

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Сысолятин П.Г.¹, Сысолятин С.П.², Байдик О. Д.³, Ильенко О.В.¹

¹ Новосибирский государственный медицинский университет, г. Новосибирск

² Клиника «Ортоспайн», г. Москва

³ Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

РЕЗЮМЕ

В статье представлены основные этапы исторического развития хирургии височно-нижнечелюстного сустава. Показана эволюция методов лечения заболеваний и повреждений сустава. Кратко охарактеризованы основные работы отечественных и зарубежных авторов, оказавшие влияние на развитие хирургии височно-нижнечелюстного сустава.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: височно-нижнечелюстной сустав, анкилоз, артроскопия, обзор.

Заболевания и повреждения височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) известны с древности. Еще в 460–370 гг. до н. э. представителем известной косской медицинской школы Гиппократом были описаны особенности лечения повреждения челюстей. В так называемом гиппократовском корпусе описана клиника и лечение односторонних и двусторонних передних вывихов нижней челюсти [1]. Предложенный им метод вправления передних вывихов нижней челюсти применяется до настоящего времени. Об острых вывихах нижней челюсти кзади сообщалось еще в XIV в. Гюи де Шолиаком, XVI в. – Амбруазом Паре. По сообщению М.Б. Фабриканта (1943) [2], клиника, диагностика, методика вправления нижней челюсти при заднем вывихе была подробно описана значительно позднее, в 1888 г., Тием. Он установил, что головка нижней челюсти при заднем вывихе смещается в *fossa tympanico-mastoideus*, границу которого кпереди составляет *tuberculum tympanicum*, кзади – *processus mastoideus*, медиально – *processus styloideus*. При таком смещении головка находится под костным отделом наружного слухового прохода. Этот вывих бывает преимущественно односторонним, как правило, наблюдается у женщин, поскольку головка нижней челюсти у них бывает меньших размеров,

чем у мужчин. Давно замечено, что острые вывихи нижней челюсти, особенно несвоевременно вправленные, из-за анатомических особенностей строения ВНЧС могут повторяться, приобретая характер привычных вывихов. Такие вывихи на протяжении многих лет пытались лечить бескровно с помощью различных аппаратов, ограничивающих движения нижней челюсти или впрыскивания в окружность сустава растворов йода, спирта. Эти методы, как и ушивание или укрепление суставной капсулы различными приемами, были малорезультативными и часто заканчивались рецидивами заболевания. Сообщения о применении эффективных методов хирургического лечения привычных вывихов появились только в конце XIX – начале XX вв.

В 1921 г. G.E. Konjetzny на съезде немецких хирургов сообщил о новом способе оперативного лечения привычного вывиха нижней челюсти методом артротомии и перемещения суставного диска кпереди с расположением его в качестве ограничителя между задней поверхностью суставного бугорка и суставной головкой [3]. Годом раньше оригинальный метод хирургического лечения привычных вывихов был разработан А. Lindemann [4], сущность которого сводилась к созданию препятствия для головки нижней челюсти путем расщепления скуловой дуги в области суставного бугорка. Важно отметить, что

✉ След Николай Юрьевич, e-mail: nsled@bk.ru

при этом способе исключалась артротомия, существенно снижалась травматичность операции. В дальнейшем последовали многочисленные модификации этого метода, которые сводились к увеличению высоты суставного бугорка путем пересадки различных имплантатов [5–7].

В 1920 г. известный французский хирург L. Dufourmentel отмечал, что при первичных вывихах нижней челюсти могут наблюдаться не только смещение суставной головки, но и деформация суставного диска, что необходимо учитывать при лечении [8]. Он выделял два вида привычных вывихов ВНЧС: вывихи в верхней части сустава, так называемые мениско-темпоральные, и вывихи в нижней части сустава – кондило-менисковые. При втором варианте могут наблюдаться различные варианты степени выраженности смещения суставного диска вплоть до его деформации и рубцовых изменений. В некоторых случаях для устранения блокирования нижней челюсти автор предлагал производить менискэктомия.

Однако справедливости ради следует отметить, что еще в 1823 г. Соорег описал клиническую симптоматику переднего смещения суставного диска ВНЧС при травматических повреждениях [9]. Спустя полвека Т. Annodale (1887) такие признаки функциональных расстройств ВНЧС, как щелканье, блокирование, боль, связал с передним смещением суставного диска. Он считал, что причиной их развития является перерастяжение или разрыв суставных связок [10]. Согласно данным К. Voman (1947), удаление мышечкового отростка, резекцию и удаление суставного диска при артрозах ВНЧС начал проводить в 1883 г. Riedel [11]. Сам К. Voman провел 58 удалений суставного диска, из которых в 19 случаях диагностировал разрывы его в местах прикрепления. Морфологические исследования удаленных суставных дисков выявили их гиалиновую и фиброзную дегенерацию. На необходимость удаления суставного диска при блокировании сустава с целью восстановления его функции указывал также в 1909 г. Lanz [12]. Более того, он считал, что патологические процессы, развивающиеся в суставном диске, целесообразно выделить в отдельную нозологическую форму заболеваний ВНЧС. Естественно, отсутствие в то время объективных методов визуализации внутрисуставных структур затрудняли диагностику патологических процессов, связанных с изменениями суставного диска и связочно-капсулярного аппарата, и не позволяли проводить патогенетически обоснованную терапию.

Одним из тяжелых осложнений в эру отсутствия эффективных антибактериальных средств,

особенно при развитии гнойных процессов одонтогенной и отогенной этиологии и при повреждениях мышечкового отростка, было развитие анкилоза ВНЧС, который сопровождался выраженным нарушением подвижности нижней челюсти. Это осложнение, особенно при возникновении в детском возрасте, приводило не только к ограничению открывания рта, нарушению важнейших физиологических функций организма (питания, дыхания и др.), но и к развитию тяжелых деформаций лицевого скелета и требовало включения в комплекс лечебных мероприятий хирургических технологий. Анализ научных публикаций показал, что вплоть до середины XIX в., анкилозы ВНЧС лечили консервативными методами, сущность которых сводилась к длительному механическому разведению челюстей путем введения различных приспособлений между зубами, которые не давали стойких положительных результатов при фиброзных формах, не говоря уже о костных формах анкилоза. Так, в 1808 г. русский хирург И.Ф. Буш предложил для растяжения сведенного сустава использовать механическое растяжение с помощью созданного им аппарата.

По сообщению выдающегося немецкого хирурга E. Bergman [13], впервые оперативное вмешательство по поводу ограничения подвижности нижней челюсти произвел в 1855 г. F. Esmarch. Автор с целью формирования ложного сустава произвел клиновидное иссечение кости в области тела нижней челюсти. Спустя два года Rizzoli выполнил подобную операцию, используя в отличие от F. Esmarch доступ со стороны полости рта. Эта операция в силу простоты и доступности нашла многочисленных последователей, вместе с тем широкое применение ее выявило ряд серьезных недостатков, которые были главным образом связаны с выключением из функции задней группы жевательных мышц, укорочением тела нижней челюсти, нарушениями прикуса.

В дальнейшем предлагались различные варианты операции с формированием ложного сустава в области угла или ветви нижней челюсти. При этом большинство хирургов отдавали предпочтение формированию ложного сустава в области верхней третьей ветви, то есть ближе к естественному суставу. Среди этих методов наибольшее распростра-



Профессор
Эрнст Бергман
(1836–1907)

нение получил метод, предложенный в 1878 г. F. König [14]. Этот метод основан на формировании нового сустава на месте естественного. Несмотря на технические трудности, опасность повреждения лицевого нерва и верхнечелюстной артерии, эта операция считалась физиологичной, обеспечивала лучшие функциональные результаты, длительное время относилась к методу выбора при лечении анкилозов ВНЧС. Однако в последующем изучение отдаленных результатов резекции сустава по методу F. König выявило большую долю рецидивов анкилозов.



