

## **ХАРАКТЕР НАРУШЕНИЙ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ КРИТЕРИЕВ АРТИКУЛЯЦИОННОЙ НОРМЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ, ВЫЯВЛЯЕМЫЙ НА ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ЭТАПЕ У ПАЦИЕНТОВ С НЕАРТИКУЛЯРНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА**

Трунин Д.А.<sup>1</sup>, Слесарев О.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России. 443099, Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: [o.slesarev@gmail.com](mailto:o.slesarev@gmail.com).

С целью определения характера нарушений филогенетически детерминированных критериев артикуляционной нормы в онтогенезе пациентам с неартикулярными поражениями височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) проведена миография и моделирование функций мускулатуры, определяющей движения нижней челюсти, анализ окклюзии зубных рядов, краниометрия томограмм ВНЧС. Выявили, что характер онтогенетических нарушений в системе артикуляции имеет разноуровневый генез и приводит к изменению внутрисистемных межэлементных взаимосвязей. Это манифестные процессы, инициирующие реализацию механизма системоинтегрирующих и системоустойчивающих факторов программы приспособления системы артикуляции. Факторами, определяющими саморегуляцию системы артикуляции, являются критерии артикулярной нормы. Артикуляционная норма определяется совокупностью анатомо-функциональных критериев, обеспечивающих физиологические, косметические и фонетические возможности системы артикуляции. Диагностическими показателями критериев артикуляционной нормы являются: окклюзионные критерии (фронтальная направляющая, клыковая направляющая, задняя контактная позиция, горизонтально-вертикальное соотношение зубных рядов, кривая Шпее); костно-мышечные критерии (вектор сил мышц, анатомо-функциональное соотношение костей лицевого и мозгового черепа), элементов ВНЧС. Неартикулярные поражения ВНЧС часть симптомокомплекса, в основе которого лежат онтогенетические нарушения критериев артикуляционной нормы. Поддержание анатомо-функционального оптимума критериев артикуляционной нормы возможно через воздействие на системоустойчивающие компоненты системы в интересах системоинтегрирующих факторов. Мускулатура выступает в роли системообразующего и системоинтегрирующего фактора. Доминирующий фактор интеграции элементов системы артикуляции - сохранение постоянства вектора сил мышц, к которому стремится и в котором нуждается система артикуляции. Алгоритм постановки диагноза у этой категории больных должен включать диагностические приёмы, направленные на изучение функционального состояния мускулатуры, характера окклюзии зубов и соотношения элементов ВНЧС.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав; окклюзия зубов; жевательная мускулатура; нижняя челюсть.

## **CHARACTER OF ABNORMALITIES OF PHILOGENETICALLY DETERMINED CRITERIA OF ARTICULATION NORM IN ONTOGENESIS, REVEALED AT DIAGNOSTIC STAGE IN PATIENTS WITH NON-ARTICULAR LESIONS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT**

Trunin D.A.<sup>1</sup>, Slesarev O.V.<sup>1</sup>

*Samara State Medical University. 89 Chapayevskaya str., Samara, Russia, 443099. E-mail: [o.slesarev@gmail.com](mailto:o.slesarev@gmail.com).*

In order to reveal the character of abnormalities of philogenetically determined criteria of articulation norm in ontogenesis in patients with non-articular lesions of temporomandibular joint (TMJ), we carried out myography and simulation of muscular functions that are responsible for mandibular movements, analysis of tooth alignment occlusion, craniometry of TMJ tomograms. It was revealed that the character of ontogenetic abnormalities in the articulation system has multilevel genesis and causes changes in internal cross-elemental relations. These are symptomatic processes, which initiate implementation of mechanism of system integrating and system stabilizing factors of adjustment program of articulation system. Factors that determine self-regulation of articulation system are criteria of articulation norm. Articulation norm is defined by complex of anatomical and functional criteria, which provide physiological, cosmetic and phonetic capability of articulation system. Diagnostic markers of criteria of articulation norm are the following: occlusal criteria - frontal pathway, canine pathway, posterior contiguous position, horizontal and vertical relations of dental arches, Spee curve; musculoskeletal criteria – muscular strength vector, anatomic and functional correlation of metrics of facial and cerebral cranium, TMJ elements. Non-articular lesions of TMJ are a part of symptom complex, which is based on ontogenetic abnormalities of articulation norm criteria. Maintenance of anatomic and functional optimum of

articulation norm criteria is possible via affecting system stabilizing components for the benefit of system integrating factors. Muscles act as system forming and system integrating factor. Predominant factor of integration of articulation system elements is stability of muscular strength vector, which is the focus and the necessity for articulation system. Guideline for diagnosis in this group of patients must include diagnostic methods aimed at study of functional condition of muscles, character of dental occlusion and relations between TMJ elements.

