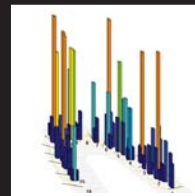
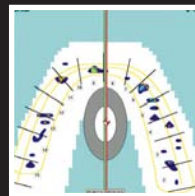
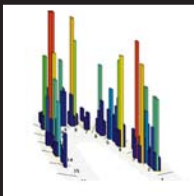
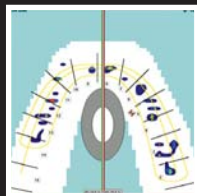


Компьютерный анализ окклюзии

с аппаратом T-Scan® III

Автор Dr. J.H. Kim, DDS



Содержание

Введение

Информация об авторе

Статьи

1. Компьютерный анализ окклюзии с помощью T-Scan III
2. Клинические случаи коррекции окклюзии с помощью T-Scan III
3. Коррекция окклюзии с помощью принципа «окклюзионного времени»
4. Определение времени разобращения окклюзии (BP) при проведении коррекции окклюзии

Рекомендации пользователю

Введение

Сегодняшняя стоматология является таким разделом современной науки, на который в большой степени оказывают влияние материалы и оборудование. Утраченные и поврежденные зубы требуют восстановления и реставрации. Благодаря активному развитию различных стоматологических материалов и прецизионных технологий, в настоящее время мы можем с успехом реабилитировать тех пациентов, которым раньше было трудно помочь. Благодаря изобретению и активному развитию дентальных имплантатов, происходящему в течение последней четверти века, пациенты с полным отсутствием зубов могут жевать точно так, если бы у них были свои зубы, а не носить неудобные съемные протезы. Стоматолог сегодня может точно установить дентальный имплантат в не воспаленную костную ткань благодаря развитию 3-D компьютерной томографии. Кроме этого, многочисленные лабораторные этапы, которые ранее проводились вручную зубным техником, сейчас заменены CAD/CAM технологиями.

Несмотря на развитие новых компьютерных технологий лечения и появление современных стоматологических материалов, мы до сих пор не можем отказаться от рутинных методов обследования окклюзии. На сегодняшний день, стоматология продолжает пропагандировать применение Артикуляционной Бумаги (в первую очередь) в качестве средства оценки контактных пунктов перед проведением коррекции окклюзии. Несмотря на то, что многие практикующие стоматологи осознают важность формирования «правильной окклюзии» при изготовлении ортопедических конструкций, они продолжают полагаться только на «ощущения» пациента, принимая во внимание также уровень сохранившихся окклюзионных контактов, используя их в качестве индикатора правильности лечения.

Компьютерная система анализа окклюзии T-Scan III (Tekscan Inc., South Boston, MA USA) позволяет преодолеть известные ограничения артикуляционной бумаги. Она количественно измеряет и отображает информацию об относительной силе окклюзии, что помогает практикующему врачу минимизировать количество повторяющихся ошибок, касающихся неправильного определения и выбора окклюзионных контактов, которые зачастую возникают тогда, когда врач полагается только на артикуляционную бумагу и ощущения пациента. В многочисленных исследованиях было доказано, что в некоторых ситуациях практикующему врачу трудно предсказуемо определить, который из рядом располагающихся окклюзионных контактов является преждевременным, только с помощью артикуляционной бумаги. Позволяя идентифицировать ранее недоступные характеристики окклюзионной силы (которые никогда не представлялось возможным определить с помощью только артикуляционной бумаги), T-Scan III дает уверенность в достижении высококачественного и полного результата клинического лечения, направленного на коррекцию окклюзии.

Во время бугорково-фиссурного контакта зубов-антагонистов основными характеристиками, которые могут быть измерены T-Scan III изолированно, являются время и сила контакта. Он быстро определяет точку первого контакта, которая предшествует остальным многочисленным контактными пунктам, которые временно появляются во время движений нижней челюсти. T-Scan III определяет временную последовательность появления контактов, процент относительной окклюзионной силы между множественными контактными точками, и затем отображает их для проведения последующего динамического анализа. Это позволяет врачу лучше выявить многочисленные преждевременные контакты, что невозможно сделать, опираясь на отметки артикуляционной бумаги. Благодаря постоянному улучшению системы T-Scan, которое происходило в течение последних 25-ти лет, сегодня мы можем с успехом лечить многие проблемы с окклюзией и проводить эффективное с точки зрения окклюзии протезирование, что ранее было невозможно.

Информация об авторе

Dr. Jin-Hwan Kim, DDS

Выпускник Стоматологической школы, Национальный Университет Сеула;

Член Корейской Академии Эстетической Стоматологии (KAED);

Член Корейской Академии Компьютерной Стоматологии (KACD);

Член Департамента Менеджмента и Контроля Качества Корейской Стоматологической Ассоциации;

Член правления ассоциации ICOI-Korea;

Член правления ассоциации ICOI;

Клинический профессор Университета Ждонгянг (Joongang University);

Клинический профессор Университета Халлим (Hallim University);

Член правления ассоциации NMIC;

Член ассоциации NAG;

Генеральный директор Theo Dental Inc.;

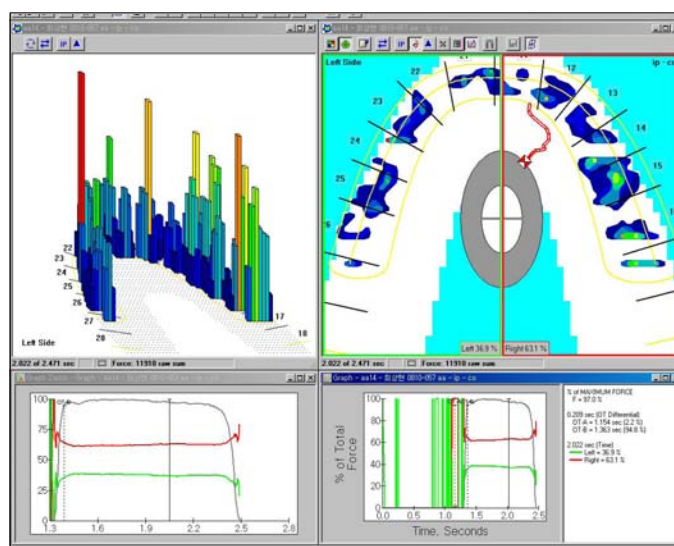
Частная практика, One Day Dental Clinic в Сеуле, Корея.

1. Компьютерный анализ окклюзии с системой T-Scan III

Система T-Scan III является стоматологическим устройством, применяющимся для анализа относительной окклюзионной силы, которая регистрируется внутриротовым способом с помощью сенсора, измеряющего степень давления. Полученная информация о степени окклюзионного давления хранится на жестком диске, и может быть отображена для проведения анализа в пошаговом режиме с помощью видео проигрывателя с временным критерием.

Система "T-Scan I" была изобретена 25 лет назад, и с тех пор большие изменения претерпели как само оборудование, так и сенсор и программное обеспечение, то есть современная система "T-Scan III" (версия 7,0) была значительно улучшена за прошедшие 25 лет.

T-Scan III анализирует порядок возникновения окклюзионных контактов, и одновременно измеряет изменение окклюзионного давления в процентах в области этих же контактов, с момента появления первого из них, до достижения полного (максимального) фиссурно-бугоркового контакта (МФБК). Таким образом, система позволяет оценить первичный окклюзионный контакт, порядок возникновения всех контактов и относительную силу окклюзионного давления, приходящуюся на каждый из контактов. Она позволяет нам оценивать изменения силы давления, происходящие с течением времени. В последующем может быть проведена избирательная коррекция преждевременных контактов с помощью компьютерного шаблона для того, чтобы сформировать множественный одновременный контакт одинаковой силы на протяжении всего зубного ряда.



Рабочий экран программы T-Scan III с четырьмя различными окнами для анализа времени и силы окклюзионных контактов.

В левом верхнем углу рабочего экрана отображается относительная сила окклюзии в виде трехмерной цветной столбчатой диаграммы. Цвет и высота каждого столбца показывают степень давления в области каждого контактного пункта. В верхнем правом углу рабочего экрана отображается двумерная зубная дуга, на которой точки окклюзионного контакта отмечены желтыми линиями, а сила контакта отмечена с помощью цвета (соответствует цвету на трехмерной диаграмме).

Врач проводит избирательное пришлифовывание преждевременного контакта после его обнаружения в окне программы с изображением двумерной зубной дуги. На этом двумерном изображении правая половина зубной дуги обведена красным цветом, а левая – зеленым, в нижней части окна отображаются значения окклюзионного давления в процентах соответственно зубной дуге. На двумерном изображении зубной дуги также могут быть выделены передний и задний участки зубного ряда (при этом окно будет разделено на 4 квадранта, появятся розовый и голубой цвета).

Два нижних окна на рабочем экране программы представляют собой графики «Сила/ Время». Они иллюстрируют изменения процента окклюзионного давления с течением времени как в области правой половины зубной дуги (красная линия), так и в области левой (зеленая линия). На горизонтальной оси графика отмечается пройденное время, на вертикальной – изменение процента окклюзионного давления на обеих сторонах зубного ряда. Суммарное окклюзионное давление для правой и левой половин зубного ряда показано на графике не-вертикальной черной линией.

Давайте рассмотрим применение системы T-Scan III на примере клинического случая. Артикуляционная бумага является одним из наиболее широко применяемых материалов в стоматологической практике. Ее слабой стороной является невозможность количественного отображения окклюзионного давления. Мы все привыкли думать, что отчетливые контактные точки могут находиться лишь в тех участках, на которые оказывается большое окклюзионное давление, однако, согласно законам физики, такое предположение является неверным:

$$P=F/A \text{ (давление = сила/площадь)}$$

Это означает, что чем меньше площадь окклюзионного контакта, на который оказывается определенное давление, тем большее давление получается в результате. Мы смогли почувствовать это в клинических условиях: после того, как мы удалили небольшие по площади блеклые отметки от артикуляционной бумаги, расположенные рядом отметки зачастую становились больше. И напротив, когда ваш пациент описывает завышающий, крайне не комфортный контакт, он часто выявляется на том зубе, где отметки от артикуляционной бумаги едва видны.

По существу, артикуляционная бумага не может передать количественно силу окклюзионного давления, приходящуюся на каждый зуб. Используя артикуляционную бумагу в качестве средства для измерения силы, мы, как клиницисты, не можем диагностировать проблемы с окклюзией, с которыми к нам ежедневно обращаются пациенты. (Для получения более подробной информации о взаимоотношении силы окклюзионного давления и размера отметок артикуляционной бумаги см. «Определение наличия взаимоотношений между нагрузкой и размером отметок артикуляционной бумаги», Carey JP, Craig M, Kerstein RB. The Open Dentistry Journal, июль 2007).

T-Scan III количественно измеряет силу окклюзионного давления, что позволяет нам предсказуемо распознавать и определять расположение травматических окклюзионных контактов.

Данная пациентка (женщина, 52 года) обратилась с жалобами на зубную боль, ослабление жевательных мышц, тенденцию к прикусыванию щеки и повышенную чувствительность мышц лица. Эти симптомы доставляли ей большой эмоциональный дискомфорт. По словам пациентки, данные симптомы появились около полутора лет назад, в течение которых она постоянно испытывала зубную боль. Она утверждала, что обращалась в несколько университетских клиник, где у нее не было обнаружено каких-либо проблем с окклюзией



Ортопантограмма,
сделанная во время первого визита пациентки

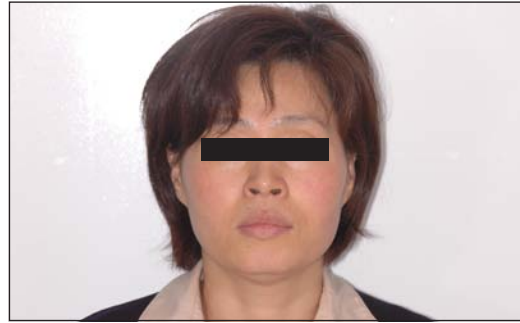


Фото пациентки

Нами были выявлены следующие отклонения окклюзии:

- a) Наличие абфракционных дефектов (клиновидных дефектов) на щечной поверхности практически каждого жевательного зуба;
- b) Наличие фасеток истирания в области режущих краев клыков;
- c) Нормальная реакция на перкуссию в области всех зубов.



Фронтальный вид зубного ряда

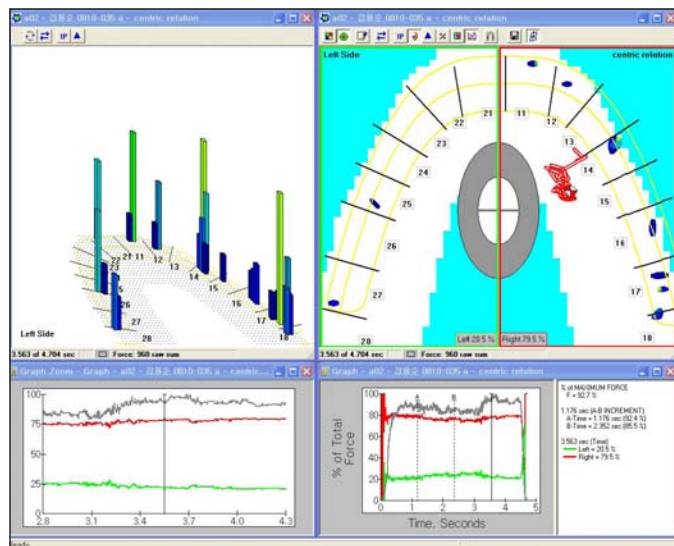


Правая половина зубного ряда.



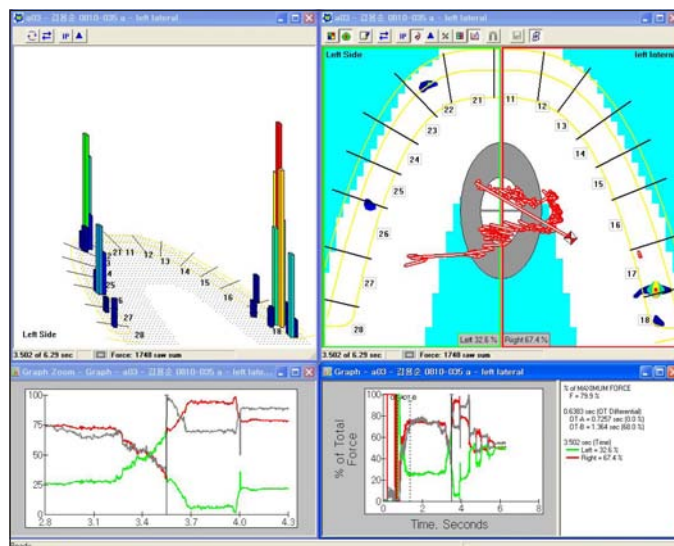
Левая половина зубного ряда

Отмечается повышенное стирание зуба 41 (универсальный номер зуба 25).