Памятник Францу Кёнигу в госпитале Шарите в Берлине (1832–1910)

Как отмечает Г.П. Иоаннидис (1974), к концу XIX в. был уже накоплен значительный опыт оперативного лечения анкилозов ВНЧС [15], который показал недопустимость остеотомии и резекции кости в области тела и угла нижней челюсти из-за потери функции жевательных мышц и нарушений прикуса. Формирование нового сустава целесообразно производить в области верхней третьей ветви нижней челюсти. Однако иссечение кости в области ветви и мышечкового отростка не исключало рецидива заболевания, требовалась также дальнейшая разработка оперативных доступов к суставу, позволяющих снизить долю повреждений лицевого нерва.

Последующие разработки хирургического лечения анкилозов ВНЧС вплоть до середины XX в. по-прежнему сводились к формированию ложного сустава в области ветви нижней челюсти. При этом основное внимание уделялось профилактике рецидива заболевания путем разобщения остеотомированных костных фрагментов с помощью введения между ними различных биологических и небологических материалов. Впервые идея о целесообразности производить искусственную

интерпозицию мягких тканей для формирования псевдоартроза при хирургическом лечении анкилоза ВНЧС была высказана и клинически осуществлена A. Verneuil в 1860 г. [16]. Автор осуществил хирургическое лечение разработанным им методом 12 больных с анкилозами ВНЧС.

Helferich в 1894 г. при проведении операции по F. König для интерпозиции между костными фрагментами применил лоскуты из височной мышцы [17], Rochet (1896) – из жевательной мышцы [18]. В 1914 г. П.Г. Корнев, используя свободный кусок широкой фасции бедра, сложенной вдвое, отметил ряд преимуществ предложенной технологии в сравнении с интерпозицией мышц [19]. Упрощалась методика операции, можно было получить необходимый объем ткани, фасция легко «вживала», надежно разобщая концы костных фрагментов.

В дальнейшем для интерпозиции между остеотомированными костными фрагментами использовались различные тканевые трансплантаты ауто-, алло- и ксеногенного происхождения (фасция с жиром, деэпителизованная кожа, *cutis-subcutis*, деэпидермизированный филатовский стебель, склеральная оболочка и др.).

Среди различных биологических материалов многие исследователи отдавали предпочтение хрящевым трансплантатам. Хрящ, сохраняя длительное время свою структуру, обеспечивал надежное разобщение костных фрагментов, выполнял одновременно в отличие от мягкотканых интерпозиционных биологических материалов опорную функцию, способствовал устранению микрогении [8, 20, 21].

Наряду с интерпозицией тканей предлагались и другие методы для надежности формирования ложного сустава, которые были основаны на попытке замедления процессов репарации со стороны остеотомированных фрагментов путем обработки их раневых поверхностей с помощью диатермокоагуляции, концентрированных растворов азотной кислоты, пиоцида [22, 23].

Несмотря на большое количество предложений по интерпозиции биологических материалов, направленных на изоляцию раневых поверхностей остеотомированных фрагментов нижней челюсти, частота рецидивов анкилозов по-прежнему оставалась большой и составляла 21–43% [23–26].

Следует отметить, что проблеме хирургического лечения анкилозов ВНЧС с давних пор большое внимание уделяли крупнейшие сибирские хирурги, в частности В.М. Мыш, Н.И. Березнеговский, П.И. Тихов. В 1914 г. В.М. Мыш

предложил оригинальный доступ к ВНЧС путем резекции скуловой дуги и венечного отростка, который вошел во всемирно известное руководство «Оперативная хирургия» под редакцией Бира, Брауна и Кюммеля [27, 28]. П.И. Тихов в своем руководстве «Частная хирургия», изданном в 1916 г. в г. Петрограде, посвятил целую главу хирургии челюстного сустава [29]. С.Ф. Косых, с именем которого связана организация и деятельность первой и единственной в предвоенные годы клиники челюстно-лицевой хирургии в г. Томске на территории Сибири и Дальнего Востока, в 1943 г. успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Анкилоз височно-нижне-челюстного сустава и его лечение» [24].



Коллектив кафедры хирургической стоматологии. В центре заведующий кафедрой, профессор Степан Фёдорович Косых. 1950 г.

С целью снижения числа рецидивов многие исследователи наряду с интерпозицией биоматериалов производили вытяжение нижней челюсти, параллельно решая задачу устранения недоразвития нижней челюсти. Надо отметить, что эта идея была высказана еще в 1893 г. E. Bergman, который после двусторонней остеотомии у больной с анкилозом осуществил перемещение нижней челюсти вперед с помощью специального ортопедического аппарата [13].

В нашей стране большой вклад в изучение проблемы лечения анкилоза, сочетающегося с недоразвитием нижней челюсти, внес А.А. Лимберг [20]. Еще в 1922 г. он начал производить вытяжение нижней челюсти, располагая в области моляров на стороне остеотомии распорку, а с 1949 г. для перемещения нижней челюсти в правильное положение он использовал металлический зажим, наложенный перед углом челюсти, а в качестве межкостной закладки применил дезэпидермизированный филатовский стебель. Интересным предложением было также использование для вытяжения нижней челюсти спиц Киршнера, ко-

торые, как правило, проводились через подбородочный отдел нижней челюсти [30–32]. Однако и эти методы не исключали полностью рецидив патологического процесса, кроме того, после операции оставались выраженные косметические нарушения лица и прикуса.

Середина XIX в. характеризуется активным внедрением в медицину синтетических полимеров, которые наряду с имплантацией в восстановительной хирургии получают распространение и в качестве интерпозиционных материалов при хирургическом лечении анкилозов ВНЧС [33–39]. Однако использование этих материалов не позволило решить проблему рецидива анкилозов. По данным Н.Н. Каспаровой и соавт. (1981), материалы на основе полимеров в большинстве наблюдений были «сильным раздражителем процессов костеобразования, вызывая ее бурный рост, особенно нежелательно применять пластмассу в период возрастной перестройке кости» [34].

Начиная с 1960-х гг. в клиническую практику активно начинают внедряться принципиально новые методы хирургического лечения анкилозов ВНЧС, при которых предусматривалось не только восстановление подвижности нижней челюсти, но и одномоментное исправление ее положения с удлинением ветви. Недоразвитие нижней челюсти наблюдается при анкилозировании сустава в детском возрасте, степень выраженности которой зависит не только от возраста ребенка, но и давности заболевания. Как отмечают большинство хирургов, особенностью анкилоза ВНЧС является частое развитие его в детском возрасте.

Идея замены анкилозированного участка нижней челюсти, в частности мышцелкового отростка нижней челюсти другой костью, была высказана еще в 1909 г. Badenheimer [15]. У ребенка с анкилозом, осложненным микрогенией, он произвел замещение резецированного мышцелкового отростка четвертой метатарзальной костью с суставной головкой. Подобная методика была опубликована в 1924 г. Klapp и Ernst, которые также для удлинения нижней челюсти у детей с анкилозами ВНЧС использовали IV метатарзальную кость. R.O. Dingman (1971) считал, что дистальный конец IV метатарзальной кости в связи с тем, что он покрыт суставным хрящом, подходит для реконструкции мышцелкового отростка нижней челюсти [40]. В дальнейшем для замены мышцелкового отростка использовались неvascularизированные костные трансплантаты различной структуры (костно-хрящевые реберные, трансплантаты из гребня подвздошной кости и др.), среди которых предпочтение отдавалось отрезку ребра

вместе с хрящом [41–43]. Хрящевой участок аутоотрансплантата позволял сформировать головку нижней челюсти, исключал сращение ее с раневой поверхностью остеотомированного участка кости, обеспечивал восстановление мышечкового отростка и необходимое удлинение ветви нижней челюсти. Впервые на целесообразность использования костно-хрящевого реберного аутоотрансплантата для реконструкции мышечкового отростка нижней челюсти указывал один из основоположников челюстно-лицевой хирургии еще в 1920 г англичанин Н. Gilles. В нашей стране одним из первых реберно-хрящевой аутоотрансплантат для реконструкции мышечкового отростка нижней челюсти при анкилозе ВНЧС в 1964 г. применил проф. А.М. Никандров [41]. Следует отметить, что реберно-хрящевые аутоотрансплантаты и сегодня достаточно широко используются в реконструктивной хирургии ВНЧС [41, 45].