---

Keywords: temporomandibular joint; dental occlusion; masticatory muscles, mandible.

Среди больных, обратившихся к стоматологу, значительный процент составляют пациенты с жалобами на проблемы анатомо-функционального характера в системе артикуляции. Систему артикуляции образуют: кости лицевого отдела черепа, височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС), мускулатура, определяющая движения нижней челюсти, подъязычная кость и зубные ряды, в одном из типов физиологического прикуса [1]. Нарушение взаимосвязей между элементами системы артикуляции приводит к смене «привычного» типа жевания, фонетики и соответственно окклюзии зубных рядов, что сказывается на характере распределения механических напряжений в костно-мышечном комплексе челюстно-лицевой области.

Механические напряжения - основные внутрисистемные факторы, включающие разворачивание процесса приспособления в системе артикуляции. Перемещение вектора сил мышц изменяет характер распределения механических напряжений и приводит к возникновению деформационных динамических электропотенциалов в кости, которые являются потенциалами действия. Они инициируют оптимизацию формы нижней челюсти, анатомо-функциональное изменение соотношения элементов височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), изменение показателей электромиографической активности в мускулатуре, определяющей движения нижней челюсти [3]. Это манифестные процессы онтогенетических причин, оказывающих влияние на филогенетически детерминированные критерии артикуляционной нормы. Наиболее частыми и характерными симптомами поражения системы артикуляции являются жалобы пациента на проблемы в области ВНЧС.

**Цель работы:** выявить характер нарушений филогенетически детерминированных критериев артикуляционной нормы на диагностическом этапе у пациентов с неартикулярными поражениями ВНЧС.

#### **Материал и методы исследования**

В работе использована классификация заболеваний ВНЧС, предложенная Сысолятиным П.Г., Ильиным А.А., Дергилевым А.П. (2000). Методом случайной выборки для анализа отобрано 30 клинических случаев из 176 обследованных с жалобами на проблемы окклюзии зубов и ВНЧС. Проведена визуализация костных элементов ВНЧС методом прицельной линейной томографии в боковой проекции. Для анализа томограмм ВНЧС применяли методику крианиометрии [4]. Характер функциональных взаимосвязей в

жевательной мускулатуре (*m. masseter et m. temporales, m. geniohyoideus.*) выявляли методом интерференционной электромиографии на четырёхканальном электромиографе Medelec/Tesa «Sapphire» 4 ME (Англия) накожными электродами до начала, на этапе и после окончания лечения с обеих сторон, в покое и тонусе [2]. Оценивали степень выраженности рефлекторного ответа на пальпацию *m. temporalis, m. masseter, m. pterygoideus int., m. geniohyoideus, m. sternocleidomastoideus* в баллах [6]:

- 0 - нет жалоб и рефлекторного ответа;
- 1 - слабые ощущения, нет рефлекторного ответа;
- 2 - умеренная боль, пациент вздрагивает или морщится;
- 3 - сильная боль, пациент отдёргивается.

Проведён анализ окклюзионных схем зубных рядов согласно требованиям к клиническому обследованию окклюзии [8]. На гипсовых моделях [10] по индивидуальному окклюзионному метрическому шаблону проводили диагностическое восковое моделирование оптимизированной окклюзии зубных рядов с последующим переводом в провизорные конструкции, которые устанавливали в рамках показаний конформативного или реорганизирующего подхода. Для диагностики и контроля динамики изменений применяли клинические провокационные тесты для ВНЧС и мускулатуры [6], электромиографию.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Наши исследования показали, что взаимодействующие костно-мышечные элементы системы артикуляции проявляют черты анатомо-функциональной системы с чёткими внутрисистемными взаимосвязями, детерминированными в филогенезе. Мы определили, что нарушения внутрисистемных межэлементных взаимосвязей в системе артикуляции имеют разноуровневый генез. Процессом реализации механизма саморегуляции системы артикуляции руководит механизм баланса положительных и отрицательных внутрисистемных связей в системе, реализующийся на уровне таких факторов, как:

- 1) системоинтегрирующие факторы - реализуют программу филогенеза через системообразующие процессы, характеризующиеся следующими показателями: угловые и линейные соотношения размеров костей черепа [5]; постоянство вектора сил мышц, обусловленное отношением показателей биоэлектрической активности мускулатуры, определяющей движения нижней челюсти; стабильность положения в пространстве *f. mandibulae* [7];
- 2) системостабилизирующие факторы - работают на внутрисистемном уровне, выражая интересы онтогенеза, характеризуются показателями: окклюзионные соотношения зубных рядов; показатель угла нижней челюсти, который, по нашим данным, является маркером адаптационной перестройки в системе артикуляции и черепе в целом [3].

