

С.Д. Арутюнов, Л.А. Брутян, М.М. Антоник, В.В. Щербаков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

НОВАЯ ТЕХНИКА РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ФАСЕТОК СТИРАНИЯ ЗУБОВ

Предложена авторская методика инструментальной прецизионной диагностики площади фасеток повышенного стирания и эрозии твердых тканей зубов. Целью исследования явился расчет площади окклюзионных контактов у пациентов с ПСЗ и у лиц с условной нормой (физиологической стираемостью зубов) с помощью окклюзиограмм (T-Scan) и программы Adobe Photoshop. Обследовали 24 пациента с ПСЗ и 20 лиц с условной нормой. Им проведена окклюзиография аппаратом T-Scan, затем обрабатывали цифровое изображение окклюзионных контактов с помощью специальной программы, сохраняя данные в едином разрешении. Подготовленные графики открывали в программе Adobe Photoshop, проводили масштабирование, рассчитали количество пикселей в 1 мм². Затем рассчитывали общую площадь фасеток стирания с учетом цветовой индексации, отражающей степень интенсивности окклюзионных контактов.

Ключевые слова: площадь окклюзионных контактов (фасеток стирания) зубов, окклюзиография аппаратом T-Scan, инструментальная диагностика повышенного стирания зубов (ПСЗ).

В настоящее время в стоматологии нет достоверного легко выполняемого компьютеризированного инструментального метода определения степени, локализации и глубины фасеток при повышенном стирании твердых тканей зубов (ПСЗ) [1]. Возможность вычисления площади (S) фасеток стирания, позволяет, при знании силы (F) окклюзионных контактов зубов, определенной посредством цифрового аппарата, позволяет рассчитать давление (P) и не отождествлять эти понятия с нагрузкой. Такая методика позволила бы осуществлять мониторинг прогрессирования убыли твердых тканей зубов.

Целью исследования явилась разработка методики расчета площади (S) фасеток стирания различной интенсивности с использованием компьютерных окклюзиограмм.

Материалы и методы исследования. Компьютерный анализ окклюзии зубов и зубных рядов (окклюзиографию) производили с помощью сенсорных датчиков и аппарата T-Scan III (фирмы Tekscan, США) и получали окклюзиограмму. Окклюзиографию осуществляли при сжатии челюстей в привычной окклюзии в соответствии с инструкцией фирмы Tekscan и определяли: 1) наличие суперконтактов; 2) силу окклюзионных контактов для каждого зуба (для антагонистов); 3) характер контактов (точечный/плоскостной); 4) цифровые значения баланса окклюзии (%) справа и слева.

Обследуя 24 пациентов с ПСЗ различной степени выраженности (основная группа) и 20 лиц условной нормы (контрольная группа) определяли морфо-топографическую локализацию окклюзионных контактов, их протяженность и вид (точечные/плоскостные), сопоставляли картину правой и левой сторон зубного ряда обеих челюстей, выявляли суперконтакты посредством дугообразной артикуляционной бумаги Bausch толщиной 100μ „PROGRESS 100“ и артикуляционной фольги ARTI-FOL METALLIC 12μ (Германия). Артикуляционная бумага и фольга при оценке окклюзии позволяет определить только область (границы) контакта [2, 3].

Силу контакта, топографическую последовательность их возникновения по времени позволяет определить аппарат T-Scan III. Данные окон двухмерного фильма сохраняли в едином разрешении и дальнейшие измерения проводили с ними (рис. 1а). Затем упрощали картинку убирая все кроме окклюзионных контактов. Полученные скриншоты сохраняли с последующим их воспроизведением в программе Adobe Photoshop (рисунок 1б).