Профессор Анатолий Михайлович Никандров
в операционной

В эти же годы наряду с аутокостью для реконструкции мышечкового отростка нижней челюсти после резекции анкилозированного участка кости начинают активно использоваться костно-хрящевые и костные аллотрансплантаты [15, 34, 46–48]. Развитию этого направления во многом способствовали успехи в области консервации костной и хрящевой тканей. Проведенные многочисленные исследования в ортопедо-травматологической практике показали, что консервация костных трансплантатов методом глубокого замораживания и лиофилизации позволяет снизить их антигенность, сохранить необходимые остеопластические свойства. В 1974 г. Г.П. Иоаннидис [15] обобщил опыт использования костно-хрящевых реберных аллотрансплантатов у 34 больных с анкилозами ВНЧС. У всех больных в отдаленные

сроки после операции отмечено восстановление функции жевания, рецидива заболевания не выявлено ни у одного больного.

В нашей стране популяризации этого метода во многом способствовали фундаментальные исследования Н.А. Плотникова и его учеников [49]. В 1966 г. Н.А. Плотников и А.М. Ткаченко предложили для восстановления подвижности нижней челюсти и ее удлинения использовать ортотопический аллотрансплантат ветви с головкой нижней челюсти, консервированной методом лиофилизации. После остеотомии ветви и удаления костного конгломерата производилось формирование суставной ямки в верхнем отделе костного конгломерата на уровне ее естественного расположения. Пересадка суставного конца осуществлялась вместе с частью ветви или тела в зависимости от степени выраженности микрогении. Этот метод позволял сформировать сустав на месте его естественного расположения, обеспечивал устранение микрогении и снижал долю рецидива анкилоза [49]. Позже методы артропластики при анкилозе ВНЧС значительно усовершенствованы А.А. Никитиным и обобщены им в докторской диссертации в 1987 г. [50]. Автор предложил при фиброзных анкилозах использовать лиофилизированный аллогенный полусустав с включением нижнего отдела сустава с суставным диском. Для устранения костных и особенно рецидивирующих анкилозов он рекомендовал производить пересадку полного сустава, содержащего суставную ямку с частью височной кости и суставным покрытием, головку нижней челюсти, суставный диск, капсулу и интракапсулярные связки.

Частая резорбция свободно пересаженных невааскуляризованных трансплантатов, особенно аллогенного происхождения, привели к целесообразности пересадки невааскуляризованных тканей (метатарзальных костей, малоберцовой кости, ребра на зубчатой передней мышце и др.). В 1985 г. Z. Ting et al. описали технологию пересадки II метатарзальной кости на микрососудистых анастомозах у четырех больных с анкилозами ВНЧС [51]. У всех больных достигнуто восстановление функции сустава. В дальнейшем на целесообразность использования васкуляризированной метатарзальной кости для реконструкции ВНЧС указывали многие хирурги [52–55]. Однако эти операции технически сложны,



Профессор
Николай
Алексеевич
Плотников
(1922–1998)

требуют дорогостоящего оборудования и высокой квалификации хирурга, приводят к нарушению функции стопы, что ограничивает их применение в клинической практике. Артропластика аллогенными тканями, включая пересадку полного сустава, также не получила распространения из-за частого осложнения, обусловленного резорбцией трансплантата и иммунологического конфликта.

Следующим важным этапом в хирургии анкилозов ВНЧС явилась разработка методов его эндопротезирования. Развитию этого направления, по данным Д.Ф. Вильямса и Р. Роуфа (1978), Д.Н. Morgan et al. (1982), во многом способствовали фундаментальные исследования по созданию новых сплавов, которые легли в основу имплантационной хирургии [56, 57]. Исследования главным образом проводились в травматологии и ортопедии и касались проблемы не только стабильного остеосинтеза, но и замены костей и суставов имплантационными металлическими материалами. В эти годы создаются сплавы, устойчивые к коррозии в жидких средах организма: нержавеющая сталь, содержащая молибден (виталлиум), сплав кобальта, хрома, молибдена и тантала. В ортопедии появляются сообщения о частичной и полной замене тазобедренного и других суставов эндопротезами из хромокобальтовой стали. В эти годы появляются попытки создания имплантатов для постоянного эндопротезирования нижней челюсти. B.S. Freeman (1948), J.J. Conley (1951) и др. предложили использовать специальные протезы из виталлиума, которые укреплялись болтами и винтами с резецированными фрагментами нижней челюсти [58, 59].

Одним из основателей реконструктивной хирургии ВНЧС методом эндопротезирования явля-



Профессор R.W. Christensen во время операции

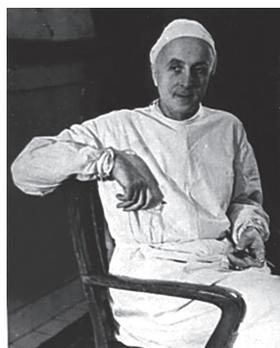
ется американский хирург R.W. Christensen [60]. Впервые эндопротезирование ВНЧС по поводу анкилоза он произвел в 1953 г., а несколько позднее (в 1963 г.) в американском ортопедическом журнале опубликовал материалы о реконструкции суставной впадины протезом из виталлиума при оперативных вмешательствах по поводу анкилоза [60]. В последующие годы им с учетом современных имплантационных материалов, в частности титана и его сплавов, разработаны многочисленные варианты титановых протезов ВНЧС, технологические аспекты оперативных вмешательств, включая тотальное эндопротезирование, показания к его применению. В 2004 г. R.W. Christensen обобщил 52-летний опыт эндопротезирования ВНЧС [61]. По данным многочисленных исследований, эндопротезирование по поводу анкилозов ВНЧС имеет следующие преимущества: наблюдается быстрое восстановление функции сустава, снижается травматичность операции, особенно при тотальном эндопротезировании, исключается реанкилозирование. Развитию этого направления во многом способствовало внедрение материалов из титана и его сплавов, которые обладают биосовместимостью с тканями организма, имеют модуль упругости, близкий к модулю упругости кости. Важным свойством его является образование на поверхности имплантата оксидной пленки, стабильной в средах организма.

Проведенные в последние годы исследования показали, что важным условием для успешного эндопротезирования суставов является не только биохимическая, но и биомеханическая совместимость имплантата с тканями организма. С точки зрения биомеханики, оптимальный имплантат по своим свойствам должен быть подобен биологической ткани, то есть обладать эластичностью. Такие свойства имеет новый класс материалов с памятью формы, созданный в Томском медико-инженерном центре [62]. Имплантированные в организм конструкции из этих сплавов деформируются в соответствии с закономерностями эластического поведения тканей организма и обеспечивают длительное гармоничное функционирование. В частности, соответствие модуля эластичности эндопротеза из сплавов с памятью формы и эластичности костной ткани приводит к тому, что при нагрузке эндопротез работает в резонанс с костной тканью. Длительность функционирования эндопротеза во многом определяется также его структурой, наличием пористости, близкой к замещаемому сегменту кости. Необходимо также отметить, что интеграция эндопротеза с тканевыми структурами во мно-

гом зависит не только от величины пор, но и от их характера. Важно наличие проницаемой пористости благодаря капиллярному эффекту, обеспечивающей оптимальные условия для врастания в поры тканевых структур и, в частности, остеогенной ткани. Наличие проницаемой пористости не только обеспечивает оптимальную остеоинтеграцию эндопротеза с костным ложем реципиента за счет врастания костных структур в его поры со стороны опилов кости, но и позволяет регулировать интенсивность и полноценность процессов костеобразования в порах имплантата за счет насыщения их биологически активными материалами. Накопленный положительный клинический опыт реконструкции ВНЧС эндопротезами на основе сверхэластичных пористых материалов с памятью формы свидетельствует о перспективности их внедрения в клиническую практику [63–65].

