кости и указал на высокую эффективность этого метода [41]. В 1956 г. он собрал 92 наблюдения применения спицы Киршнера при переломах нижней челюсти [40].

E.H. Cadenat явился энтузиастом и пропагандистом в применении металлических спиц при переломах нижней челюсти во Франции.

Популяризации остеосинтеза переломов нижней челюсти металлическими спицами способствовали XIV Французский конгресс стоматологов 1955 г., Съезд стоматологов Чехословакии 1957 г., где специально обсуждались вопросы оперативного остеосинтеза переломов челюстей.

В странах СНГ и России остеосинтез нижней челюсти металлическими стержнями стал развиваться в начале 50-х годов прошлого века после появления безвредных металлов, сплавов и антибиотиков. К этому времени в общей травматологии остеосинтез длинных трубчатых костей широко применялся отечественными хирургами. Были детально разработаны методы лечения переломов бедра и других костей при помощи интрамедуллярных стержней [6, 7, 13, 25].

В начальный период практического применения остеосинтез металлическими штифтами имел серьезные недостатки из-за отсутствия соответствующих металлов и сплавов для целей остеосинтеза. Не было надежных средств борьбы с инфекцией. После изучения взаимодействия металлов с окружающими тканями были выявлены металлы и сплавы более высокой электрической активности, оказывающие раздражающее влияние на ткани. В настоящее время найдены так называемые «изоэлектрические» – амагнитные металлы и сплавы, не обладающие вредным влиянием на клетки живого организма.

Широкое распространение получили сплав «Виталлиум», тантал и некоторые марки хромоникелевой стали (1X18H91). Они имеют высокую инертность по отношению к окружающим тканям.

Поворотным моментом в предупреждении воспалительных осложнений при введении в кость металла явилось появление в медицинской практике антибиотиков.

Первая работа, посвященная лечению переломов нижней челюсти методом остеосинтеза металлическими штифтами, была выполнена В.И. Лукьяненко в 1956 г. Он впервые экспериментально обосновал внутрикостный остеосинтез штифтами у животных и применил в клинике у 34 больных [19].

Техника проведения операции по методике В.И. Лукьяненко следующая: после рассечения кожи, подкожной жировой клетчатки, скелетирования отломков обнажают в области перелома наружную поверхность концов отломков, освобождая распатором от надкостницы. Длинный отломок на расстоянии 2,5-3 см от линии перелома и на 1 см кверху, а короткий – не более чем на 1-1,5см. Затем в костной пластинке переднего отломка нижней челюсти бором формируют отверстия до обнажения губчатого вещества. При этом целесообразно направлять бор параллельно нижнему краю челюсти. Затем отломки челюсти устанавливают в правильном положении и удерживают костными спицами. Через отверстие в губчатом веществе одного, а затем другого отломка с помощью ювелирного молотка вводят прямоугольный или круглый металлический стержень. Глубина введения каждого стержня не менее 2 см, конец стержня должен выступать не более чем на 0,5-0,7см. Стержни удаляют спустя 2 месяца после остеосинтеза.

Металлические штифты для скрепления отломков при переломах нижней челюсти применяли и другие авторы [3, 10, 14, 28]. В 1959 г. М. А. Макиенко сообщил об успешном применении металлических штифтов «кинжалообразной» формы. У 22 больных раны зажили первичным натяжением [22].

Лечение переломов нижней челюсти металлическими штифтами имеет свои преимущества. После остеосинтеза больному обеспечены сразу условия для ухода за полостью рта и лица, мало чем отличающиеся от обычных.

Недостатком остеосинтеза металлическими штифтами является необходимость делать разрезы кожи и мягких тканей лица для обнажения линии перелома и последующего его извлечения. Введение штифта в отломки кости не всегда легко выполнимо и плохо переносится больными [11, 17, 29]. Из этих соображений методом стали пользоваться реже. Заменили металлические штифты другими материалами, не требующими повторного оперативного вмешательства. Ряд авторов применили пластмассовые штифты, трансплантаты из бедра собаки, лиофилизованной кости, шурупы из рогов [11, 17, 20]. Недостатком этих материалов является образование свищей на месте введения.