При этом хорошо прослеживается зависимость формы, величины каждого дентоальвеолярного сегмента и его компонентов от формы нижней челюсти, лица и черепа [9; 10], обеспечивая адекватную артикуляционную норму. Под артикуляционной нормой мы понимаем совокупность анатомо-функциональных критериев, обеспечивающих физиологические, косметические и фонетические возможности системы артикуляции. Хорошо выявляемыми и достоверными диагностическими критериями артикуляционной нормы являются:

- окклюзионные (фронтальная направляющая, клыковая направляющая, задняя контактная позиция, горизонтально-вертикальное соотношение зубных рядов, кривая Шпее);
- костно-мышечные – вектор сил мышц, определяющий реализацию окклюзионных критериев (анатомо-функциональное соотношение метрических показателей костей лицевого и мозгового черепа, окклюзии зубных рядов (горизонтально-вертикальное соотношение)), элементов ВНЧС.

Выявлено, что анатомо-функциональные нарушения любого генеза в этой области всегда затрагивают интересы мускулатуры, будь то стоматологические, психоневрологические или ятрогенные [6]. Критерии артикулярной нормы являются факторами, определяющими саморегуляцию (приспособление) системы артикуляции. Доминирующим фактором интеграции элементов системы артикуляции является постоянство вектора сил мышц, к которому стремится система артикуляции [3; 7]. Мы выявили, что для каждого человека отношение  $\beta_2 / \beta_1 = \text{const} \approx 1$  (рис. 1). Это означает, что для выполнения функциональных задач интегральная сила  $F_4$  в любой момент времени стремится совпасть с направлением биссектрисы угла нижней челюсти. При изменении угла  $\gamma = \beta_1 + \beta_2 \approx 2\beta$ , изменяется угол  $\beta = \gamma/2$ . Это наблюдается как в период прорезывания зубов и формирования постоянного прикуса, так и в сформированной зубочелюстной системе при «потере» зубов благодаря изменению угла нижней челюсти.

Перемещение  $L_1$  соответствует потере премоляров и моляров на нижней челюсти, а перемещение  $L_2$  характеризует сагиттальную пролонгацию тела нижней челюсти за счёт увеличения угла нижней челюсти. При этом увеличение  $\gamma$  приводит, с одной стороны, к увеличению вертикальной составляющей  $F_{42}$ , т.е. собственно жевательной силы. Следовательно, при потере зубов происходит ослабление силы  $F_4$ , но жевательная функция сохраняется благодаря увеличению угла  $\gamma$ , что подтверждается работами [7]. С одной стороны, увеличение угла  $\gamma$  приводит к уменьшению горизонтальной составляющей  $F_{41}$ , которой обусловлена величина сагиттальной пролонгации тела нижней челюсти при полном отсутствии зубов, с другой стороны - изменяются показатели биоэлектрической активности в группах мышц, определяющих движения нижней челюсти.

