

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_48

М.А. Никулина^{1,2},

врач-ортодонт

¹ Самарская стоматологическая
поликлиника № 3, 443030,
Самара, Россия

² Стоматологическая клиника
«Гармония прикуса»,
443030, Самара, Россия

Цифровой анализ окклюзии в междисциплинарном подходе к дисфункции височно- нижнечелюстного сустава

Реферат. Синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) — мультифакторное заболевание, требующее междисциплинарного подхода к диагностике и лечению. Многочисленные исследователи показали взаимосвязь между функциональным состоянием височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) с окклюзией и опорно-двигательным аппаратом. Врачи-остеопаты играют важную роль в лечении патологических состояний опорно-двигательного аппарата, а ДВНЧС является нередкой причиной жалоб, с которыми пациенты обращаются к данным специалистам за помощью. **Цель работы** — оценка первичного окклюзионного контакта, баланс окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов и их изменения после коррекции соматических дисфункций у пациентов с ДВНЧС. **Материалы и методы.** Обследовано 35 пациентов с ДВНЧС без нарушения целостности зубных рядов и без ортопедических конструкций в полости рта. Для оценки влияния окклюзионных и экстраокклюзионных факторов на смыкание зубов использовали компьютерный анализатор окклюзии T-Scan Novus (Tekscan, США), оценивали локализацию первичного окклюзионного контакта и баланс окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов. Такой анализ проводили на первичном приеме и после однократной остеопатической коррекции соматических дисфункций, в тот же день. **Результаты.** У всех пациентов с ДВНЧС обнаружен преждевременный первичный окклюзионный контакт. После однократной

osteopathic correction у 63% пациентов произошло изменение локализации первичного окклюзионного контакта. У 37% пациентов изменилась сторона преждевременного окклюзионного контакта. У 60% пациентов уменьшился окклюзионный дисбаланс при максимальном смыкании зубов. **Заключение.** Перед вмешательством в стоматогнатическую систему все пациенты с ДВНЧС должны быть направлены на остеопатическую диагностику и коррекцию соматических дисфункций. Такая подготовка увеличивает адаптационные возможности организма, уменьшает экстраокклюзионные влияния на прикус и позволяет наиболее корректно спланировать стоматологическое лечение. Применение современного цифрового метода анализа окклюзии T-Scan наглядно демонстрирует изменения в окклюзии и повышает качество диагностики.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, соматическая дисфункция, анализатор, окклюзия, T-Scan, остеопатия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Никулина М.А. Цифровой анализ окклюзии в междисциплинарном подходе к дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (3): 48—53. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_48

М.А. Nikulina^{1,2},

orthodontist

¹ Municipal dental clinic no. 3,
443030, Samara, Russia

² Dental clinic "Harmony of bite",
443030, Samara, Russia

Digital analysis of occlusion in the interdisciplinary approach to dysfunction of the temporomandibular joint

Abstract. Syndrome of pain dysfunction of temporomandibular joint is a multifactorial disease that requires the interdisciplinary approach. Many researches have shown the relationship between functional condition of temporomandibular joint (TMJ), occlusion and musculoskeletal system. Osteopathic doctors play an important role in the treatment of pathological conditions of the musculoskeletal system, and temporomandibular joint dysfunction (TMD) is a frequent cause of complaints with which patients turn to these specialists for help. The aim of the study is analysis of occlusion at maximum intercuspation, determination of primary contact during occlusion of teeth and their changes after correction of somatic dysfunctions in patients with TMD. 35 patients with TMD were involved in the study. Patients with impaired integrity of the dentition and prosthetic structures in the oral cavity were not allowed to be examined. The T-Scan Novus computer occlusion analyzer (Tekscan, USA) was used to assess

occlusal and extra-occlusive factors, the localization of the primary contact and the occlusal balance at the maximum closure. The analysis was carried out at the first appointment and after a single osteopathic correction of somatic dysfunctions, on the same day. The results were compared with each other. **Results.** All patients with TMD showed premature primary contact of occlusion. After a single osteopathic correction, 63% of patients had a change in the localization of the primary contact of occlusion. In 37% of patients, the side of premature contact has changed. In 60% of patients, the occlusal imbalance decreased at the maximum intercuspation. **Conclusion.** Before intervention in the stomatognathic system, all patients with TMD should be referred for osteopathic diagnosis and correction of somatic dysfunctions. This preparation increases the adaptive capacity of the body, reduces extra-occlusive effects on the occlusion and allows the most correct planning of dental treatment. The use of the modern

digital method for analyzing occlusion T-Scan reliably visualizes changes in occlusion and improves the quality of diagnosis.