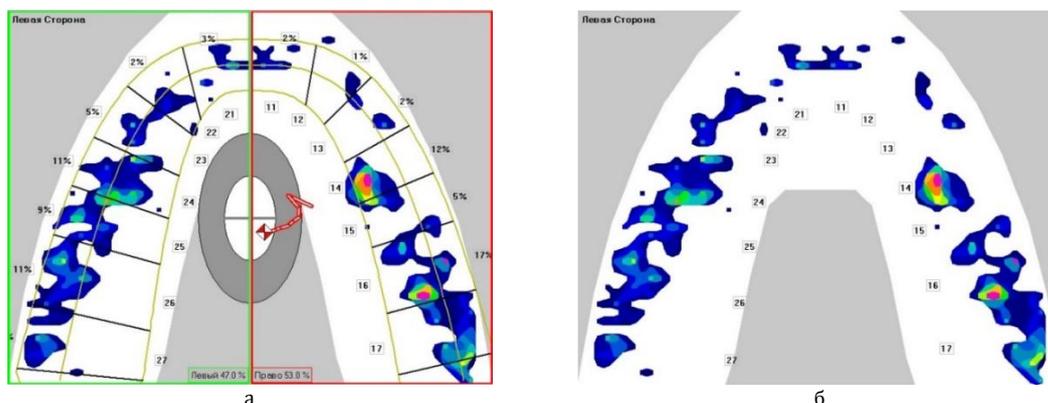


Рисунок 1- Начальная и отредактированная окклюзиограмма для дальнейших подсчетов в программе Adobe Photoshop

Производили масштабирование, чтобы размер самого датчика от аппарата T-Scan соответствовал полученному графику следующим образом:

- измеряли ширину в области основания и разветвления большого датчика аппарата T-Scan, которые являются константой и составляют 25 и 10 мм соответственно;
- выставляли виртуальным инструментом линейка ширину в области основания и разветвления 25 мм и 10 мм соответственно;
- подсчитали при помощи виртуального инструмента «линейка» сколько пикселей приходится на 10 мм длины, что составило 106 пикселей, следовательно, в 1 мм 10,6 пикселей, а в 1мм² =112,36 пикселей (10,6X10,6).

Расчет площади окклюзионных контактов. В программе T-Scan III в окне двухмерного фильма видны плоскостные окклюзионные контакты различных цветов, что соответствует разной степени их интенсивности(силы), определяемой по цветовой шкале. Силу сжатия определяли по цветам в диапазоне от красного (наибольшая) до синего (наименьшая). Цветовая палитра шкалы следующая: фиолетовый, красный, оранжевый, желтый, зеленый (все оттенки зеленого цвета объединяли), бирюзовый, синий (все оттенки синего и голубого объединяли). Затем при помощи инструмента «Волшебная палочка» компьютерной программы выделяли определенный цвет, например, зеленый. Инструмент «Волшебная палочка» запоминает этот цвет и в дальнейшем выделяет только его при нажатии на анализируемую область. Выделяли все области данного цвета, а затем в гистограмме в подразделы пиксели выявляется сколько пикселей заняли выделенные контакты. Например, зеленый цвет составил 43 пиксела (43 пиксела/112,36 = 0,38 мм²), т.е. окклюзионные контакты зеленого цвета по площади (S) занимают 0,38 мм². Для более точного выделения окклюзионных контактов картинку увеличивали, при этом не происходит сбоя масштабирования. Вначале подсчитывали S

занимаемую каждым цветом. Затем путем сложения S отдельных контактов получали общую площадь ($S_{общая}$) окклюзионных контактов.

Для оценки полученных результатов мы разделили все имеющиеся окклюзионные контакты по интенсивности на сильные, средние и слабые. В группу сильных контактов мы включили фиолетовый, красный и оранжевый цвета, соответствующие цветовой легенде интенсивности окклюзионных контактов аппарата T-Scan III, в группу средних контактов – желтый и зеленый, в группу слабых контактов – бирюзовый, голубой и синий.

Для определения привычной стороны жевания и особенностей окклюзии, мы суммировали S окклюзионных контактов каждого цвета справа и слева зубного ряда пациента и сопоставляли полученные данные. Для этого мы делили при помощи виртуальной линейки и карандаша скриншоты пополам в области середины нижней части датчика. Для подсчета $S_{сильных}$ окклюзионных контактов мы суммировали ($S_{общая}$) ранее рассчитанные S фиолетовых, S красных и S оранжевых контактов. Полученные результаты занесли в таблицу. $S_{средних}$ и $S_{слабых}$ по интенсивности окклюзионных контактов рассчитывалась аналогично.