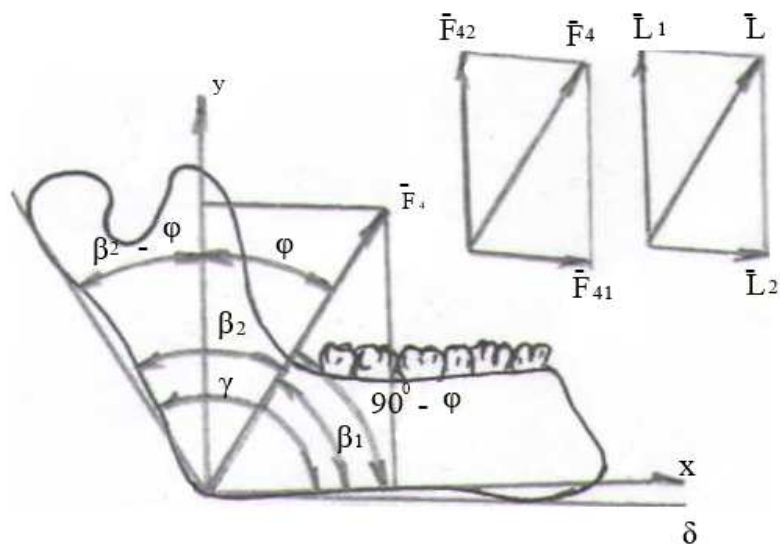


Рис. 1. Анализ действия силы  $F_4$ .  $\gamma$  – угол нижней челюсти;  $\beta_1$  – угол между телом челюсти и  $F_4$ ;  $\beta_2$  – угол между ветвью челюсти и  $F_4$ ;  $\varphi$  – угол между вертикальной осью  $Oy$  и  $F_4$ ;  $\delta$  – угол между сагиттальной осью  $Ox$  и основанием тела нижней челюсти (малая величина).  $F_{41}$ ;  $F_{42}$ ;  $L_1$ ;  $L_2$  – пояснения в тексте.

По данным ЭМГ у больных с нижней прогнатией, по сравнению с нормой, наблюдается снижение частоты колебаний и биоэлектрической активности *m. masseter* et *m. temporalis*. Отмечается уменьшение амплитуды электромиограмм *m. masseter* в среднем на 37,2%, а *m. temporalis* на 41,1%. По качеству отсутствует ритмичность в смене периодов возбуждения и покоя, в отличие от нормы.

Мы выявили, что амплитуда ЭМГ *m. masseter* у больных с нижней прогнатией с лёгкой, средней и тяжёлой степенью снижена на 23,9, 29,7 и 50,9% соответственно. Для *m. temporalis* эти показатели следующие: 32,6, 39,3 и 52,1%. В то же время при этих же условиях наблюдается повышение амплитуды биопотенциалов в опускающей подгруппе мышц (*m. geniohyoideus*) и прослеживается обратная зависимость при лёгкой, средней и тяжёлой степени прогнатии, что составило 56,1, 44,8 и 33,8%.

Мускулатура, определяющая движения нижней челюсти [3], является ключевым системоинтегрирующим фактором, реализующим задачи филогенеза для реализации программы поддержания артикуляционной нормы. Это наглядно прослеживается по степени выраженности рефлекторного ответа на пальпацию у пациентов с дисфункцией системы артикуляции, в зависимости от ведущего симптомокомплекса: патологическая стираемость  $\geq 3$  баллам; компенсированная дистализация нижней челюсти  $\geq 5$  баллам; декомпенсированная дистализация нижней челюсти  $\geq 9$  баллам. Повышение этого показателя отражает прямую зависимость тяжести нарушений в системе артикуляции и, соответственно, артикуляционной

нормы.

Для изучения характера соотношения костных элементов ВНЧС с костями черепа мы провели краниометрию томограмм 56 суставов у 28 женщин в возрасте 36-45 лет, с жалобами на дисфункцию ВНЧС, по цефалометрическим плоскостям (рис. 2). Согласно полученным данным визуализации ВНЧС, по характеру рентгенологической картины пациенты разделены на четыре группы: 1 – рентгенологическая норма (11 пациентов); 2 – ограничение подвижности в суставе (13 пациентов), 3 – ограничение подвижности в сочетании с деформацией рентгенологических контуров ВНЧС (16 пациентов); 4 – подвывих головки нижней челюсти (16 пациентов).