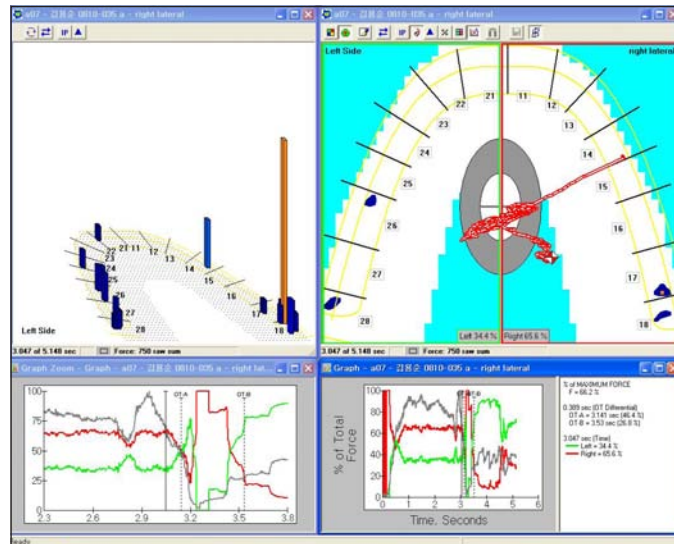
Показания T-Scan III во время первого визита пациентки

Несмотря на то, что дисбаланс между правой и левой сторонами не заметен невооруженному глазу (при изучении клинических фотографий и отметок артикуляционной бумаги), при изучении с помощью T-Scan III было выявлено, что около 80% окклюзионной нагрузки приходится на правую сторону (красная линия), и только 20% (приблизительно) - на левую сторону (зеленая линия). Когда пациентка плотно сжимает зубы, также отмечается сильная мышечная фибрилляция, которая выражается в виде волн на черной линии суммарной силы окклюзии.



Показания T-Scan III во время латерального смещения в левую сторону перед началом лечения

Во время бокового движения нижней челюсти в левую сторону, левый клык, премоляры и моляр составляют групповое ведение. Заслуживает внимание также то, что правый зуб мудрости получает большую окклюзионную нагрузку по сравнению с левым зубом, что в результате приводит к появлению избыточных препятствующих контактов на правой (балансирующей) стороне. Эти непостоянные окклюзионные контакты в области жевательных зубов вызывают напряжение в мышцах, поэтому пациентка при движениях нижней челюсти испытывает усталость в жевательных мышцах с обеих сторон.



Показания T-Scan III во время бокового смещения в правую сторону перед началом лечения

Показания T-Scan III, полученные при боковом движении нижней челюсти в правую сторону, свидетельствуют о том, что зуб 18 (универсальный номер зуба 1) получает значительную нагрузку. Отмечаются также препятствующие контакты на нерабочей стороне в области группы зубов на левой стороне. В условиях недостаточного клыкового ведения и наличия групповой функции жевательных зубов можно представить, насколько значительное мышечное давление оказывается на зуб 18 во время таких движений.

Подобные отклонения окклюзии непросто выявить только с помощью артикуляционной бумаги. Даже в случае обнаружения проблемных контактных точек, очень трудно количественно определить ту силу, которая вызвала такие проблемы с окклюзией.

На фотографиях, показывающих боковые смещения нижней челюсти, хорошо выявляются функциональные проблемы.



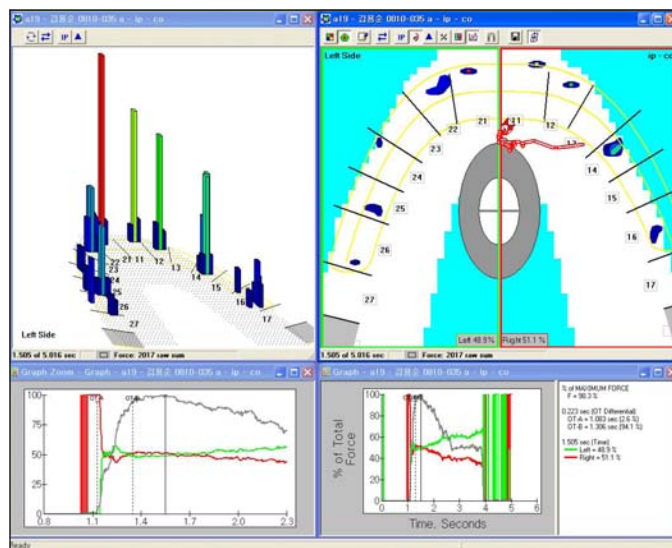
Правое боковое смещение нижней челюсти: выявляется функциональная рабочая группа зубов.



Левое боковое смещение нижней челюсти: третий моляр в контакте

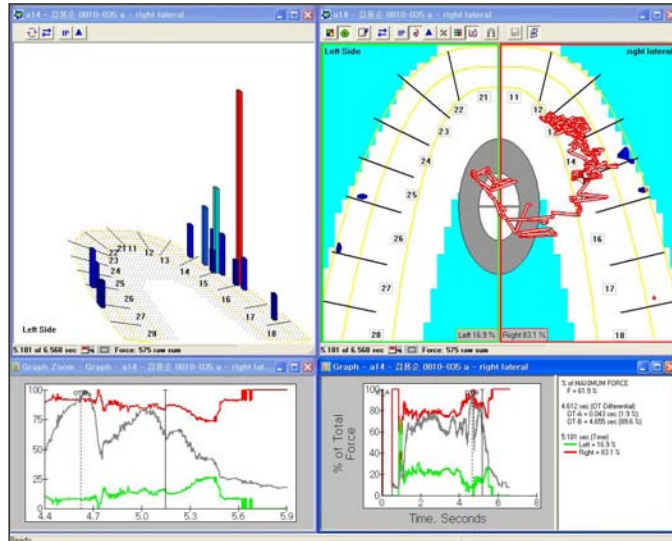
Во время левого бокового смещения нижней челюсти третий моляр сохраняет функциональный контакт. T-Scan III показывает наличие значительной окклюзионной нагрузки в области этого зуба. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что контакт в области третьего моляра является значительным отрицательным фактором в окклюзии.

План лечения данной пациентки предполагал удаление всех зубов мудрости. После заживления в области передних зубов, подвергшихся истиранию, планировалось проведение композитных реставраций, восстанавливающих утраченное резцовое ведение. (На самом деле лечение пациентки ограничилось проведением избирательного пришлифовывания, так как она отказалась от дальнейшего лечения).

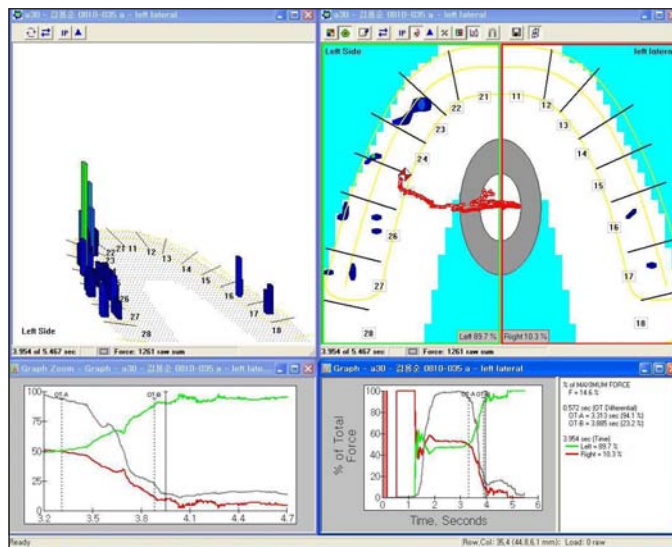


Показания T-Scan III после удаления третьего моляра перед проведением пришлифовывания

После удаления зуба мудрости стало хорошо заметно улучшение двустороннего баланса и уменьшение мышечной фибрилляции во время плотного смыкания зубов перед проведением шлифовывания.



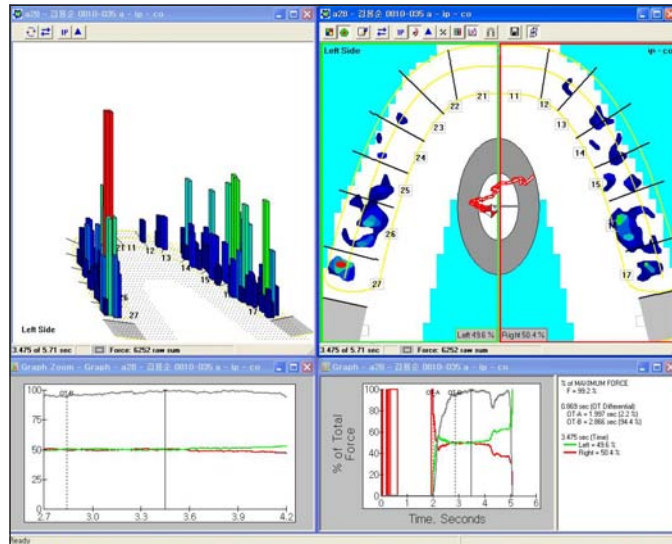
Показания T-Scan III во время правого бокового смещения нижней челюсти после удаления зуба мудрости



Показания T-Scan III во время левого бокового смещения нижней челюсти после удаления зуба мудрости

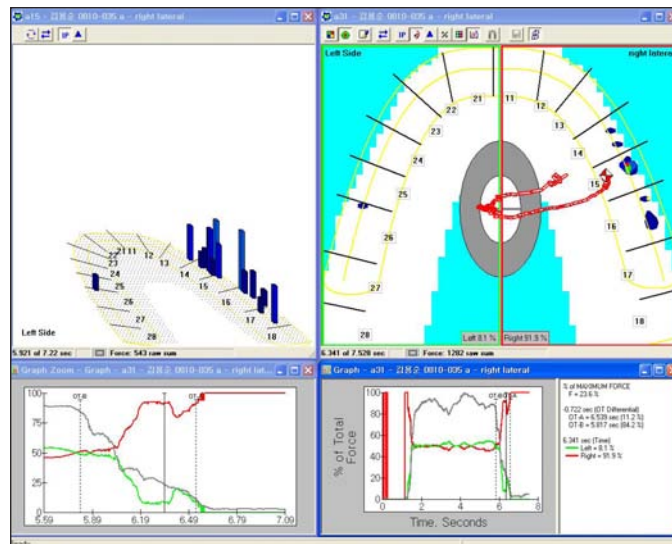
Во время двусторонней регистрации боковых движений нижней челюсти с помощью T-Scan III мы можем отметить, что зона сильного окклюзионного давления сместилась кпереди после удаления зуба мудрости. То есть стрессовая точка избыточной окклюзионной нагрузки, располагавшаяся в области третьего моляра во время движений нижней челюсти, была удалена.

Исходя из вышеописанных клинических условий, целями проведения избирательного шлифовывания являлись значительное уменьшение напряжения в жевательных мышцах, устранение мышечной фибрилляции, стабилизация фиссурно-бугорковых контактов между зубами верхней и нижней челюсти, а также улучшение двустороннего баланса.

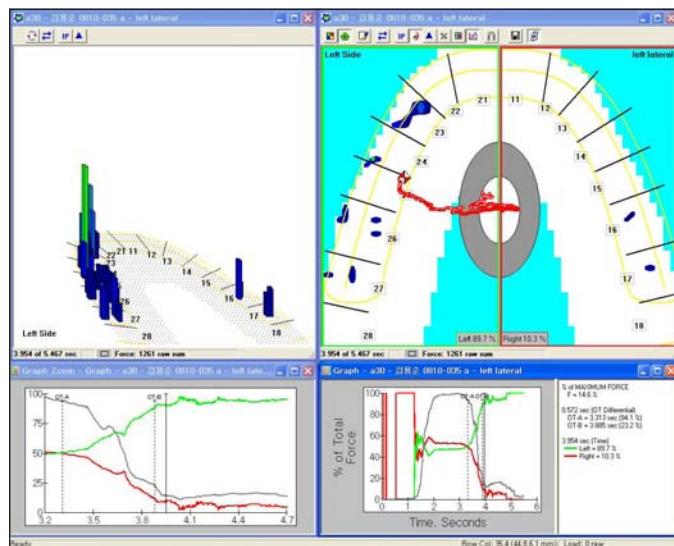


Показания T-Scan III после проведения компьютерного пришлифовывания

После проведения нескольких сеансов пришлифовывания двусторонний баланс был значительно улучшен по сравнению с исходной ситуацией. Об этом свидетельствует расположение линии Центра Силы (ЦС) в середине двумерного окна (значок ЦС находится в середине). Также были улучшены показатели объема окклюзионных контактов и увеличен уровень силы, о чем свидетельствует высота красных и зеленых столбцов, присутствующих в окне трехмерной столбчатой диаграммы.