В 1958 г. Г.И. Калиничев сделал первое сообщение о применении металлических спиц, а в 1966 г. он привел результаты лечения 88 больных с переломами нижней челюсти. При лечении 36 больных (44 перелома) фрагменты челюсти закреплены спицами без разреза мягких тканей, у 52 больных (88 переломов) проведена кровавая инструментальная репозиция фрагментов с последующей фиксацией их спицами под контролем зрения. У всех больных со свежими переломами нижней челюсти отломки срослись без осложнений. Осложнения воспалительного характера возникли у 2 (2,3%) больных. Автор справедливо отмечает, что из всех хирургических методов остеосинтеза наиболее технически простым является внутрикостный остеосинтез металлическими спицами: сокращаются дни нетрудоспособности и значительно уменьшается число воспалительных осложнений; после проведения чрескожного остеосинтеза не остается обезображивающих послеоперационных рубцов на коже лица [15, 16].

Об успешном применении остеосинтеза спицами при переломах нижней челюсти сообщает В.И. Бургонская (1960). Она отмечает простоту этого метода скрепления отломков и отсутствие послеоперационных рубцов после чрескожного введения спиц. Автор не приводит данных об осложнениях этого метода [8].

Правильное введение спицы чрескожно, по мнению Ф.С. Юсупова и Р.А. Шафигулиной (1969), не всегда удается из-за ее вибрации, и быстрое вращение вызывает нагревание прилегающих участков кости, что может быть причиной ожога костной ткани и остеомиелита [38].

Исследуя кость после сверления ее при скорости вращения 500 об./мин и более, Т.Г. Pollan (1960), S.S. Rafel (1962) отмечают, что в ней возникают изменения, соответствующие ожогу [47, 48]. Эти недостатки ограничивали применение остеосинтеза металлическими спицами при переломах костей.

В 1964 г. на кафедре госпитальной хирургии Куйбышевского медицинского института М.А. Макиенко с инженером А.М. Барановым предложили новую модель портативного аппарата для остеосинтеза челюстей (АОЧ-3), с помощью которого легко можно ввести

спицу в отломки челюсти в нужном направлении. Сравнительно малое количество оборотов при введении спицы (300 об./мин) исключало ожог прилегающей костной ткани. Этот метод остеосинтеза переломов нижней челюсти прост. Применение его в клинической практике показало высокую эффективность. В 1964 г. была разработана новая методика чрескожного введения спиц. После фиксации отломков конец спиц скусывают специальными щипцами, предложенными М.А. Макиенко, входящими в комплект аппарата [21].

Автор предложила следующую методику чрескожного остеосинтеза металлическими спицами: после изучения рентгеновских снимков нижней челюсти, выявления болевой точки, определения крепитации отломков, характера их смещения на коже лица наносили ориентиры анилиновой краской. Обозначали край нижней челюсти, проекции перелома, проводили проекционную линию, указывающую направление, в котором требовалось ввести спицу в отломки челюсти.

Спицу вводили через медиальный отломок, для этого отступая на 2-2,5 см от места пересечения линии перелома и края нижней челюсти, делали пометку (точку). От этой точки проводили линию на коже лица под углом 45° по отношению к линии, обозначающей край нижней челюсти. Эта линия получила название проекционной. Для устойчивой фиксации отломков спица имела длину не менее 4-5 см. Длину ее отмечали специальным приспособлением – ограничителем.

В точке соединения проекционной линии и линии, обозначающей край нижней челюсти, спицей прокалывали мягкие ткани до кости. При соприкосновении спицы с кортикальной пластинкой нижней челюсти включали аппарат, придавая спице вращательное движение. После введения спицы в кость на 0,1-0,2 см, не останавливая вращения спицы, продолжали ее вводить в кость на глубину 4,5-5 см до ограничителя, располагая таким образом, чтобы она как бы составляла продолжение проекционной линии. Убедившись в прочности скрепления отломков, спицу разъединяли с пистолетом аппарата. Избыток спицы, выступающий на коже, откусывали специальными щипцами.

Конец спицы, оставляемый над костью при откусывании щипцами, зависит от толщины подкожно-жирового слоя, покрывающего челюсть. В среднем он равен 2-3 мм. После откусывания спицы ее конец погружали при помощи инъекционной иглы в мягкие ткани.