Key words: temporomandibular joint, somatic dysfunction, analyzer, occlusion, T-Scan, osteopathy

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы увеличивается количество пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС), который встречается от 21,1 до 99% взрослого населения развитых стран и занимает ведущую позицию среди наиболее распространенных функциональных нарушений челюстно-лицевой области [1–5], что обосновывает необходимость разработки новых, более эффективных алгоритмов, обеспечивающих комплексный подход к диагностике и лечению.

Пациенты с ДВНЧС чаще всего обращаются к стоматологу и предъявляют специфические жалобы на боль и ограничения при открывании и закрывании рта, шумовые явления в области ВНЧС, сжимание зубов и их скрежет [6–8]. По мнению ряда исследователей, боль в жевательных мышцах и нестабильное положение мышечка нижней челюсти, непосредственно влияющие на функцию ВНЧС, напрямую связаны с окклюзионным дисбалансом [9, 10].

Считается, что для достижения оптимальной окклюзии жевательные зубы должны находиться в одновременном контакте с равномерно распределенным усилием на всю зубную дугу. Очевидно, что современные методы оценки смыкания зубных рядов играют важнейшую роль в диагностике и разработке схемы стоматологического лечения.

Традиционно для оценки смыкания зубов используется артикуляционная бумага. Однако этот метод клинического тестирования окклюзии имеет свои недостатки: изображение двумерное, оно не предназначено для оценки распределения сил во время смыкания и поиска первичного контакта [11].

Цифровой анализатор окклюзии T-Scan оценивает порядок возникновения окклюзионных контактов и одновременно в процентах измеряет изменение окклюзионного давления в области каждого с момента появления первичного окклюзионного контакта до достижения максимального смыкания зубных рядов. Цифровой анализ позволяет получить дополнительную информацию о центре окклюзионной силы, балансе и распределении усилий по обе стороны нижней и верхней челюсти. T-Scan позволяет оценивать изменения в окклюзии, происходящие с течением времени и обычно используется в современной стоматологии для диагностики и коррекции окклюзионных нарушений.

По мнению ряда исследователей, неоптимальная окклюзия вызывает нарушение функционирования всей стоматогнатической системы [12–14]. При низких адаптационных возможностях пациента могут

FOR CITATION:

Nikulina M.A. Digital analysis of occlusion in the interdisciplinary approach to dysfunction of the temporomandibular joint. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (3): 48–53 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_3_48

возникнуть компрессия ВНЧС [15] и его дисфункция с вовлечением в многочисленные механизмы адаптации и компенсации органов и систем организма. Стоматологическое вмешательство без учета глобальных процессов, происходящих в организме, может привести к срыву адаптации [16]. При этом признаки декомпенсации появляются не сразу и нередко в удаленных от стоматогнатической системы регионах тела.

Врачи-osteопаты играют важную роль в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата, а ДВНЧС является нередкой причиной жалоб, с которыми пациенты обращаются к данным специалистам за помощью. При остеопатической диагностике, направленной на выделение доминирующей соматической дисфункции, врач ориентируется на принцип иерархии, когда глобальные нарушения преобладают над региональными, а региональные над локальными. Тактика ведения пациентов всегда индивидуальна и основывается на результатах остеопатической диагностики. При остеопатическом лечении используются многочисленные техники: сбалансированного лигаментозного натяжения, артикуляционные и мобилизационные техники, «лифтовые» техники коррекции твердой мозговой оболочки, техники осцилляции и синхронизации работы диафрагмы, уравнивание краниосакральной системы и т.д.

