

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

[С.И. Соловьев](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии

[А.А. Стафеев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии

[К.Д. Алтынбеков](#)²,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии

[А.В. Хижук](#)¹,

ассистент кафедры ортопедической стоматологии

¹ ОмГМУ, 644099, Омск, Россия² КазНМУ, 050000, Алма-Ата, Казахстан**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Соловьев С.И., Стафеев А.А., Алтынбеков К.Д., Хижук А.В. Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных аберраций зубных рядов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 78—82.

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

Особенности функционального состояния мышц шеи при наличии окклюзионных аберраций зубных рядов

Реферат. Причины высокой распространенности хронической цервикалгии у пациентов с функциональными нарушениями в краниомандибулярной системе неясны, а механизмы коморбидности требуют глубокого клинического и теоретического изучения. **Цель исследования** — проанализировать изменения биоэлектрической активности мышц шеи при наличии центральных и эксцентрических супраконтактов. **Материалы и методы.** В исследовании проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений и выполнена поверхностная электромиография мышц шеи двум группам пациентов в возрасте от 18 до 42 лет с интактными зубными рядами. Первую группу (I) составили лица без окклюзионных нарушений, вторую (II) — лица с наличием центральных и эксцентрических супраконтактов. **Результаты.** Сравнительный анализ времени достижения максимальной межбугорковой позиции показал значимое увеличение этого показателя во II группе до $0,279 \pm 0,037$ с относительно I группы. У лиц II группы отмечалось увеличение времени разобщения при латеротрузии нижней челюсти до $0,430 \pm 0,052$ с справа и $0,492 \pm 0,063$ с слева, что значимо выше, чем в I группе. Сравнительный анализ биоэлектрической активности мышц шеи показал значимые различия коэффициента асимметрии площади под кривой *m. sternocleidomastoideus* в обследуемых группах ($p < 0,05$). Асимметрия более выражена во II группе, в отличие от I группы, при максимальном сжатии 2,27 (1,39—3,21) и 1,10 (1,00—1,27) соответственно, при измельчении тестового материала 2,36 (1,70—3,00) и 1,18 (1,06—1,23) соответственно ($p < 0,05$). Корреляционный анализ позволил определить взаимосвязь между наличием во II группе гипербалансирующих супраконтактов и увеличением асимметрии сокращения *m. sternocleidomastoideus* ($r = 0,74$) и *m. trapezium* ($r = 0,68$). **Заключение.** Таким образом, проведенное нами исследование показало, что возникающие центральные и эксцентрические супраконтакты, обусловленные окклюзионными аберрациями, в различной степени приводят к нарушению биоэлектрической активности мышц шеи, а именно к дискоординации при выполнении специфической функции. Более глубокий анализ этих изменений требует дальнейших фундаментальных и клинических исследований с последующей разработкой, формулировкой и внедрением новых диагностических и лечебных подходов.

Ключевые слова: краниомандибулярная система, дисфункция ВНЧС, окклюзионные нарушения зубов, поверхностная электромиография, центральные супраконтакты, эксцентрические супраконтакты

[S.I. Solovev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Prosthodontics Department

[A.A. Stafeyev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[K.D. Altynbekov](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[A.V. Khizhuk](#)¹,

assistant at the Prosthodontics Department

¹ Omsk State Medical University, 644099, Omsk, Russia² Asfendiyarov Kazakh National Medical University, 050000, Almaty, Kazakhstan

The functional state of the neck muscles with malocclusion

Abstract. The reasons for the high prevalence of chronic neck pain in patients with craniomandibular dysfunction are unclear, and the mechanisms of pathogenesis require in-depth clinical and theoretical study. **The aim of the study** was to analyze the bioelectrical activity of the neck muscles in the presence of centric and eccentric supracontacts of teeth. **Materials and methods.** The study carried out a digital analysis of occlusal relationships and surface electromyography of the neck muscles in two groups of patients aged 18 to 42 years with intact dentition. The first group (I) of persons without occlusal disorders, the second group (II) with the presence of centric and eccentric supracontacts of teeth. **Results.** Analysis of the time to reach maximum occlusion showed a significant increase in the group II up to 0.279 ± 0.037 sec relative to group I. In group II, there was an increase in the time of uncoupling during laterotrusion of the lower jaw up to 0.430 ± 0.052 sec on the right and 0.492 ± 0.063 sec on the left, which is significantly higher than in the group I. Analysis of the bioelectrical activity of the neck muscles showed significant differences in the amplitude coefficient of the area under the curve *m. sternocleidomastoideus* in the examined groups ($p < 0.05$). The asymmetry is more pronounced in the group II, in contrast to the group I, with a maximum compression of 2.27 (1.39—3.21) and 1.10 (1.00—1.27), respectively, when grinding the test material 2, 36 (1.70—3.00) and 1.18 (1.06—1.23), respectively ($p < 0.05$). Correlation analysis made it possible to determine the relationship between the presence