Открытый остеосинтез переломов нижней челюсти ничем не отличается от методики чрескожного; только при нем отломки репозируются и скрепляются металлической спицей под контролем зрения через разрез мягких тканей.

Существенным недостатком всех оперативных методов лечения переломов нижней челюсти, в том числе и открытого остеосинтеза металлическими спицами, являются послеоперационные рубцы на коже лица. С целью уменьшения рубца на коже после

операции ряд авторов применяли открыто-чрескожный остеосинтез металлическими спицами. Для этого производили разрез в подчелюстной области длиной 2 см, отступя от края нижней челюсти на 1,5-2 см. После обнажения линии перелома устраняли интерпозицию мягких тканей между фрагментами, визуально сопоставляли отломки. Затем медиальнее на 1,5-2 см от конца разреза прокалывали мягкие ткани спицей и по методике чрескожного остеосинтеза заканчивали скрепление отломков. На кожу накладывали 2-3 шва из лезы.

Таким образом, открыто-чрескожный остеосинтез позволил через малые разрезы (2 см) устранить интерпозицию мышечной ткани между отломками. Под контролем зрения сопоставить их в правильное анатомическое положение и скрепить металлическими спицами. Такая методика дала возможность оставлять на коже у больных малозаметные послеоперационные рубцы.

В 1967 г. была защищена докторская диссертация М.А. Макиенко по внутрикостному остеосинтезу переломов челюстей, которая была основана на клиническом наблюдении 227 больных с переломами нижней челюсти, леченных металлическими спицами [23].

Как указывает автор, метод остеосинтеза металлическими спицами очень прост, занимает 10-15 мин (чрескожный), к тому же отсутствуют послеоперационные рубцы, легко переносят операцию больные, сокращаются сроки нетрудоспособности больных, количество воспалительных осложнений при данном методе снизилось до 5,9%.

Остеосинтез переломов металлическими спицами стал популярен в Германии, США, Франции, Англии и других странах.

Такой интерес к внутрикостному остеосинтезу переломов объясняется простотой, а также сохранением функции нижней челюсти после остеосинтеза.

Простота и высокая эффективность этого метода позволили использовать его при лечении больных с переломами нижней челюсти в амбулаторных условиях (Лихацкая А.И., 1970). Автор сообщает об успешном лечении остеосинтезом металлическими спицами переломов нижней челюсти у 97 больных. У 18 возникли воспалительные осложнения [18]. При этом следует отметить, что большая часть из 15 возникла при остеосинтезе осложненных и лишь 3 (3,1%) при лечении неосложненных переломов.

В настоящее время накоплено большое число клинических наблюдений, относящихся к остеосинтезу переломов нижней челюсти металлическими спицами. Однако, по литературным данным, метод может приводить к повреждению нижнеальвеолярного нерва [12, 31, 45, 49]. Другая группа исследователей, наоборот, исключает это повреждение, так как они не наблюдали расстройств болевой чувствительности при введении 1, 2, 3 и более металлических спиц в отломки нижней челюсти [21, 24, 40, 42]. Более того, D.F. Pincock

(1944) указывает, что если металлическая спица и попадает в канал нижней челюсти, то она не повреждает сосудисто-нервный пучок, а только оттесняет его [46]. Однако никто из вышеперечисленных авторов не занимался изучением этого процесса.

В 1970 г. С.Н. Федотов провёл исследования у 109 больных с переломами нижней челюсти, леченных остеосинтезом металлическими спицами с неврологических позиций [27]. Он изучил функциональное состояние нижнелуночкового нерва при остеосинтезе переломов металлическими спицами, влияние их на электрическую чувствительность зубов, находящихся в линии перелома. Автор пришел к выводу, что при введении металлических спиц в отломки нижней челюсти нижнелуночковый нерв не повреждается. После остеосинтеза металлическими спицами показатели электрической чувствительности зубов остаются такими же, как и до операции.