Экстраокклюзионные влияния на прикус подтверждены многочисленными исследователями, которые сделали выводы о взаимосвязи опорно-двигательного аппарата с состоянием всей стоматогнатической системы: височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), жевательной мускулатуры и окклюзии [17–29].

Для определения влияния окклюзионных и экстраокклюзионных факторов на смыкание зубов у пациентов с ДВНЧС мы использовали компьютерный анализатор окклюзии T-Scan Novus.

Цель исследования — оценка первичного окклюзионного контакта, баланса окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов и их изменения после коррекции соматических дисфункций у пациентов с ДВНЧС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовали 35 пациентов (15 мужчин и 20 женщин) в возрасте от 25 до 42 лет с ДВНЧС без нарушений целостности зубных рядов и без ортопедических конструкций в полости рта. Стоматологический диагноз ставили на основании общеклинических методов: сбор жалоб, анамнеза, внутривидеоскопические признаки окклюзионной дисгармонии, пальпация мышц челюстно-лицевой области.



Рис. 1. Компьютерный анализатор окклюзии T-Scan Novus (Tekscan, США) с установленным датчиком

Fig. 1. Computer occlusal analyzer T-Scan Novus (Tekscan, USA) with the installed sensor

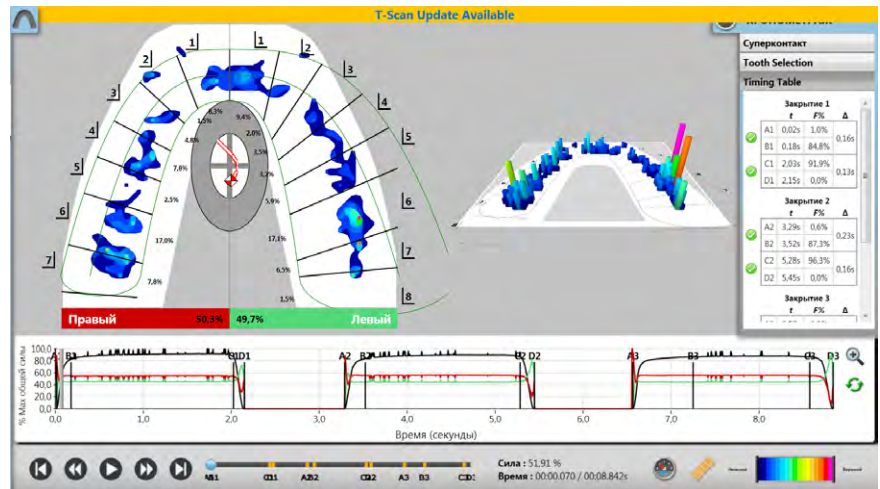


Рис. 2. Визуализация результатов исследования пациента

Fig. 2. Visualization of patient examination results

При помощи компьютерного анализатора окклюзии T-Scan Novus (Tekscan, США; рис. 1, 2) оценивали локализацию первичного окклюзионного контакта и баланс окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов. Анализ проводили на первичном приеме и после однократной остеопатической коррекции соматических дисфункций в тот же день.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех пациентов с ДВНЧС обнаружен преждевременный окклюзионный контакт. После однократной остеопатической коррекции у 22 (63%) пациентов изменилась локализация первичного окклюзионного контакта (рис. 3, А и В). У 13 (37%) обследованных изменилась сторона преждевременного окклюзионного контакта (табл. 1).

Таблица 1. Количество пациентов с преждевременным окклюзионным контактом до и после коррекции соматических дисфункций

Table 1. Number of patients with premature occlusal contact before and after correction of somatic dysfunction

	Сторона преждевременного окклюзионного контакта	
	правая	левая
До коррекции	21 (60%)	14 (40%)
После коррекции	20 (57%)	15 (43%)
Изменение стороны преждевременного окклюзионного контакта после коррекции	7 (20%)	6 (17%)

Таблица 2. Окклюзионный дисбаланс при максимальном смыкании зубов до и после коррекции соматических дисфункций

Table 2. Occlusal imbalance with maximum closure of teeth before and after correction of somatic dysfunction

	Среднее значение дисбаланса	Пациентов с дисбалансом
До коррекции	24,3%	25 (71%)
После коррекции	20,1%	25 (71%)

В цифровом анализе T-Scan баланс окклюзионных сил при максимальном смыкании зубных рядов считается нормальным, когда распределение относительной силы окклюзии справа и слева отличается не более чем на 10 процентных пунктов (Kerstein R.B., Wright N.R., 1991). Дисбаланс при максимальном смыкании зубных рядов выявлен у 25 (71%) человек, средний уровень дисбаланса составил 24,3% (табл. 2).