На диаграмме 1 представлены усредненные результаты соотношения показателей площади сильных, средних и слабых окклюзионных контактов справа и слева зубного ряда у пациентов основной и контрольной групп. Отмечается значительное силовое превалирование контактов как в основной, так и в контрольной группах. Особенно эта разница заметна при оценке $S_{слабых}$ окклюзионных контактов, что, как нам кажется, закономерно, так как при стирании твердых тканей зубов окклюзионные контакты из точечных становятся плоскостными. Так же видно превалирование ΣS контактов на правой стороне зубного ряда.

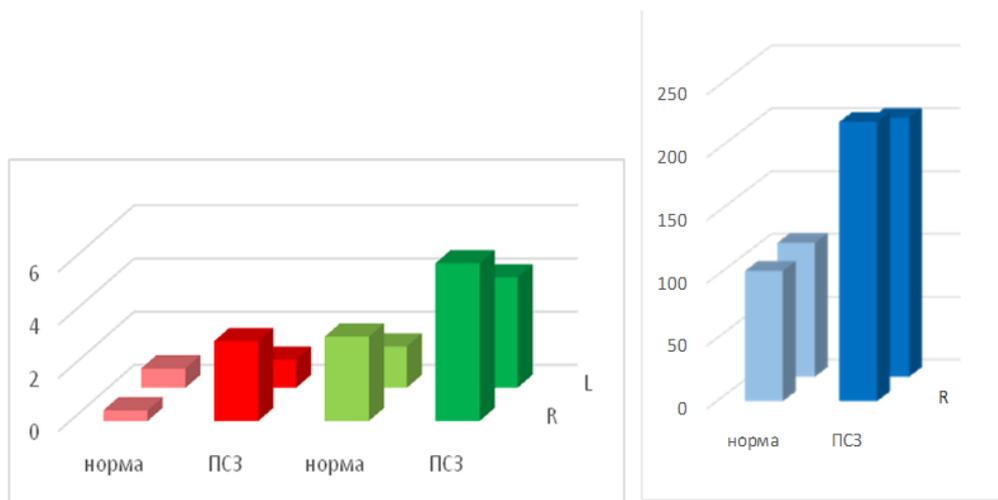


Диаграмма 1 - Соотношение показателей площади сильных, средних и слабых окклюзионных контактов у пациентов с ПСЗ и у лиц с условной нормой:

■ - сильные контакты (условная норма), ■ - контакты средней силы (условная норма), ■ - слабые контакты (условная норма), ■ - сильные контакты (ПСЗ), ■ - контакты средней силы (ПСЗ), ■ - слабые контакты (ПСЗ)

Так у пациентов с ПСЗ различной степени выраженности $\Sigma S_{сильных}$ окклюзионных контактов составила 3 мм² на правой и 1,06 мм² на левой стороне зубных рядов, а $\Sigma S_{сильных}$ контактов у лиц условной нормы составила справа и слева 0,4 мм² и 0,73 мм² соответственно (диаграмма 1).

$\Sigma S_{средних}$ по интенсивности окклюзионных контактов у пациентов с ПСЗ составила 5,93 мм² на правой стороне и 4,15 мм² на левой стороне зубного ряда. В контрольной группе $\Sigma S_{средних}$ по интенсивности окклюзионные контакты составили 3,17 мм² справа и 1,56 мм² слева. $\Sigma S_{слабых}$ по интенсивности окклюзионных контактов у пациентов основной группы составила 222,31 мм² на правой стороне и 206,11 мм² на левой стороне зубного ряда. В контрольной группе $\Sigma S_{слабых}$ по интенсивности окклюзионных контактов составила 103,63 мм² справа и 106,51 мм² слева.