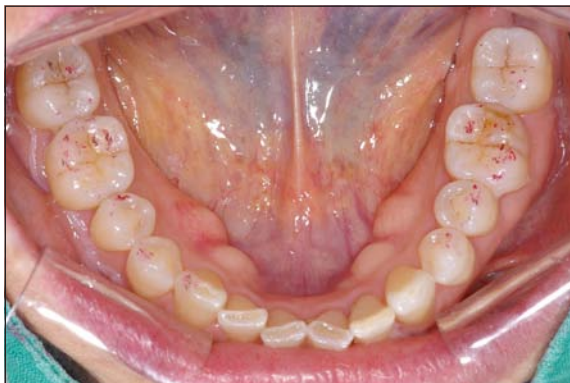
Показания T-Scan III на середине расстояния правого бокового смещения после проведения пришлифовывания



Показания T-Scan III на середине расстояния левого бокового смещения после проведения шлифовывания

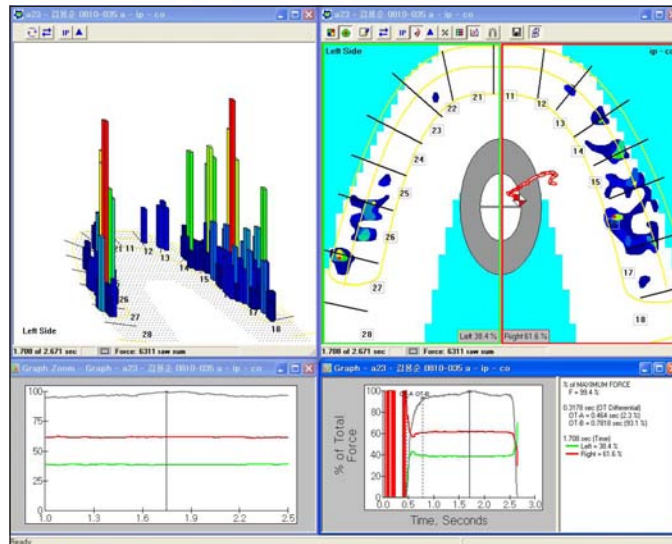


Окклюзионная поверхность зубов верхней челюсти с черными отметками артикуляционной бумаги



Окклюзионная поверхность зубов нижней челюсти с отметками противоположной красной стороны артикуляционной бумаги

При сравнении окклюзионных контактов с помощью T-Scan III после проведения шлифовывания было выявлено, что максимальная окклюзионная нагрузка приходится на зуб 27 (универсальный номер зуба 18), о чем свидетельствует высота столбцов на трехмерной диаграмме. Однако, отметки артикуляционной бумаги на этом зубе весьма малы, поэтому они не могут однозначно говорить о чрезмерности этого контакта. (Поэтому без обследования с помощью T-Scan III мы бы не смогли устранить наиболее перегруженный и подвергающийся стрессовой нагрузке участок).



Показания T-Scan III, полученные во время повторного визита пациентки через несколько недель

Во время контрольного осмотра, проходившего через несколько недель после первого визита пациентки, на повторных исследованиях были выявлены значительные отличия в двустороннем балансе по сравнению с состоянием сразу же после шлифования. Также при плотном смыкании зубов колебания линии суммарной силы были едва заметны. И, наконец, нижняя челюсть имела правильную анатомическую ориентацию относительно верхней челюсти.

Несмотря на то, что зубы 23 и 24 (универсальные номера зубов 11 и 12) не имели контактных точек, пациентка больше не предъявляла жалоб, так как ее функция жевания улучшилась после проведенного несколько недель назад лечения. В качестве финального этапа лечения я планировал изготовить также композитные реставрации или керамические виниры для того, чтобы ввести в контакт те передние зубы, которые были разобщены. Я мог предположить, что пациентка вернулась бы в клинику в том случае, если бы она продолжала испытывать проблемы с окклюзией, однако она не явилась для продолжения лечения. Я надеюсь, что ее больше ничего не беспокоит, и ей не требуется дополнительное лечение.

2. Клинические случаи проведения коррекции окклюзии с помощью системы T-Scan III

В этой главе будут рассмотрены клинические случаи проведения компьютерной коррекции окклюзии с помощью T-Scan III.

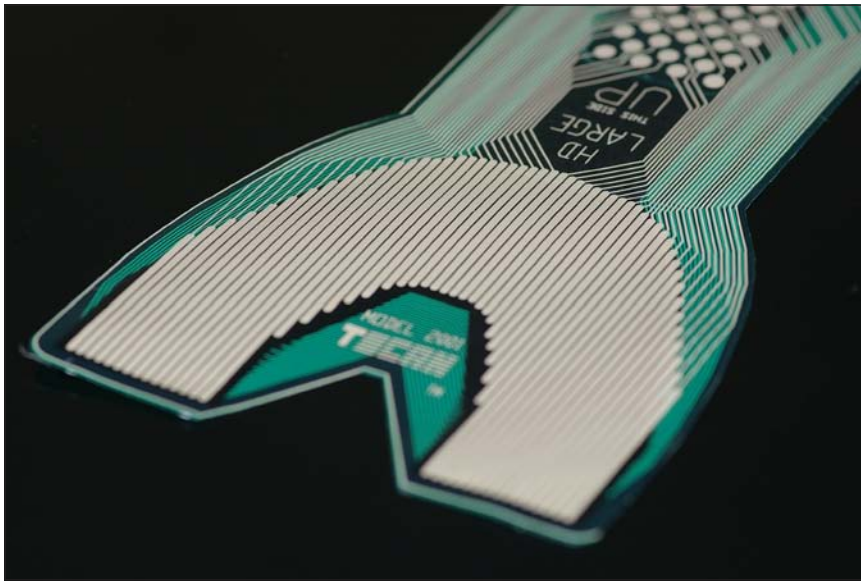
Перед тем, как начать обсуждение этого вопроса, мне хотелось бы провести краткий обзор вопросов, которые стоматологи обычно задают о системе T-Scan III. Существуют некоторые разделы, в которых многие врачи испытывают трудности. Многие из этих вопросов относятся к артикуляционной бумаге и/или артикуляционной фольге. Толщина артикуляционной бумаги и/или артикуляционной фольги составляет 8-20мкм, в то время как толщина сенсора T-Scan III составляет около 10мкм. Вопрос заключается в том, почему более толстый сенсор T-Scan III может более точно зарегистрировать окклюзионную силу. Ответ заключается в том, что более толстый сенсор (по сравнению с артикуляционной бумагой) способен собирать информацию о суммарной силе окклюзии и ее временных характеристиках.

Что касается артикуляционной бумаги, то стоматологи в большинстве случаев не используют «U-образную» (подковообразную) бумагу, кроме случаев изготовления полного съемного протеза. В связи с этим, когда пациент закусывает на артикуляционную бумагу, высота той стороны, на которой располагается бумага, увеличивается на толщину артикуляционной бумаги.

Напротив, когда в полость рта помещается сенсор T-Scan III, благодаря своей «U-образной форме» он контактирует со всей поверхностью зубного ряда и со всеми зубами, имеющими окклюзионные контакты. Поэтому высота всего зубного ряда увеличивается на одну и ту же величину (100 мкм), благодаря чему появляется возможность избежать ошибок измерения, вызванных толщиной сенсора. Существует, однако, возможность получения неточных результатов измерения. Это происходит в том случае, когда у пациента имеется различное расстояние между группами зубов (меньшее в дистальном отделе, большее в переднем отделе). Благодаря небольшой толщине сенсора (всего 100 мкм) легко удается избежать ошибочных измерений.



Записывающая ручка T-Scan III подсоединяется напрямую к компьютеру через USB интерфейс



Толщина сенсора прибора T-Scan III составляет 100 микрон. При изменении уровня давления, оказываемого на сенсор, на сенсорную решетку подается различное количество электричества. Этот электронный ответ (называемый также «Цифровой Ответ», ЦО) затем показывается на экране для проведения анализа на рабочем экране программы

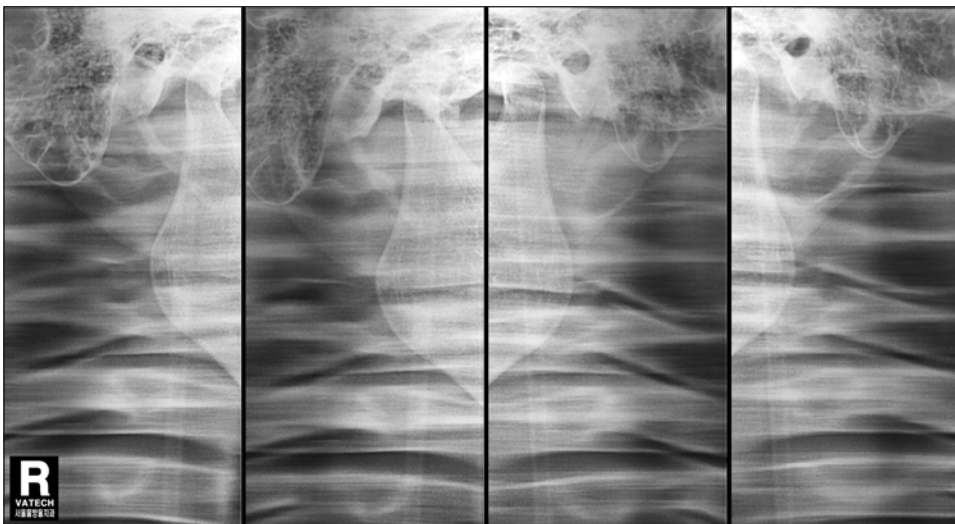
Другим вопросом, который обычно задают стоматологи, является, почему окклюзионная сила отображается не в абсолютных величинах, а в относительных. Дело в том, что программа T-Scan III высчитывает относительные значения окклюзионной силы, а не абсолютные значения. Измеренные абсолютные значения силы окклюзии могут широко варьировать (например, зуб 16, универсальный номер зуба 3), так как в зависимости от мышечного усилия, развиваемого при различном фиссурно-бугорковом контакте, сила окклюзии также может меняться. Кроме этого, даже если во время повторяющихся смыканий нижней челюсти развивается одинаковая мышечная сила, нечеткая топография контактирующих окклюзионных поверхностей может в некоторой степени влиять не только на точку приложения силы, но и на саму силу. Поэтому, измеряя относительный уровень окклюзионной силы на протяжении времени, оказанный на различные бугры и фиссуры, мы можем быстро определить расположение преждевременных контактов, а также контактов, где уровень окклюзионной силы слишком мал или велик.

Давайте обратимся ко второму клиническому случаю, в котором для лечения мы применяли аппарат T-Scan III.

Пациентка жаловалась на постоянное чувство дискомфорта в области нижней челюсти, кроме того, она не могла плавно открывать рот, потому что ее челюсть постоянно «соскальзывала». В отделении заболеваний полости рта университетской больницы ей было проведено начальное ортопедическое лечение в области жевательной группы зубов, после чего ей сказали, что «у нее все нормально», так как не было выявлено какой-либо патологии в области ВНЧС.



Ортопантомограмма пациентки перед началом лечения. Пациентка обратилась в клинику после удаления ортопедических конструкций в области жевательных зубов верхней и нижней челюсти с правой стороны, установленных пятью месяцами ранее, в связи с продолжающимся ощущением дискомфорта, возникшим после их фиксации



Рентгенограммы ВНЧС. Не отмечается никаких явных дегенеративных изменений костной ткани

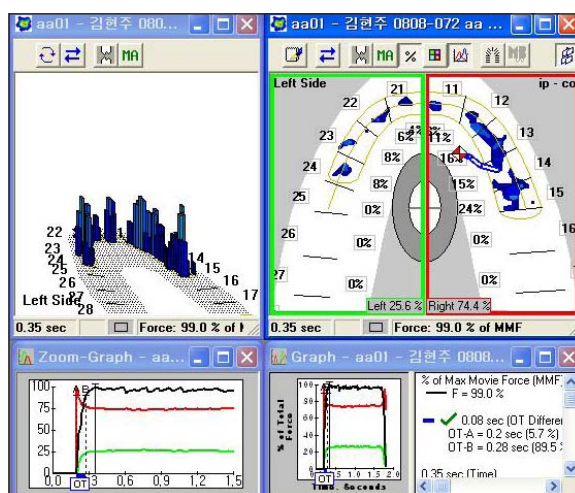
Согласно моему плану лечения, пациентке необходимо было изготовить новые ортопедические конструкции, после чего, одновременно с их фиксацией, провести коррекцию остальных окклюзионных контактов с помощью T-Scan III. Однако во время первичной консультации пациентка отказалась продолжить лечение, но вернулась в нашу клинику снова через пять месяцев. При этом в полости рта у нее были зафиксированы новые временные коронки, которые были сломаны. С ее слов, эти коронки были изготовлены в другой стоматологической клинике (не там, где она лечилась в первый раз).

Во время этого визита, пациентка жаловалась на усиление дискомфорта в области нижней челюсти, а также на то, что ее зубы были слишком «низкими». Кроме этого, она испытывали дискомфорт во время приема пищи. Во второй клинике пациентке были удалены имеющиеся ортопедические конструкции, после чего было проведено пришлифовывание зуба 46 (универсальный номер зуба 30). Это привело к незначительному уменьшению межокклюзионной высоты, что еще больше усилило общие дискомфортные ощущения. Она требовала, чтобы во время дальнейшего лечения я «не стачивал» больше ее естественные зубы.



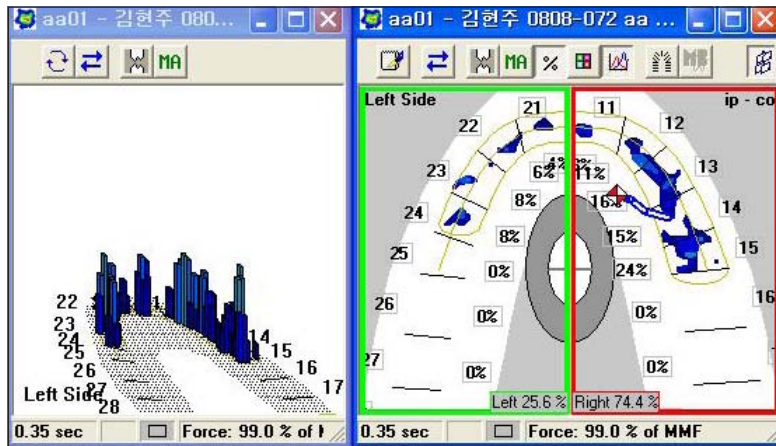
Ортопантомограмма пациентки через 5 месяцев после ее первичного обращения. Пациентка жалуется на дискомфорт в области нижней челюсти, «неправильное» жевание и «неправильное» функционирование ВНЧС, возникшие после повторной фиксации ортопедических конструкций во второй клинике. Коронки были удалены, и пациентке были возвращены деньги

Мой план лечения заключался в изготовлении искусственных коронок на зубы 16, 17, 46 и 47 (универсальные номера зубов 2, 3, 30 и 31), а также изготовлении мостовидного протеза с опорой на зубы 35 и 37 (универсальные номера зубов 18-20) для того, чтобы восстановить отсутствующий первый нижний моляр слева. Затем я планировал провести анализ окклюзии с помощью T-Scan III, после которого - компьютерную коррекцию окклюзионных взаимоотношений, согласно полной схеме лечения. Пациентке было предложено оплатить только анализ с помощью T-Scan III и последующую коррекцию окклюзионных взаимоотношений (без оплаты коронок и мостовидного протеза на этом этапе). Однако перед началом лечения и диагностики в нашей клинике пациентке было рекомендовано проведение повторного эндодонтического лечения зуба 46 (универсальный номер зуба 30) в университетской клинике.