После остеопатической коррекции количество пациентов с дисбалансом не изменилось, но средний уровень дисбаланса уменьшился и составил 20,1%. Таким образом, остеопатическая коррекция соматической дисфункции не заменила стоматологическое вмешательство в прикус, но внесла коррективы в его схему. У 21 (60%) пациента при максимальном смыкании зубов окклюзионный дисбаланс уменьшился в среднем с 29,2 до 16,7%, что свидетельствует об уменьшении экстраокклюзионных влияний на прикус у большинства пациентов (рис. 3, С и D).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед вмешательством в стоматогнатическую систему, все пациенты с ДВНЧС должны быть направлены на остеопатическую диагностику и коррекцию соматических дисфункций. Такая подготовка увеличивает адаптационные возможности организма, уменьшает экстраокклюзионные влияния на прикус и позволяет наиболее корректно спланировать стоматологическое лечение. Применение современного цифрового метода анализа окклюзии T-Scan наглядно демонстрирует изменения в окклюзии и повышает качество диагностики ДВНЧС.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 05.07.2022 **Принята в печать:** 16.07.2022

Conflict of interests. The author declares no conflict of interests.

Received: 05.07.2022

Accepted: 16.07.2022

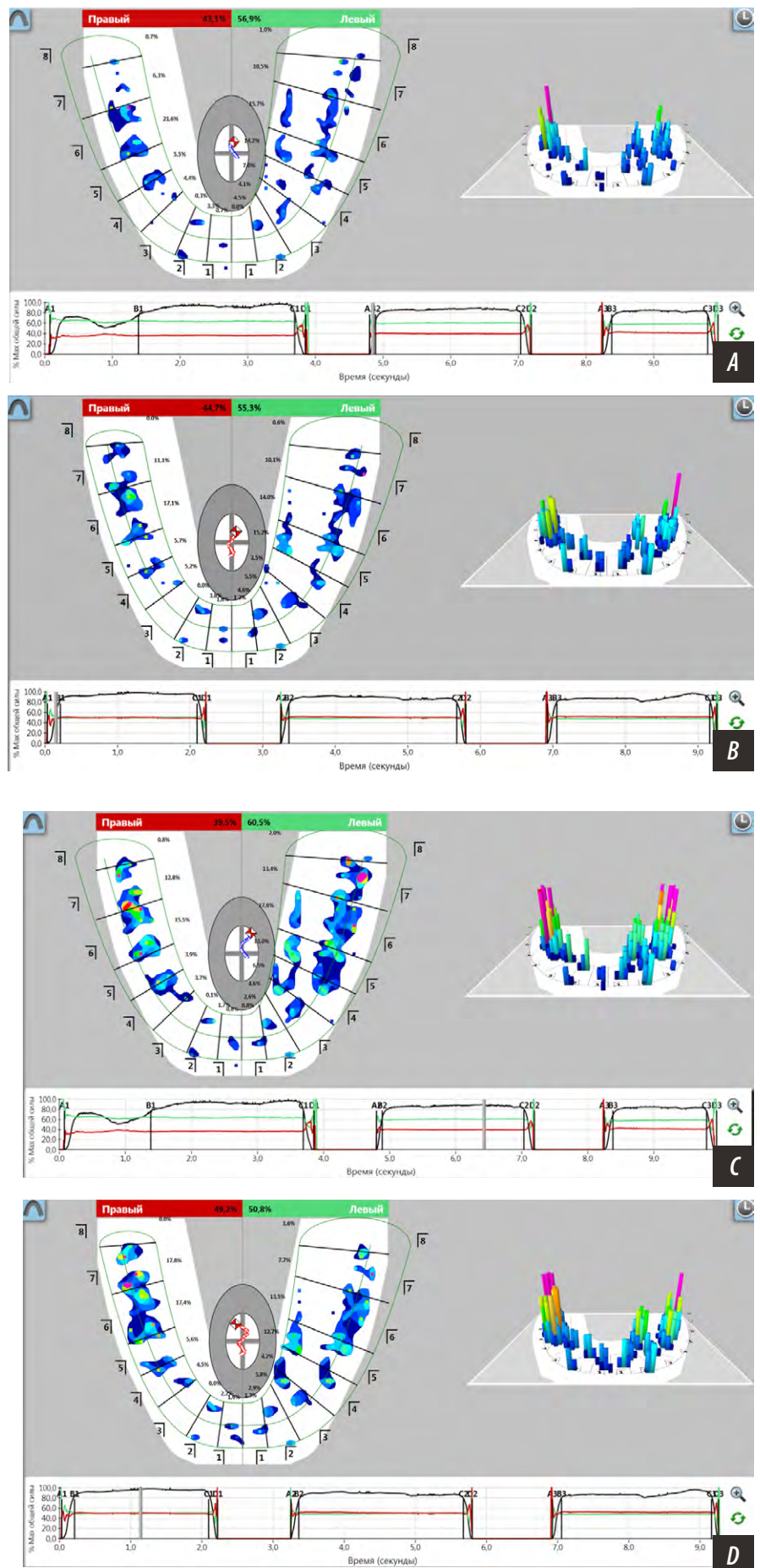


Рис. 3. Пациент Е.: А — окклюзиограмма до остеопатической коррекции; В — после коррекции локализация первичного окклюзионного контакта на верхней челюсти изменилась с зуба 4.7 на зуб 3.7; С — окклюзиограмма при максимальном смыкании зубов до остеопатической коррекции; D — после коррекции отмечается уменьшение окклюзионного дисбаланса с 20 до 2%

Fig. 3. Patient E.: A — occlusiogram before osteopathic correction; B — after correction the localization of primary occlusal contact in the upper jaw changed from tooth 4.7 to tooth 3.7; C — occlusiogram with maximum closure of the teeth before osteopathic correction; D — after correction, occlusal imbalance decreased from 20% to 2%

ЛИТЕРАТУРА:

1. Данилова М.А., Ишмурзин П.В. Прогнозирование развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с зубочелюстными аномалиями. — *Пермский медицинский журнал*. — 2021; 3: 41—47. [eLibrary ID: 46192176](#)
2. Орешака О.В., Дементьева Е.А., Ганисик А.В., Шаров А.М. Эпидемиология заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология*. — 2019; 4 (92): 97—99. [eLibrary ID: 41601796](#)
3. Al-Gadhaan S.M., Khan P., Alqahtani S., et al. Prevalence of TMJ disorders among the general population in southern region of kingdom of Saudi Arabia — A survey report from dental centre of AFHSR. — *Medico Research Chronicles*. — 2018; 5 (01): 36—42.