of hyperbalancing supracontacts in group II and an increase in the asymmetry of contraction *m. sternocleidomastoideus* ($r=0.74$) and *m. trapezius* ($r=0.68$). **Conclusion.** Our study showed that the arising centric and eccentric supracontacts, caused by occlusal aberrations, lead to a different degree of disruption of the bioelectrical activity of the neck muscles, namely, to discoordination in the performance of a specific function. An in-depth analysis of these changes requires further fundamental and clinical research, followed by the development, formulation and implementation of new diagnostic and therapeutic approaches.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности взаимосвязи между дисфункцией в краниомандибулярной системе, окклюзионными нарушениями и краниоцервикальной зоной остаются дискуссионными в стоматологическом сообществе, что подтверждается большим количеством клинических и экспериментальных исследований [1–3].

Сенсорно-двигательная интеграция краниомандибулярной системы, особенно от механорецепторов пародонта, изменяет биоэлектрическую активность мышц шеи и является важным нервным субстратом для координации функциональной активности жевательного органа [4–7]. Ряд экспериментальных и клинических исследований демонстрируют функциональную связь краниомандибулярных и краниоцервикальных нарушений в аспекте окклюзионных aberrаций [8–11]. Необходимо отметить ряд возникающих противоречий: с одной стороны, в этих исследованиях приводятся убедительные доказательства взаимосвязи между нарушениями окклюзии зубов и положением головы, нестабильностью в шейном отделе позвоночника, а с другой — устранение окклюзионных интерференций не приводило к значимым изменениям со стороны опорно-двигательного аппарата [12–15].

Глубокое изучение клинических и теоретических аспектов этой взаимосвязи необходимо и важно для понимания диагностики, лечения и профилактики тех изменений, которые возникают как в зубочелюстной системе, так и в различных отделах опорно-двигательного аппарата.

Цель — проанализировать изменения биоэлектрической активности мышц шеи при наличии центральных и эксцентрических супраконтактов зубов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

После проведения общеклинического обследования 281 человека в возрасте от 21 до 42 лет без выраженной соматической патологии были сформированы группа ($n=90$) с предикторами функциональных нарушений (≥ 3 баллов на основании короткого Гамбургского теста) и группа ($n=30$) функционально здоровых лиц (0 баллов). Последним проведен цифровой анализ окклюзионных взаимоотношений с акцентом на центрические и эксцентрические движения

Keywords: craniomandibular system, TMJ dysfunction, malocclusal, surface electromyography, centric supracontacts, eccentric supracontacts

FOR CITATION:

Solovov S.I., Stafeev A.A., Altynbekov K.D., Khizhuk A.V. The functional state of the neck muscles with malocclusion. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 78—82 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_78

нижней челюсти прибором T-Scan (Teksan, США). На цифровых окклюдодиаграммах изучались следующие динамические показатели:

- время достижения максимальной межбугорковой позиции (ММП) — показатель, характеризующий временной интервал с момента первого окклюзионного контакта до момента достижения и сохранения статического фиссурно-бугоркового контакта. Согласно рекомендациям R. Kerstein, время достижения максимальной межбугорковой позиции (ММП) должно составлять $<0,2$ с;
- время разобщения при латеротрузионном движении — интервал, необходимый для разобщения зубов на рабочей стороне при латеротрузионном движении. По мнению R. Kerstein, время разобщения должно составлять $<0,4$ с (рис. 1).

Анализ функциональной окклюзии позволил сформировать две группы исследования:

- I — 30 человек с интактными зубными рядами без увеличения времени достижения ММП и времени разобщения;
- II — 30 человек с интактными зубными рядами и с увеличенными интервалами изучаемых показателей.