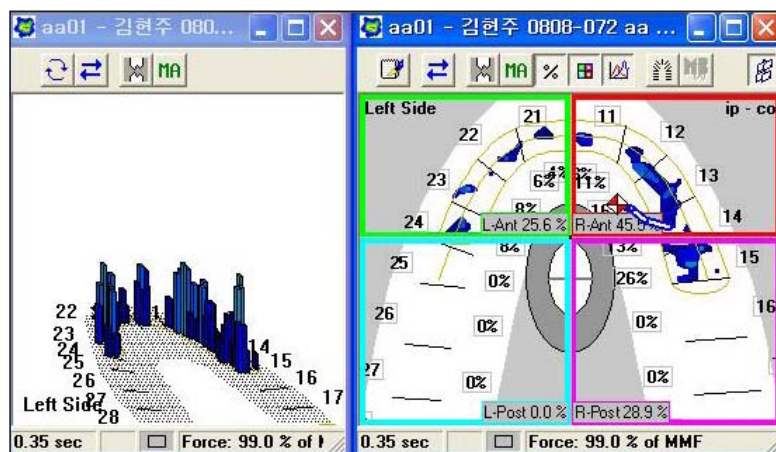
Изображения T-Scan III в положении МФБК перед началом лечения. Отмечается значительный окклюзионный дисбаланс.

Данные T-Scan III в положении МФБК показывают наличие значительного дисбаланса окклюзионных сил (74% - 26%) между левой и правой половинами зубного ряда. На графике Сила/Время отмечается небольшая дефибриляция (волнообразные изгибы черной линии) на Суммарной Линии силы



Сравнение распределения окклюзионной силы с правой и левой стороны перед началом лечения

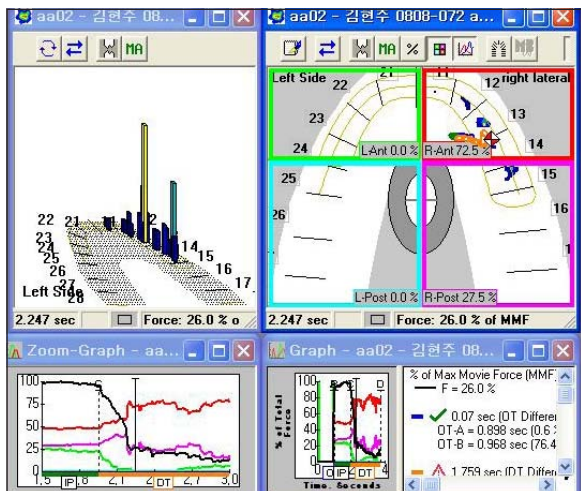
Мы отмечаем неравномерное распределение окклюзионной силы между правой и левой сторонами (25.6% - 74.4%). Частично этот дисбаланс относится к наличию на правой стороне зубного ряда одной дополнительной пары зубов-антагонистов (зуб 15, универсальный номер зуба 4), по сравнению с левой стороной. Принимая во внимание этот факт, мы вычли силу, приходящуюся на зуб 15 из суммарного значения силы правой стороны, однако даже после этого дисбаланс все равно оставался значительным (45.5% справа против 26.4% слева).



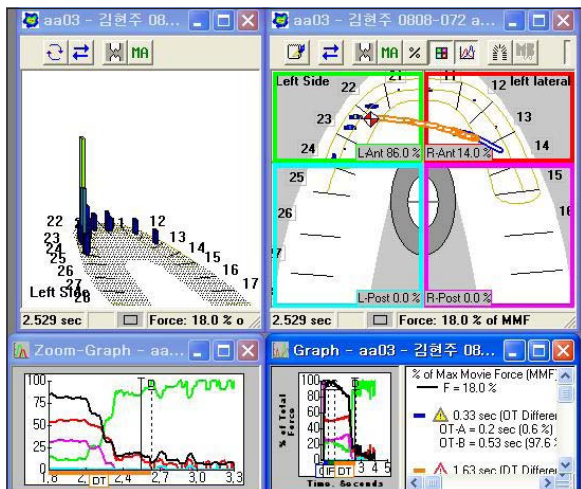
Данные T-Scan III в положении МФБК распределения силы после отделения второго верхнего премоляра правой стороны; сравнение правого переднего квадранта (красный прямоугольник) и левого переднего квадранта (зеленый прямоугольник).

Даже без учета второго верхнего премоляра, на правую сторону оказывается большее окклюзионное давление. Эта сильная диспропорция в распределении силы привела к появлению у пациентки ощущения «занижения» окклюзионных поверхностей.

T-Scan III помогает нам в должной мере провести коррекцию и сбалансировать распределение окклюзионных сил между правой и левой сторонами зубного ряда и между передними и задними квадрантами. «Картирование сил» является одной из функций T-Scan III, которая помогает врачу перераспределить несбалансированные окклюзионные силы и создать такую окклюзию, при которой диспропорция будет отсутствовать. Данные T-Scan III, полученные нами перед началом лечения пациентки свидетельствуют о том, что имеющееся у нее состояние окклюзии требует коррекции.

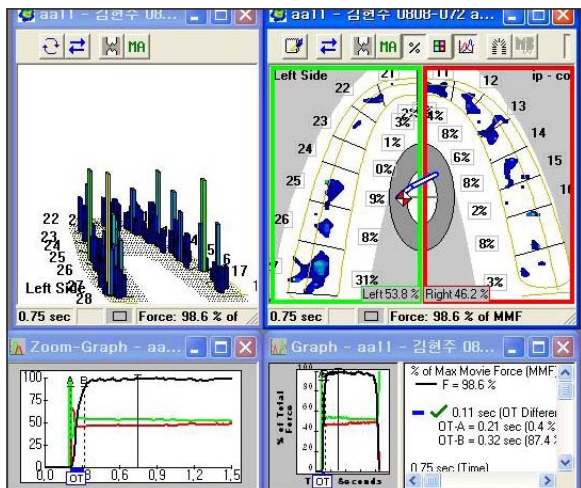


Данные T-Scan III во время правого бокового движения нижней челюсти перед началом лечения



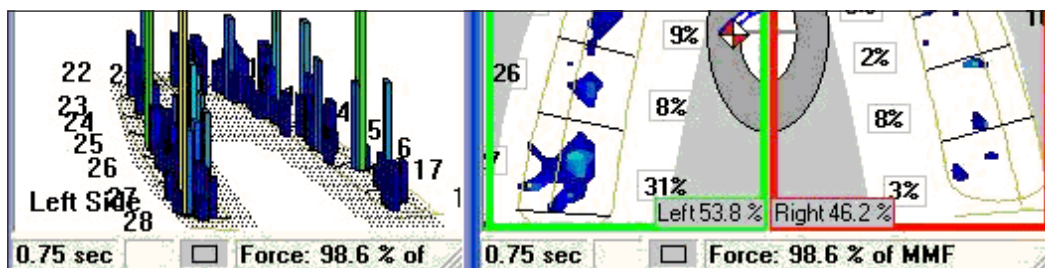
Данные T-Scan III во время левого бокового движения нижней челюсти перед началом лечения

Данные, полученные с помощью T-Scan III, применялись для составления карты окклюзионных сил после фиксации временных реставраций с целью определения общего баланса окклюзионных сил между правой и левой сторонами, а также для выявления какого-либо зуба с избыточной окклюзионной нагрузкой.



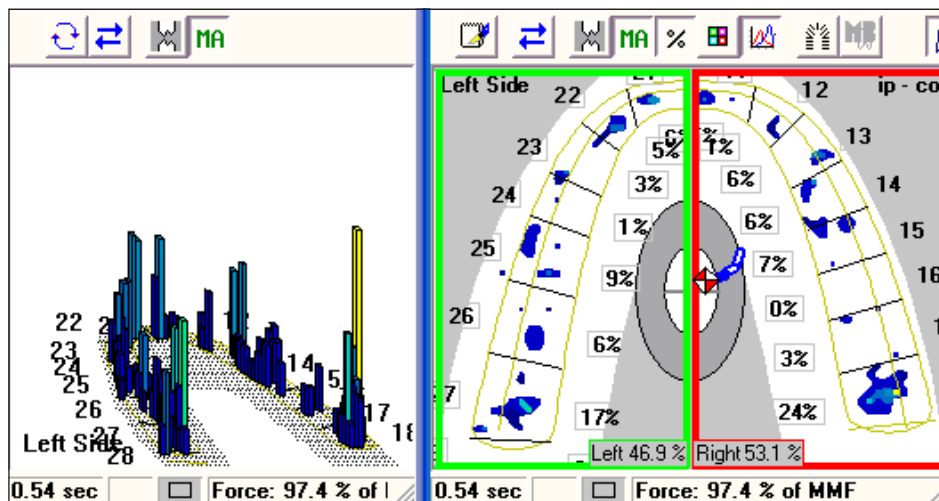
Изображения T-Scan III после фиксации временных коронок и проведения компьютерной коррекции окклюзии

После фиксации временных коронок и проведения компьютерной коррекции окклюзии, распределение сил между правой и левой сторонами составило 53.8% слева против 46.2% справа. При рассмотрении распределения окклюзионной нагрузки на отдельные зубы, было выявлено, что на второй левый моляр приходится 31% нагрузки всей левой стороны, что свидетельствует о необходимости проведения дальнейшей коррекции в этом участке с целью уменьшения общей нагрузки на этот зуб.



Увеличенное изображение данных T-Scan III – на второй моляр левой стороны приходится 31% суммарной окклюзионной силы

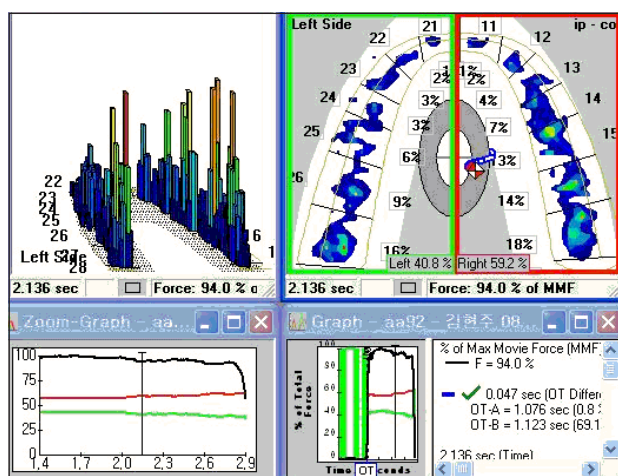
Разница между вторым моляром с правой и левой стороны в процентном значении составляет 28%, то есть разница в относительной окклюзионной нагрузке для этих двух зубов огромна и требует проведения коррекции. Это имеет особо значение для пациентов с повышенной чувствительностью, которые могут испытывать в связи с этим физический дискомфорт. Очень важно понимать и не пропустить это.



Изображения карты распределения окклюзионных сил T-Scan III после повторного проведения компьютерной коррекции окклюзии со временными коронками

После проведения коррекции нагрузка на второй моляр слева (зуб 27, универсальный номер зуба 15) уменьшилась, при этом выявилась избыточная нагрузка на третий моляр справа (зуб 18, универсальный номер 1). В целом, распределение окклюзионных сил составило 46,% слева и 53,1% справа, что представляет приемлемый окклюзионный баланс.

Пациентка пользовалась временными коронками несколько месяцев и не испытывала дискомфорта, после чего в полости рта были зафиксированы постоянные конструкции и проведен анализ с помощью T-Scan III. Комплексное восстановительное лечение было завершено проведением нескольких сеансов компьютерной коррекции окклюзии.



Изображения T-Scan III в положении МФБК после фиксации постоянных реставраций

Первоначальная картина распределения окклюзионной нагрузки сразу же после фиксации постоянных конструкций свидетельствовала о неидеальном балансе: 40% слева и 60% справа. При сравнении распределения окклюзионной нагрузки между отдельными зубами правой и левой стороны, не было выявлено каких-либо зубов, испытывающих избыточное давление.

Основные жалобы пациентки были практически полностью устранены. С ее слов, ощущение «опускания» нижней челюсти, дискомфорт в области ВНЧС и боль, которую она испытывала во время жевания, исчезли. В данном клиническом случае, было нелегко достичь хорошо сбалансированной окклюзии, так как пациентка не согласилась на проведение каких-либо манипуляций с ее естественными зубами. Данная пациентка была очень чувствительной, поэтому после завершения лечения она продолжала испытывать необъяснимый дискомфорт в области жевательных зубов справа.



Фотография окклюзионных контактов после фиксации постоянных коронок



Фотография лица пациентки

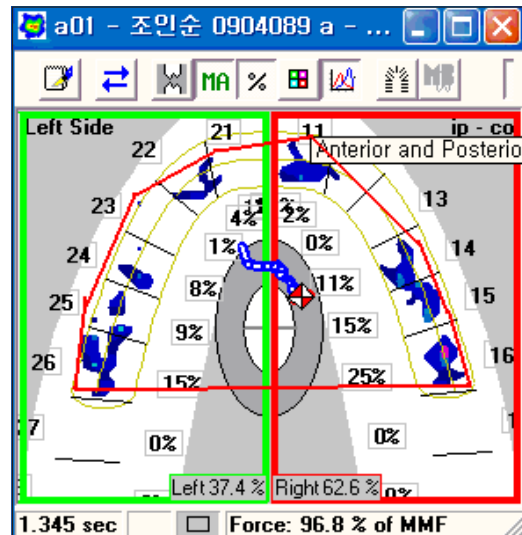
По фотографиям лица пациентки можно заключить, что она является очень чувствительной и эмоционально лабильной. Мне было очень трудно сделать финальную фотографию окклюзионных контактов в связи с недостаточным контактом с ней.

Благодаря возможности составления карты окклюзионных сил с помощью T-Scan III, мы можем достоверно определить общий дисбаланс окклюзии, чего нельзя сделать с помощью артикуляционной бумаги, так как она не способна измерять относительную окклюзионную силу. Восстанавливая окклюзию с помощью коронок и мостовидных протезов и корректируя ее в последующем с помощью данных T-Scan III, нам удастся решить большую часть из длительно существующих у пациентов жалоб и симптомов, причиняющих дискомфорт, связанных с окклюзией.

3. Коррекция окклюзии с помощью принципа окклюзионного времени

Давайте обратим внимание на окклюзионное время (в дальнейшем ОВ), которое является важным параметром в концепции T-Scan III. Мы проведем обзор последовательности проведения окклюзионной коррекции и ОВ на клинических примерах.