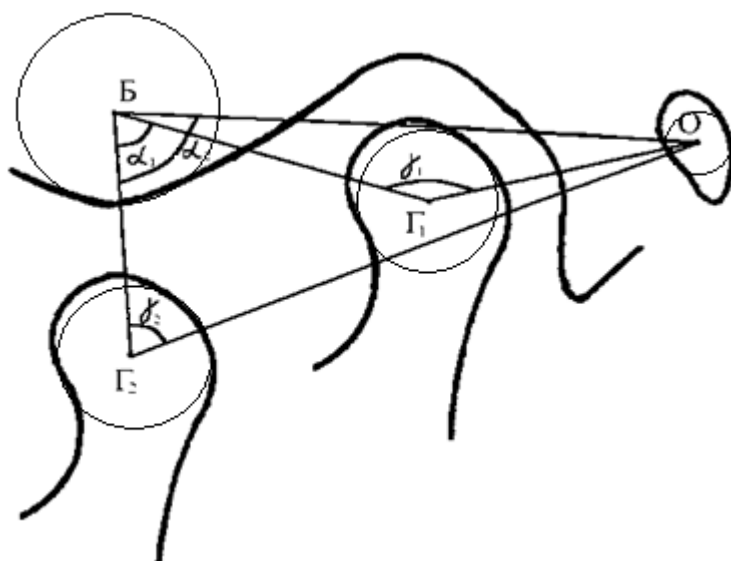


Рис. 2. Построение цефалометрических плоскостей на томограмме ВНЧС по краниометрическим точкам:  $\alpha_2$  - показатель функциональной активности сустава;  $\alpha_1$  - амплитуда движения головки по суставному бугорку;  $\gamma_1$  - показатель дистализации головки в межбугорковом положении зубных рядов;  $\gamma_2$  — показатель степени мобильности головки и стабильности связок при максимальном отведении нижней челюсти; Б; Г<sub>1</sub>; Г<sub>2</sub>; О - краниометрические точки на суставном бугорке височной кости - Б, головке мыщелкового отростка нижней челюсти - Г<sub>1</sub>, Г<sub>2</sub>; слуховом проходе височной кости - О.

Мы выявили, что угол амплитуды движения головки по суставному бугорку у пациентов с рентгенологической нормой (или при отсутствии костных и функциональных изменений со стороны ВНЧС) достигает 53°. При гипермобильности (подвывих суставной головки) он составляет 80°, а в случаях ограничения подвижности сустава 34-42°. Такова же закономерность изменения показателя функциональной активности сустава при: рентгенологической норме – 76°, гипермобильности – 105°, ограничении подвижности – 55-62°. Обнаружена обратная зависимость изменения угловых размеров показателя степени

мобильности головки и стабильности связок при максимальном отведении нижней челюсти (соответственно состоянию связочного аппарата ВНЧС и характеру имеющихся костных деформаций), которые составляли: в норме – 72°, при гипермобильности головки – 48°, при ограничении подвижности – 87-93°. Таким образом, чем более выражена тенденция к подвывиху головки ВНЧС, тем меньше показатель мобильности головки, а чем более ограничена его функция, тем он больше.

Показатель дистализации головки при максимальном контакте зубных рядов колебался в рассматриваемых нозологиях от 111 до 121°. Следовательно, при дистализации головки нижней челюсти она смещается в сторону слухового прохода в глубину суставной ямки височной кости, клинически выражаясь болевым синдромом и ограничением открывания рта. Анализ коэффициента аппроксимации показал, что головка нижней челюсти стремится быть равноудалённой от центра суставного бугорка благодаря стабильности вектора сил мышц, определяющих движения нижней челюсти, и центра вращения (область f. Mandibulae) нижней челюсти в пространстве.

Изменение линейного коэффициента перемещения головки коррелирует с изменениями угла амплитуды движения головки по суставному бугорку, показателем функциональной активности сустава, степенью мобильности головки и показателем дистализации головки, что позволяет судить о функциональных возможностях сустава. Наибольшее значение коэффициента заполненности суставной ямки головкой наблюдается при подвывихе суставной головки, наименьшее – при ограничении подвижности в суставе и значительных деформациях костных элементов - 2,5, что может говорить о поражении диска и хрящей суставных поверхностей. В норме этот коэффициент составляет 2,7. Следовательно, показатели краниометрии томограмм ВНЧС правомочно рассматривать в едином контексте с функциональными показателями при характеристике системы артикуляции.

**Заключение.** Представленные данные позволяют утверждать, что вектор сил мышц, определяющих движения нижней челюсти, детерминирован в филогенезе, является интегративной компонентой, определяя статус-кво артикуляционной нормы через механизмы процесса приспособления системы артикуляции в онтогенезе. Стремление системы обеспечить сохранение вектора сил мышц осуществляется благодаря изменению биоэлектрической активности мускулатуры и вертикально-горизонтального соотношения зубных рядов (патологическая стираемость окклюзионной поверхности и патологическая подвижность зубов). Характер нарушений филогенетически детерминированных критериев артикуляционной нормы на диагностическом этапе у пациентов с неартикулярными поражениями ВНЧС определяется комплексом изменений в механизме саморегуляции

межэлементных взаимосвязей в системе артикуляции. Таким образом, по характеру это манифестные факторы, инициирующие программу приспособления.