Изучение состояния болевой чувствительности кожи лица до и после операции показало, что при чрескожном остеосинтезе отломков нижней челюсти она существенно не изменялась как в качественном, так и в количественном отношении ($p > 0,1$). Это свидетельствует об отсутствии повреждения нижнелуночкового нерва металлическими спицами при внутрикостном их введении. Более значительные, статистически достоверные изменения чувствительности наблюдаются при открытом остеосинтезе. Они свидетельствуют о дополнительном повреждении сосудисто-нервного пучка во время операции. Однако эти изменения не следует связывать с методом фиксации. Они, вероятно, вызваны тем, что при обнажении линии перелома и репозиции отломков неизбежна дополнительная травма нижнелуночкового нерва, а также повреждение его анастомозов с язычным, челюстно-подъязычным, щечным, лицевым нервами. Показатели электрической чувствительности зубов, находящихся в линии перелома, до и после остеосинтеза оставались без изменения. Это указывает на отсутствие отрицательного влияния спиц на пульпу зуба.

Автор подчеркивает оригинальность и простоту выполнения этого оперативного вмешательства, отсутствие рубцов при чрескожном введении спиц и отмечает сравнительно малое количество осложнений воспалительного характера (5,5%).

Р.И. Хуснутдинов (1972) в своей диссертационной работе провёл анализ лечения 250 больных с 382 переломами нижней челюсти различной локализацией и показал, что при помощи металлических спиц удается получить прочную фиксацию не только при односторонних, но и двусторонних, множественных переломах нижней челюсти. В экспериментальной части он использовал 32 собаки в возрасте не старше 1 года [9].

При исследовании костной ткани вокруг спицы не обнаружили очагов деструкции и признаков воспаления. В ряде препаратов спица непосредственно прилегала к молодым костным балкам без признаков воспаления и формирования фиброзной капсулы, а в

некоторых вокруг спицы обнаружена тонкая соединительнотканная капсула. Из этого можно сделать вывод, что металлические спицы при остеосинтезе переломов нижней челюсти не оказывают задерживающего влияния на регенерацию костной ткани.

В проведенных экспериментах имелось некоторое опережение течения регенеративного процесса в области перелома примерно на 15 дней в сравнении с данными М.С. Шварцмана (1958) в условиях шва кости [32]. Эти расхождения объясняли тем, что остеосинтез переломов нижней челюсти металлическими спицами атравматичен. К тому же более ранняя функциональная нагрузка при остеосинтезе спицей и костные стружки, попадающие в линию перелома, стимулируют остеогенез.

Экспериментальные исследования показали, что металлические спицы при остеосинтезе переломов нижней челюсти не влияют отрицательно на репаративную регенерацию. Образование костной мозоли идет преимущественно по эндооссальному, интермедиарному типу. Костная стружка, попадающая в линию перелома во время введения спиц в отломки, стимулирует регенерацию костной ткани.

Клинико-экспериментальное изучение остеосинтеза переломов нижней челюсти металлическими спицами выявило высокую эффективность этого метода, что дает основание рекомендовать его широкому кругу челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. Р.И. Хуснутдинов в 1973 г. использовал заточки конца спицы в виде «перового сверла», что обеспечивает образование костной стружки, которая заносится в линии перелома и стимулирует регенерацию ткани [30].

В.Д. Архипов (1972) исследовал 103 больных с 109 переломами нижней челюсти, осложненными травматическим остеомиелитом, иммобилизация отломков которых проведена металлическими спицами [4], изучив при этом особенности остеосинтеза переломов нижней челюсти при травматическом остеомиелите.

Клинико-экспериментальные исследования показали, что предрасполагающим фактором развития травматического остеомиелита нижней челюсти служит сенсibilизация, снижение реактивности организма. Важное значение имеют сроки оказания помощи: чем раньше она оказана, тем реже перелом осложняется остеомиелитом.

Экспериментальные исследования, проведенные на 25 собаках, позволили установить, что сенсibilизация перелома нижней челюсти с разрывом слизистой оболочки и пересечением сосудисто-нервного пучка приводит к остеомиелиту.

Экспериментальные исследования и клинические наблюдения показали, что при остеосинтезе металлическими спицами возможно точное сопоставление отломков. При этом фрагменты удерживаются в правильном положении до полной консолидации.

Металлические спицы при травматическом остеомиелите не способствуют распространению инфекции из области перелома в здоровую кость.