Однако перед тем как рассказать об ОВ, необходимо объяснить, что такое значок Центра Сил (в дальнейшем ЦС) и линия Траектории. ЦС является суммирующей всех сил в области точек окклюзионных контактов в любой заданный момент времени, согласно показаниям T-Scan III. Когда возникает контакт с увеличенной окклюзионной силой, расположение суммирующей силы всех контактов описывается расположением ЦС и линией Траектории. ЦС - это расположение суммирующей силы всех окклюзионных контактных поверхностей, которое может изменяться на протяжении всей последовательности смыкания.



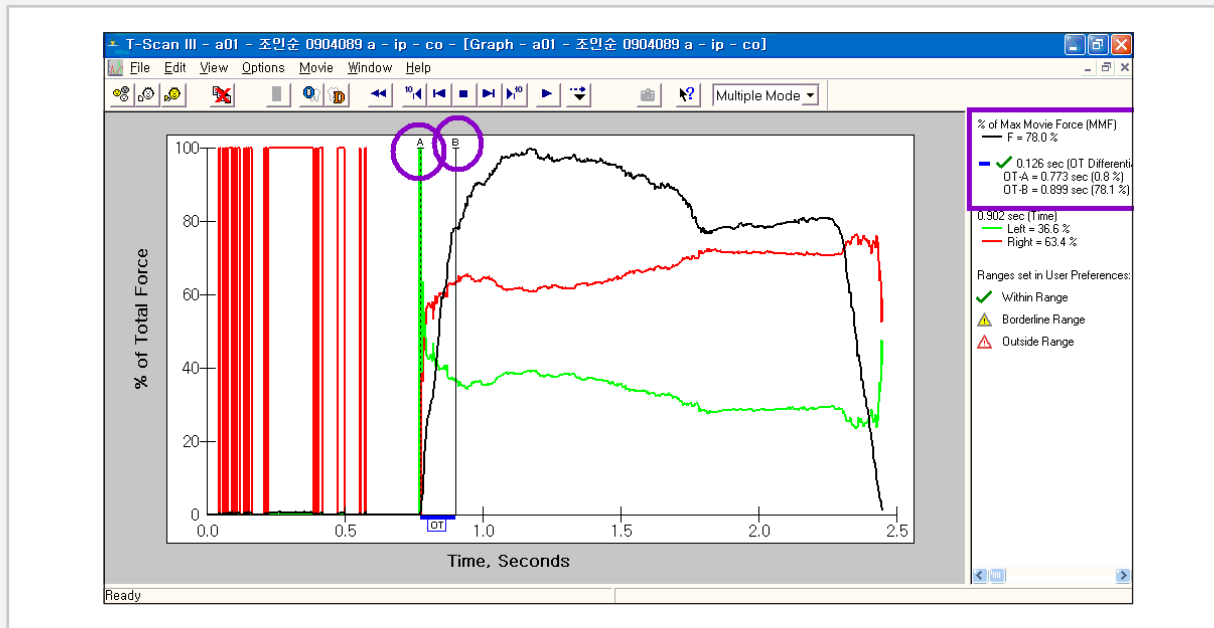
ЦС – это ромбовидный значок красно-белого цвета.

Синяя линия отражает изменение расположения ЦС на протяжении всей последовательности смыкания

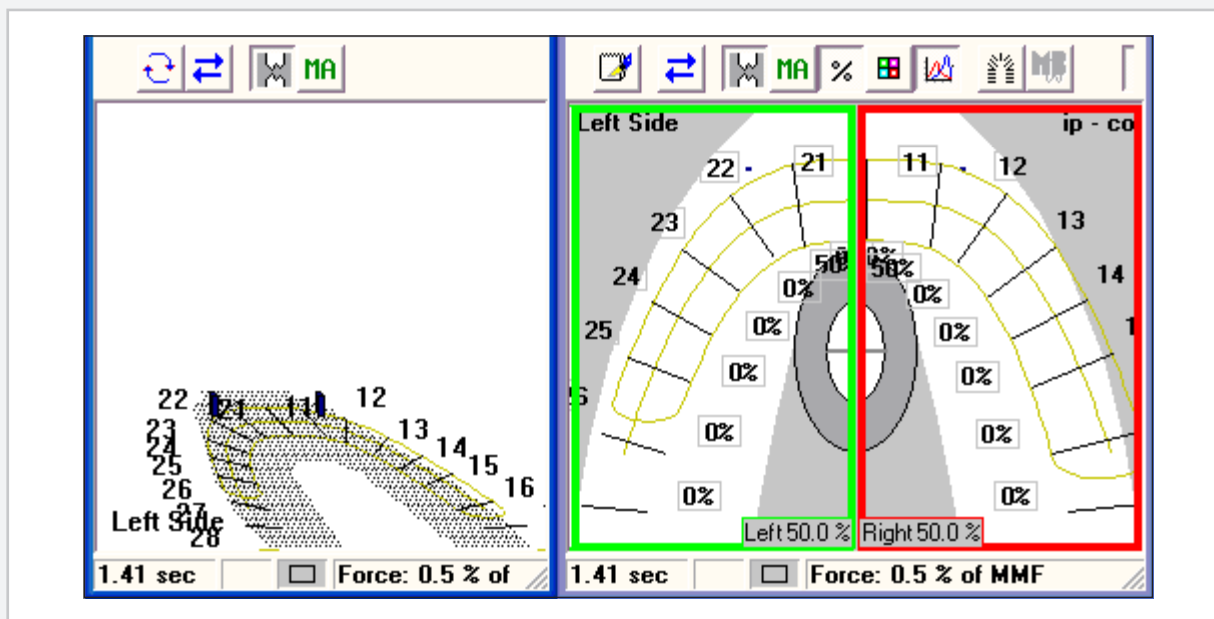
Длина Траектории ОВ отражает временной интервал, с момента 1-го контакта между зубами до того момента, когда достигается и сохраняется статический фиссурно-бугорковый контакт. Оно показывает, насколько быстро и одновременно зубы смыкаются. Чем короче ОВ, тем меньше времени требуется для достижения контакта между всеми зубами. Согласно рекомендациям Dr. Robert Kerstein, ОВ должно составлять менее 0,2 сек.¹

1. Kerstein, R.B., Grundset, K., *Obtaining Bilateral Simultaneous Occlusal Contacts With Computer Analyzed and Guided Occlusal Adjustments. Quintessence Int. 2001;32:7-18*

На графике Сила/Время, приведенном ниже, ОВ показывает время до точки А до точки В (обведены фиолетовым цветом). Для данного пациента ОВ невелико. Согласно пояснениям к графику (обведены фиолетовым цветом в правой части графика), ОВ составляет 0,126 сек. Наблюдая за уровнем силы в точке В, а также за максимальным смещением линии силы, можно сказать, что в точке В пациент развивает 78% от максимальной силы.

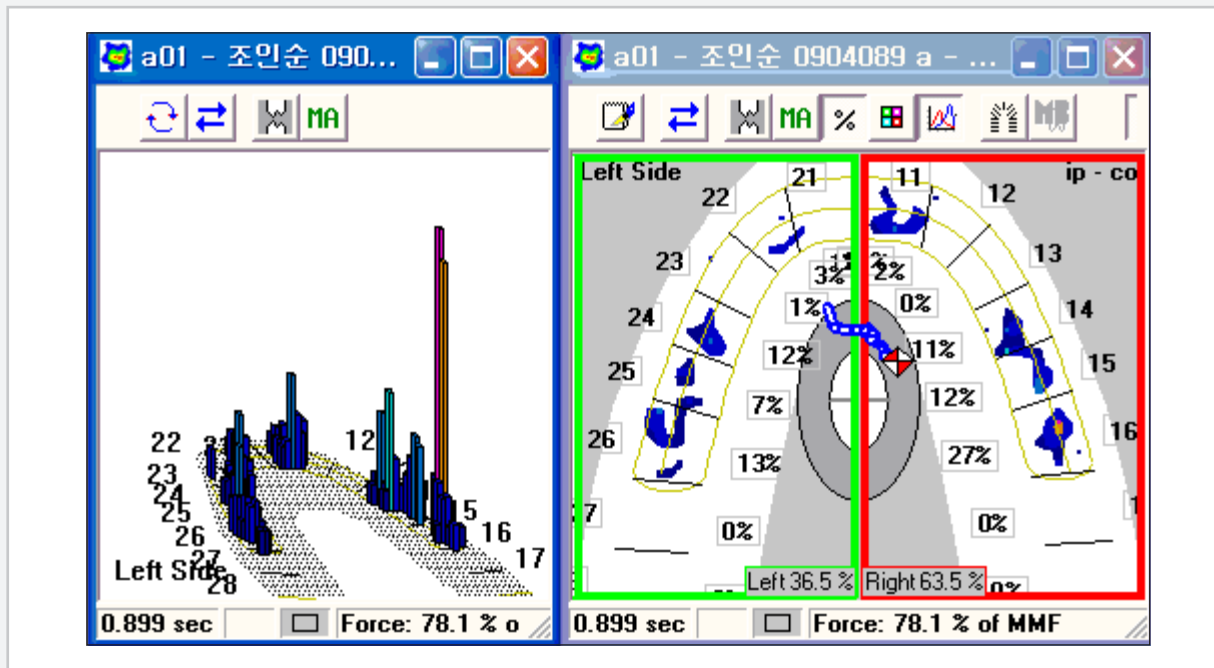


На рисунке ниже представлен шаблон силы для точки А.



Точка первичного контакта располагается между зубами 22 и 12 (Универсальные номера зубов 10 и 7).

На рисунке ниже представлен шаблон силы для точки В.



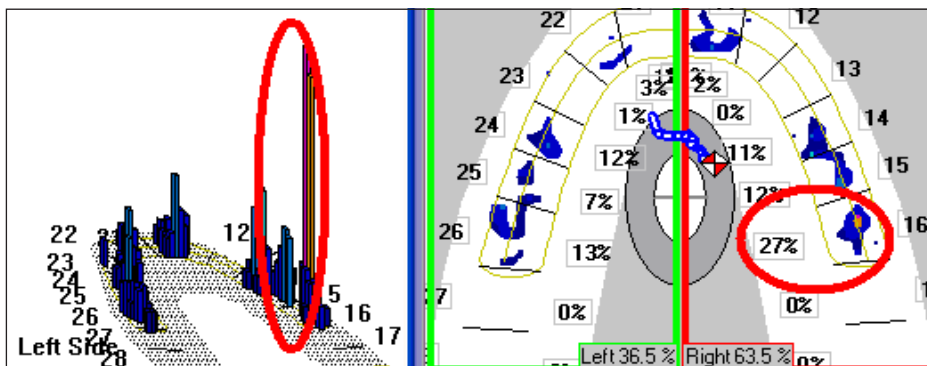
Временной промежуток между точками А и В называется ОВ. Для этого пациента ОВ составляет 0,126 сек. После точки В с этого момента и до достижения максимальной силы смыкания зубов, ЦС сохраняется в одном и том же положении (на двумерном окне). В данном клиническом случае не отмечается проблем с длительностью ОВ, однако баланс между правой и левой сторонами не достигнут.



Пациенту были установлены имплантаты в области дистальных участков верхней челюсти, а также в области фронтального отдела были изготовлены искусственные коронки. На нижней челюсти была проведена только имплантация. Во время повторного визита после фиксации всех конструкций пациентка жаловалась на дискомфорт в области правой половины, который был более значителен по сравнению с левой половиной.



Фотография контактных точек перед проведением анализа с помощью T-Scan III
(правая сторона на фотографии располагается справа, левая - слева)



Сопоставление данных T-Scan III с фотографией окклюзионных точек

Руководствуясь только лишь изучением формы следов артикуляционной бумаги, легко совершить ошибку при определении точек избыточного окклюзионного давления. Судя по отметкам артикуляционной бумаги, оставленным на жевательной поверхности моляров слева, можно заключить, что эти зубы получают большую окклюзионную нагрузку по сравнению с правой стороной. Однако, согласно показаниям T-Scan III, моляры справа испытывают большую нагрузку (63.5% справа - 36.5% слева).

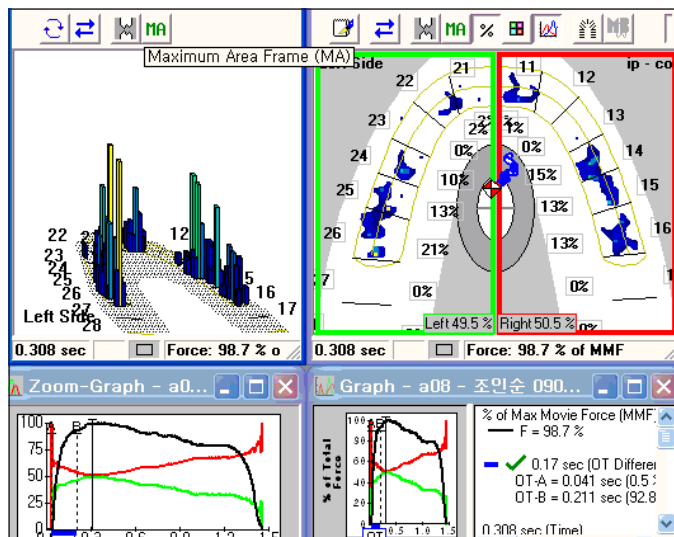
Согласно данным T-Scan III, зуб 16 (универсальный номер зуба 3) испытывает наибольшую нагрузку по сравнению с остальными зубами, поэтому необходимо провести коррекцию в области мезиально-язычной поверхности этого зуба (от получает 27% от общей окклюзионной нагрузки).



