

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОККЛЮЗИОННЫХ ШИН, НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ И АППАРАТА T-SCAN

*Бондарь В.Г., Грибко А.С., Бредихина Д.А.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Самуйлов И.В. – ассистент кафедры ЭТТ*

**Аннотация.** Данное исследование направлено на изучение эффективности применения индивидуальных окклюзионных шин с использованием аппарата T-Scan для анализа контактов при жевании, а также электромиографа для анализа активности височных и жевательных мышц. В ходе исследования были изучены изменения контактов зубов у пациентов, а также изменение активности височных и жевательных мышц. При ношении окклюзионных шин велся периодический анализ лечения окклюзии с помощью аппарата T-Scan и электромиографа.

**Ключевые слова:** окклюзия, аппарат T-Scan, окклюзионные шины, электромиография.

**Введение.** Использование индивидуальных окклюзионных шин в сочетании с аппаратом T-Scan является одним из перспективных направлений в области лечения и профилактики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Аппарат T-Scan, в свою очередь, является инновационным диагностическим прибором, позволяющим проводить комплексную оценку окклюзии и контролировать эффективность использования индивидуальных окклюзионных шин.

В данной статье описывается методика регистрации окклюзии с помощью аппарата T-Scan, для диагностики и контроля эффективности лечения, а также анализ результатов клинических исследований и практического опыта применения данной методики.

**Основная часть.** В ортопедических целях из сложной биодинамики прикуса выделяют два главных состояния: артикуляцию и окклюзию. Наиболее распространено определение артикуляции, данное А.Я. Катцем, а именно: это всевозможные положения и перемещения нижней челюсти по отношению к верхней, осуществляемые посредством жевательной мускулатуры. Окклюзия – смыкание зубных рядов в целом или отдельных групп зубов в течение большего или меньшего отрезка времени [1].

В качестве материала для изготовления окклюзионных шин обычно используют пластик, он может быть мягким или жёстким [2].

Различают четыре основных вида окклюзии:

– центральную (смыкание зубных рядов, при котором имеет место максимальное количество межзубных контактов; образуется при срединном смыкании зубных рядов и физиологическом контакте зубов-антагонистов; наблюдаются наиболее полный бугорково-фиссурный контакт зубов-антагонистов, симметричное сокращение жевательных мышц, а головка нижней челюсти находится на середине заднего ската суставного бугорка [3]);

– переднюю (срединное смыкание зубных рядов, нижний зубной ряд выдвинут [3]);

– две боковые: правая и левая (сдвиг нижней челюсти влево (левая окклюзия) или вправо (правая окклюзия) [3]).

Аппарат T-Scan (рисунок 1) предназначен для определения качественных и количественных характеристик окклюзии. Основными его элементами является чувствительный датчик – сенсор в виде пленки, который накусывает пациент и компьютерная программа. Связующим звеном между этими элементами является рукоятка, фиксирующая сенсор [4].



Рисунок 1 - Внешний вид устройства T-Scan

T-Scan определяет еще несколько важных диагностических показателей – первичный окклюзионный контакт, центр силы, а также преждевременные контакты. Получаемые аппаратом характеристики объективны и достоверны. Он обладает специфичностью и чувствительностью. Вся информация о пациенте хранится в программе в виде записей всех окклюзионных контактов в конкретный момент времени, фотографий [4].

Во время исследования пациент прикусывает индивидуальную пластинку – сенсор, который оценивает и отражает на мониторе компьютера все контакты между зубами, учитывая:

- последовательность и силу их возникновения;
- распределение нагрузки на каждый зуб и на определённый сегмент;
- смещение центра силы при движении нижней челюсти [5].

Методика исследования описана в работе «Методика цифровой диагностики окклюзии зубов с помощью аппарата T-Scan» [6].

По полученной методике была составлена база данных, на основании которой была проанализирована активность по четвертям в ходе всего процесса лечения. На рисунке 2 предоставлен график, на котором серым цветом обозначены маляры, черным – передние зубы, сплошной линией – правая сторона, прерывистой линией – левая.