В последние годы наряду с титановыми имплантатами интерес проявляется к керамическим материалам. Главным достоинством керамических имплантатов является их биоинертность, наличие хорошей остеоинтеграции с костными структурами. Наряду с оксидной и углеродной керамиками особое внимание уделяется биокерамическим материалам на основе гидроксипатита и трикальцийфосфата.

Несомненным достижением последних 15–20 лет при лечении костных анкилозов, сопровождающихся деформациями лицевого черепа, является создание компьютерных технологий планирования операции при тотальном и частичном эндопротезировании ВНЧС. Трехмерная реконструкция, выполненная с помощью многосрезовой спиральной компьютерной томографии, позволяет создать лазерную стереографическую модель лицевого черепа и по нему изготовить оптимальный эндопротез или биопротез для реконструкции сустава [14, 63, 66].



Александр Александрович
Лимберг
(1894–1974)

При выполнении оперативных вмешательств на ВНЧС одной из центральных проблем была и до настоящего времени остается проблема выбора оптимального доступа к суставу. Это обусловлено не только сложным строением самого сустава, но и прилежащих анатомических структур к нему. По сообщению А.А. Лимберга, к 1933 г. было

предложено не менее 20 различных разрезов для обнажения сустава [18]. Доступы могут быть разделены на передние, подчелюстные, зачелюстные, заушные, внутриушные, подскуловые, внутриротовые и комбинированные. Выбор доступа в каждом конкретном случае зависит от многих факторов. Главными требованиями при проведении доступа являются обеспечение не только хорошего обзора операционного поля, исключение повреждения ветвей лицевого нерва, околоушной слюнной железы, сосудов, но и хорошего эстетического результата [29, 34, 60, 67–69].



Профессор Masatoshi Onishi

Анализ специальной литературы свидетельствует, что вплоть до второй половины XX в. оперативные вмешательства на ВНЧС в основном выполнялись по типу открытой хирургии, которая показана при лечении повреждений, анкилозов и опухолей, требующих проведения серьезных реконструктивных вмешательств. К сожалению, открытая хирургия (путем артротомии) из-за травматичности малопримемлема при таких широко распространенных патологических процессах ВНЧС, к которым относятся патология суставного диска, остеоартрозы и артриты. В связи с этим оставались практически неразработанными малотравматичные оперативные вмешательства на суставном диске, синовиальной оболочке, головке нижней челюсти, связочно-капсулярном аппарате.

Развитию этого направления в 1980-е гг. во многом способствовала активная разработка щадящих эндоскопических технологий, получивших широкое распространение в различных разделах хирургии. Причем появление микроартроскопов и микрохирургических инструментов сделало реальным внедрение их в хирургию ВНЧС. В 1975 г. японский хирург М. Onishi сообщил о первом опыте артроскопии ВНЧС [70]. В последующие годы артроскопия получила быстрое распространение в хирургии ВНЧС.

Наряду с разработкой специальной аппаратуры и инструментария развитию этого направления во многом способствовало внедрение в эти годы в клиническую практику революционных методов лучевой диагностики, к которым прежде всего следует отнести компьютерную (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ). КТ позволила осуществлять визуализацию костных

изменений на ранних этапах их поражения, МРТ стала методом выбора при оценке мягкотканых структур ВНЧС и открыла новые возможности в диагностике патологических изменений суставного диска и связочно-капсулярного аппарата. Ранняя диагностика внутрисуставных нарушений с помощью КТ и МРТ в сочетании с видео-эндоскопией позволили разработать методы малоинвазивной закрытой хирургии ВНЧС, к которым относятся артроцентез с лаважем, разрушение внутрисуставных спаек, репозиция и фиксация суставного диска, синовэктомия, удаление остеофитов [64, 65, 71–73].

В последние годы наряду с эндоскопической хирургией широкое применение при лечении воспалительно-дегенеративных и патологических процессов, связанных со смещением суставного диска, получил метод артроцентеза ВНЧС. Популяризации этого метода во многом способствовали исследования D.W. Nitzan et al. (1991) [74]. Заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии больницы им. Святого Винсента при Мельбурнском университете G. Dimitroulis (2013), основываясь на многолетнем опыте, назвал этот метод лечения ранних внутрисуставных расстройств ВНЧС одним из крупнейших достижений в челюстно-лицевой хирургии и стоматологии [75]. Метод имеет ряд существенных достоинств: обладает малой инвазивностью, прост в техническом выполнении, не требует дорогостоящих материалов, может быть выполнен под местной анестезией в амбулаторных условиях. Он позволяет вывести продукты метаболизма и медиаторы воспаления из полости сустава, при необходимости разрушить формирующиеся внутрисуставные спайки, осуществить мобилизацию суставного диска, ввести в сустав лекарственные средства (кортикостероиды, препараты гиалуроновой кислоты, обезболивающие средства). Многочисленные исследования показали, что артроцентез может быть успешно использован при распространенных заболеваниях ВНЧС, связанных с воспалительно-дегенеративными процессами, при устранении острого и хронического блокирования сустава, обусловленных передним смещением суставного диска, лечении остеоартритов различной этиологии, травматических гемартрозов и других патологических состояний сустава. Высокая эффективность артроцентеза, особенно в сочетании с введением гиалуроновой кислоты во внутрисуставное пространство, комбинацией с физиотерапией, лечебной физкультурой и другими консервативными методами при минимальном риске обеспечивает повышение эффективности

лечения пациентов, страдающих воспалительно-дегенеративными и другими внутрисуставными расстройствами, и делает этот метод методом выбора в повседневной клинической практике. Как справедливо указывают D. Nitzan, A. Roisental (2013,) по их опыту, основанному на многолетнем клиническом материале, артроцентез и артроскопия ВНЧС показаны при суставной боли с ограничением открывания рта, кондилотомии, а открытые операции на ВНЧС – при тяжелом остеоартрите, сопровождающимся выраженной деформацией головки нижней челюсти, при анкилозах, тяжелых травматических повреждениях и опухолевых процессах [68].

Следует отметить, что хирургия ВНЧС до настоящего времени, несмотря на известные успехи челюстно-лицевой хирургии, остается одним из мало разработанных ее разделов. Необходимы дальнейшие поиски заменителей суставного диска, внутрисуставных связок, биологически и биомеханически совместимых материалов для частичного и полного протезирования ВНЧС. В этом плане большие надежды возлагаются на клеточные технологии, использование биологических стимуляторов, оказывающих эффективное воздействие на репаративные процессы тканевых структур сустава [76, 77]. Как свидетельствует сообщение J.R. Salash et al. (2015), сегодня тканевая инженерия опорно-двигательного аппарата продвинулась к стадии, когда она имеет возможность спроектировать анатомические компоненты ВНЧС [78].

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Литература

1. Mylonas A., Tzerbos F.H. Cranio-maxillofacial surgery in Corpus Hippocraticum // J. Cranio-Maxillofac. Surg. 2006. V. 34. № 3. P. 129–134.
2. Фабрикант М.Б. Патология челюстно-височного сустава: учебник хирургической стоматологии. М., 1943. С. 315–330.
3. Konjetzny G.E. Die operative Behandlung der habituellen Unterkiefer luxation // Arch. f. klin. Chir. 1921. Bd.110. H. 4. S. 681–692.
4. Lindemann A. Chirurgische Behandlung der Erkrankungen des Kiefer – gelenkes // Zschr. F. Stomatologie. 1925. V. 23. S. 395.
5. Ильин В.А. Новый остеопластический способ лечения передних привычных вывихов челюстно-височных суставов // Стоматология. 1955. № 6. С. 46.