Проведение шлифования требовалось в области мезиально-язычной поверхности зуба 16 (универсальный номер зуба 3). Именно эта точка представляет собой преждевременный контакт, согласно данным T-Scan III

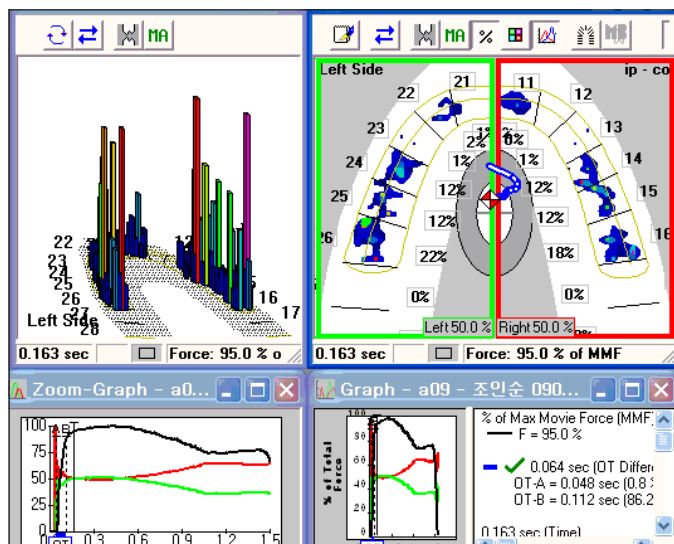


Фотография окклюзионной поверхности зубов после проведения первого сеанса шлифования



Данные T-Scan III после проведения первого сеанса шлифования

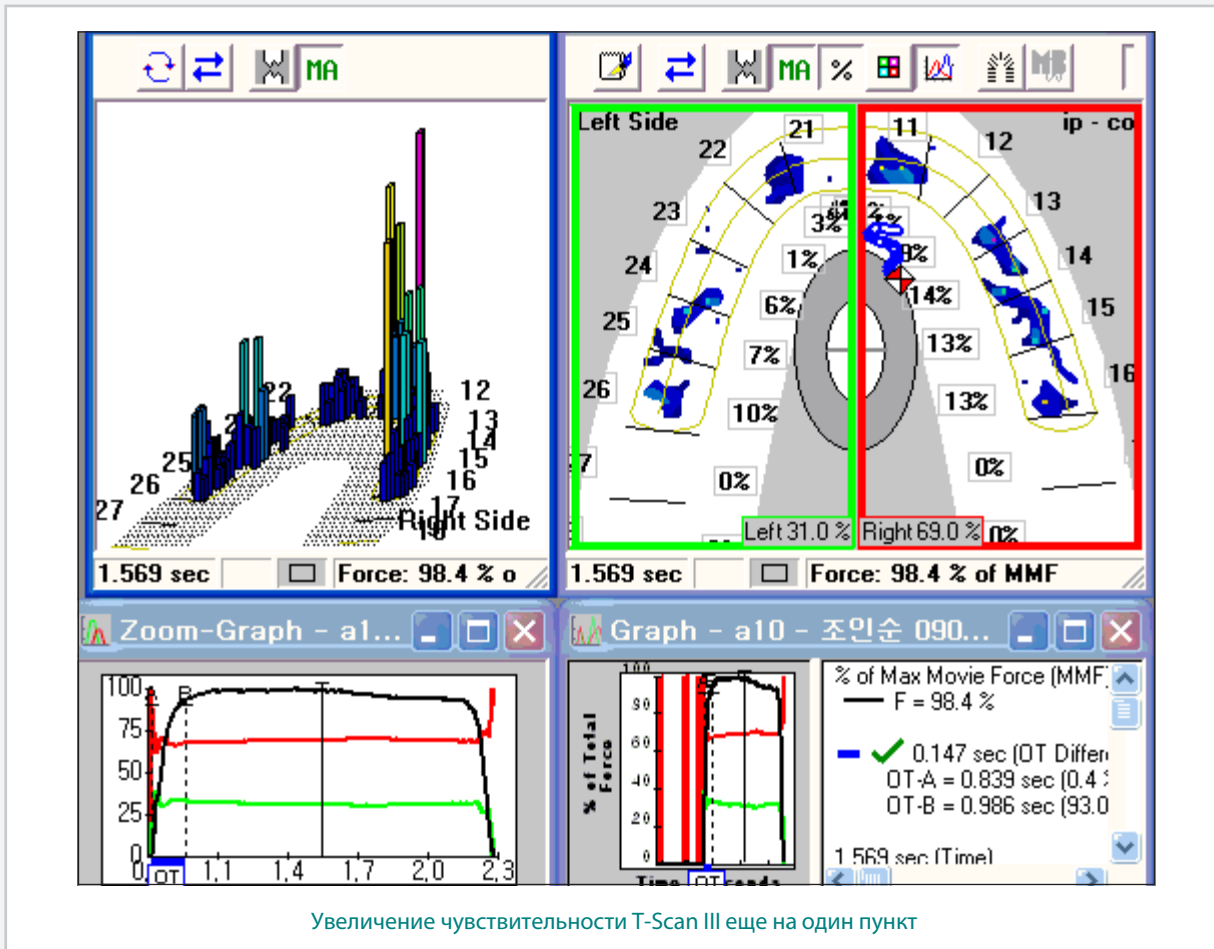
После проведения первого сеанса шлифования, ситуация в области зуба 16 улучшилась (теперь на него приходится только 13% от общей окклюзионной нагрузки). Также произошло улучшение окклюзионного баланса между правой и левой сторонами. В связи с достигнутыми изменениями окклюзии на этом этапе лечение можно завершить, однако если требуется проведение более точной коррекции, можно увеличить чувствительность датчика для того, чтобы определить расположение преждевременных контактов.



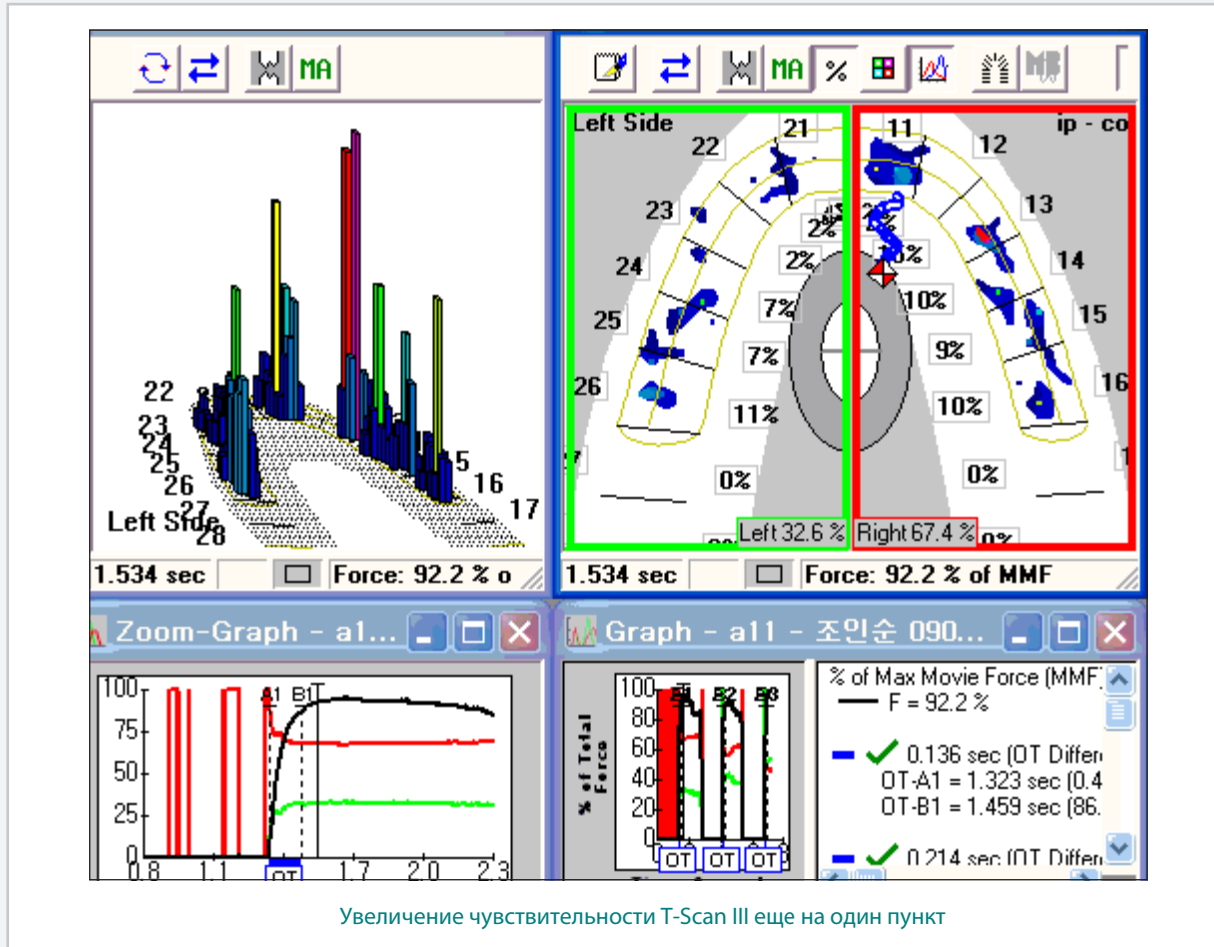
Данные T-Scan III, полученные после увеличения чувствительности датчика на один пункт

На данном изображении представлены показания T-Scan III той же пациентки (после достижения удовлетворительного окклюзионного баланса больше не проводилось каких-либо изменений), полученные после увеличения чувствительности датчика.

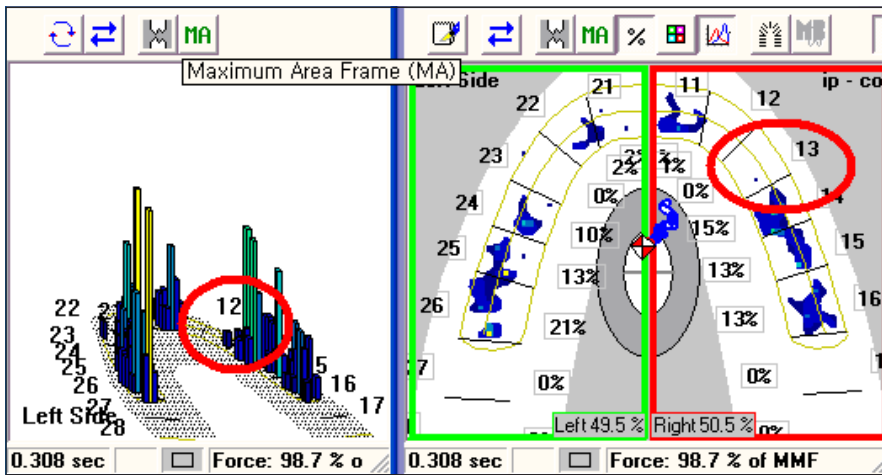
По сравнению с данными, полученными до увеличения чувствительности, T-Scan III показывает большую относительную силу в области зуба 16, а также увеличенную нагрузку в области зубов 13 и 14 (универсальные номера зубов 3, 4 и 6).



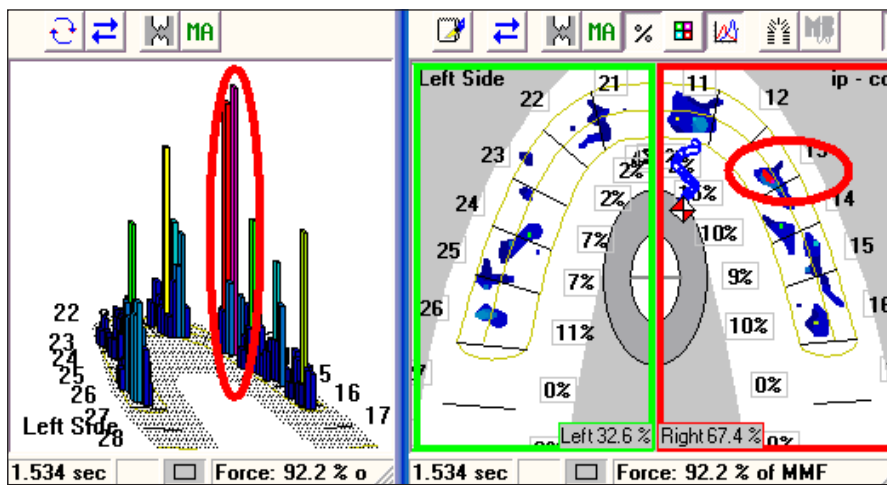
Данные T-Scan III после увеличения чувствительности датчика. Снова отмечается перераспределение окклюзионного давления в правую сторону. В области дистальной поверхности зуба 13 отмечается избыточная нагрузка, которая не была выявлена после проведения пришлифовывания при проведении измерений при немного пониженном уровне чувствительности датчика.



Путем дальнейшего увеличения чувствительности датчика T-Scan III без проведения каких-либо вмешательств в полости рта можно более отчетливо увидеть, что на зуб 13 приходится увеличенная нагрузка. После проведения первого сеанса избирательного пришлифовывания и увеличения чувствительность датчика, выявляется необходимость дальнейшей коррекции окклюзии в области зуба 13 (универсальный номер зуба 6).



Данные T-Scan III после проведения дальнейшей коррекции окклюзии



Сравнение показаний после увеличения чувствительности



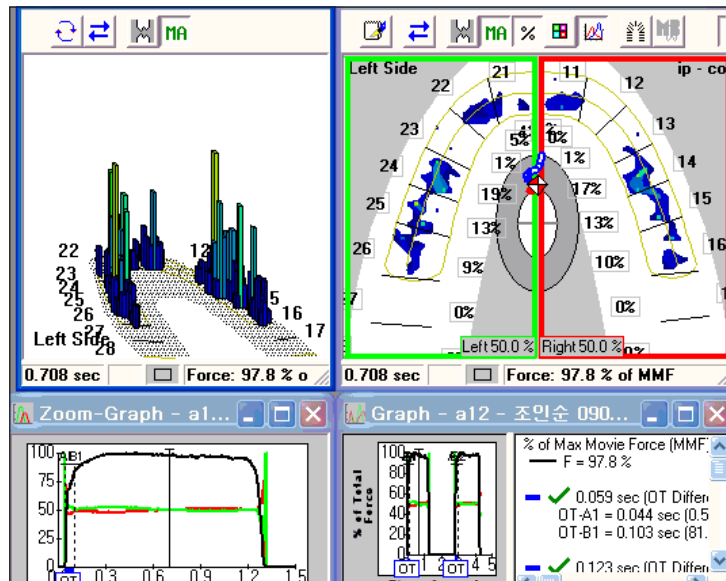
Фотография контактных точек на окклюзионной поверхности после первого сеанса избирательного шлифования

На дистальной поверхности зуба 13 (универсальный номер зуба б) визуализируется небольшая отметка от артикуляционной бумаги. В этом участке требуется проведение коррекции.