Для идентификации биоэлектрической активности мышц шеи (*m. trapezius* и *m. sternocleidomastoideus*) выполнена поверхностная электромиография ЭМГ Миоком (Россия), анализ и предварительная обработка данных проводилась в ПО StabMed 2. Для регистрации электромиограмм к коже пациентов (кожу предварительно обрабатывали спиртовым раствором) прикреплялись датчики с одноразовыми электродами на липкой основе (FIAB F3010) параллельно мышечным волокнам (рис. 2). Запись миографии состояла из следующих этапов:

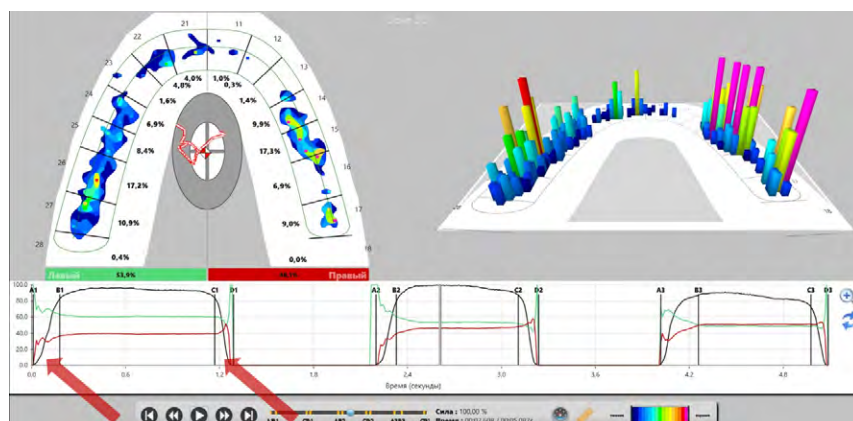


Рис. 1. Цифровая окклюдодиаграмма. Отрезок A1: B1 — время достижения ММП, отрезок C1: D1 — время разобщения
Fig. 1. Digital occlusion. Segment A1: B1 — Time to reach the maximum occlusion, segment C1: D1 — time of uncoupling

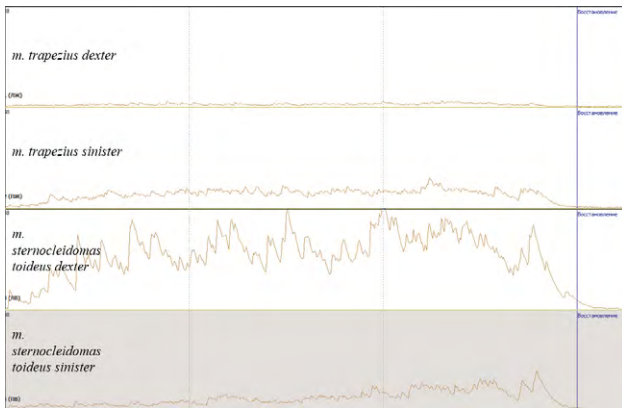


Рис. 2. Электромиограмма шейных мышц при максимальном сжатии зубов

Fig. 2. Electromyogram of the cervical muscles with maximum compression of the teeth.

- 1) Максимальное сжатие зубов в течение 3 с.
- 2) Измельчение тестового материала в течение 40 с. В качестве тестового материала использовали винилсилоксановую оттисковую массу Spedeex, из которой были изготовлены цилиндры диаметром 12 мм и высотой 6 мм.
- 3) После каждого этапа регистрировалась активность мышц в фазе после действия (3 с) и отсутствия специфической функции (25 с).

Электромиограммы анализировали при помощи интегрированного и усредненного показателя — коэффициента асимметрии площади под кривой (КАПП).

При статистическом анализе данных для сравнения групп и переменных в одной группе использовали критерии Манна—Уитни и Колмогорова—Смирнова (парные независимые выборки), Вилкоксона (парные зависимые выборки). Парный корреляционный анализ проводили с использованием непараметрического критерия Спирмена. Нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Парный сравнительный анализ времени достижения ММП показал значимое увеличение этого показателя во II группе до $0,279 \pm 0,037$ с относительно I группы — $0,127 \pm 0,072$ с (рис. 3). Увеличение этого временного интервала с большой степенью вероятности указывает на наличие центральных супраконтактов, препятствующих плавному скольжению нижней челюсти из положения центрального соотношения в ММП. Кроме того, у лиц II группы отмечалось увеличение времени разобщения (рис. 4) при латеротрузии нижней челюсти до $0,430 \pm 0,052$ с справа и до $0,492 \pm 0,063$ с слева, что значимо выше, чем в I группе ($0,347 \pm 0,074$ и $0,343 \pm 0,079$ с соответственно; $p < 0,05$). Увеличение времени разобщения свидетельствует об отсутствии моментального размыкания зубов на балансирующей стороне, что характерно для физиологической окклюзии. Таким образом, показатель может служить признаком наличия гипербалансирующих супраконтактов [16, 17].