У 19 пациентов основной группы превалировала $\Sigma S_{средних}$ по интенсивности окклюзионных контактов на правой стороне зубного ряда. Минимальная S этих контактов составляет 0,00-0,99 мм², а максимальная 15,94 мм².

Наибольшая $\Sigma S_{слабых}$ окклюзионных контактов, у пациентов с ПСЗ, на одной из сторон зубных рядов составляет 371,22 мм², а минимальная 97,30 мм². У этих пациентов $\Sigma S_{слабых}$ окклюзионных контактов справа и слева зубного ряда довольно близки по своим значениям.

При сравнении параметров ΣS окклюзионных контактов в основной группе у пациентов с различной степенью ПСЗ установили, что наименьшая ΣS контактов в случаях с начальной степенью ПСЗ (I-степень), наибольшая при выраженной III степени (классификация Г.А. Гаркуши) [4].

В рамках нашего исследования мы по данным полученным посредством аппарата T-Scan III проанализировали взаимосвязь между рассчитанной нами ΣS окклюзионных контактов справа и слева и данными о силе (F) этих контактов (баланс окклюзии). Чтобы иметь возможность сравнения мы перевели полученные нами мм² для правой и левой сторон окклюзионных контактов в проценты. Полученные данные отражены в диаграмме 2. Как видно из диаграммы ΣS и ΣF левых окклюзионных контактов у пациентов основной группы в процентном соотношении практически совпадают друг с другом, как и в случае с правыми контактами. У пациентов с условной нормой $\Sigma F_{правых}$ и $\Sigma F_{левых}$ окклюзионных контактов практически совпадает, общая ΣS окклюзионных контактов справа и слева разнится в диапазоне 5%.

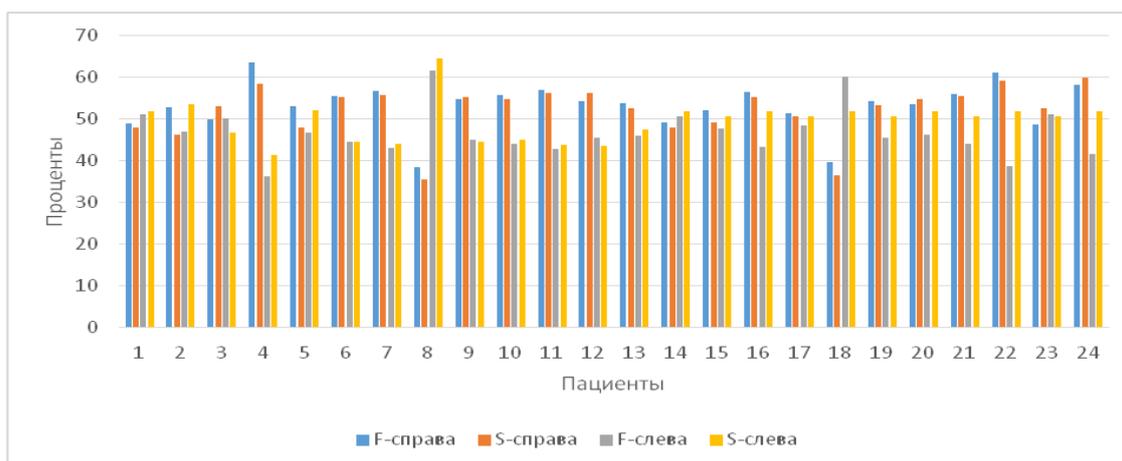


Диаграмма 2 - Соотношение показателей нагрузки и площади окклюзионных контактов справа и слева.
F- сила/нагрузка, S- площадь у пациентов с ПСЗ