Фотография окклюзионной поверхности после шлифования зуба 13

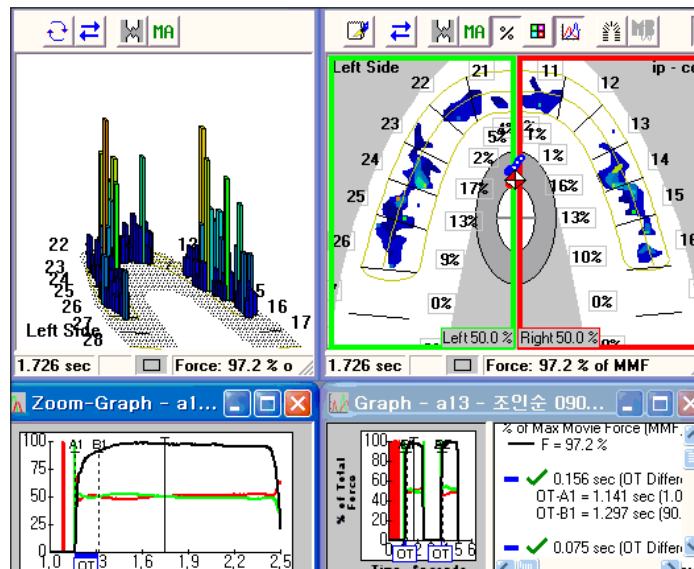
После дополнительной коррекции окклюзии, проведенной в области зуба 13 (универсальный номер зуба б), на жевательных зубах справа появляется больше контактных точек.



Данные T-Scan III после проведения шлифовки в области зуба 13

После проведения шлифовки в области зуба 13 баланс распределения окклюзионного давления становится почти идеальным.

Отмечается равномерное распределение нагрузки между симметричными зубами справа и слева (например, зуб 14 = 17%, зуб 24 = 19%; зуб 15 = 13%, зуб 25 = 13%). На правую и левую сторону приходится по 50% окклюзионной нагрузки.



Данные T-Scan III после проведения шлифовки в области зуба 13 и увеличения чувствительности датчика

Как видно на графике, черная Суммарная Линия, Силы стабильна, на ней нет участков дефибриляции. ОВ сократилось, и составляет 0,059 сек, ЦС центрирован и сохраняет свое положение после достижения точки В.

В данном клиническом случае с помощью T-Scan III я выявил расположение преждевременных окклюзионных контактов, после чего провел их коррекцию. Благодаря тому, что T-Scan III помогает проводить шлифовывание целенаправленно и точно, мне удалось создать идеальную окклюзию за короткий промежуток времени, который пациентка провела в кресле. Фактически, в данном клиническом случае проведение коррекции окклюзии заняло минимальное количество времени, дольше я делал клинические фотографии.

The image shows two screenshots of the T-Scan III software interface. The top screenshot is titled '2009-11-06 9:47오전 (a01.fsx)' and shows a table of scan data with columns for Date/Time, Turbo, and Diagnosis/Procedure. The bottom screenshot is titled '2009-11-06 10:22오전 (a13.fsx)' and shows a similar table. Both screenshots also display 'Movie Info' on the right side, including sensor type (TSCAN), creation date, diagnosis/procedure, and central incisor width (8.5 mm).

2009-11-06 9:47오전 (a01.fsx)

Date/Time	Turbo	Diagnosis/Procedure:
2009-11-06 10:04오전	T	ip - co
2009-11-06 10:03오전	T	ip - co
2009-11-06 9:59오전	T	ip - co
2009-11-06 9:54오전	T	ip - co
2009-11-06 9:49오전	T	left lateral
2009-11-06 9:49오전	T	right lateral
2009-11-06 9:47오전	T	ip - co

Movie Info:
 Sensor: TSCAN
 Created: 2009-11-06 9:47오전
 Diagnosis/Procedure:
 ip - co
 Central Incisor Width: 8,5 mm
 Frames recorded: 952 (T)

2009-11-06 10:22오전 (a13.fsx)

Date/Time	Turbo	Diagnosis/Procedure:
2009-11-06 10:22오전	T	ip - co
2009-11-06 10:18오전	T	ip - co
2009-11-06 10:06오전	T	ip - co
2009-11-06 10:04오전	T	ip - co
2009-11-06 10:03오전	T	ip - co
2009-11-06 9:59오전	T	ip - co
2009-11-06 9:54오전	T	ip - co
2009-11-06 9:49오전	T	left lateral
2009-11-06 9:49오전	T	right lateral

Movie Info:
 Sensor: TSCAN
 Created: 2009-11-06 10:22오전
 Diagnosis/Procedure:
 ip - co
 Comments:
 change the sensitivity without adjustment
 Central Incisor Width: 8,5 mm

Первоначальный анализ с помощью T-Scan III был проведен в 9 часов 47 минут,
 лечение было завершено в 10 часов 27 минут

Из тех 40 минут, что пациентка провела в клинике (включая фотографирование и время, потребовавшееся на загрузку данных 13-ти измерений), процесс коррекции окклюзии занял не более 20-ти минут. Этот клинический случай является примером того, как можно создать идеальную окклюзию меньше, чем за 20 минут

4. Определение Времени Разобщения (ВР) при проведении коррекции окклюзии

В предыдущем разделе мы обсудили Оклюзионное Время, которое является одним из важных параметров при проведении диагностики с помощью T-Scan III.

В этом разделе будет рассмотрено Время Разобщения (далее ВР), которое является, возможно, более важным параметром, чем Оклюзионное Время.

Разобщение - это разделение контактирующих моляров, которое происходит во время трех движений нижней челюсти:

1. Правое боковое смещение;
2. Левое боковое смещение;
3. Протрузия.

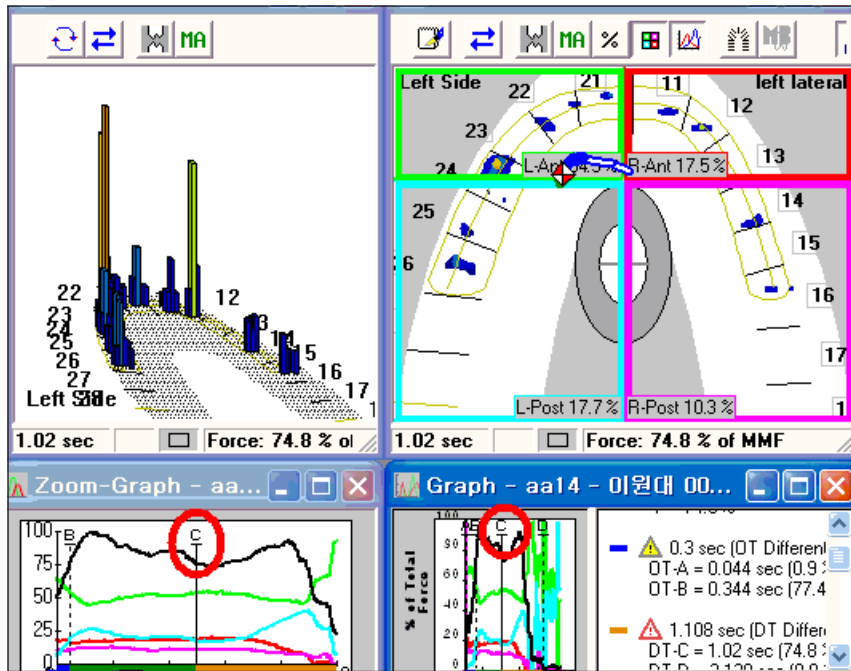
Время разобщения – это временной интервал, необходимый для того, чтобы из положения максимального фиссурно-бугоркового контакта (МФБК) достичь либо клыка, либо резца во время движения нижней челюсти. Увеличенное время контакта жевательных зубов-антагонистов приводит к усилению активности жевательных мышц, что, в свою очередь, может вызвать различные клинические проблемы, связанные с височной и жевательной мышцами.

Концепция Времени Разобщения была предложена Dr. Robert Kerstein, который более 20-ти лет занимается изучением различных клинических случаев, а также публикует результаты своих исследований. Чем дольше ВР, тем дольше жевательные мышцы находятся в состоянии возбуждения (это подтверждается данными электромиографии). Путем уменьшения ВР до 0,4 сек² за одно движение, можно предотвратить возникновение чрезмерной активности жевательных мышц и их избыточного давления на зубы, ткани пародонта и височно-нижнечелюстные суставы.

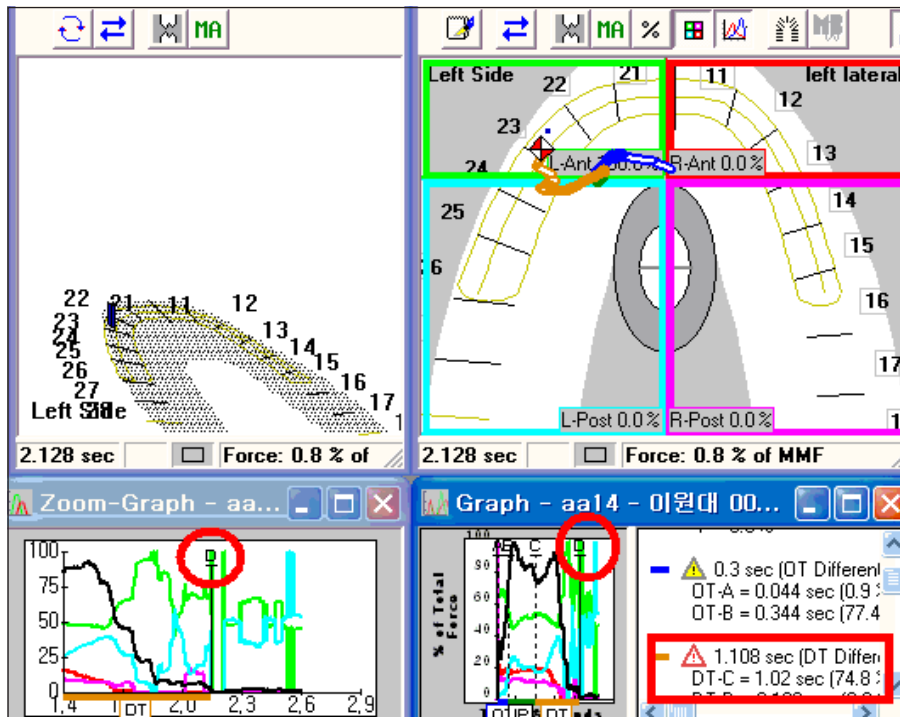
Методом расчет ВР с помощью T-Scan III является определение точки, в которой начинается латеральное смещение нижней челюсти из положения МФБК (точка «С» – на графике Сила/Время T-Scan III), и затем определение положения, в котором уже отсутствует контакт между жевательными зубами, начиная от клыка (точка «D»). Разница во времени между точками С и D составляет Время Разобщения.

2. Kerstein, R.B., Wright, N., An Electromyographic and Computer Analysis of Patients Suffering from Chronic Myofascial Pain Dysfunction Syndrome; Pre and Post - Treatment with Immediate Complete Anterior Guidance Development. Journal of Prosthetic Dentistry 1991; 66(5):677 - 686.

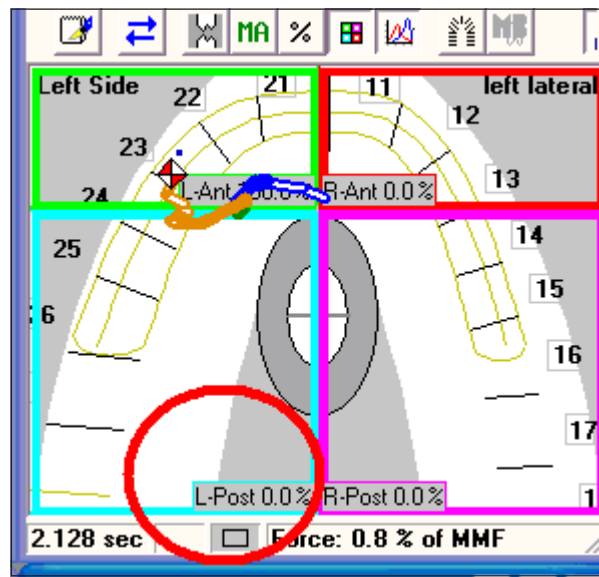
Следующий пример демонстрирует ВР при левом боковом смещении нижней челюсти.



Точка С на графике Сила/Время обведена красным.
Обозначает момент начала смещения нижней челюсти из положения МФБК



Точка D на графике Сила/Время обведена красным.
Обозначает момент полного разобщения между жевательными зубами.



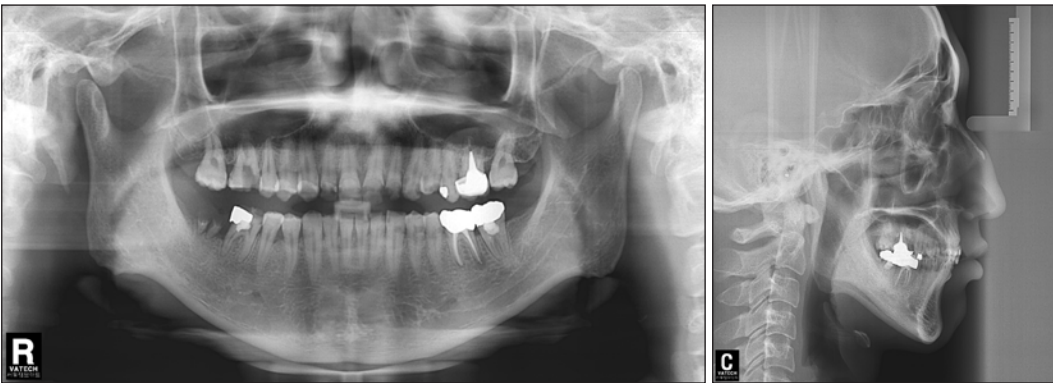
Увеличенный вид двумерного окна T-Scan III, в котором показано, что в точке D (обведена красным) сила в области правого и левого дистальных квадрантов составляет 0%.

Исходя из данных, полученных с помощью T-Scan III, ВР составляет 1,108 сек. Это обозначает, что с момента начала бокового смещения нижней челюсти до полного разобщения жевательных зубов прошло 1,108 сек. ВР этого пациента слишком велико (>0.4 сек), что означает необходимость удаления пролонгирующих окклюзионных контактов, которые, вероятно, вызывают нарушения в жевательных мышцах.

Как было показано выше, мы можем высчитать время разобщения путем вычисления временного интервала между точками С и D. Как было сказано ранее, чем больше ВР, тем больше влияние на ВНЧС, стираемость зубов и функцию жевательных мышц. Основываясь на данных исследований Dr. Kerstein, рекомендуемое ВР составляет < 0.4 сек.