4. Lai Y.C., Yap A.U., Türp J.C. Prevalence of temporomandibular disorders in patients seeking orthodontic treatment: A systematic review. — *J Oral Rehabil*. — 2020; 47 (2): 270—280. [PMID: 31638281](#)
5. Murphy M.K., MacBarb R.F., Wong M.E., Athanasiou K.A. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. — *Int J Oral Maxillofac Implants*. — 2013; 28 (6): e393—414. [PMID: 24278954](#)
6. Арсенина О.И., Комарова А.В., Попова Н.В., Попова А.В. Оценка функционального состояния жевательных мышц у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава при использовании эластокорректора. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 3 (95): 100—107. [eLibrary ID: 44008075](#)
7. Chaikla K., Pumklin J., Piyapattamin T. Comparison of Occlusal Parameters between Open Bite and Nonopen Bite Patients Using the T-Scan III System: A Pilot Study. — *Eur J Dent*. — 2022; (online ahead of print). [PMID: 35016230](#)
8. Al-Saleh M.A., Alsufyani N.A., Saltaji H., et al. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. — *J Otolaryngol Head Neck Surg*. — 2016; 45 (1): 30. [PMID: 27164975](#)
9. Koval S., Kerstein R. Rationale for the Use of T-Scan Occlusal Analysis in Orthodontics. — *Advanced Dental Technologies & Techniques*. — 2020; 3 (1): 27—51.
10. Латышева Н.В., Филатова Е.Г., Данилов Ал.Б., Парсамян Р.Р., Салина Е.А. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и другие причины боли в лице: первая международная классификация и новые подходы к терапии. — *Медицинский алфавит*. — 2019; 35 (410): 40—46. [eLibrary ID: 42374316](#)
11. Sippy V.R., Hegde C., Shetty G. A study to evaluate the influence of condylar and incisal guidance in canine guided and group function occlusal schemes. — *J Indian Prosthodont Soc*. — 2021; 21 (3): 256—261. [PMID: 34380812](#)
12. Haralur S.B. Digital Evaluation of Functional Occlusion Parameters and their Association with Temporomandibular Disorders. — *J Clin Diagn Res*. — 2013; 7 (8): 1772—5. [PMID: 24086910](#)
13. Baldini A., Nota A., Cozza P. The association between Occlusion Time and Temporomandibular Disorders. — *J Electromyogr Kinesiol*. — 2015; 25 (1): 151—4. [PMID: 25218790](#)
14. Sierpinska T., Kuc J., Golebiewska M. Assessment of masticatory muscle activity and occlusion time in patients with advanced tooth wear. — *Arch Oral Biol*. — 2015; 60 (9): 1346—55. [PMID: 26126289](#)
15. Куцевляк В.И., Боян А.М. Систематизация этиопатогенетических факторов развития мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. — *ScienceRise: Medical science*. — 2018; 6 (26): 62—67.