Доминирующим фактором интеграции краниометрических констант, определяющих характер функционального единства, является постоянство вектора сил мышц, к которому стремится и в котором нуждается система артикуляции. Системоинтегрирующие факторы реализуют программу филогенеза через системообразующие процессы (угловые и линейные соотношения размеров костей черепа; постоянство вектора сил мышц, обусловленное биоэлектрической активностью мускулатуры, определяющей движения нижней челюсти; стабильность положения в пространстве *f. mandibulae*); систестабилизирующие факторы работают на внутрисистемном уровне, выражая интересы онтогенеза (окклюзионное соотношение зубных рядов; показатель угла нижней челюсти). В качестве диагностических показателей мы определили критерии артикуляционной нормы: окклюзионные (фронтальная направляющая, клыковая направляющая, задняя контактная позиция, горизонтально-вертикальное соотношение зубных рядов, кривая Шпее); костно-мышечные – вектор сил мышц, определяющий реализацию окклюзионных критериев, т.е. анатомо-функциональное соотношение метрических показателей костей лицевого и мозгового черепа, окклюзии зубных рядов (горизонтально-вертикальное соотношение), элементов ВНЧС.

Поддержание анатомо-функционального оптимума критериев артикуляционной нормы возможно через воздействие на систестабилизирующие компоненты системы. Мускулатура, определяющая движения нижней челюсти, выступает в роли системообразующего и системоинтегрирующего фактора. Комплексный подход при определении характера патологии и, соответственно, выбора метода лечения позволяет повысить качество не только окклюзионного комфорта, но и оптимизировать взаимоотношение в костно-мышечном комплексе ВНЧС, головы и шеи. Алгоритм постановки диагноза у этой категории больных должен включать диагностические приёмы, направленные на изучение функционального состояния мускулатуры, характера окклюзии зубов и соотношения элементов ВНЧС. Это позволит выявить комплекс причинно-следственных взаимосвязей, побудивших формирование неартикулярных поражений височно-нижнечелюстного сустава.

### Список литературы

1. Кулагин Л.М., Рутнер Я.Ф., Слесарев О.В., Федяев И.М. Функциональная классификация мышц человека, определяющих движения нижней челюсти // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. - 1991. – Т. 101, № 9-10. – С. 21-25.



2. Прохончуков А.А., Логинова Н.К., Жижина Н.А. Функциональная диагностика в стоматологической практике. - М. : Медицина, 1980. - 272 с., ил.
3. Рутнер Я.Ф., Слесарев О.В., Болонкин В.П. Функциональные взаимосвязи в жевательной мускулатуре и изменение формы нижней челюсти человека в онтогенезе // Физиология человека. - 1993. - Т. 19, № 5. – С. 148 - 155.
4. Слесарев О.В. Методика краниометрии томограмм височно-нижнечелюстного сустава человека // Вестник российского научного центра рентгено радиологии : электронный журнал. – 2013. - № 3. - URL: [http://www.vestnik.rncrf.ru/vestnik/v13/papers/Slesarev\\_v13.htm](http://www.vestnik.rncrf.ru/vestnik/v13/papers/Slesarev_v13.htm).
5. Твардовская М.В. К вопросу о взаимоотношении угла нижней челюсти с некоторыми размерами мозгового и лицевого черепа // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1972. - Т. 62, № 2. - С. 74 – 79.
6. Окклюзия и клиническая практика / под. ред. И. Клиниберга, Р. Джагера; пер. с англ.; под общ. ред. М.М. Антоника. – М. : МЕДпресс-информ, 2006. – 200 с.
7. Ferré S.C., Logoux R., Helary J.L. et all. Study of the mandible under static constraints by holographic interferometry. New biomechanical deductions // Anat. Clin. - 1985. - V. 7. - N3. - P. 193.
8. Okeson Jeffrey P. Management of temporomandibular Disorders and Occlusion. - MOSBY, 1998. - Fourth Edition. - 638 p., 785 ill.
9. Pullinger A.G., Seligman D.A. Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multi-factorial analysis // Journal of Prosthetic Dentistry. - 2000. - 83: 66-75.
10. Уайз М. Ошибки протезирования. Лечение пациентов с несостоятельностью реставраций зубного ряда/пер. А. Островского. - М. :Издательский дом «Азбука»; 2005.

**Рецензенты:**

Потапов В.В., д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г.Самара.

Тлустенко В.П., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г.Самара.