6. *Rauэр А.Э.* Вывихи нижнечелюстного сустава вперед и новый способ лечения привычных вывихов // Сов. стомат. 1934. № 3. С. 29–38.
7. *Фридляндер И.Б.* Вывихи и подвывихи нижней челюсти: дис. ... канд. мед. наук. М., 1946. 144 с.
8. *Dufourmentel L.* Chirurgie de l'articulation temporo-maxillaire. Paris Masson, 1920. 146 p.
9. *Cooper A.* Treatise on dislocations and fractures of the joints. London, 1823.
10. *Ammodale T.* Displacement of the interarticular cartilage of the lower jaw and its treatment by operation // Lancet. 1887. № 1. P. 411–419.
11. *Votman K.* Temporomandibular joint arthrosis and its treatment by extirpation of the disk // Acta Chir. Scand. 1947. V. 21. Suppl. 118. P. 95–98.
12. *Lanz O.* Discitis mandibularis // Zentralbl Chir. 1909. V. 36. P. 289–291.
13. *Руководство по практической хирургии / под ред. Э. Бергмана.* М., 1901. 918 с.
14. *Konig F.* Die Kieferklemme in Folge von entzündlichen Prozessen im Kiefergelenk und deren Htilung Gelenkresektion // Dtsch. Z. Chir. 1878. № 10. S. 26–32.
15. *Иоаннидис Г.П.* Анкилоз височно-нижнечелюстного сустава и микрогения. Ташкент: Медицина, 1974. 207 с.
16. *Verneuil A.* De la creation d'une fausse articulation par section ou resection partielle de l'os maxillaire inferieure comme meyen de remedier a 12 ankylose vraie ou fausse de la machoire inferieure // Arch. Gen. Med. 1960. V. 15. P. 174–179.
17. *Helferich* Ein neues Operationsverfahren zur Heilung der knochernen Kiefergelenkankylose // Arch. Klin. Chir. 1894. Bd. 48. S. 864–890.
18. *Rochet.* Traitement de l'ankylose temporo-maxillaire // Archives provinciales de Chir. 1896. № 3. P. 111–115.
19. *Корнев П.Г.* Оперативное лечение истинных анкилозов нижней челюсти при свободной пересадке фасции // Хирургический архив. 1934. № 2. С. 272–277.
20. *Лимберг А.А.* Новый способ оперативного лечения повторных анкилозов нижней челюсти // Вестн. хир. 1949. № 4. С. 49–53.
21. *Обухова Л.М.* Применение трупного хряща при лечении анкилоза челюстно-височного сустава с одномоментной коррекцией челюсти // Стоматология. 1950. № 3. С. 48–49.
22. *Бернадский Ю.И.* О применении плексигласа в челюстно-лицевой хирургии // Стоматология. 1953. № 5. С. 28–30.
23. *Великанова М.М.* Анкилоз нижнечелюстного сустава: дис. ... д-ра мед. наук. Горький, 1938. 322 с.
24. *Косых С.Ф.* Анкилоз челюстно-височного сустава и его лечение: дис. ... д-ра мед. наук. Томск, 1942. 491 с.
25. *Медведев П.М.* Современные задачи и методы лечения при анкилозе челюстного сустава: дис. ... канд. мед. наук. Л., 1953. 325 с.
26. *Шульман И.А.* Клинико-морфологические данные при анкилозах нижнечелюстного сустава: дис. ... д-ра мед. наук. М., 1949. 78 с.
27. *Мыш В.М.* Новый способ оперативного лечения при двустороннем анкилозе нижней челюсти // Хир. архив Вельяминова. 1914. № 5. С. 573–560.
28. *Кениг Ф., Лексер Э., Вреде Л.* Оперативная хирургия. III. Операции на лицевой части головы; под ред. Бира, Брауна, Кюммеля. Москва, Ленинград: Государственное изд-во, 1930. С. 31–723.
29. *Тихов П.И.* Частная хирургия. Т. 1. Петроград: Практическая медицина, 1916. С. 319–323.
30. *Безнеговский Н.И.* О мобилизации анкилозированных суставов // Нов. хирург. архив. 1925. Т. 6, кн. 4, № 24. С. 252–260.
31. *Hinds E.C., Silbs A.H.* Cartilage block arthroplasty for the correction of temporomandibular joint disturbances // Amer. J. Surg. 1959. V. 98. P. 12–18.
32. *Longaere J.J., Gilby R.F.* Further observation on the use of autogenous cartilage graft in arthroplasty of the temporomandibular joint // Plast. Reconstr. Surg. 1952. V. 10. P. 238–240.
33. *Вафшавский Л.О.* Анкилозы нижнечелюстного сустава, их хирургическое лечение и отдаленные результаты // Стоматология. 1952. № 2. С.36–40.
34. *Каспарова Н.Н., Колесов А.А., Воробьев Ю.И.* Заболевания височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков. М.: Медицина, 1981. 160 с.
35. *Рудько В.Ф., Каспарова Н.Н.* Об оперативном лечении анкилозов височно-нижнечелюстного сустава // Стоматология. 1956. № 5. 24–27.
36. *Семенченко Г.И.* Анкилоз нижнечелюстного сустава и его лечение. Киев, 1951. 72 с.
37. *Энтин Д.А.* Отдаленный результат операции по поводу повторного анкилоза нижней челюсти с межкостной закладкой пластмассы // Вест. хир. 1949. № 5. С. 59.
38. *Eggers G.W.N.* Arthroplasty of temporomandibular joint in children with interposition of tantalum foil: a preliminary report // Bone joint Surg. 1946. V. 28. P. 603–606.
39. *Small J., Brown S., Kobernick S.* Teflon and silastic for mandibular replacement experimental studies and reports of cases // J. Oral. Surg. 1964. V. 22. P. 377–390.
40. *Dingman R.O.* Reconstruction of both mandibular condyles with metatarsal Bone grafts // Plast. Reconstr. Surg. 1971. V. 47. P. 594.
41. *Никандров А.М.* О лечении анкилоза височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков // Теория и практика стоматологии. Вып. 15. С. 202–206.
42. *Савицкий В.А.* Пластика реберным аутооттрансплантатом с хрящевой частью у детей с анкилозом височно-нижнечелюстного сустава // Тр. V Всесоюзного съезда стоматологов. М., 1968. С. 195–198.
43. *Ware W., Taylor R.* Growth center transplantation to replace damaged mandibular condyles // J. Amer. Dent. Ass. 1966. V. 73. P. 128–137.
44. *Politis C., Fossion E., Bossuyt M.* The use of costochondral grafts in arthroplasty of temporomandibular joint // J. Craniomaxillofac. Surg. 1987. V. 15. P. 345–354.