В следующем клиническом случае будет рассмотрено влияние длительности ВР на состояние окклюзии.

Данный пациент является китайским студентом, который получает образование за границей. У него наблюдается множественный кариес, а также стираемость зубов в сочетании с неудовлетворительным уровнем индивидуальной гигиены. Данному пациенту была проведена комплексная реабилитация, которая включала терапевтическое лечение, изготовление ортопедических конструкций и имплантацию, при этом имеющиеся искусственные коронки были по возможности сохранены.

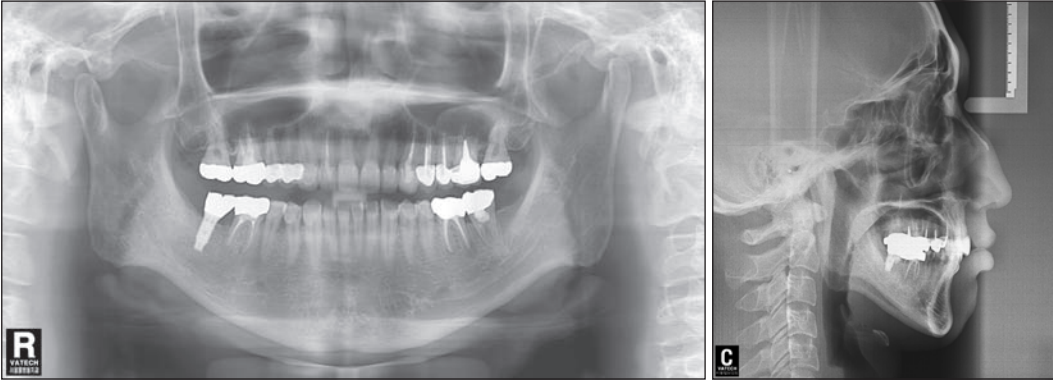


Ортопантомограмма и цефалометрическая рентгенограмма до начала лечения



Фотографии зубных рядов и улыбки пациента перед началом лечения

Все зубы пациента были поражены кариесом, а также у него наблюдалась патологическая стираемость. Со слов пациента, он чистил зубы один раз в день, а иногда вообще не чистил. Межальвеолярная высота была сохранена благодаря имеющимся у пациента искусственным коронкам; зубы верхней челюсти были также восстановлены коронками, зубы нижней челюсти восстанавливались с помощью композитных реставраций, а также на нижней челюсти был установлен один имплантат.



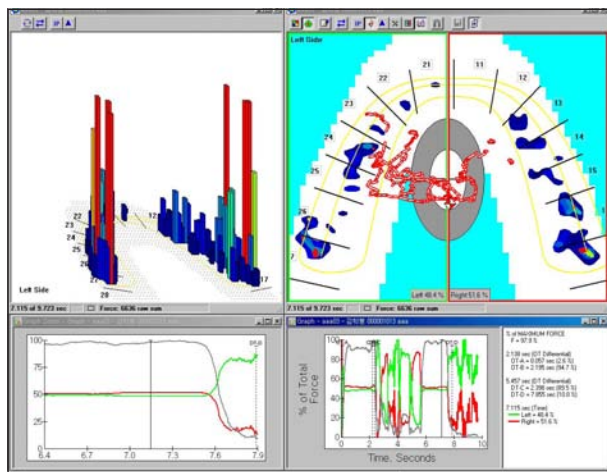
Ортопантомограмма и цефалометрическая рентгенограмма после завершения лечения



Фотографии зубных рядов и улыбки пациента после завершения лечения

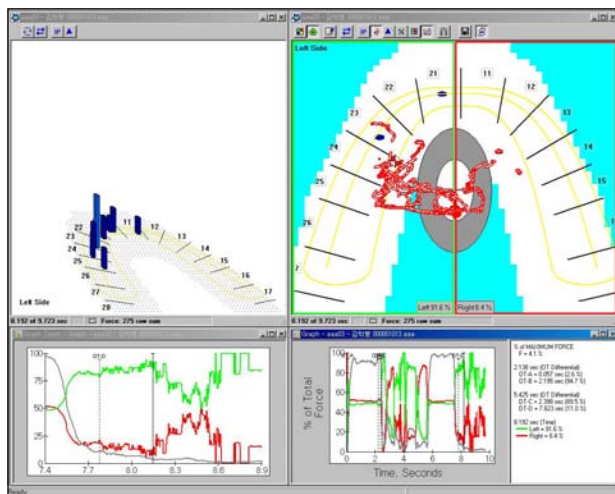
Пациент был полностью удовлетворен результатом лечения. Однако наиболее важной частью данного реконструктивного лечения являлось формирование сбалансированной окклюзии и обучение и мотивация пациента к проведению индивидуальной гигиены.

Как было описано ранее, у данного пациента было создано ВР, равное 0,4 сек, и лечение было проведено таким образом, чтобы разобшение в области дистальных участков происходило как можно быстрее.



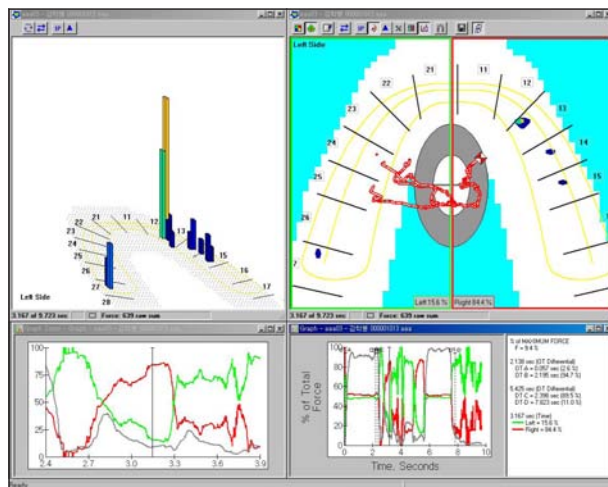
Данные T-Scan III в положении МФБК после завершения ортопедического лечения

После завершения лечения отмечается сбалансированная окклюзия с правой и левой стороны (красная и зеленая линии пересекают друг друга в центре графика Сила/Время (см.ниже).



Данные T-Scan III на середине расстояния бокового смещения в левую сторону после завершения лечения

Время разобшения составляет около 0,4 сек на середине расстояния бокового смещения в левую сторону.



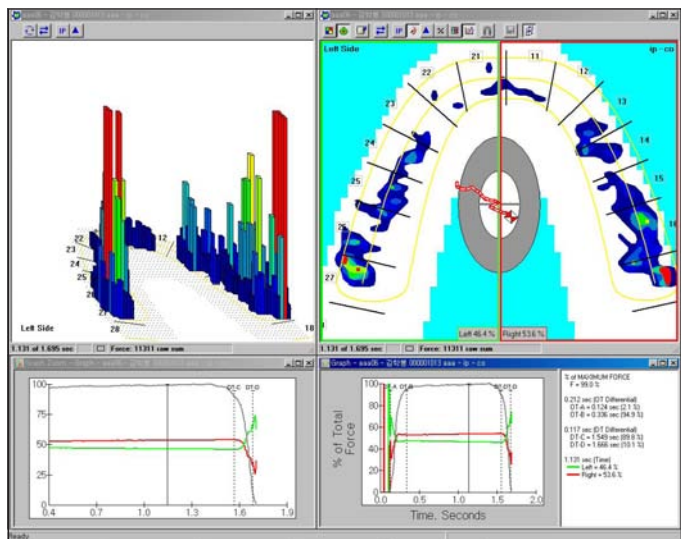
Данные T-Scan III на середине расстояния бокового смещения в правую сторону после завершения лечения

После лечения жевательные зубы слева находится в контакте раньше при правых боковых движениях, несмотря на то, что ВР не слишком велико.

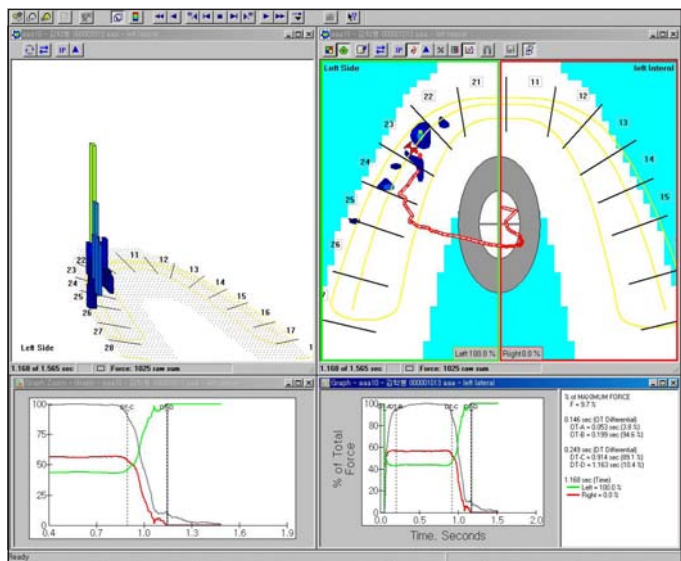


Фотография правого бокового смещения после фиксации конструкций и коррекции окклюзии

Спустя два с половиной года после лечения на T-Scan III баланс распределения окклюзионных сил остался таким же, как и непосредственно после завершения лечения, а также не отмечалось дефibriляции при плотном смыкании зубов.

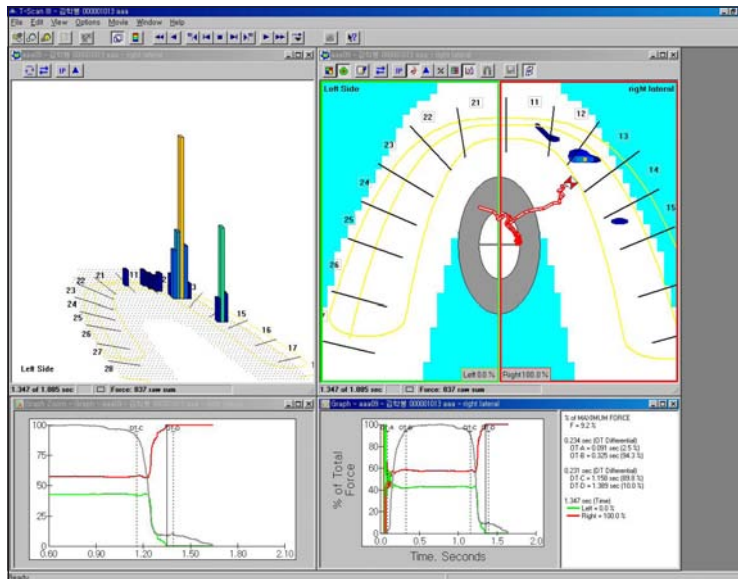


Данные T-Scan III в положении МФБК через два с половиной года после завершения ортопедического лечения



Данные T-Scan III на середине расстояния бокового смещения в левую сторону через два с половиной года после завершения лечения

ВР при движении в левую сторону составляет 0,146 сек, так как зеленая и красная линии быстро расходятся друг от друга во время левого бокового смещения (между точками С и D на графике Сила/Время).



Данные T-Scan III на середине расстояния бокового смещения в правую сторону через два с половиной года после завершения лечения

ВР при движении в правую сторону составляет 0,234 сек, так как зеленая и красная линии быстро расходятся друг от друга во время левого бокового смещения (между точками С и D на графике Сила/Время).



Фотография улыбки пациента через два с половиной года после завершения лечения

Спустя два с половиной года после лечения десна в области фронтальных зубов не имеет признаков воспаления и гиперемии. Здоровое состояние десны обеспечивается с одной стороны улучшением индивидуальной гигиены полости рта, и с другой стороны - устранением травмирующих окклюзионных сил, присутствовавших в области фронтальных зубов перед началом лечения. Кроме этого, контролируя ВР (менее 0,4 сек), мы можем предотвратить отрицательное влияние окклюзионной нагрузки, вызванной активацией жевательных мышц. Как с точки зрения краткосрочного, так и долгосрочного прогноза, сокращение ВР до значений <0.4 является очень полезной процедурой, которая положительно влияет на безопасность любого проведенного лечения не зависимо от его вида.

Рекомендации пользователей

«Коррекция окклюзии является одной из основных «головоломок» в стоматологии, особенно если дело касается восстановительного лечения в комбинации с имплантацией, так как пациентам зачастую бывает трудно почувствовать свою окклюзию. В таких ситуациях мы можем с успехом использовать преимущества, предоставляемые T-Scan. Я считаю, что T-Scan является очень полезным приспособлением, позволяющим обнаруживать преждевременные контакты и формировать сбалансированную двустороннюю окклюзию.»

Prof. Nam-Sik Oh, Отделение ортопедической стоматологии, Inha University Dental Hospital

«T-Scan является очень эффективной системой для оценки окклюзии, которая позволяет нам без труда проверять окклюзионный баланс в случаях обширного восстановительного лечения, а также во многих других случаях, связанных с нарушением окклюзии.»

Prof. Sung-Bok Lee, Отделение ортопедической стоматологии, Dental Hospital, Kyunghee East-West Neo Medical Center

«T-Scan является простым инструментом, который позволяет лечить неразрешимые окклюзионные нарушения, с которыми мы часто сталкиваемся в ежедневной практике. Он является единственным прибором, который позволяет оценивать разницу в окклюзионной нагрузке между имплантатами и естественными зубами. T-Scan - это «источник силы» в моей клинике.»

Dr. Moon-Hwan Chung, DDS, частная практика (Dallas Dental Clinic)

«Почему я использую T-Scan? Вот, что я часто слышу от пациентов: «Мне было удобно смыкать зубы после коррекции окклюзии с помощью артикуляционной бумаги, но сейчас я чувствую себя еще более комфортно.» T-Scan помогает точно определить расположение завышающих контактов, в отличие от артикуляционной бумаги. После коррекции этих контактов практически все пациенты остаются удовлетворены. Кроме этого, благодаря точности информации, полученной с помощью T-Scan III, я могу устранять проблемы с окклюзией даже у пациентов с имплантатами, даже не имея опыта работы с подобными приспособлениями. Я использую этот прибор с 1992 года, и я с уверенностью могу рекомендовать его каждому врачу.»

Prof. Sung-Woo Hong, глава стоматологического отделения, Gachon University Gil Hospital



Tekscan[®]

Официальный представитель
Tekscan в России – компания Avos
Тел.: + 7 (495) 739-5024
E-mail: sales@avosdent.ru
www.avosdent.ru