Вывод: Предложенный способ диагностики повышенного стирания зубов позволяет достаточно точно определять S окклюзионных контактов, их сумму, соотносить с их интенсивностью, осуществлять мониторинг процесса убыли твердых тканей, что важно при выборе врачебной тактики стоматологического лечения пациентов с этой патологией, конструкционного материала, конструкции зубного протеза для реконструкции разрушенных зубов и замещения дефектов зубных рядов. Проведенное исследование выявило, что ΣS и ΣF окклюзионных контактов у пациентов основной группы (ПСЗ) существенно превышает над таковыми показателями в контрольной группе (лица с условной нормой).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 López-Frías FJ, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Llamas-Carreras JM, Segura-Egea JJ. Clinical measurement of tooth wear: Tooth wear indices // J Clin Exp Dent. – 2012. - №4(1). - P. 48-53.
- 2 Kerstein, Robert. Are Articulating Paper Labelings Reliable Indicators of Occlusal Contact Force? // Dental Products Reports Technique Guide. – 2000. - №1. – P. 43-51.
- 3 Krasteva, Krasimira. Assessing Occlusal Forces Quantitatively on Metal-Free Restorations // Dentistry Today. – 2000. – Vol.19, №7. – P. 72-77.
- 4 Гаркуша, Г.А. К вопросу о гистологии твердых тканей физиологически стертых зубов // Одонтология. – 1930. - №1. – С. 19-24.

С.Д. Арутюнов, Л.А. Брутян, М.М. Антоник, В.В. Щербakov

«А.И.Евдокимов атындағы Мәскеу мемлекеттік медико-стоматологиялық университет» федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі Ресей Федерациясы Денсаулық сақтау министрлігі

ТІСТЕРДІҢ ҚАЖАЛУЫНДА ФАСЕТКАЛАР АУДАНЫН ЕСЕПТЕУДІҢ ЖАҢА ТЕХНИКАСЫ

Түйін: Ұсынылған авторлық әдіс тістердің қатты тіндерінің жарасы және аса жоғары қажалуда фасетка ауданының аспапты прецизионды диагностикасы. Зерттеу мақсаты ТАҚ бар науқастардың окклюзиялық түйісуі ауданын және шартты нормадағы адамдарда (тістерінің физиологиялық қажалуы бар) окклюдзиограмма (T-Scan) және Adobe Photoshop бағдарламасы көмегімен есептеу болып табылады. ТАҚ бар 24 науқастар мен шартты нормада 20 адам тексерілді. T-Scan аппаратымен оларға окклюдзиография жүргізілді, содан кейін арнайы бағдарламаның көмегімен окклюзиялық түйісулердің сандық көрінісі өңделді, мәліметтері сақталды. Дайындалған графиктер Adobe Photoshop бағдарламасында ашылды, масштабтау жүргізілді, 1 мм² пиксел саны саналады. Содан кейін окклюзиялық түйісулердің қарқындылығын айқындайтын, түсті индексация есебінде қажалу фасетканың жалпы ауданы есептелді

Түйінді сөздер: тістердің окклюзиялық түйісулер ауданы (қажалу фасеткасы), T-Scan аппаратымен окклюдзиография жүргізу, аспапты диагностика, тістердің аса қажалуын (ТАҚ).

S.D. Arutyunov, L.A. Brutyan, M.M. Antonik, V.V. Shcherbakov

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Moscow State Medical-Stomatological Institute" University named after A.I. Evdokimov "of the Ministry of Health of the Russian Federation"

NEW TECHNOLOGY FOR CALCULATION OF FACET AREAS TEETH OF TEETH

Resume: The author's technique of instrumental precision diagnostics of the area of facets of increased erasure and erosion of hard tooth tissues is proposed. The aim of the study was to calculate the occlusal contact area in patients with tooth wear and in persons with a conditional norm (attrition by forces of normal mastication) with the help of occlusiograms (T-Scan) and Adobe Photoshop. We examined 24 patients with tooth wear and 20 persons with a conventional norm. We performed occlusiography with T-Scan, then processed the digital image of occlusal contacts using a special program, keeping the data in a single resolution. Prepared graphics were opened in the Adobe Photoshop program, scaled, calculated the number of pixels in 1 mm². Then, the total area of the facets of erasure was calculated taking into account the color indexation, which reflects the degree of intensity of the occlusal contacts.

Keywords: tooth wear, wear facet, area of occlusal contacts, T-Scan, instrumental diagnostics