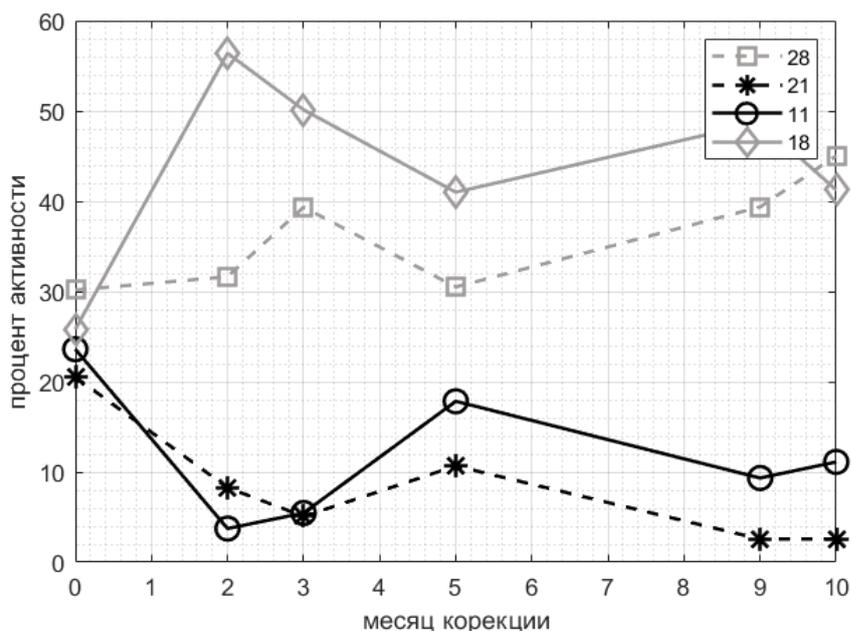


Рисунок 2 – График периода изменения активности по четвертям

Из данных, представленных на рисунке 2, видно, что в процессе исследования активность по четвертям была симметричной. В ходе лечения большая часть активности приходилась на задние четверти (маляры), а меньшая часть активности на передние четверти (резцы, клыки, премоляры). При этом активность правой стороны несколько выше, чем активность на левой стороне. Наибольшая динамика изменения силы прикуса наблюдалась в период ношения мягкой каппы (первые два месяца). В процессе ношения нормализующей шины показатели стали стабилизироваться. Затем, при периодическом подрезании шины, воздействие было больше на “передних” зубах, в ходе чего сила прикуса изменялась.

На рисунке 3 изображены амплитуды биоэлектрической активности левой и правой височных мышц ЭМГ в покое при применении: индивидуальной окклюзионной релаксирующей шины (1-2 стадия); индивидуальной окклюзионной нормализующей жесткой шины (3-6 стадия) во время исследования по стадиям, которые соответствует месяцам.

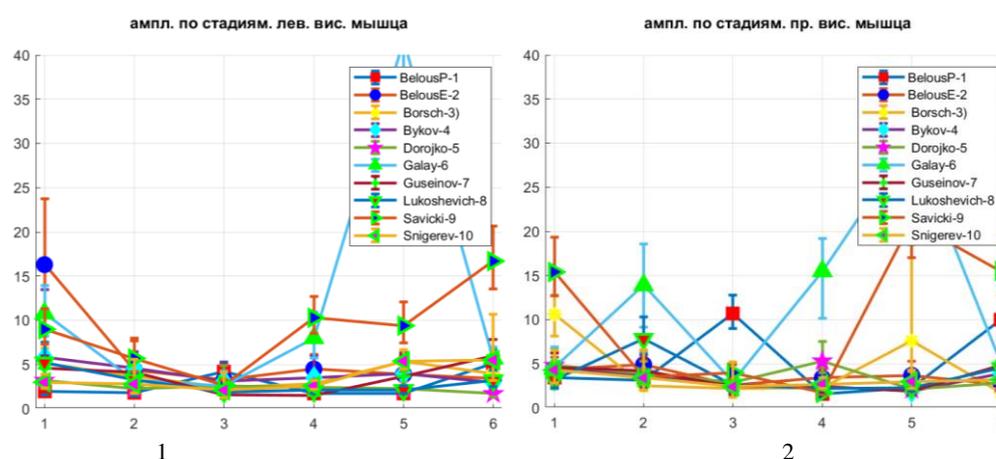


Рисунок 3 – Гистограммы средней амплитуды височной мышцы во время спонтанной активности (в покое):  
1 – височная мышца слева, 2 – височная мышца справа

На рисунке 4 при функциональной активности. Амплитуды мышц на рисунках показаны по оси «у» по стадиям: 1 – до каппы, 2 – индивидуальная окклюзионная мягкая шина, 3 – 6 индивидуальная окклюзионная нормализующей шина жесткая.