REFERENCES:

1. Danilova M.A., Ishmurzin P.V. Prediction of developing temporomandibular joint dysfunction in patients with maxillary dental anomalies. *Perm Medical Journal*. 2021; 3: 41—47. (In Russ.). [eLibrary ID: 46192176](#)
2. Oreshaka O.V., Dement'eva E.A., Ganisik A.V., Sharov A.M. Epidemiology of temporomandibular joint disorders. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2019; 4 (92): 97—99. (In Russ.). [eLibrary ID: 41601796](#)
3. Al-Gadhaan S.M., Khan P., Alqahtani S., et al. Prevalence of TMJ disorders among the general population in southern region of kingdom of Saudi Arabia A survey report from dental centre of AFHSR. *Medico Research Chronicles*. 2018; 5 (01): 36—42.
4. Lai Y.C., Yap A.U., Türp J.C. Prevalence of temporomandibular disorders in patients seeking orthodontic treatment: A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2020; 47 (2): 270—280. [PMID: 31638281](#)
5. Murphy M.K., MacBarb R.F., Wong M.E., Athanasiou K.A. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28 (6): e393—414. [PMID: 24278954](#)
6. Arsenina O.I., Komarova A.V., Popova N.V., Popova A.V. Chewing muscles functional status assessment in patients with TMJ muscular-articular dysfunction while using of soft occlusal splint. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 3 (95): 100—107. (In Russ.). [eLibrary ID: 44008075](#)
7. Chaikla K., Pumklin J., Piyapattamin T. Comparison of Occlusal Parameters between Open Bite and Nonopen Bite Patients Using the T-Scan III System: A Pilot Study. *Eur J Dent*. 2022; (Online ahead of print). [PMID: 35016230](#)
8. Al-Saleh M.A., Alsufyani N.A., Saltaji H., Jaremko J.L., Major P.W. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 45 (1): 30. [PMID: 27164975](#)
9. Koval S., Kerstein R. Rationale for the Use of T-Scan Occlusal Analysis in Orthodontics. *Advanced Dental Technologies & Techniques*. 2020; 3 (1): 27—51.
10. Latysheva N.V., Filatova E.G., Danilov Al.B., Parsamyan R.R., Salina E.A. Temporomandibular disorder and other causes of orofacial pain: first international classification and new treatment perspectives. *Medical alphabet*. 2019; 35 (410): 40—46. (In Russ.). [eLibrary ID: 42374316](#)
11. Sippy V.R., Hegde C., Shetty G. A study to evaluate the influence of condylar and incisal guidance in canine guided and group function occlusal schemes. *J Indian Prosthodont Soc*. 2021; 21 (3): 256—261. [PMID: 34380812](#)
12. Haralur S.B. Digital Evaluation of Functional Occlusion Parameters and their Association with Temporomandibular Disorders. *J Clin Diagn Res*. 2013; 7 (8): 1772—5. [PMID: 24086910](#)
13. Baldini A., Nota A., Cozza P. The association between Occlusion Time and Temporomandibular Disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2015; 25 (1): 151—4. [PMID: 25218790](#)
14. Sierpinska T., Kuc J., Golebiewska M. Assessment of masticatory muscle activity and occlusion time in patients with advanced tooth wear. *Arch Oral Biol*. 2015; 60 (9): 1346—55. [PMID: 26126289](#)
15. Kutsevlyak V.I., Boyan A.M. Systematization of etiopathogenetic factors of the development of musculoskeletal dysfunction of the temporomandibular joint. *ScienceRise: Medical science*. 2018; 6 (26): 62—67. (In Russ.).

