

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds630605>

Научная статья

Изучение эффективности нового метода позиционирования нижней челюсти у пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

В.М. Оромян, Р.А. Фадеев

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и частичная потеря зубов являются широко распространенными заболеваниями. Существует множество методов определения положения нижней челюсти, однако для терапии пациентов с указанными проблемами требуется комплексная диагностика. Некоторые диагностические алгоритмы и методы лечения оказываются недостаточно надежными. Исследования показывают, что большинство ошибок при лечении происходят на этапе определения оптимального положения нижней челюсти.

Цель — изучение эффективности методов позиционирования нижней челюсти у пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы. Проведено рандомизированное контролируемое исследование 108 пациентов с диагнозом частичная потеря зубов и дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. Пациенты были разделены на 3 группы: в 1-й группе проводили позиционирование нижней челюсти по методу транскожной электронейростимуляции, 2-й группе — с использованием гидростатической каппы, в 3-й — по разработанному авторами статьи методу. После определения положения нижней челюсти пациентам изготовили стабилизирующую каппу для удержания выявленной позиции на 60 дней. После этого проводили повторное обследование с использованием исходного диагностического алгоритма, включающего те же методы исследования.

Результаты. Исследование морфофункционального состояния зубочелюстного аппарата пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава после применения различных методов позиционирования нижней челюсти (транскожная электронейростимуляция, гидростатическая каппа и разработанный метод) выявило статистически значимые различия ($p < 0,05$). Симптомы уменьшились во всех группах, но наибольшие изменения наблюдались в 3-й группе. Анализ контрольно-диагностических моделей челюстей показал значительное уменьшение смещения межрезцово-линии и сагиттального межрезцового расстояния, а также увеличение вертикального межрезцового расстояния после позиционирования нижней челюсти. В результате анализа электромиограмм отмечено увеличение симметрии височных и жевательных мышц, а также торсионного индекса и массинерционного центра, особенно в 3-й группе. Полученные данные подтверждают эффективность разработанного метода позиционирования нижней челюсти для улучшения состояния зубочелюстного аппарата у пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Выводы. Разработанный нами оригинальный метод позиционирования нижней челюсти по сравнению с известными методами в большей степени улучшает показатели симметрии височных и жевательных мышц, торсионного индекса и массинерционного центра, способствует нормализации параметров суставной щели височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав; частичная потеря зубов; нарушения окклюзии; определение центрального соотношения челюстей.

Как цитировать

Оромян В.М., Фадеев Р.А. Изучение эффективности нового метода позиционирования нижней челюсти у пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2024. Т. 2. № 1. С. 35–42.
DOI: <https://doi.org/10.17816/uds630605>

DOI: <https://doi.org/10.17816/uds630605>
Research Article

Effectiveness of a new method for positioning the lower jaw in patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction

Vahan M. Oromyan, Roman A. Fadeev

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Temporomandibular joint (TMJ) dysfunction and partial tooth loss are common conditions among the population. The progression of these conditions and the insufficient effectiveness of diagnostic and treatment methods pose several challenges for modern dentistry. Numerous methods for determining the position of the lower jaw can be employed; however, comprehensive diagnostics are required for patients with these issues. Some diagnostic algorithms and treatment methods are unreliable. Studies have indicated that most treatment errors occur during the determination of the optimal lower jaw position.

AIM: To investigate the effectiveness of the developed method for lower jaw positioning in patients with partial tooth loss and TMJ dysfunction.

MATERIALS AND METHODS: This randomized controlled study enrolled 108 patients diagnosed with partial tooth loss and TMJ dysfunction. Patients were divided into three groups: group 1 underwent lower jaw positioning using transcutaneous electrical nerve stimulation, group 2 using a hydrostatic cap, and group 3 using the developed method. After establishing the lower jaw position, a stabilizing cap was fabricated for the patient to maintain the identified position for 60 days. Subsequently, the examination was repeated using the initial diagnostic algorithm, which included the same investigation methods.

RESULTS: Statistically significant changes were found in the morphofunctional state of the stomatognathic system in patients with partial tooth loss and TMJ dysfunction after applying various methods of lower jaw positioning, i.e., transcutaneous electrical nerve stimulation, hydrostatic cap, and the proposed method ($p < 0.05$). The symptoms diminished in all groups, and the greatest changes were observed in group 3. The analysis of cephalometric data showed a significant reduction in the displacement of the dental midline and sagittal dental distance and an increase in the vertical dental distance after lower jaw positioning. Electromyographic analysis revealed an increase in the symmetry of the temporal and masticatory muscles, torsion index, and masseteric center, particularly in group 3. The obtained data confirm the effectiveness of the proposed method for lower jaw positioning in improving the condition of the stomatognathic system in patients with partial tooth loss and TMJ dysfunction.