В.И. Щербаха (1973) провел клинико-физиологическое исследование функции жевания у 78 больных при 113 неосложненных переломах нижней челюсти, отломки которых фиксированы металлическими спицами [33], доказав высокую эффективность метода.

Исследование функции жевания дало возможность считать, что остеосинтез металлическими спицами малотравматичен, особенно без разреза мягких тканей. Он сохраняет активные движения нижней челюсти, что нормализует питание больных и уход за полостью рта. Анализ мастикациограмм показал, что все больные разжевывают мягкую пищу на 1–2-е сут. после остеосинтеза отломков нижней челюсти металлическими спицами. Жевание полутвердой пищи становится возможным у больных с односторонними переломами через неделю, а при двусторонних – 1,5 недели. Жевание твердой пищи возможно соответственно через 2 и 2,5 недели. Восстановление функции жевания после фиксации отломков металлическими спицами при односторонних переломах нижней челюсти наступает через 36-39 дней, при двусторонних – через 41-45. Эти сроки являются абсолютным показанием к удалению металлических спиц из нижней челюсти.

И.М. Байриков (1987) обобщил опыт хирургического и консервативного лечения 511 больных с односторонними неосложненными переломами нижней челюсти. У 24,7% больных он применял хирургические методы [5]. В эту группу вошли пострадавшие со значительным смещением отломков. Всем больным проводили репозицию и фиксацию отломков, используя новые методы чрезочагового остеосинтеза с помощью специального аппарата конструкции автора, в основе которого находятся металлический стержень с винтовой навивкой. Устройство состоит из стержня, опорной сферической шайбы, переднего цангового патрона, выполненного в виде гайки, цанги. Устройство для сближения отломков, представлено гайкой, винтом, хвостовым цанговым патроном.

В Самарском государственном медицинском университете на кафедре челюстно-лицевой хирургии и стоматологии продолжают традиции изучения способов переломов нижней челюсти с использованием различных видов остеофиксаторов [26, 34, 35, 36].

Наряду с эффективной прочностной фиксацией разрабатываются вопросы, связанные с одномоментной профилактикой воспалительных осложнений путём нанесения на фиксаторы бактерицидных покрытий [37]. Современные представления о процессах, проходящих при консолидации перелома, предполагают разработку и изучение различных типов биопокровов и биосовместимых материалов в травматологии челюстно-лицевой области [1, 2]. Данные технологии позволяют оптимизировать условия для полноценной регенерации и

уменьшить срок реабилитации больных, что подтверждается рядом оригинальных доклинических исследований [9]. Данные, полученные из изученной нами литературы, свидетельствуют о постоянном стремлении исследователей к разработке новых методов остеосинтеза, что уже является показателем нерешенности проблемы лечения пострадавших с переломом нижней челюсти. К сожалению, в имеющихся работах по данному вопросу сравнительная характеристика новых методик проводится лишь относительно традиционных, что не позволяет однозначно оценить их эффективность.

Список литературы

1. Амосов А.П., Байриков И.М., Щербовских А.Е., Латухин Е.И., Федотов А.Ф., Сметанин К.С. Способ получения пористых биосовместимых материалов на основе никелида титана//Патент на изобретение №2459686. Бюл.№24 от 20.01.2012.
2. Андриянов Д.И., Амосов А.П., Латухин Е.И., Самборук А.Р., Байриков И.М., Щербовских А.Е. Получение биосовместимых пористых материалов на основе моноборида титана методом СВС // Вестник Самарского государственного технического университета, серия «Технические науки».-2011.-№4 (32).-С.96.
3. Аржанцев П.З. Сравнительная оценка некоторых способов остеосинтеза нижней челюсти // Военно-медицинский журнал Закавказского военного округа. – 1961. – Кн. 3.– С. 320-324.
4. Архипов В.Д. Остеосинтез металлическими спицами переломов нижней челюсти, осложненных травматическим остеомиелитом: Автореф. канд. ... мед. наук. – Куйбышев, 1972. – 17 с.
5. Байриков И.М. Сравнительная оценка методов лечения больных с переломами нижней челюсти и их клиничко-функциональное обоснование: Автореф. канд. ... мед. наук. – Калинин, 1987. – 17 с.
6. Беркутов А.Н. Внутрикостная фиксация при переломах трубчатых костей // Военно-медицинский журнал. – 1953. – Кн. 9. – С. 10–15.
7. Болтаев К.Б. О лечение закрытых переломов диафиза бедра методом внутрикостной фиксации // Хирургия. – 1950. – № 11. – С. 63–65.
8. Бургонская В.И. Опыт оперативного лечения переломов нижней челюсти в условиях городской больницы // Стоматология. – 1960. – № 6. – С. 61–62.
9. Волчков С.Е., Тюмина О.В., Тороповский А.Н., Шишковский И.В., Щербовских А.Е., Байриков И.М. Опыт исследования биосовместимости искусственных носителей