16. Mitirattanakul S., Jariyasakulroj S. Dental treatment as perceived etiology of temporomandibular disorders. — *Cranio*. — 2020; 38 (2): 109—114. [PMID: 30048221](#)
17. Mishra S.K., Somkuwar S., Chowdhary R. Occlusion and temporomandibular joint disorders. — In: Bhargava D. Temporomandibular joint disorders. — Springer, Singapore, 2021. — Pp. 133—143. [DOI: 10.1007/978-981-16-2754-5_10](#)
18. Долбаненко В.С., Стрежнева В.О., Леонтьева Т.С., Дечкина В.П. Взаимосвязь поструральных нарушений и ортодонтической патологии: обзор литературы. — В сб. матер. конф. «Образование и наука в современных реалиях». — Чебоксары: Интерактив плюс, 2019. — С. 35—38. [eLibrary ID: 38148768](#)
19. Жиренко А.Н., Ли А.В., Демин А.С. Связь патологий шейного отдела позвоночника с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава. — *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2018; 11: 580. [eLibrary ID: 37164604](#)
20. Мартышова М.В., Щеколова Н.Б., Асташина Н.Б. Обоснование необходимости оценки клинико-функционального состояния опорно-двигательной системы у пациентов с патологией височнонижнечелюстного сустава. — *Уральский медицинский журнал*. — 2020; 9 (192): 86—89. [eLibrary ID: 44206409](#)
21. Самедов Ф.В., Юсупов Р.Д., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А., Доменюк Д.А. Структура и распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у лиц подросткового возраста с наследственно обусловленной патологией. — *Медицинский алфавит*. — 2020; 35: 22—31. [eLibrary ID: 44560468](#)
22. Сорокина Н.Д., Перцов С.С., Гюева Ю.А., Селицкий Г.В., Зангиева А.С. Взаимосвязь поструральных нарушений с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и состоянием других систем организма. — *Вестник новых медицинских технологий*. — 2019; 2: 47—52. [eLibrary ID: 38235315](#)
23. Щербаков А.С., Петрикас И.В., Файзулова Э.Б. Взаимосвязь между дисфункцией ВНЧС и поструральным дисбалансом. — *Sciences of Europe*. — 2016; 9—2 (9): 87—89. [eLibrary ID: 27868214](#)
24. Di Giacomo P., Ferrara V., Accivile E., Ferrato G., Polimeni A., Di Paolo C. Relationship between cervical spine and skeletal class II in subjects with and without temporomandibular disorders. — *Pain Res Manag*. — 2018; 2018: 4286796. [PMID: 30410638](#)
25. Fernandes G., et al. Musculoskeletal disorders. — *Dent Clin North Am*. — 2018; 62 (4): 553—564. [PMID: 30189982](#)
26. Govindaraj A., Dinesh S.P., Srirengalakshmi M. Relationship between temporomandibular joint problem and malocclusion—An awareness survey among dental students and dentists. — *Drug Invention Today*. — 2019; 11 (2): 404.
27. Greenbaum T., Dvir Z., Emodi-Perelmam A., Reiter S., Rubin P., Winocur E. Relationship between specific temporomandibular disorders and impaired upper neck performance. — *Eur J Oral Sci*. — 2020; 128 (4): 292—298. [PMID: 32627243](#)
28. Kim D., Ko S.G., Lee E.K., Jung B. The relationship between spinal pain and temporomandibular joint disorders in Korea: a nationwide propensity score-matched study. — *BMC Musculoskelet Disord*. — 2019; 20 (1): 631. [PMID: 31884949](#)
29. 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): E485. [PMID: 33202576](#)
16. Mitirattanakul S., Jariyasakulroj S. Dental treatment as perceived etiology of temporomandibular disorders. *Cranio*. 2020; 38 (2): 109—114. [PMID: 30048221](#)
17. Mishra S.K., Somkuwar S., Chowdhary R. Occlusion and temporomandibular joint disorders. In: Bhargava D. Temporomandibular joint disorders. Springer, Singapore, 2021. Pp. 133—143. [DOI: 10.1007/978-981-16-2754-5_10](#)
18. Dolbanenko V.S., Strezhneva V.O., Leontieva T.S., Demkina V.P. The relationship of postural disorders and orthodontic pathology: literature review. In: Proceedings of the “Education and science in modern realities” conference. Cheboksary: Interactive Plus, 2019. Pp. 35—38. (In Russ.). [eLibrary ID: 38148768](#)
19. Zhirenko A.N., Li A.V., Demin A.S. The connection of pathologies of the cervical spine with diseases of the temporomandibular joint. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2018; 11: 580. (In Russ.). [eLibrary ID: 37164604](#)
20. Martysheva M.V., Shchekolova N.B., Astashina N.B. Justification of the need to assess the clinical and functional status of the musculoskeletal system in patients with temporomandibular joint disorders. *Ural Medical Journal*. 2020; 9 (192): 86—89. (In Russ.). [eLibrary ID: 44206409](#)
21. Samedov F.V., Yusupov R.D., Harutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A., Domenyuk D.A. The structure and prevalence of dentomaxillary anomalies and deformations in adolescents with hereditarily caused pathology. *Medical alphabet*. 2020; 35: 22—31. (In Russ.). [eLibrary ID: 44560468](#)
22. Sorokina N.D., Pertsov S.S., Gueva Yu.A., Selitsky G.V., Zangieva A.S. Relationship of postural disorders with temporomandibular joint dysfunction and state of other systems in the body. *Journal of New Medical Technologies*. 2019; 2: 47—52. (In Russ.). [eLibrary ID: 38235315](#)
23. Sherbakov A.S., Petrikas I.V., Fayzulova E.B. Interrelation between temporomandibular joint dysfunction and postural imbalance. *Sciences of Europe*. 2016; 9—2 (9): 87—89. (In Russ.). [eLibrary ID: 27868214](#)
24. Di Giacomo P., Ferrara V., Accivile E., Ferrato G., Polimeni A., Di Paolo C. Relationship between cervical spine and skeletal class II in subjects with and without temporomandibular disorders. *Pain Res Manag*. 2018; 2018: 4286796. [PMID: 30410638](#)
25. Fernandes G., Gonçalves D.A.G., Conti P. Musculoskeletal disorders. *Dent Clin North Am*. 2018; 62 (4): 553—564. [PMID: 30189982](#)
26. Govindaraj A., Dinesh S.P., Srirengalakshmi M. Relationship between temporomandibular joint problem and malocclusion—An awareness survey among dental students and dentists. *Drug Invention Today*. 2019; 11 (2): 404.
27. Greenbaum T., Dvir Z., Emodi-Perelmam A., Reiter S., Rubin P., Winocur E. Relationship between specific temporomandibular disorders and impaired upper neck performance. *Eur J Oral Sci*. 2020; 128 (4): 292—298. [PMID: 32627243](#)
28. Kim D., Ko S.G., Lee E.K., Jung B. The relationship between spinal pain and temporomandibular joint disorders in Korea: a nationwide propensity score-matched study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019; 20 (1): 631. [PMID: 31884949](#)
29. 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): E485. [PMID: 33202576](#)