45. *Wen-Ching Ko. E.* Temporomandibular joint reconstruction in children costochondral grafts // *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1999. V. 57. P. 789–798.
46. *Знаменский В.И.* Закрепление нижней челюсти у детей при операции устранения анкилоза и микрогении хрящевым гомотрансплантатом // *Вопросы стоматологии.* Вып. 68. Л., 1968. С. 86–89.
47. *Петерсон Б.Е.* Гомопластика челюстного сустава при последствиях огнестрельного повреждения путем трансплантации головки бедра от трупа новорожденного ребенка: сб. научн. работ Горьковского института стоматологии и ортопедии. Горький, 1960. Вып. 4. С. 257–260.
48. *Титова А.Т.* Хирургическое лечение микрогении в детском и юношеском возрасте. Л.: Медицина, 1975. 183 с.
49. *Плотников Н.А.* Костная пластика нижней челюсти. М.: Медицина, 1979. 270 с.
50. *Никитин А.А.* Артропластика височно-нижнечелюстного сустава (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... канд. мед. наук. М., 1987. 314 с.
51. *Ting Z., Chang T., Wang T.* Vascular metatarsophalangeal to ankylosed temporomandibular joint replacement // *Ann. Plast. Surg.* 1985. V. 15. P. 497–500.
52. *Bond S.E., Saeed N.R., Cussons P.D., Watt-Smith S.R.* Reconstruction of temporomandibular joint by the free vascularised second metatarsal // *Brit. J. Oral and Maxillofac. Surg.* 2004. V. 42. P. 241–245.
53. *Dierks E.J., Buebler M.D.* Complete replacement of the temporomandibular joint with a microvascular transfer of the second metatarsal – phalangeal joint // *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North. Am.* 2000. № 12. P. 139–140.
54. *Ozcan M., Akin S., Ozbek S. et al.* Temporomandibular joint reconstruction with free microvascular transfer of the metatarsophalangeal joint: a case report // *Microsurgery.* 1998. V. 18. P. 152–155.
55. *Vikki S.K., Hukki J., Nietosvarra Y., Hurmerinta K.* Microvascular temporomandibular joint and mandibular ramus reconstruction in hemifacial microsomia // *J. Craniofac. Surg.* 2002. V. 13. P. 809–815.
56. *Вильямс Д.Ф., Роуф Р.* Имплантаты в хирургии. М., Медицина, 1978. 552 с.
57. *Morgan D.H., Youse L.R., Hall W.P., Vamvas J.* Diseases of the temporomandibular apparatus a multidisciplinary approach. St. Louis, Toronto: Mosby, 1982. 659 p.
58. *Freeman B.S.* The use of vitallium plates to maintain function following resection at the mandible // *Plastic Reconstr. Surg.* 1948. № 1. P. 73–78.
59. *Conley J.J., Rack G.T.* Surgical treatment of malignant tumors of the inferior alveolus and mandible // *Arch. Otolaryngol.* 1949. V. 50. P. 513–540.
60. *Christensen R.W.* The correction of mandibular ankylosis by arthroplasty and insertion of a cast Vitallium glenoid fossa // *Am. J. Orthop.* 1963. V. 48. P. 28–34.
61. *Christensen R.W.* The History of the Christensen Mandibular end TMJ Alloplastic Reconstruction // *TMJ Journal.* 2004. V. 3. № 6. P. 1–19.
62. *Сысолятин П.Г., Гюнтер В.Э., Сысолятин С.П. и др.* Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Имплантаты с памятью формы в челюстно-лицевой хирургии. Томск: МИЦ, 2012. 384 с.
63. *Радкевич А.А., Гантимуров А.А., Гюнтер В.Э.* Устранение височно-нижнечелюстных анкилозов, сочетающихся с нижнечелюстной микрогнатией, с применением эндопротезов из пористого никелида титана // *Институт стоматологии.* 2013. № 2. С. 30–33.
64. *Сысолятин С.П., Сысолятин П.Г.* Эндоскопические технологии в челюстно-лицевой хирургии. М.: Медицина, 2005. 144 с.
65. *Сысолятин П.Г., Новиков А.И., Сысолятин С.П.* Сравнительная оценка оперативных доступов к височно-нижнечелюстному суставу // *Стоматология.* 2007. № 5. С. 35–39.
66. *Jones R.H. B.* The use of virtual planning and navigation in treatment of temporomandibular joint ankylosis // *Austral. Dent. J.* 2013. V. 58. P. 358–367.
67. *Коробков В.И.* Анкилозы нижней челюсти и их лечение: автореф. ... дис. канд. мед. наук. Харьков, 1952. 14 с.
68. *Манфредини Д.* Височно-нижнечелюстные расстройства. Современные концепции диагностики и лечения. М: Азбука, 2013. 500 с.
69. *Dolwick M.F., Sanders B.* TMJ Internal Derangement and Arthrosis: Surgical Atlas. St. Louis, MO: Mosby, 1985. с.
70. *Onishi M.* Arthroscopy of temporomandibular joint // *J. Jpn. Stomat.* 1975. V. 42. P. 207–213.
71. *Holmlund A., Helsing G.* Arthroscopy of temporomandibular joint: an autopsy study // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1985. V. 14. P. 169.
72. *McCain J.P.* Principles and practice of temporomandibular joint Arthroscopy. New York: Mosby, 1996. 186 p.
73. *Murakami K., Matsuki M., Iizuka T., Ono T.* Recapturing the persistent anteriorly displaced disk by pumping and hydraulic to the upper joint cavity of the temporomandibular joint // *J. Craniofac. Pract.* 1987. V. 5. P. 17–24.
74. *Nitzan D.W., Dolwick M.F., Martinez G.A.* Temporomandibular joint Arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening // *J. Oral Maxillofac. Sur.* 1991. V. 49. P. 1163–1167.
75. *Dimitroulis G.* Comparison of the outcomes of three surgical treatments for end-stage temporomandibular joint disease // *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014. Vol. 43. P. 980–989. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2014.02.004>.
76. *Байдик О.Д., Титаренко М.А., Сысолятин П.Г.* Тканевая инженерия в стоматологии // *Стоматология.* 2015. № 2. С. 65–68. Doi:10.17116/stomat201594265-68
77. *Salash J.R., Hossameldin R.H., Almarza A.J., Cbou J.C., McCain J.P., Mercuri L.G., Wolford L.M., Detamo-*

re M.S. Potential Indications for Tissue Engineering in TMJ Surgery // J. of Oral and Maxillofac. Surg. 2015. Available at: <http://doi.org/10.1016/j.joms.2015.11.008>.
78. Utreja A., Dymant N.A., Yadav S., Villa M.M., Li Y.,

Jiang X., Nanda R., Rowe D.W. Cell and matrix response of temporomandibular cartilage to mechanical loading // Osteoarthritis and Cartilage. 2015. xxx. P. 1–10. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2015.08.010>

Поступила в редакцию 19.02.2016 г.

Утверждена к печати 15.03.2016 г.

Сысолятин Павел Гаврилович – заслуженный деятель науки РФ, д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Новосибирского государственного медицинского университета (г. Новосибирск).

Сысолятин Святослав Павлович – д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением клиники «Ортоспайн» (г. Москва).

Байдик Ольга Дмитриевна (✉) – д-р мед. наук, доцент кафедры стоматологии СибГМУ (г. Томск).

Ильенок Оксана Валерьевна – ассистент кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Новосибирского государственного медицинского университета (г. Новосибирск).

✉ **Байдик Ольга Дмитриевна**, e-mail: olgabajdik@yandex.ru

Новосибирский государственный медицинский университет, 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52, e-mail: rector@ngmu.ru

Клиника «Ортоспайн», 125252, г. Москва, пр. Березовой рощи, 12, e-mail: info@orthospine.ru

Сибирский государственный медицинский университет, 634050, г. Томск, Московский тракт, 2, e-mail: office@ssmu.ru, тел. (382-2)-90-11-01.

HISTORY OF SURGERY TEMPOROMANDIBULAR JOIN

Sysolyatin P.G.¹, Sysolyatin S.P.², Baydik O.D.³, Il'енок O.V.¹

¹ *Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation*

² *Clinic Orthospine, Moscow, Russian Federation*

³ *Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation*

ABSTRACT

The article presents the main stages of the historical development of the temporo-mandibular joint surgery. It was shown the evolution of treatments for diseases and injuries of joints. It summarizes the main work of domestic and foreign authors that influenced the development of surgery of the temporo-mandibular joint.

KEY WORDS: temporomandibular joint, ankylosis, arthroscopy, review.

Bulletin of Siberian Medicine, 2016, vol. 15, no. 2, pp. 98–111

References

1. Mylonas A., Tzerbos F. H. Cranio-maxillofacial surgery in Corpus Hippocraticum // J. Cranio-Maxillofac. Surg. 2006. V. 34. № 3. P. 129–134.
2. Fabrikant M.B. Pathology maxillo-temporal joint. Text-book of Operative Dentistry. Moscow, 1943. pp. 315–330 (in Russian).
3. Konjetzny G.E. Die operative Behandlung der habituellen Unterkiefer luxation // Arch. f. klin. Chir. 1921. Bd.110. H. 4. S. 681–692.
4. Lindemann A. Chirurgische Behandlung der Erkrankungen des Kiefer - gelenkes // Zschr. F. Stomatologie. 1925. V. 23. S. 395.
5. Ilyin V.A. New osteoplastic method of treating anterior dislocation of the usual jaw-temporal joint //

- Stomatologiya, 1955, no 6, p. 46 (in Russian).
6. Rauer A.E. Dislocation temporomandibular joint forward a new way to treat habitual dislocations // *Sov. Dental.*, 1934, no. 3. pp. 29-38 (in Russian).
 7. Friedlander I. B. Dislocations and subluxations of the mandible. Diss. Cand. med. sci. Moscow, 1946. 144 p. (in Russian).
 8. Dufourmentel L. Chirurgie de l'articulation temporo-maxillaire. Paris Masson, 1920. 146 p.
 9. Cooper A. Treatise on dislocations and fractures of the Joints. London, 1823.
 10. Annodale T. Displacement of the interarticular cartilage of the lower jaw and its treatment by operation // *Lancet.* 1887. N. 1. P. 411-419.
 11. Boman K. Temporomandibular joint arthrosis and its treatment by extirpation of the disk // *Acta Chir. Scand.* 1947. V. 21. Suppl. 118. P. 95-98.
 12. Lanz O. Discitis mandibularis // *Zentralbl Chir.* 1909. V. 36. P. 289-291.
 13. Guidelines for practical surgery / Ed. E. Bergman. Moscow, 1901. 918 p. (in Russian).
 14. Konig F. Die Kieferklemme in Folge von entzündlichen Prozessen im Kiefergelenk und deren Htilung Gelenkresektion // *Dtsch. Z. Chir.* 188. № 10. S. 26-32.
 15. Ioannidis G. P. Ankylosis of the temporomandibular joint and microgeny. Tashkent, Medicine Publ., 1974. 207 p. (in Russian).
 16. Verneuil A. De la creation d'une fausse articulation par section ou resection partielle de l'os maxillaire inferieure comme moyen de remedier a l'ankylose vraie ou fausse de la machoire inferieure // *Arch. Gen. Med.* 1960. V. 15. P. 174-179.
 17. Helferich Ein neues Operationsverfahren zur Heilung der knochernen Kiefergelenkankylose // *Arch. Klin. Chir.* 1894. Bd. 48. S. 864-890.
 18. Rochet Traitement de l'ankylose temporo-maxillaire // *Archives provinciales de Chir.* 1896. № 3. P. 111-115.
 19. Kornev P.G. Surgical treatment of true ankylosis of the mandible at the free transplant fascia // *Surgical archive*, 1934, no 2, pp. 272-277 (in Russian).
 20. Limberg A.A. New way to treat recurrent ankylosis operational mandible // *Vestn. Surgery*, 1949, no 4, pp. 49-53 (in Russian).
 21. Obukhov L.M. Application cadaver cartilage in the treatment of ankylosis of the jaw-temporal joint with simultaneous correction of jaw // *Stomatologiya*, 1950, no. 3, pp. 48-49 (in Russian).
 22. Bernadsky Yu.I. On the application of plexiglass in maxillofacial surgery // *Stomatologiya*, 1953, no 5, pp. 28-30 (in Russian).
 23. Velikanova M.M. Ankylosis of temporomandibular joint. Diss. Dr. med. Sci. Gorky, 1938. 322 p. (in Russian).
 24. Kosyh S.F. Ankylosis of maxillo-temporal joint and its treatment. Diss. Dr. med. Sci. Tomsk, 1942. 491 p. (in Russian).
 25. Medvedev P.M. Contemporary problems and methods of treatment of temporomandibular joint ankylosis. Diss. Candidate. L., 1953. 325 p. (in Russian).
 26. Shulman I. A. Clinical and morphological data in ankylosis of temporomandibular joint. Diss. Cand. med. sci. Moscow, 1949. 78 p. (in Russian).
 27. Mysh V. M. A new way of surgery with bilateral ankylosis of the mandible // *Vilyaminovs Surg. Archive*, 1914, no 5, pp. 573-560 (in Russian).
 28. Koenig F., Flexer E., Wrede L. Operative Surgery. III. Operations on the front of the head / Ed. Beer, Brown, Kimmel. Moscow, Leningrad, The state publ. house, 1930. pp. 31-723 (in Russian).
 29. Tikhov P.I. Private surgery. Vol. 1. Petrograd, The practice of medicine, 1916, pp. 319-323 (in Russian).
 30. Bereznegovsky N.I. About mobilize of ankylosed joints // *New surgical archive*, 1925, vol. 6, no. 24, pp. 252-260 (in Russian).
 31. Hinds E.C., Silbs A.H. Cartilage block arthroplasty for the correction of temporomandibular joint disturbances // *Amer. J. Surg.* 1959. V. 98. P. 12-18.
 32. Longaere J.J., Gilby R.F. Further observation on the use of autogenous cartilage graft in arthroplasty of the temporomandibular joint // *Plast. Reconstr. Surg.* 1952. V. 10. P. 238-240.
 33. Warsawsky L.O. Ankylosis of temporomandibular joint, their surgical treatment and long-term results // *Stomatologiya*, 1952, no 2, pp. 36-40 (in Russian).
 34. Kasparova N.N., Kolesov A.A., Vorobiev Yu. Temporomandibular jaw joint disorders in children and adolescents. Moscow, Medicine, 1981. 160 p. (in Russian).
 35. Rud'ko V.F., Kasparov N.N. On the surgical treatment of ankylosis of the temporomandibular joint. *Stomatologiya*, 1956, no. 5. pp. 24-27 (in Russian).
 36. Semenchenko G.I. Ankylosis of temporomandibular joint and its treatment. Kyiv, 1951. 72 p. (in Russian).
 37. Entin D. Long-term results of surgery for re-ankylosis of the mandible with the interosseous laying plastic // *Vest. of Surgery*, 1949, no. 5, p. 59 (in Russian).
 38. Eggers G.W.N. Arthroplasty of temporomandibular joint in children with interposition of tantalum foil: a preliminary report // *Bone joint Surg.* 1946. V. 28. P. 603-606.
 39. Small J., Brown S., Kobernick S. Teflon and silastic for mandibular replacement experimental studies and reports of cases // *J. Oral. Surg.* 1964. V. 22. P. 377-390.
 40. Dingman R. O. Reconstruction of both mandibular condyles with metatarsal Bone grafts // *Plast. Reconstr. Surg.* 1971. V. 47. P. 594.
 41. Nikandrov A.M. On the treatment of ankylosis of the temporomandibular joint in children and adolescents // *Theory and practice of dentistry.* Moscow. Vol. 15, pp. 202-206 (in Russian).
 42. Savitsky V.A. Plastic rib cartilage autograft with a part for children with ankylosis of the temporomandibular