CONCLUSION: In comparison with existing methods, the proposed method of mandibular positioning improves the symmetry indices of temporal and masseter muscles, torsion index, and masseteric center to a greater extent, which contributes to the normalization of the TMJ articular gap parameters.

Keywords: temporomandibular joint; partial tooth loss; occlusal disorders; determination of central jaw relationship.

To cite this article

Oromyan VM, Fadeev RA. Effectiveness of a new method for positioning the lower jaw in patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction. *Acta Universitatis Dentistriae et Chirurgiae Maxillofacialis*. 2024;2(1):35–42. DOI: <https://doi.org/10.17816/uds630605>

Received: 02.04.2024

Accepted: 22.04.2024

Published: 27.04.2024

ВВЕДЕНИЕ

Согласно данным различных авторов, распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) на фоне частичной потери зубов (ЧПЗ) составляет от 35 до 83 % [1–3]. Прогрессирование указанной патологии, а также недостаточная эффективность методов диагностики и лечения требуют изучения взаимосвязей между состоянием окклюзии, жевательных мышц и ВНЧС [2–5]. Существует множество методов определения положения нижней челюсти, которые фокусируются на окклюзионном, суставном и мышечном компонентах зубочелюстного аппарата по отдельности. Однако для получения точных данных требуется комплексная оценка всех этих компонентов для выбора оптимального метода позиционирования челюсти [5–7]. Некоторые диагностические алгоритмы оказываются недостаточно надежными, применение клинических и параклинических методов не всегда обосновано, а оценка положения нижней челюсти часто неоднозначна. Кроме того, существуют осложнения при лечении заболеваний ВНЧС, и не всегда присутствуют конкретные симптомы, что влечет за собой множество гнатологических противоречащих друг другу концепций. Все это создает трудности при диагностике и лечении пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС [8]. Анализ осложнений при лечении пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС показывает, что большинство ошибок происходит на стадии определения положения нижней челюсти [7–9].

Цель исследования — изучение эффективности методов позиционирования нижней челюсти у пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 108 пациентов в возрасте от 18 до 64 лет (средний возраст 32 ± 8,5 лет) с диагнозом частичная потеря зубов (малые и средние дефекты зубных рядов) и дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. Из них

35 мужчин (32,41 %) и 73 женщины (67,59 %). Пациенты были случайным образом разделены на 3 группы по 36 человек в каждой. Всем больным была проведена оценка состояния зубочелюстного аппарата. Положение нижней челюсти в 1-й группе определяли методом транскожной электростимуляции, во 2-й — с использованием гидростатической каппы, в 3-й — по оригинальному методу. Разработанный нами метод определения центрального положения нижней челюсти предусматривал ношение пациентом гидростатической каппы в течение 14 дней. Затем проводили регистрацию выявленного положения нижней челюсти с помощью силиконового материала и с полученными регистрациями выполняли КЛКТ черепа. Собранные данные загружали в программу «АРТРО» (Россия) для диагностики положения головки нижней челюсти, где анализировали и корректировали положение нижней челюсти для достижения нормальных значений ширины суставной щели в сагиттальном направлении. В выявленной позиции изготавливали стабилизирующую каппу для удержания положения нижней челюсти. Каппу назначали на 60 дней. После этого проводилось повторное обследование с использованием исходного диагностического алгоритма, который включал те же самые методы исследования, что и до позиционирования нижней челюсти. Полученные результаты статистически обработаны.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты анализа контрольно-диагностических моделей (КДМ) челюстей показали однотипные изменения в группах сравнения: смещение межрезцово-вой линии вправо или влево, изменения сагиттального межрезцового и вертикального расстояния (табл. 1). Все показатели статистически значимо не различаются между группами ($p > 0,05$).

После позиционирования нижней челюсти обнаружены статистически значимые различия в изменении положения челюсти в сагиттальном, трансверсальном

Таблица 1. Результаты анализа контрольно-диагностических моделей челюстей пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

Table 1. Control and diagnostic models of the jaws of patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction

Показатель	Группа			p
	1-я (M ± S)	2-я (M ± S)	3-я (M ± S)	
Межрезцовая линия, смещение вправо, мм	3,17 ± 0,13	3,07 ± 0,34	3,13 ± 0,12	0,2151
Межрезцовая линия, смещение влево, мм	2,96 ± 0,11	3,02 ± 0,14	2,97 ± 0,08	0,0848
Сагиттальное межрезцовое расстояние, мм	2,80 ± 0,33	2,78 ± 0,19	2,77 ± 0,20	0,5207
Вертикальное расстояние, мм	11,74 ± 0,58	11,72 ± 0,63	11,68 ± 0,21	0,4569

и вертикальном направлениях ($p < 0,05$). Анализ показал значительные различия в показателях смещения межрезцовой линии вправо или влево, сагиттального межрезцового расстояния и вертикального расстояния до и после позиционирования нижней челюсти в 3 группах исследования (табл. 2).