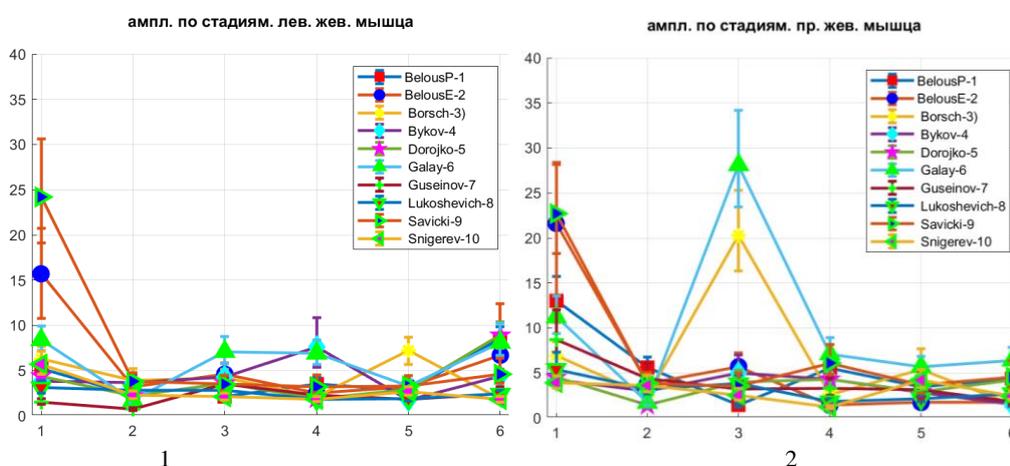


Рисунок 4 – Гистограммы средней амплитуды жевательной мышцы во время спонтанной активности (в покое):  
1 – жевательная мышца слева, 2 – жевательная мышца справа

В исследуемой группе при анализе мышц в покое после применения индивидуальной релаксирующей шины несколько увеличилось преобладание в активности правых височных мышц с 7% до 16%, а для жевательных несколько уменьшилось преобладание активности с 22% до 16%. При анализе височных мышц в состоянии усилия при сжатии зубов с симметричная активность изменилась на правостороннюю, разница в активности составила 19%. Для жевательных мышц наблюдалось незначительное увеличение правосторонней активности при сжатии зубов с 4% до 10%. Если анализировать отдельных пациентов, то наблюдаются значительные различия. Как полное отсутствие изменения в активности, так изменение стороны активности с преобладающей левосторонней (91%) в преобладающую правостороннюю (86%).

**Заключение.** В программе T-Scan были проанализированы данные пациентов в каждый период посещения при ношении окклюзионных шин. Была разработана диагностическая методика измерения окклюзии при помощи аппарата T-Scan, которая включает в себя исследование полной и “сверх” активности по четвертям и перемещение нижней челюсти. Был проанализирован ход лечения, выявлено, что в процессе ношения каппы нагрузка постепенно сместилась на моляры. Исходя из полученных данных электромиографии можно судить о том, что стабильно положительная динамика наблюдается в височных мышцах, несмотря на то что процессы саморегуляции (укорочение индивидуальной окклюзионной нормализующей шины) начались с 4-го периода измерения второго подготовительного этапа.

### Список литературы

1. Аболмасов Н. Н. Избирательная шлифовка зубов // Смоленск: Смоленская обл. типография им. В.И. Смирнова. – 2004.
2. Окклюзия и клиническая практика / Под ред. И. Клинеберга, Р. Джагера; Пер. с англ.; О-49 Под общ. ред. М.М. Антоника. – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 200 с.: ил. ISBN 5-98322-453-0.
3. Пропедевтическая стоматология: учеб.-метод. пособие : в 14 ч. / П178 Т. В. Герасимова, Л. А. Зюлькина, Г. В. Емелина [и др.]. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2022. – Ч. 4. – 86 с.
4. Анисимова, М. М. Использование системы T-scan в лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом / М. Анисимова. // Молодой ученый. — 2023. — № 32 (479). — С. 18-19.
5. Анализ окклюзии зубов с T-Scan NaviStom. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://navistom.com/blog/analiz-okklyuzii-zubov-s-t-scan-12417.html>. Дата доступа: 08.03.2024.
6. Бондарь, В. Г. Методика цифровой диагностики окклюзии зубов с помощью аппарата T-Scan / В. Г. Бондарь, А. С. Грибко, Д. А. Бредихина // Электронные системы и технологии : сборник материалов 60-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Д. В. Лихаческий [и др.]. – Минск, 2024. – С. 223–226.

UDC 616.314

## THE EFFECTIVENESS OF OCCLUSAL SPLINTS BASED ON ELECTROMYOGRAPHY AND T-SCAN DATA

*Bondar V.G., Gribko A.S., Bredihina D.A.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Samuilov I.V. – assistant of the department of EET*

**Annotation.** This study aims to investigate the effectiveness of individual occlusion splints using the T-Scan device to analyze contacts during chewing, as well as an electromyograph to analyze the activity of the temporal and masticatory muscles. The study examined changes in tooth contacts in patients, as well as changes in the activity of the temporal and masticatory muscles. When wearing occlusion splints, periodic analysis of occlusion treatment was conducted using the T-Scan device and an electromyograph.

**Keywords:** occlusion, T-Scan device, occlusion splints, electromyography.