- joint // Works of the V All-Union congress of dentists. - Moscow, 1968. pp. 195–198 (in Russian).
43. Ware W., Taylor R. Growth center transplantation to replace damaged mandibular condyles // J. Amer. Dent. Ass. 1966. V. 73. P. 128–137.
 44. Politis C., Fossion E., Bossuyt M. The use of costochondral grafts in arthroplasty of temporomandibular joint // J. Craniomaxillofac. Surg. 1987. V. 15. 345–354.
 45. Wen-Ching Ko. E. Temporomandibular joint reconstruction in children costochondral grafts // J. Oral Maxillofac. Surg. 1999. V. 57. P. 789–798.
 46. Znamensky V.I. Attaching mandible in children with surgery and removal of ankylosis microgeny cartilage homograft // Questions of dentistry. Vol. 68. L., 1968. pp. 86–89 (in Russian).
 47. Peterson B.E. Homoplasty of jaw joint when the consequences of fire damage by transplantation of the femoral head from the corpse of a newborn baby // Coll. Scien. works of Gorky Institute tramatologii and orthopedics. Gorky, 1960, vol. 4, pp. 257–260 (in Russian).
 48. Titova A.T. Surgical treatment of microgeny in childhood and adolescence. - Leningrad, Medicine Publ., 1975. 183 p. (in Russian).
 49. Plotnikov N.A. Bone grafting of the mandible. Moscow, Medicine Publ., 1979. 270 p. (in Russian).
 50. Nikitin A.A. Arthroplasty of temporomandibular joint (an experimental clinical research). Diss. Doctor. honey. NUS. M., 1987. 314 p. (in Russian).
 51. Ting Z., Chang T., Wang T. Vascular metatarsophalangeal to ankylosed temporomandibular joint replacement // Ann. Plast.Surg. 1985. V. 15. P. 497–500.
 52. Bond S.E., Saeed N.R., Cussons P.D., Watt-Smith S.R. Reconstruction of temporomandibular joint by the free vascularised second metatarsal // Brit. J. Oral and Maxillofac. Surg. 2004. V.42. P. 241–245.
 53. Dierks E.J., Buehler M. D. Complete replacement of the temporomandibular joint with a microvascular transfer of the second metatarsal – phalangeal joint // Oral Maxillofac. Surg. Clin. North. Am. 2000. № 12. P. 139–140.
 54. Ozcan M., Akin S., Ozbek S. et al. Temporomandibular joint reconstruction with free microvascular transfer of the metatarsophalangeal joint : a case report // Microsurgery. 1998. V. 18. P. 152–155.
 55. Vikki S.K., Hukki J., Nietosvarra Y., Hurmerinta K. Microvascular temporomandibular joint and mandibular ramus reconstruction in hemifacial microsomia // J. Craniofac. Surg. 2002. V. 13. P. 809–815.
 56. Williams D. F., Rouf R. Implants in surgery. Moscow, Medicine Publ., 1978. 552 p. (in Russian).
 57. Morgan D.H., Youse L.R., Hall W.P., Vamvas J. Diseases of the temporomandibular apparatus a multidisciplinary approach. St. Louis, Toronto: Mosby, 1982. 659 p.
 58. Freeman B. S. The use of vitallium plates to maintain function following resection at the mandible // Plastic Reconstr. Surg. 1948. № 1. P. 73–78.
 59. Conley J.J., Rack G.T. Surgical treatment of malignant tumors of the inferior alveolus and mandible // Arch. Otolaryngol. 1949 . V. 50. P. 513–540.
 60. Christensen R.W. The correction of mandibular ankylosis by arthroplasty and insertion of a cast Vitallium glenoid fossa // Am. J. Orthop. 1963. V. 48. P. 28–34.
 61. Christensen R. W. The History of the Christensen Mandibular end TMJ Alloplastic Reconstruction // TMJ Journal. 2004. V. 3. № 6. P. 1–19.
 62. Medical Materials and Implants with Shape Memory. Shape memory implants in maxillofacial surgery. Т. 4 / P.G. Sysolyatin, V. E. Gunter, S. P. Sysolyatin et al. Tomsk: Publishing house of the MIC, 2012. 384 p. (in Russian).
 63. Radkevich A.A., Gantimurov A.A., Gunter V.E. Clearing temporomandibular ankylosis, combined with mandibular micrognathia with the use of implants of porous NiTi // Institute of Dentistry, 2013, no. 2, pp. 30–33 (in Russian).
 64. Sysolyatin S.P, Sysolyatin P.G. Endoscopic technology in maxillofacial surgery. Moscow, Medicine Publ., 2005. 144 p. (in Russian).
 65. Sysolyatin P.G., Novikov A.I., Sysolyatin S.P. Comparative evaluation of surgical approaches to the temporomandibular joint. Stomatologiya, 2007, no 5, pp. 35–39 (in Russian).
 66. Jones R.H.B. The use of virtual planning and navigation in treatment of temporomandibular joint ankylosis // Austral. Dent. J. 2013. V. 58. P. 358–367.
 67. Korobkov V.I. Ankylosis of the mandible and their treatment. Author. Dis. cand. honey. Sciences. Kharkiv, 1952. 14 p. (in Russian).
 68. Manfredini D. temporomandibular disorders. Modern concepts of diagnosis and treatment. M.: ABCs, 2013. 500 p. (in Russian).
 69. Dolwick M.F., Sanders B. TMJ Internal Derangement and Arthrosis: Surgical Atlas. St. Louis, MO: Mosby, 1985.
 70. Onishi M. Arthroscopy of temporomandibular joint // J. Jpn. Stomat. 1975. V. 42. P. 207–213.
 71. Holmlund A., Helsing G. Arthroscopy of temporomandibular joint: an autopsy study // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 1985. V. 14. P. 169.
 72. McCain J. P. Principles and practice of temporomandibular joint Arthroscopy. New York: Mosby, 1996. 186 p.
 73. Murakami K., Matsuki M., Iizuka T., Ono T. Recapturing the persistent anteriorly displaced disk by pumping and hydraulic to the upper joint cavity of the temporomandibular joint // J. Craniomand. Pract. 1987. V. 5. P. 17–24.
 74. Nitzan D.W., Dolwick M.F., Martinez G.A. Temporomandibular joint Arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening // J. Oral Maxillofac. Sur. 1991. V. 49. P. 1163–1167.
 75. Dimitroulis G. Comparison of the outcomes of three surgical treatments for end-stage temporomandibular joint disease // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2014. Vol. 43.

- P. 980–989. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2014.02.004>.
76. Baydik O. D, Titarenko M. A., Sysolyatin P. G. Tissue engineering in dentistry *Stomatologiya*, 2015, no 2, pp. 65–68. Available at: [Doi:10.17116/stomat201594265-68](https://doi.org/10.17116/stomat201594265-68) (in Russian).
77. Salash J.R., Hossameldin R.H., Almarza A.J., Chou J.C., McCain J.P., Mercuri L.G., Wolford L. M., Detamore M.S. Potential Indications for Tissue Engineering in TMJ Surgery // *J. of Oral and Maxillofac. Surg.* 2015. Available at: [http://Doi: 10.1016/j.joms.2015.11.008](http://Doi:10.1016/j.joms.2015.11.008).
78. Utreja A., Dymment N.A., Yadav S., Villa M.M., Li Y., Jiang X., Nanda R., Rowe D.W. Cell and matrix response of temporomandibular cartilage to mechanical loading // *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015. xxx. P. 1–10. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2015.08.010>.

Sysolyatin Pavel G., Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation.

Sysolyatin Svyatoslav P., Clinic Orthospine, Moscow, Russian Federation.

Baydik Olga D. (✉), Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation.

Il'enok Oxana V., Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation.

✉ **Baydik Olga D.**, e-mail: olgabajdik@yandex.ru.

Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, 630091, e-mail: rector@ngmu.ru.

Clinic Orthospine, 12, Pr. Birchwood, Moscow, 125252, e-mail: info@orthospine.ru.

Siberian State Medical University, 2, Moscow Trakt, Tomsk, 634050, e-mail: office@ssmu.ru, ph. (382-2)-90-11-01.