Так, уменьшение смещения межрезцовой линии вправо отмечается в каждой группе, причем наиболее выраженное уменьшение произошло в 3-й группе (68,5 %), за ней следуют 2-я (53,5 %) и 1-я (20,2 %) группы. Смещение межрезцовой линии влево также уменьшилось в каждой группе, при этом наибольшие изменения замечены в 3-й группе (56,0 %), затем во 2-й (47,5 %) и 1-й (14,2 %) группах. Сагиттальное межрезцовое расстояние значительно уменьшилось во всех группах, особенно в 3-й (66,9 %), за которой следуют 1-я (54,4 %) и 2-я (9,3 %) группы. Вертикальное межрезцовое расстояние, напротив, увеличилось в каждой группе, с максимальным приростом в третьей группе (48,8 %), затем в 1-й (46,1 %) и 2-й (39,4 %) группах. Полученные результаты указывают на значительные изменения в значениях смещения межрезцовой линии после проведения позиционирования нижней челюсти, при этом в 3-й группе исследования отмечаются наиболее выраженные изменения.

В ходе анализа показателей ЭМГ у всех 108 пациентов обнаружена асимметрия биоэлектрической активности височных (среднее значение $58,14 \pm 10,48$ %) и жевательных (среднее значение $60,14 \pm 8,89$ %) мышц, а также торсионного индекса (среднее значение $58,84 \pm 9,02$ %) и массинерционного центра (среднее значение $57,26 \pm 9,1$ %).

До позиционирования нижней челюсти симметричность работы височных мышц в 1-й группе составила $55,94 \pm 7,18$ %, во 2-й — $61,06 \pm 11,40$ %, а в 3-й — $57,42 \pm 11,84$ % (табл. 3). Аналогично, симметричность работы жевательных мышц до позиционирования нижней челюсти составила $59,64 \pm 8,61$ % в 1-й группе, $63,11 \pm 8,70$ % во 2-й и $57,67 \pm 9,35$ % в 3-й. Значения торсионного индекса до позиционирования нижней челюсти в среднем составили $59,03 \pm 7,56$ % в 1-й группе, $57,75 \pm 8,47$ % во 2-й и $59,75 \pm 11,02$ % в 3-й. Значения массинерционного центра до позиционирования нижней челюсти составили $57,47 \pm 10,56$ % в 1-й группе, $57,39 \pm 8,80$ % во 2-й и $56,92 \pm 7,93$ % в 3-й. Анализ электромиограмм показал, что данные до позиционирования нижней челюсти статистически значимо не различаются между 3 группами ($p > 0,05$).

После позиционирования нижней челюсти, обнаружено, что показатель симметрии височных мышц

Таблица 2. Анализ динамики количественных показателей до и после позиционирования нижней челюсти по группам исследования

Table 2. Dynamics of the quantitative indicators before and after mandibular positioning by study groups

Показатель	Группа					
	1-я (до)	1-я (после)	2-я (до)	2-я (после)	3-я (до)	3-я (после)
Межрезцовая линия, смещение вправо, мм	$3,17 \pm 0,13$	$2,53 \pm 0,09$	$3,07 \pm 0,34$	$1,43 \pm 0,16$	$3,13 \pm 0,12$	$0,98 \pm 0,11$
Межрезцовая линия, смещение влево, мм	$2,96 \pm 0,11$	$2,54 \pm 0,04$	$3,02 \pm 0,14$	$1,59 \pm 0,13$	$2,97 \pm 0,08$	$1,31 \pm 0,20$
Сагиттальное межрезцовое расстояние, мм	$2,80 \pm 0,33$	$1,28 \pm 0,19$	$2,78 \pm 0,19$	$2,52 \pm 0,10$	$2,77 \pm 0,20$	$0,92 \pm 0,15$
Вертикальное расстояние, мм	$11,74 \pm 0,58$	$17,15 \pm 0,28$	$11,7 \pm 0,63$	$16,34 \pm 0,25$	$11,68 \pm 0,21$	$17,38 \pm 0,51$
p	$<0,05$		$<0,05$		$<0,05$	

Таблица 3. Результаты анализа электромиографических показателей пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

Table 3. Electromyographic parameters of patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction

Показатель	Группа			p
	1-я	2-я	3-я	
Симметрия височных мышц, %	$55,94 \pm 7,18$	$61,06 \pm 11,40$	$57,42 \pm 11,84$	0,1402
Симметрия жевательных мышц, %	$59,64 \pm 8,61$	$63,11 \pm 8,70$	$57,67 \pm 9,35$	0,0539
Торсионный индекс, %	$59,03 \pm 7,56$	$57,75 \pm 8,47$	$59,75 \pm 11,02$	0,7176
Массинерционный центр, %	$57,47 \pm 10,56$	$57,39 \pm 8,80$	$56,92 \pm 7,93$	0,9720

у пациентов 1-й группы в среднем составил 91,11 %, во 2-й группе — 83,61 %, а в 3-й — 97,22 % (табл. 4). Показатель симметрии жевательных мышц после позиционирования нижней челюсти составил 88,94 % в 1-й группе, 86,61 % во 2-й и 96,81 % в 3-й. Значение торсионного индекса после позиционирования нижней челюсти составило в среднем 87,75 % у пациентов 1-й группы, 95,28 % 2-й группы и 96,42 % 3-й. Значение массинерционного центра после позиционирования нижней челюсти составило в среднем 85,22 % у пациентов 1-й группы, 82,39 % у 2-й и 95,75 % у 3-й.

Значения торсионного индекса также увеличились: на 48,7 % в 1-й группе, 65 % во 2-й и 61,4 % в 3-й. Анализ значений массинерционного центра показал увеличение на 48,1 % в 1-й группе, 43,6 % во 2-й группе и 68,2 % в 3-й.

Анализ ЭМГ показателей показал значительное улучшение симметрии височных мышц у пациентов 1-й группы с $55,94 \pm 7,18$ % до $91,11 \pm 2,82$ % ($p < 0,05$), симметрии жевательных мышц с $59,64 \pm 8,61$ % до $88,94 \pm 3,49$ % ($p < 0,05$), торсионного индекса с $59,03 \pm 7,56$ % до $87,75 \pm 2,87$ % ($p < 0,05$) и массинерционного центра с $57,47 \pm 10,56$ % до $85,22 \pm 2,02$ % ($p < 0,05$). У пациентов 2-й группы также отмечается статистически значимое

улучшение симметрии височных мышц с $61,06 \pm 11,40$ % до $83,61 \pm 3,20$ % ($p < 0,05$), симметрии жевательных мышц с $63,11 \pm 8,70$ % до $86,61 \pm 3,08$ % ($p < 0,05$), торсионного индекса с $57,75 \pm 8,47$ % до $95,28 \pm 3,91$ % ($p < 0,05$) и массинерционного центра с $57,39 \pm 8,80$ % до $82,39 \pm 4,59$ % ($p < 0,05$). У пациентов 3-й группы исследования также выявлено значительное улучшение симметрии височных мышц с $57,42 \pm 11,84$ % до $97,22 \pm 2,14$ % ($p < 0,05$), симметрии жевательных мышц с $57,67 \pm 9,35$ % до $96,81 \pm 2,34$ % ($p < 0,05$), торсионного индекса с $59,75 \pm 11,02$ % до $96,42 \pm 3,25$ % ($p < 0,05$) и массинерционного центра с $56,92 \pm 7,93$ % до $95,75 \pm 3,08$ % ($p < 0,05$).

При анализе КЛКТ ВНЧС справа и слева у всех 108 пациентов (100 %) обнаружены отклонения от нормальных значений параметров суставной щели. Ширина суставной щели в различных отделах ВНЧС справа до проведения позиционирования нижней челюсти варьировала (табл. 5). Например, ширина суставной щели в верхнем отделе ВНЧС составляла в среднем 1,9 мм для пациентов 1-й группы, 1,84 мм — для 2-й группы и 1,96 мм — для 3-й группы. Аналогично, ширина суставной щели в других отделах (переднем, заднем, медиальном и латеральном) также отличалась между

Таблица 4. Анализ динамики количественных показателей электромиограмм до и после позиционирования нижней челюсти по группам исследования

Table 4. Dynamics of the quantitative indicators of electromyograms before and after mandibular positioning by study groups

Показатель	Группа					
	1-я (до)	1-я (после)	2-я (до)	2-я (после)	3-я (до)	3-я (после)
Симметрия височных мышц, %	$55,94 \pm 7,1$	$91,11 \pm 2,8$	$61,06 \pm 11,4$	$83,61 \pm 3,2$	$57,42 \pm 11,8$	$97,22 \pm 2,1$
Симметрия жевательных мышц, %	$59,64 \pm 8,6$	$88,94 \pm 3,4$	$63,11 \pm 8,7$	$86,61 \pm 3$	$57,67 \pm 9,3$	$96,81 \pm 2,3$
Торсионный индекс, %	$59,03 \pm 7,5$	$87,75 \pm 2,8$	$57,75 \pm 8,4$	$95,28 \pm 3,9$	$59,75 \pm 11$	$96,42 \pm 3,2$
Массинерционный центр, %	$57,4 \pm 10,5$	$85,22 \pm 2$	$57,39 \pm 8,8$	$82,39 \pm 4,5$	$56,92 \pm 7,9$	$95,75 \pm 3$
<i>p</i>	<0,05		<0,05		<0,05	

Таблица 5. Результаты анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм височно-нижнечелюстного сустава справа пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

Table 5. Cone-beam computed tomogram data of the temporomandibular joint on the right side of patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction

Показатель	Группа			<i>p</i>
	1-я (<i>n</i> = 36) <i>M</i> ± <i>S</i>	2-я (<i>n</i> = 36) <i>M</i> ± <i>S</i>	3-я (<i>n</i> = 36) <i>M</i> ± <i>S</i>	
Суставная щель в верхнем отделе, мм	$1,92 \pm 0,16$	$1,84 \pm 0,13$	$1,94 \pm 0,06$	0,1724
Суставная щель в переднем отделе, мм	$3,96 \pm 0,31$	$4,22 \pm 0,21$	$4,04 \pm 0,07$	0,1823
Суставная щель заднем отделе, мм	$1,10 \pm 0,09$	$1,09 \pm 0,08$	$1,06 \pm 0,02$	0,1057
Суставная щель в медиальном отделе, мм	$3,46 \pm 0,73$	$3,56 \pm 0,43$	$3,46 \pm 0,06$	0,6668
Суставная щель в латеральном отделе, мм	$1,11 \pm 0,11$	$1,15 \pm 0,11$	$1,08 \pm 0,14$	0,4933

группами пациентов. Однако при сравнении полученных данных для всех отделов ВНЧС справа между группами не обнаружено статистически значимых различий ($p > 0,05$).

Из представленных в таблице 6 данных видно, что до проведения позиционирования нижней челюсти ширина суставной щели в различных отделах ВНЧС слева варьировала. Однако сравнение этих данных не показало статистически значимых различий между группами ($p > 0,05$).

Анализ КЛКТ ВНЧС справа и слева, проведенный после позиционирования нижней челюсти у пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС выявил достоверное различие по данным, полученным до и после позиционирования нижней челюсти ($p < 0,05$) (табл. 7, 8).

Таким образом, при сравнении полученных данных до и после позиционирования нижней челюсти установлено, что у пациентов всех 3 групп параметры ширины СЩ изменяются во всех отделах правого и левого ВНЧС и статистически значимо различаются в группах исследования ($p < 0,05$).

Таблица 6. Результаты анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм височно-нижнечелюстного сустава слева пациентов с частичной потерей зубов и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава

Table 6. Cone-beam computed tomogram data of the temporomandibular joint on the left side of patients with partial tooth loss and temporomandibular joint dysfunction

Показатель	Группа			p ($df = 2$)
	1-я ($n = 36$) $M \pm S$	2-я ($n = 36$) $M \pm S$	3-я ($n = 36$) $M \pm S$	
Суставная щель в верхнем отделе, мм	$1,72 \pm 0,12$	$1,68 \pm 0,11$	$1,70 \pm 0,02$	0,4975
Суставная щель в переднем отделе, мм	$3,79 \pm 0,20$	$3,78 \pm 0,19$	$3,84 \pm 0,11$	0,8138
Суставная щель заднем отделе, мм	$1,1 \pm 0,10$	$1,11 \pm 0,09$	$1,06 \pm 0,15$	0,7945
Суставная щель в медиальном отделе, мм	$3,46 \pm 0,59$	$3,56 \pm 0,60$	$3,42 \pm 0,36$	0,6858
Суставная щель в латеральном отделе, мм	$1,11 \pm 0,11$	$1,14 \pm 0,10$	$1,11 \pm 0,03$	0,3827

Таблица 7. Анализ динамики количественных показателей конусно-лучевых компьютерных томограмм височно-нижнечелюстного сустава справа до и после позиционирования нижней челюсти по группам исследования

Table 7. Dynamics of the quantitative indices of cone-beam computed tomograms of the temporomandibular joint on the right side before and after mandibular positioning by study groups

Показатель, мм	Группа					
	1-я (до)	1-я (после)	2-я (до)	2-я (после)	3-я (до)	3-я (после)
Суставная щель в верхнем отделе, мм	$1,90 \pm 0,16$	$2,72 \pm 0,25$	$1,85 \pm 0,16$	$2,58 \pm 0,12$	$1,89 \pm 0,24$	$2,81 \pm 0,12$
Суставная щель в переднем отделе, мм	$4,03 \pm 0,38$	$2,71 \pm 0,24$	$4,14 \pm 0,34$	$2,92 \pm 0,05$	$4,02 \pm 0,12$	$1,98 \pm 0,11$
Суставная щель в заднем отделе, мм	$1,11 \pm 0,10$	$1,95 \pm 0,09$	$1,10 \pm 0,09$	$1,74 \pm 0,08$	$1,05 \pm 0,05$	$1,96 \pm 0,02$
Суставная щель в медиальном отделе, мм	$3,54 \pm 0,59$	$2,85 \pm 0,15$	$3,61 \pm 0,62$	$2,41 \pm 0,05$	$3,46 \pm 0,17$	$2,42 \pm 0,04$
Суставная щель в латеральном отделе, мм	$1,13 \pm 0,11$	$1,65 \pm 0,22$	$1,15 \pm 0,11$	$2,11 \pm 0,07$	$1,15 \pm 0,21$	$2,08 \pm 0,10$
p	<0,05		<0,05		<0,05	

Таблица 8. Анализ динамики количественных показателей конусно-лучевых компьютерных томограмм височно-нижнечелюстного сустава слева до и после позиционирования нижней челюсти по группам исследования

Table 8. Dynamics of the quantitative indices of cone-beam computed tomograms of the temporomandibular joint on the left side before and after mandibular positioning by study groups

Показатель, мм	Группа					
	1-я (до)	1-я (после)	2-я (до)	2-я (после)	3-я (до)	3-я (после)
Суставная щель в верхнем отделе, мм	$1,72 \pm 0,12$	$2,80 \pm 0,20$	$1,69 \pm 0,11$	$2,85 \pm 0,30$	$1,70 \pm 0,02$	$2,79 \pm 0,09$
Суставная щель в переднем отделе, мм	$3,79 \pm 0,20$	$2,81 \pm 0,09$	$3,78 \pm 0,19$	$2,96 \pm 0,12$	$3,84 \pm 0,11$	$2,04 \pm 0,09$
Суставная щель в заднем отделе, мм	$1,1 \pm 0,10$	$2,38 \pm 0,20$	$1,11 \pm 0,09$	$1,68 \pm 0,07$	$1,06 \pm 0,15$	$2,00 \pm 0,11$
Суставная щель в медиальном отделе, мм	$3,54 \pm 0,59$	$2,88 \pm 0,27$	$3,56 \pm 0,60$	$2,53 \pm 0,03$	$3,42 \pm 0,36$	$2,49 \pm 0,05$
Суставная щель в латеральном отделе, мм	$1,13 \pm 0,11$	$1,74 \pm 0,07$	$1,14 \pm 0,10$	$1,99 \pm 0,05$	$1,11 \pm 0,03$	$2,00 \pm 0,04$
p	<0,05		<0,05		<0,05	

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования морфофункционального состояния зубочелюстного аппарата пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС до и после позиционирования нижней челюсти различными методами, такими как ТЭНС, гидростатическая каппа и разработанный нами метод, показали статистически значимые изменения. После позиционирования нижней челюсти симптомы уменьшились во всех группах, однако наиболее значительные изменения наблюдались при сравнении 2-й и 3-й групп. Анализ КДМ челюстей после позиционирования нижней челюсти показал, что наибольшее уменьшение смещения межрезцово-й линии вправо произошло в 3-й группе (68,5 %), затем во 2-й (53,5 %) и 1-й (20,2 %). Смещение влево уменьшилось в каждой группе, с наибольшими изменениями в 3-й (56,0 %), затем во 2-й (47,5 %) и 1-й (14,2 %). Сагиттальное межрезцовое расстояние значительно уменьшилось в 3-й (66,9 %), 1-й (54,4 %) и второй (9,3 %) группах. Вертикальное межрезцовое расстояние увеличилось с максимальным приростом в 3-й (48,8 %), затем в 1-й (46,1 %) и 2-й (39,4 %) группах. Эти результаты свидетельствуют о существенных изменениях в межрезцово-й линии после позиционирования нижней челюсти, особенно в 3-й группе. При анализе ЭМГ показателей до и после определения положения нижней челюсти выявлено значительное увеличение симметрии височных и жевательных мышц в первой группе на 62,9 и 49,1 % соответственно ($p < 0,05$). Во 2-й группе увеличение симметрии височных мышц составляет 36,9 %, а симметрии жевательных мышц — 37,2 %. Торсионный индекс и массинерционный центр увеличиваются соответственно на 65 и 43,6 %. В 3-й группе отмечается наибольшее увеличение симметрии височных мышц — 69,3 %, динамические параметры симметрии жевательных мышц достигают увеличения на 67,9 %. Значения торсионного индекса и массинерционного центра увеличиваются на 61,4 и 68,2 % соответственно. Таким образом, наибольшие улучшения в ЭМГ показателях наблюдаются у пациентов 3-й группы. Сравнение данных анализа КДМ до и после позиционирования нижней челюсти в 3 группах также показало наибольшие изменения в 3-й группе. Полученные результаты подчеркивают различия в эффективности методов позиционирования нижней челюсти у пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС. Наиболее выраженное снижение симптоматики наблюдается у пациентов 3-й группы.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов с ЧПЗ и ДВНЧС наблюдается смещение межрезцово-й линии (среднее значение $3,0 \pm 0,15$ мм), увеличение сагиттального межрезцового расстояния (среднее значение $2,78 \pm 0,24$ мм), асимметрия биоэлектрической активности височных мышц (среднее значение $58,14 \pm 10,48$ %) и жевательных мышц (среднее значение

$60,14 \pm 8,89$ %), выраженная асимметрия показателей торсионного индекса (среднее значение $58,84 \pm 9,02$ %) и массинерционного центра (среднее значение $57,26 \pm 9,1$ %), а также отклонение от нормальных значений ширины суставной щели во всех отделах ВНЧС как справа, так и слева.

2. При анализе результатов различных методов позиционирования нижней челюсти, включая транскожную электронейростимуляцию, использование гидростатической каппы и разработанный нами метод определения положения челюсти наблюдается положительная динамика в электромиографических показателях, морфологических параметрах ВНЧС и соотношении положения челюстей в каждой из групп.

3. Предложенный оригинальный метод позиционирования нижней челюсти учитывает мышечные и суставные параметры зубочелюстного аппарата у пациентов с частичной потерей зубов и ДВНЧС, улучшает показатели симметрии в работе височных ($97,22 \pm 2,14$ %) и жевательных ($96,81 \pm 2,34$ %) мышц, торсионного индекса ($96,42 \pm 3,25$ %) и массинерционного центра ($95,75 \pm 3,08$ %). Также способствует нормализации ширины суставной щели во всех отделах ВНЧС.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: В. М. Оромян — выполнение основного объема теоретических и практических исследований, анализ и оформление результатов; Р.А. Фадеев — разработка, анализ и систематизация теоретических и практических результатов, консультация при проведении исследования.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при написании статьи.

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

Этический комитет. Материал статьи демонстрирует результаты клинического наблюдения, не содержит материалов исследований.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All the authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Personal contribution of each author: V.M. Oromyan — performance of the main volume of theoretical and practical research, analysis and registration of results; R.A. Fadeev — development, analysis and systematization of theoretical and practical results, consultation during the research.

Funding source. The authors claim that there is no external funding when writing the article.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics approval. The material of the article demonstrates the results of clinical observation, does not contain research materials.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булычева Е.А. Дифференцированный подход к разработке патогенетической терапии больных с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, осложненной гипертонией жевательных мышц: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Санкт-Петербург, 2010. 331 с.
2. Вязьмин А.Я., Подкорытов Ю.М., Ключников О.В. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава и его лечение // *Инновационная наука*. 2015. Т. 1, № 1–2. С. 247–251. EDN: TMVQID
3. Онопа Е.Н., Евдокимов С.Н. Изменение относительной оптической плотности костной ткани головки нижней челюсти у больных с частичным отсутствием зубов, снижением высоты нижнего отдела лица и дистальной окклюзией при наличии и отсутствии дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // *Институт стоматологии*. 2013. № 1. С. 72–75. EDN: SQJRDL
4. Фадеев Р.А., Овсянников К.А. Этиология и патогенез заболеваний височнонижнечелюстного сустава и жевательных мышц // *Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого*. 2020. № 4. С. 50–59. EDN: QOQWXI doi: 10.34680/2076-8052.2020.4(120).50–59

5. Рединов И.С., Пылаева Е.А., Страх О.О., Лысенко Б.А. Признаки дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у лиц с различными дефектами зубных рядов и неодинаковой сохранностью пар зубовантагонистов // *Стоматология для всех*. 2021. № 2. С. 52–58. EDN: VECPPD doi: 10.35556/idr-2021-2(95)52-58
6. Hughes G.A., Regli C.P. What is centric relation? // *J Prosthet Dent*. 1961. Vol. 11, N. 2. P. 16–22. doi: 10.1016/0022-3913(61)90104-4
7. Лосев К.В., Лосев А.В., Верендеева М.А., и др. Методы депрограммирования жевательных мышц: обзор литературы // *Acta Medica Eurasica*. 2021. № 4. С. 91–99. EDN: TMNFGN doi: 10.47026/2413-4864-2021-4-91-99
8. Фадеев Р.А., Паршин В.В. К вопросу определения центрального положения нижней челюсти // *Институт стоматологии*. 2023. № 1. С. 70–71. EDN: ISWXTM
9. Manfredini D., Segù M., Arveda N., et al. Disorders in patients with different facial morphology. A systematic review of the literature // *J Oral Maxillofac Surg*. 2016. Vol. 74, N. 1. P. 29–46.

REFERENCES

1. Bulychева EA. *Differential approach to the development of pathogenetic therapy of patients with temporomandibular joint dysfunction complicated by hypertonia of masticatory muscles* [dissertation abstract]. Saint Petersburg, 2010. 331 p. (In Russ.)
2. Vyazmin AY, Podkorytov YM, Klushnikov OV. Temporomandibular joint dysfunction and its treatment. *Innovation science*. 2015;1(1–2):247–251. (In Russ.) EDN: TMVQID
3. Onopa EN, Evdokimov SN. The changing of the relative optical density of bone tissue of head of mandible in patients with partial teeth missing, the decrease of the lower facial height and distal occlusion in case of the presence or absence of temporomandibular joint dysfunction. *The dental institute*. 2013;(1):72–75. EDN: SQJRDL
4. Fadeev RA, Ovsiannikov KA. Etiology and pathogenesis of diseases of temporomandibular joint and masticatory muscles. *Vestnik NovSU*. 2020;(4):50–59. EDN: QOQWXI doi: 10.34680/2076-8052.2020.4(120).50–59

5. Redinov IS, Pylaeva YeA, Strakh OO, Lysenko BA. Signs of temporomandibular joint dysfunction in individuals with different dentition defects and unequal preservation of antagonist pairs of teeth. *International Dental Review*. 2021;(2):52–58. EDN: VECPPD doi: 10.35556/idr-2021-2(95)52-58
6. Hughes GA, Regli CP. What is centric relation? *J Prosthet Dent*. 1961;11(2):16–22. doi: 10.1016/0022-3913(61)90104-4
7. Losev KV, Losev AV, Verendeeva MA, et al. Methods of deprogramming the masticatory muscles: literature review. *Acta Medica Eurasica*. 2021;(4):91–99. EDN: TMNFGN doi: 10.47026/2413-4864-2021-4-91-99
8. Fadeev RA, Parshin VV. To the question of determining the central position of the lower jaw. *The dental institute*. 2023;(1):70–71. EDN: ISWXTM
9. Manfredini D, Segù M, Arveda N, et al. Disorders in patients with different facial morphology. A systematic review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(1):29–46.

ОБ АВТОРАХ

***Ваган Мнацаканович Оромьян**, ассистент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии; ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова; адрес: ул. Кирочная, д. 41 Санкт-Петербург, 191015, Россия; ORCID: 0009-0002-0366-303X; eLibrary SPIN: 2078-9155; e-mail: oromjan@mail.ru

Роман Александрович Фадеев, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0003-3467-4479; Scopus Authors ID: 6503892124; eLibrary SPIN: 4556-5177; e-mail: sobol.rf@yandex.ru

AUTHORS' INFO

***Vahan M. Oromyan**, assistant; Department of Orthopedic Dentistry, Orthodontics and Gnathology; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; address: Kirochnaya st., 41, St. Petersburg, 191015, Russia; ORCID: 0009-0002-0366-303X; eLibrary SPIN: 2078-9155; e-mail: oromjan@mail.ru

Roman A. Fadeev, MD, Dr. Sci. (Med), Professor; ORCID: 0000-0003-3467-4479; Scopus Authors ID: 6503892124; eLibrary SPIN: 4556-5177; e-mail: sobol.rf@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author