(имплантатов) на культуре мезенхимально-стромальных клеток // Морфологические ведомости. – 2010. – № 2. – С. 26–31.

10. Григораш П.А. Остеосинтез в стоматологии // Военно-медицинский журнал. – 1959. – № 3. – С. 55–56.

11. Гуцан А.Е. Гетероостеосинтез нижней челюсти (экспериментально-клинические исследования). – Кишинев, 1968. – 99 с.

12. Дмитриева В.С., Рыбаков А.И. Лечение травмы челюстей при острой лучевой болезни в эксперименте. – М., 1962. – 181 с.

13. Еланский Н.Н. Внутрикостный металлический остеосинтез при открытых инфицированных переломах // Хирургия. – 1953. – № 8. – С. 15–20.

14. Йовчев В.С. К вопросу о внутрикостном остеосинтезе металлическими штифтами при переломах нижней челюсти // Конференция Травматология и восстановительная хирургия челюстно-лицевой области. – Л., 1959. – С. 135–138.

15. Калиничев Г.И. Внутрикостный металлический остеосинтез при переломах нижней челюсти // Сб. науч. работ врачей Тихоокеанского флота. – 1958. – Вып 1. – С. 13–18.

16. Калиничев Г.И., Минасян В.А. Сравнительная оценка хирургических и ортопедических методов лечения переломов нижней челюсти // Стоматология. – 1966. – № 3. – С. 56–60.

17. Лескова В.В. Применение гомокости для остеосинтеза при переломах нижней челюсти // Материалы межобл. научно-практ. конф. врачей-стоматологов. – Иркутск, 1966. – С. 52–54.

18. Лихацкая А.И. Остеосинтез переломов нижней челюсти металлическими спицами в амбулаторных условиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Куйбышев, 1970. – 16 с.

19. Лукьяненко В.И. Оперативное лечение переломов нижней челюсти: Автореф. дис. канд. ... мед. наук. – Л., 1956. – 17 с.

20. Любарский В.З. Сравнительная оценка современных методов лечения переломов нижней челюсти и показания к их применению: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1965. – 15 с.

21. Макиенко М.А. Новый метод остеосинтеза при переломах челюстей // Стоматология. – 1964. – № 2. – С. 44–47.

22. Макиенко М.А. Опыт лечения переломов нижней челюсти путем введения металлического штифта // Стоматология. – 1959. – № 4. – С. 32–34.

23. Макиенко М.А. Остеосинтез переломов нижней челюсти металлическими спицами при помощи аппарата АОЧ-3: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Куйбышев, 1967. – 26 с.

24. Макиенко М.А. Сравнительная оценка остеосинтеза металлическими спицами и консервативными методами лечения переломов нижней челюсти // Материалы науч. конф. клинико-специализир. мед. помощи. – Куйбышев, 1968. – С. 164–167.