Полученные данные с высокой степенью достоверности позволяют считать функциональное состояние

окклюзии, а именно ее динамические параметры (время достижения ММП и время разобщения), важнейшими диагностическими критериями. Такие изменения окклюзии являются определяющими факторами развития нарушений функционирования всех структур краниомандибулярной системы. Особенности этих изменений были продемонстрированы в работе Dowson (2007), где окклюзионные aberrации, препятствующие плавному перемещению нижней челюсти из положения центрального соотношения в максимальную межбугорковую позицию, вызывают реакцию механорецепторов пародонта, что, в свою очередь, нарушает координацию двигательного ответа жевательной мускулатуры — происходит активация сжимающих и растягивающих усилий, которая вызывает клинические проявления в наиболее слабом звене краниомандибулярной системы [1, 8, 18].

Сравнительный анализ биоэлектрической активности мышц шеи (рис. 5, 6), а именно *m. sternocleidomastoideus* и *m. trapezius*, показал значимые различия коэффициента амплитуды площади под кривой *m. sternocleidomastoideus* в обследуемых группах ($p < 0,05$). Асимметрия более выражена во II группе, в отличие от I группы, при максимальном сжатии 2,27 (1,39—3,21) и 1,10 (1,00—1,27) соответственно, при измельчении тестового материала — 2,36 (1,70—3,00) и 1,18 (1,06—1,23) соответственно ($p < 0,05$).

При этом нужно отметить, что асимметрия значительно превышала нормальные значения, которые лежат

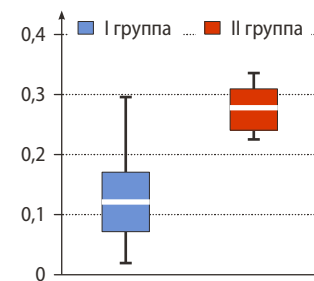


Рис. 3. Сравнительный анализ времени достижения ММП

Fig. 3. Comparative analysis of the time to reach the maximum occlusion of the teeth

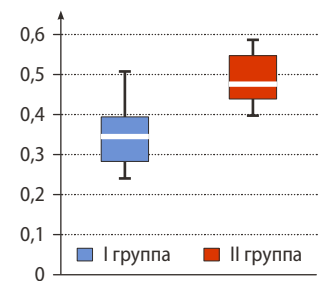


Рис. 4. Сравнительный анализ времени разобщения

Fig. 4. Comparative analysis of the uncoupling time during laterotrusion

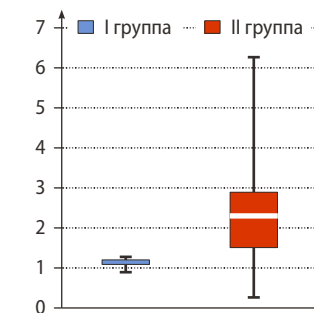


Рис. 5. Сравнительный анализ КАПП *m. sternocleidomastoideus* при измельчении

Fig. 5. Comparison of the asymmetry coefficient of bioelectric activity *m. sternocleidomastoideus* when chewed

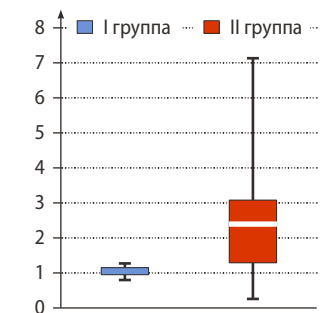


Рис. 6. Сравнительный анализ КАПП *m. sternocleidomastoideus* при максимальном сжатии

Fig. 6. Comparison of the coefficient of asymmetry of bioelectrical activity *m. sternocleidomastoideus* at maximum bite

в пределах от 0,8 до 1,2. Зафиксированные нами изменения с большой степенью вероятности свидетельствуют о дискоординации биоэлектрической активности шейных мышц в результате неадекватного проприоцептивного сигнала от пародонта в области возникновения центральных и эксцентрических супраконтактов, что подтверждается проведенным нами корреляционным анализом и выводами, представленными в ряде публикаций [18, 19].

Парный корреляционный анализ позволил определить взаимосвязь между наличием во II группе гипербалансирующих супраконтактов, увеличивающих время разобщения и препятствующих плавным латеротрузионным движениям нижней челюсти, и увеличением асимметрии сокращения *m. sternocleidomastoideus* ($r=0,74$) и *m. trapezius* ($r=0,68$; см. таблицу).

Развитие функциональных нарушений в виде окклюзионных аберраций, а именно центрические и эксцентрические супраконтакты, приводят к дискоординации биоэлектрической активности мышц шеи (грудино-ключично-сосцевидной и трапецевидной мышц).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возникающие центрические и эксцентрические супраконтакты, обусловленные окклюзионными аберрациями, в различной степени приводят к нарушению биоэлектрической активности мышц шеи, а именно к дискоординации при выполнении специфической функции. Такие нарушения в значительной степени

Корреляционная взаимосвязь между увеличением времени разобщения и дискоординацией биоэлектрической активности мышц шеи

Correlation between the increase in the time of uncoupling and the discoordination of the bioelectrical activity of the neck muscles

Показатель		Время достижения ММП, с	Время разобщения, с	
			слева	справа
КАПП <i>m. sternocleidomastoideus</i> (активность)	Макс. сжатие	0,24	0,74	-0,26
	Измельчение	0,31	0,56	-0,20
КАПП <i>m. sternocleidomastoideus</i> (покой)	Макс. сжатие	0,21	0,68	-0,26
	Измельчение	0,18	0,79	-0,23
КАПП <i>m. trapezius</i> (активность)	Макс. сжатие	0,20	0,68	-0,34
	Измельчение	0,20	0,66	-0,32
КАПП <i>m. trapezius</i> (покой)	Макс. сжатие	0,22	0,35	-0,67
	Измельчение	0,17	0,51	-0,24

могут влиять на изменения типичных моторных паттернов головы и шеи. Более глубокий анализ этих изменений требует дальнейших фундаментальных и клинических исследований с последующей разработкой, формулировкой и внедрением новых диагностических и лечебных подходов при реабилитации лиц с различными уровнями дисфункциональных расстройств в краниомандибулярной системе.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 12.04.2023 **Принята в печать:** 08.08.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 12.04.2023 **Accepted:** 08.08.2023

ЛИТЕРАТУРА:

- Balthazard P, Hasler V, Goldman D, Grondin F. Association of cervical spine signs and symptoms with temporomandibular disorders in adults: a systematic review protocol. — *JBI Evid Synth.* — 2020; 18 (6): 1334—1340. [PMID: 32813383](#)
- Cimino R, Bucci R, Ambrosio A, Carrabba L, Corrado B, Simeon V, Michelotti A. Temporomandibular disorders, neck disability, and oral parafunctions in tinnitus patients: A cross-sectional epidemiological study from Southern Italy. — *Cranio.* — 2022; 40 (6): 485—493. [PMID: 32559128](#)
- de Oliveira-Souza A.I.S., de O Ferro J.K., Barros M.M.M.B., Oliveira D.A. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. — *J Bodyw Mov Ther.* — 2020; 24 (4): 84—101. [PMID: 33218570](#)
- La Touche R, Martínez García S., et al. Effect of manual therapy and therapeutic exercise applied to the cervical region on pain and pressure pain sensitivity in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. — *Pain Med.* — 2020; 21 (10): 2373—2384. [PMID: 32181811](#)
- Nicot R., Raoul G., Ferri J., Schlund M. Temporomandibular disorders in head and neck cancers: Overview of specific mechanisms and management. — *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* — 2020; 121 (5): 563—568. [PMID: 32151696](#)

REFERENCES:

- Balthazard P, Hasler V, Goldman D, Grondin F. Association of cervical spine signs and symptoms with temporomandibular disorders in adults: a systematic review protocol. *JBI Evid Synth.* 2020; 18 (6): 1334—1340. [PMID: 32813383](#)
- Cimino R, Bucci R, Ambrosio A, Carrabba L, Corrado B, Simeon V, Michelotti A. Temporomandibular disorders, neck disability, and oral parafunctions in tinnitus patients: A cross-sectional epidemiological study from Southern Italy. *Cranio.* 2022; 40 (6): 485—493. [PMID: 32559128](#)
- de Oliveira-Souza A.I.S., de O Ferro J.K., Barros M.M.M.B., Oliveira D.A. Cervical musculoskeletal disorders in patients with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2020; 24 (4): 84—101. [PMID: 33218570](#)
- La Touche R, Martínez García S., et al. Effect of manual therapy and therapeutic exercise applied to the cervical region on pain and pressure pain sensitivity in patients with temporomandibular disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pain Med.* 2020; 21 (10): 2373—2384. [PMID: 32181811](#)
- Nicot R., Raoul G., Ferri J., Schlund M. Temporomandibular disorders in head and neck cancers: Overview of specific mechanisms and management. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020; 121 (5): 563—568. [PMID: 32151696](#)

6. Opris H., Baciut M., et al. Lateral cephalometric analytical uses for temporomandibular joint disorders: The importance of cervical posture and hyoid position. — *Int J Environ Res Public Health*. — 2022; 19 (17): 11077. [PMID: 36078792](#)
7. Pérez-Belloso A.J., et al. Influence of dental malocclusion on body posture and foot posture in children: A cross-sectional study. — *Healthcare (Basel)*. — 2020; 8 (4): 485. [PMID: 33202576](#)
8. Di Giacomo P., Di Paolo C., Qorri E., Gatto R., Manes Gravina G., Falisi G. Conservative therapies for TMJ closed lock: A randomized controlled trial. — *J Clin Med*. — 2022; 11 (23): 7037. [PMID: 36498611](#)
9. Joy T.E., Tanuja S., et al. Assessment of craniocervical posture in TMJ disorders using lateral radiographic view: A cross-sectional study. — *Cranio*. — 2021; 39 (5): 391—397. [PMID: 31516098](#)
10. Saghafi E., et al. The prevalence and symptoms of temporomandibular disorders in head and neck cancer patients. — *Acta Odontol Scand*. — 2022; 80 (4): 252—257. [PMID: 34651551](#)
11. Иванов В.В., Ачкасов Е.Е., Марков Н.М., Кречина Е.К. Изменение пострурального статуса при ортодонтическом лечении нарушений прикуса. — *Стоматология*. — 2018; 1: 50—53. [eLibrary ID: 32449470](#)
12. Tang Y., Xu L.L., Fan S. [Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]. — *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. — 2021; 30 (2): 173—176 (In Chinese). [PMID: 34109357](#)
13. Tavares L.F., Gadotti I.C., et al. Are neck pain, disability, and deep neck flexor performance the same for the different types of temporomandibular disorders? — *Cranio*. — 2022; 1—9 (online ahead of print). [PMID: 35300577](#)
14. Латышева Н.В., Платонова А.С., Филатова Е.Г. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и цервикалгия: патофизиологические механизмы и коморбидная связь с хронической мигренью. — *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. — 2019; 1: 17—22. [eLibrary ID: 36957513](#)
15. Yao Y., et al. [Correlation between neck pressure pain threshold and forward head posture in patients with temporomandibular joint disorders]. — *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. — 2021; 56 (8): 759—763 (online ahead of print) (In Chinese). [PMID: 34404141](#)
16. Дубова Л.В., Коркин Л.В., Максимов Г.В., Соколова М.С. Оценка восстановления эксцентрических окклюзионных движений нижней челюсти у пациентов с дисковыми нарушениями ВНЧС на этапе шинотерапии. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 3: 54—59. [eLibrary ID: 49514200](#)
17. Аболмасов Н.Н., Прыгунов К.А., Адаева И.А., Чеботаренко О.Ю., Анисов Н.В., Аболмасов И.Н., Петерс Т.А. Реальная и потенциальная ятрогения при реставрации окклюзионной поверхности боковых зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 2: 58—65. [eLibrary ID: 54167527](#)
18. Рождественский Д.А., Стафеев А.А., Соловьев С.И., Мхьян В.В., Рождественский А.С. Оценка структурных дисбалансов тела у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. — *Российский остеопатический журнал*. — 2020; 1—2 (48—49): 49—57. [eLibrary ID: 42932521](#)
19. Стафеев А.А., Игнатъев Ю.Т., Соловьев С.И., Безуглов А.С. Состояние позвоночника в аспекте окклюзионных нарушений в условиях эксперимента. — *Институт стоматологии*. — 2014; 3 (64): 88—91. [eLibrary ID: 22988395](#)
20. Прыгунов К.А., Аболмасов Н.Н., Адаева И.А., Ковалева И.А., Аболмасов И.Н. Цифровой метод индексной оценки окклюзионных контактов боковых зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 1: 132—137. [eLibrary ID: 50465580](#)
6. Opris H., Baciut M., et al. Lateral cephalometric analytical uses for temporomandibular joint disorders: The importance of cervical posture and hyoid position. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19 (17): 11077. [PMID: 36078792](#)
7. Pérez-Belloso A.J., Coheña-Jiménez M., Cabrera-Domínguez M.E., Galan-González A.F., Domínguez-Reyes A., Pabón-Carrasco M. Influence of dental malocclusion on body posture and foot posture in children: A cross-sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2020; 8 (4): 485. [PMID: 33202576](#)
8. Di Giacomo P., Di Paolo C., Qorri E., Gatto R., Manes Gravina G., Falisi G. Conservative therapies for TMJ closed lock: A randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2022; 11 (23): 7037. [PMID: 36498611](#)
9. Joy T.E., Tanuja S., et al. Assessment of craniocervical posture in TMJ disorders using lateral radiographic view: A cross-sectional study. *Cranio*. 2021; 39 (5): 391—397. [PMID: 31516098](#)
10. Saghafi E., Tuomi L., Kjeller G. The prevalence and symptoms of temporomandibular disorders in head and neck cancer patients. *Acta Odontol Scand*. 2022; 80 (4): 252—257. [PMID: 34651551](#)
11. Ivanov V.V., Achkasov E.E., Markov N.M., Krechina E.K. Changes of postural status in patients undergoing orthodontic treatment. *Stomatology*. 2018; 1: 50—53 (In Russian). [eLibrary ID: 32449470](#)
12. Tang Y., Xu L.L., Fan S. [Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2021; 30 (2): 173—176 (In Chinese). [PMID: 34109357](#)
13. Tavares L.F., Gadotti I.C., Carvalho B.G., Fernandes A.P.M., Padilha Silva J., Barbosa G.A.S., Almeida E.O., Ribeiro K.F. Are neck pain, disability, and deep neck flexor performance the same for the different types of temporomandibular disorders? *Cranio*. 2022; 1—9 (Online ahead of print). [PMID: 35300577](#)
14. Latysheva N.V., Platonova A.S., Filatova E.G. Temporomandibular disorder and cervicalgia: pathophysiology underlying the comorbidity with chronic migraine. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019; 1: 17—22 (In Russian). [eLibrary ID: 36957513](#)
15. Yao Y., et al. [Correlation between neck pressure pain threshold and forward head posture in patients with temporomandibular joint disorders]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2021; 56 (8): 759—763 (Online ahead of print) (In Chinese). [PMID: 34404141](#)
16. Dubova L.V., Korokin L.V., Maximov G.V., Sokolova M.S. Recovery assessment of eccentric occlusal lower jaw movements in patients with TMJ disc disorders at the stage of splint therapy. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 3: 54—59 (In Russian). [eLibrary ID: 49514200](#)
17. Abolmasov N.N., Prygunov K.A., Adaeva I.A., Chebotarenko O.Yu., Anisov N.V., Abolmasov I.N., Peters T.A. Actual and potential yatrogeny during restoration masticatory teeth occlusion surface. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 2: 58—65 (In Russian). [eLibrary ID: 54167527](#)
18. Rozhdestvensky D.A., Stafeev A.A., Soloviev S.I., Mhayan V.S., Rozhdestvensky A.S. Assessment of structural body imbalances in patients with temporomandibular joint dysfunction. *Russian Osteopathic Journal*. 2020; 1—2 (48—49): 49—57 (In Russian). [eLibrary ID: 42932521](#)
19. Stafeev A.A., Ignatiev Y.T., Solovyov S.I., Bezuglov A.S. The state of the spine in the aspect of occlusal disorders in the experimental condition. *The Dental Institute*. 2014; 3 (64): 88—91 (In Russian). [eLibrary ID: 22988395](#)
20. Prygunov K.A., Abolmasov N.N., Adaeva I.A., Kovaleva I.A., Abolmasov I.N. Digital method of index evaluation of occlusal contacts of lateral teeth. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 1: 132—137 (In Russian). [eLibrary ID: 50465580](#)