25. Петров Б.А., Соколов И.И. Оперативное лечение переломов бедра // Хирургия. – 1952. – № 8. – С. 79–89.
26. Сафаров С.А., И. М. Байриков, Ю. В. Петров, А. Е. Щербовских Разработка и клиническое применение высокотехнологичных чрескостных остеофиксаторов при лечении переломов лицевого скелета // Управление качеством медицинской помощи. – 2013. – № 2. – С. 20–23.
27. Федотов С.Н. Функциональное состояние нижнеальвеолярного нерва при остеосинтезе переломов нижней челюсти металлическими спицами: Дис. ... канд. мед. наук. – Куйбышев, 1970. – 164 с.
28. Ходорович П.В. О методике остеосинтеза внутрикостным металлическим стержнем при переломах нижней челюсти // Проблемы стоматологии. – 1966. – Т. VII. – С. 162–164.
29. Хуснутдинов Р.И. Клинико-морфологическое обоснование остеосинтеза переломов нижней челюсти металлическими спицами: Дис. ... канд. мед. наук. – Куйбышев, 1972. – 192 с.
30. Хуснутдинов Р.И. Особенности остеосинтеза металлическими спицами ангулярных переломов нижней челюсти // Диагностика и современные методы лечения больных с переломами челюстей и восп. процесс челюстно-лицевой области: Материалы конф. – М., 1973. – 240 с.
31. Шаргородский А.Г. Состояние зубов, расположенных в области линии перелома нижней челюсти // Материалы 7-й науч. конф. стоматологов Смоленской области. – М., 1966. – С. 94–96.
32. Шварцман М.С. Применение проволочного шва для скрепления отломков при переломах нижней челюсти // Стоматология. – 1958. – № 2. – С. 21–24.
33. Щербаха В.И. Восстановление жевательной функции при остеосинтезе переломов нижней челюсти металлическими спицами: Автореф. ... канд. мед. наук. – Куйбышев, 1973. – 16 с.
34. Щербовских А.Е., Сафаров С.А., Байриков И.М. Спица для остеосинтеза с биоактивным покрытием // Патент на полезную модель №123316. Бюл. № 36 от 27.12.2012.
35. Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Макарова О.А., Рябов А.М. Устройство для компрессионного остеосинтеза переломов угла нижней челюсти // Патент на полезную модель №127308. Бюл. №12 от 27.04.2013.
36. Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Хромова О.И. Спица для остеосинтеза // Патент на полезную модель №132985. Бюл. № 28 от 10.10.2013.

37. Щербовских А.Е., Рябов А.М., Хромова О.И., Сафаров С.А., Байриков И.М. Спица для остеосинтеза с бактерицидным покрытием // Патент на полезную модель №129797. Бюл. № 19 от 10.07.2013.
38. Юсупов Ф.С., Шафигулина Р.А. Лечение переломов нижней челюсти путем компрессионной фиксации // Стоматология. – 1969. – № 1. – С. 107–108.
39. Brovn J.B., McDowell F. Internal wire fixation of jaw fractures with noteon externalbar fixation. Surg., Gen. Obst. 1942. Vol. 75. p. 368.
40. Cadenat E.H. Utilisation des broches de Kirschnerdans les fractures des machieres et de la face. Rev. Stomat. 1956. Vol. 57. p.230-269.
41. Cadenat E.H., Boccia B. La terapiadelle fracture die mascelaire. Minerva med. 1944. p.44.
42. Ginestet G. Osteosynthesr. Rev. Stomat. 1934. vol. 33. p. 636-639.
43. Ipsen I. EineBehandlung von Kieferbruchen. Zbl. Chir. 1933. vol. 49. p. 2840-2841.
44. Mead S.V. Orail Surgery. Mozby Co., SanidLondon. 1946. p. 748-852.
45. Meszaros B. Felsöes also allesoutöres liquor-csopgassaltarsultesete. Fogorv. Sudl. 1966. Vol.-59. p. 46-48.
46. Pincock D. Horisontal pin fixation fer fractures of mandible using pin guide. Surg., Gunec.-1944. Vol.77. p. 493-496.
47. Pollan T.G. Hystological changes in bone after insertion of skeletal fixation pins. J. Oral. Surg.1960. Vol. 18. p. 400-408.
48. Rafel S.S. Tempered changes during on bone. J. Oral. Surg.1962. Vol. 20. p. 425-471.
49. Schlosser, R. UberUnterkieferbruche und ihreBehandiung. Dresden. Diss., 1933.
50. Sobyе P. Treatment of fracture of the corpus mandibular and nodum Ipsen. Acta. Chir. Scand.-1940. Vol. 83. p.445-477.

Рецензенты:

Бережной В.П., д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара.

Хамадеева А.М., д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара.