

Оклюдія на імплантатах в цифрову еру стоматології

Погляд сьогодення на оклюзію протезів на імплантатах з реальними випадками стоматологів, які використовують цифрову технологію для управління оклюзією.



Імплантологічна стоматологія сьогодні



Стоматологічні імплантати, як ми це знаємо сьогодні, - мають відмінне клінічне застосування. Починаючи з 600 року нашої ери, коли плем'я Майя використовували різьблені камені та черепашки, до першого зафіксованого випадку осеоінтеграції в 1950-х роках, та до сьогодні - можна з упевненістю сказати, що стоматології вдалося досягти ідеальної форми імплантату. Селеста Авраам описала еволюцію імплантатів у Короткій історичній перспективі зубних імплантатів досить просто:

"На цій арені дослідів і наукових досліджень можна лише зупинитися і дивуватися людській винахідливості протягом багатьох років. Матеріали, з яких виготовляли зубні імплантати, варіювались від золотистого лігатурного дроту, оболонок, слонової кістки до хрому, кобальту, іридію та платини. Від спіральних конструкцій імплантатів з нержавіючої сталі до подвійних спіральних та ендокостистих кореневих форм. Стоматологічні дослідники та клініцисти працювали швидко та наполегливо; вони створили багато форм імплантатів для заміщення природніх зубів.

Зубні поверхні також були модифіковані, щоб зменшити час загоєння для осеоінтеграції. Модифіковані поверхні передбачали використання гідроксиапатиту, композитів, вуглецю, скла, кераміки, а також оксиду титану. Для того, щоб зробити зовнішній вигляд максимально придатним, поверхні імплантатів додатково зашпаровували, окислювали, фторували, протруювали та лікували. Найновіше інноваційне покриття з ламініну є центром уваги у сучасних дослідженнях по розробці імплантатів. З плином часу в дослідженні зубних імплантатів матеріали, форми та покриття поверхонь удосконалювались та реструктуризувались, щоб споживач мав найкраще рішення щодо заміни зубів для своїх теперішніх та майбутніх потреб».

У галузі стоматологічної імплантології, яка постійно розвивається, немає сумнівів у тому, що її чекає світле майбутнє. Яка ситуація з імплантатами сьогодні в Америці? Ось кілька цифр, які ілюструють прискорений шлях росту зуботехнічної галузі:

- ❶ Більше 30 мільйонів американців не мають всіх своїх зубів на одній або на обох щелепах
- ❷ Статистичні дані, надані Американською асоціацією оральних та щелепно-лицьових хірургів, показують, що 69% дорослих у віці від 35 до 44 років втратили хоча б один постійний зуб в результаті нещасного випадку, хвороби ясен, невдалого лікування кореневого каналу або руйнування зуба.
- ❸ За оцінками, приблизно 15 мільйонів людей по всій території Сполучених Штатів мають коронку або міст в якості заміни відсутніх зубів
- ❹ Дослідження та літературні джерела дозволяють стверджувати, що зубні імплантати мають успішність більше 90%

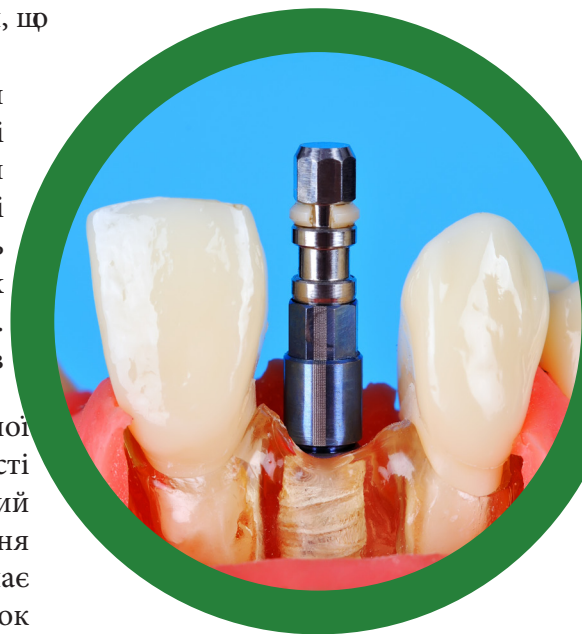
Ці цифри говорять про те, що зубні імплантати стають не тільки способом заміни відсутніх зубів, але й все більшій кількості стоматологів загальної практики доведеться вивчати та адаптувати цю методику лікування для задоволення попиту пацієнтів. Сьогодні більшість стоматологів, які щодня ставлять або відновлюють імплантати, погоджуються, що вони впевнені у наявних технологіях та матеріалах, а також у догляді, який вони надають своїм пацієнтам. (І як це може засвідчити більшість пацієнтів, вони впевнені в лікуванні!)

Оскільки стільки віри лежить в процесі та процедурі стоматологічної імплантації, існує, здавалося б, сильне відчуття невизначеності збереження імплантатів, яке лежить на задньому плані. Найбільший страх, який може турбувати, - це поломка імплантатів. Визначення рівня успішності імплантату повністю залежить від того, що визначає успіх: Повна осеоінтеграція? Стан імплантату за певний проміжок часу? А як щодо поломок протезів? Чи залежать вони від матеріалу чи імплантату?

У цьому полягає головне питання: що сприяє цій одноцифровій відсотковій частоті відмови імплантата? Старі проблеми - погана гігієна, руйнування зубів, пародонтоз, проблеми з мукогігівацією та будь-які раніше існуючі системні умови. Це умови, які не в руках лікаря. Не можна ігнорувати помилки, які можна стримувати при ретельному

запобіганні. Відклавши старі очікування; деструктивні звички, що руйнують зуби та протези, сприяючи виникненню болю, чутливості та проблем з скронево-нижньощелеповим суглобом, відносяться безпосередньо до оклюзії. Проблема? Таємниця, як імплантат живе в роті пацієнта як частина щоденної оклюзійної схеми?

Окклюзія, як ми її знаємо сьогодні, є однією з тих обширних загальних проблем, з якими щоденно борються клініцисти всіх дисциплін та філософій. У той же час порушення оклюзії у багатьох своїх формах продовжує руйнувати зуби пацієнтів, що робить її причиною номер один, чому реставрації руйнуються та не вдаються. Крім того, повідомляється, що оклюзійне перевантаження є основним фактором біомеханічних ускладнень із імплантатами.



Окклюзія, як Ви її знаєте

Можливо, одне із найбільш суперечливих питань стоматології, ОКЛЮЗІЯ, не повністю висвітлюється в стоматологічних школах. Групи післядипломної та безперервної освіти мають різні погляди на варіанти лікування порушень окклюзії. До того ж, різні методи лікування можуть вплинути на роль окклюзії у поломці імплантатів. Хоча можна заперечувати дану філософію, вона має причини існувати.

Незалежно від області стоматології, окклюзія неминуче вплине на проведене лікування. І навпаки, лікування може впливати на окклюзію. В стоматології сьогодні є три золоті правила, коли справа стосується окклюзії:

- ❶ двостороння одночасність
- ❷ задня дискльюзія, чи передня окклюзія
- ❸ безперешкодна функція

Ці принципи науково підтримуються, щоб допомогти підвищити передбачуваність та якість стоматологічних процедур. Зуби повинні змикатися рівномірно, коли вони перебувають у центральному положенні, задні зуби мають негайно дисклудувати під час циклів жування, а протрузивні та екскурсивні рухи повинні відбуватися без втручання. Однак хто вимірює, що це працює добре? І як?

Др. Сара Квадір, міжнародний викладач кафедри протезування стоматологічного факультету Таммасатського університету в Таїланді відзначає окклюзійні показники, оскільки більшість клініцистів сьогодні їх знають:

«Традиційними окклюзійними показниками, що застосовуються в стоматологічній практиці, є артикуляційний папір, фольга, матеріали еластомерного відбитка та окклюзійні воскові смужки. Вважається, що ці статичні стоматологічні матеріали можуть описати окклюзію. Однак сучасні дослідження кидають виклик поширеній думці, що матеріали для оцінки окклюзії можуть вимірювати різні рівні окклюзійної сили».

Доктор Квадір припускає, що хоча статичні окклюзійні показники мають певну описову здатність щодо окклюзії, вони не показують загальної картини. При використанні статичних окклюзійних методів поняття "сила" важко інтерпретувати, оскільки є один вимір, який фіксує те, що відбувається, коли зуби змикаються: бачення крапок і позначок. Мала позначка = менша сила, велика позначка = більша сила... Так? Скільки сили на один зуб відносно сил на всі інші зуби? Ніхто не зможе це вирахувати.

Як можна кількісно оцінити динамічне окклюзійне навантаження на основі поверхневих позначок?



«Кількісно вимірювальна сила» - це абсолютно чужа концепція для більшості лікарів-стоматологів, але така, яка неминуче переведе шлях лікування на новий рівень. Якщо клініцист зможе побачити, коли кожен зуб контактує, він зможе виявити оклюзійні відхилення. Якщо клініцист зможе побачити, яка сила застосовується для зубного ряду від першого контакту, то це дасть змогу визначити, які зуби під ризиком, або зрозуміти, чому у пацієнта є даний симптом.

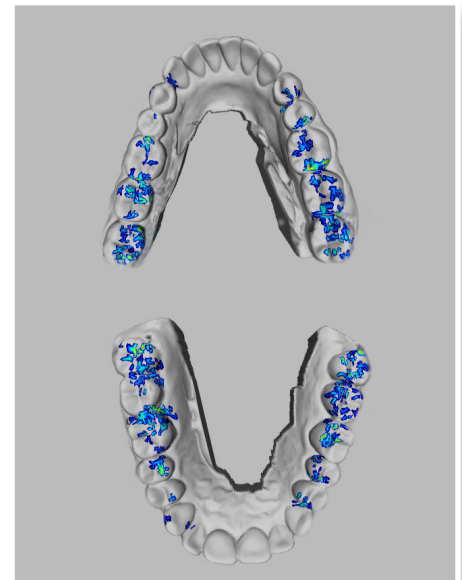
T-scan® - єдиний доступний інструмент у стоматології, який може показати ці дані.

T-scan Novus™ - це система, що складається з наконечника і власного програмного забезпечення. Програмне забезпечення встановлюється на операційному комп'ютері, а на наконечник одягають тонкі паперові тактильні датчики різних розмірів, залежно від розміру зубної дуги пацієнта. Система T-scan призначена для зчитування прикусу. Оскільки зуби пацієнта оклюдують на датчику, інформація зчитується програмним забезпеченням, яке відображає оклюзійні контакти, коли вони збираються і розділяються. Дані фіксуються у вигляді запису і показують 2D та 3D моделі оклюзії пацієнта обох зубних дуг.

У цифрову епоху стоматології оклюзія не повинна бути одновимірною. ефективність лікування пацієнтів та загальний успіх стоматологічної практики залежать від передбачуваного управління проблемами оклюзії. Більш обґрунтовані рішення можна приймати тоді, коли клініцист зрозуміє, що насправді відбувається із зубним рядом.

Стоматологи - це художники та вчені, тому їм доводиться використовувати своє суб'єктивне судження у поєднанні з об'єктивними фактами, щоб створити середовище, яке є ідеальним для стоматологічної роботи з пацієнтом, враховуючи всі обставини. Цифровий оклюзійний аналіз - допомагає клініцистами вирішувати проблеми оклюзії та краще інформувати пацієнта про план лікування.

Використання системи T-scan для імплантатів може допомогти визначити правильну схему навантаження імплантатів та переконатись, що імплантат не бере на себе основну силу. Система показує, коли - під час прикусу - імплантат почне навантажуватися, і з якою силою. Ви побачите та відчуєте безліч переваг при використанні технології цифрового оклюзійного аналізу.



Програмне забезпечення T-Scan показує місця оклюзійного контакту.



Система T-Scan Novus для цифрового аналізу оклюзії

Інформація, яка трансформує стоматологічну імплантологію

«Я маю просте, але сильне переконання. Найбільш змістовний спосіб відрізнити свою компанію від конкуренції, найкращий спосіб прокласти відстань між Вами та натовпом - це зробити видатну роботу з інформацією. Те, як Ви збираєте, керуєте та використовуєте інформацію, визначає, виграєте Ви чи програєте»

Біл Гейтс



Інформація, що надається технологією, дозволяє клініцистам бачити невидиме всередині ротової порожнини у трьох вимірах, що допомагає зробити лікування більш передбачуваним та мати більш ефективні результати. Технологія в стоматологічній галузі змінила спосіб діагностики та лікування стоматологів. Цей факт, безперечно, змінив модальності стоматологічного мистецтва для тих, хто його прийняв.

Використання внутрішньооральних даних 3D має безперечний успіх для розміщення імплантатів: виявлення твердих і м'яких тканин нижньої щелепи та прилеглих структур, відображення поверхневої морфології зубів і тканин, визначення того, які атачменти для імплантатів використовувати тощо..

Але якщо мова йде про питання управління оклюзійними проблемами у пацієнтів з імплантатами, система T-Scan є єдиною технологією цифрового оклюзійного аналізу стоматології, яка може забезпечити комплексний огляд. Вона виявляє динаміку сили прикусу за допомогою сенсорної технології для визначення часу та відносних сил між оклюзійними поверхнями у роті, включаючи імплантати.

“Відносна сила оклюзії та оклюзійні контакти в реальному часі, дані, надані технологією T-Scan, можуть бути використані для управління оклюзійною силою протезів імплантатів, оскільки їх довговічність пов'язана безпосередньо з оклюзією”, - каже доктор Джиньван Кім, автор статті Про застосування комп'ютерних технологій оклюзійного аналізу в стоматології. "... Клініцист усуває суб'єктивність, пов'язану із застосуванням артикуляційного паперу поодинці, забезпечуючи оптимальну оклюзійну конструкцію щойно встановлених протезів для імплантатів та покращує довговічність протеза".

Управління оклюзією на імплантатах

Др. Сангів Патель

Константа в біології - це подвійність природи. Це організаційно впливає на лікування частково і повністю протезованих пацієнтів. Клініцист повинен розуміти, планувати та керувати всією стоматогнатичною системою для функціонального та естетичного протезування та довговічності зубних імплантатів та їх реставрації. Подвійність при оклюзії імплантатів полягає в тому, що клініцисту потрібно думати про управління двома середовищами одночасно: 1. відновлення імплантатів та 2. природні зуби з реставраціями або без них.

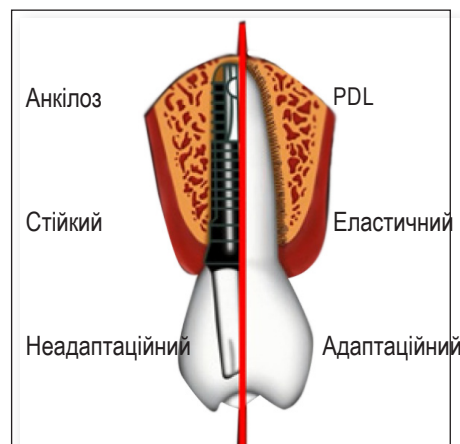
Існують значні та численні змінні, які є відповідальними за тривалість відновлення імплантатів. Зубні імплантати та їх реставрації не є адаптованими, але ставляться хірургічно та відновлюються з метою адаптації стоматогнатичною системою. Після адаптації довговічність визначається насамперед управлінням матеріалами, механікою та бактеріями, що впливають на відновлення імплантатів. Це ґрунтується на тому, що імплантати та їх відновлення є неорганічними, синтетичними та більш жорсткими на відміну від природних зубів та стоматогнатичної системи, яка є органічною та стійкою. Серед основних впливових факторів найбільший вплив мають наступні 7 спостережень:⁹

1. Природні зуби та корені є видозміненою кістковою тканиною, тоді як атачменти для імплантатів виготовляються з титану
2. Природні зуби мають періодонтальну зв'язку, тоді як імплантати анкілозуються до кістки без періодонтальної зв'язки.

Природні зуби захищені на емальованому покриві дуже специфічною кривою напруги для адаптації, тоді як реставрація імплантатів відрізняється за матеріалами. Ці матеріали, як правило, більш жорсткі та непридатні.

3. Природні зуби мають органічний зв'язок дентину та емалі, тоді як реставрація імплантатів утримується цементом або гвинтом.

4. Природний зубний ряд стійкий через індивідуальні зуби та систему кореневого каналу для кожного типу зубів, що дозволяє забезпечити пружну передачу енергії та життєву силу, тоді як реставрація імплантатів - це жорстке, нежиттєздатне рішення, яке часто призводить до невдачі через повне відновлення дуги.
5. Принципи гнучкості нижньої щелепи порушуються при реставрації повної зубної дуги з використанням шин, особливо підсилених при реставрації імплантатів.
6. Спостерігається статистично значне збільшення парафункції, що відзначається із зубними імплантатами.



Управління оклюзією імплантатів

Найбільша і найближча адаптаційна здатність стоматогнатичної системи втрачається при відновленні імплантатів через відсутність періодонтальної зв'язки. Періодонтальна зв'язка - це висококлітинний фіброзний зв'язок між цементом зуба та альвеолярною кісткою через основні волокна. Функціонально існує дуже специфічний нервовий, судинний та гідродинамічний обмін рідини, який відповідає за адаптаційну здатність. Амортизуючий ефект, багатоступеневий механізм і початкова «амортизація» легких оклюзійних сил забезпечується внутрішньосудинною рідиною, що залишає кровеносні судини в пародонтальній зв'язці. Помірні оклюзійні навантаження управляються позасудинною рідиною, яка виходить з простору періодонтальної зв'язки і входить в кістковий мозок. Після того, як ці два гідродинамічні механізми вичерпані, основні волокна потім залучаються до прийняття та управління найважчими оклюзійними навантаженнями. Вони роблять це шляхом перетворення сил стискання в сили розтягування, що є вторинним специфічним орієнтації волокон, що беруть участь у функціонуванні в періодонтальній зв'язці. Періодонтальна зв'язка іннервується пропріоцептивними волокнами, які забезпечують функціональну петлю біозахисту для скронево-нижньощелепних суглобів та м'язів жування, а також ноцицептивні волокна, які викликають біль, що виникає внаслідок запалення та інфекції. Нарешті, важливо зрозуміти, що найбільш стійкою частиною стоматогнатичної системи є періодонтальна зв'язка. Вона має найвищу концентрацію недиференційованих ектомезенхімальних стовбурових клітин, що вистилають кровеносні судини в пародонтальній зв'язці, що забезпечує можливість моделювання та реконструкції зубів та кісток шляхом формування необхідних доменних та кластерних клітин у відповідь на екологічні стресори.

З моменту видалення зуба, первинна пропріоцепція, ноцицепція, управління біомеханічним навантаженням та адаптаційна здатність втрачаються і ніколи не відновлюються. Введення нежиттєвого неорганічного титанового кріплення може забезпечити пропріоцепцію вторинну через передачу в остецити, які кістку можуть служити циклом зворотного зв'язку, однак точність та ефективність значно знижуються. Також існує статистично значуще збільшення парафункції, яке зафіксовано вторинно після відновлення зубних імплантатів і може бути пов'язане з втратою пропріоцепції в періодонтальній зв'язці.

Діючий стандарт "Оклюдія для імплантатів" (IPO) був розроблений для захисту імплантату та відновлення від невдачі вторинних оклюзійних сил та травм. У 2004 році Kim Y, O T-Дж, Misch CE, Wang H-L. опублікував „Оклюдійні міркування в терапії імплантатами: клінічні рекомендації з біомеханічним обґрунтуванням”. Вони заявляють, що «оклюдія, захищена від імплантатів, була запропонована строго для протезів на імплантатах (Misch & Bidez, 1994). Ця концепція призначена для зменшення оклюзійної сили на протезах імплантатів і, таким чином, для захисту імплантатів.

Для цього запропоновано кілька модифікацій із традиційних оклюзійних концепцій, які включають забезпечення розподілу навантажень окклюдальних контактів, модифікації окклюдальної таблиці та анатомії, корекцію напрямку навантаження, збільшення площі поверхні імплантату та усунення або зменшення оклюзійних контактів у імплантатах з несприятливою біомеханікою. Крім того, окклюдійна морфологія, що направляє оклюзійну силу до апікального напрямку, використання окклюдії перехресного прикусу, звужена окклюдія, зменшений нахил зубця і зменшена довжина консоліверса в мезіо-дистальному та букколінгвальному напрямі - все це було запропоновано як фактори, які слід враховувати при встановленні окклюдії імплантатів.

Основні принципи оклюзії імплантатів можуть включати (1) двосторонню стабільність у центральній (звичній) оклюзії, (2) рівномірно розподілені оклюзійні контакти та силу, (3) відсутність перешкод між відведеною позицією та центральним (звичним) положенням, (4) широку свободу в центральній (звичній) оклюзії, (5) передню оклюзію, коли це можливо, і (6) плавні, рівномірні, бічні екскурсійні рухи без робочих / неробочих втручань ». Довготривалість цієї парадигми та практика оклюзії, захищеної імплантатами, часто виявляють клінічний результат під інженерною або нефункціональною оклюзією.

Концепція зубних імплантатів з затримкою навантаження у часі заснована на керуванні цією жорсткою та стійкою подвійністю. Це поняття в його найпростішій формі можна зрозуміти таким чином, що слід спочатку навантажувати природні зуби та зубний ряд. По-друге, займатися реставрацією імплантатів. По-третє, всі зуби та реставрації навантажуються повністю без гіпероклюзії, передчасних контактів та екскурсійних втручань з одночасно прийнятним центром сили траєкторії, наскільки це можливо на основі фізіології пацієнта. Дослідження ґрунтується на даних, що природні зуби рухаються 56-108 мкм бічно і притискаються 28 мкм вертикально (Парфітт), тоді як імплантати рухаються лише 10-50 мкм в бік і притискають 5 мкм вертикально (Sekine). Час затримки навантаження зубних імплантатів вдосконалює принципи IPO і запевняє, що всі реставрації зубних імплантатів функціонують щодо фізіології.





Імплантація з використанням системи **T-SCAN**

"Принцеса на горошині"

Клінічний випадок

*Др. Скотта Кейс, DDS,
MS*



Базується на вебінарі: *Покращення результатів хірургічної імплантології та протезування за допомогою використання системи T-Scan¹⁰*.

Пацієнтку направили до нашого кабінету для консультації щодо стоматологічного лікування, яке вона пройшла в іншій клініці. Пацієнтка - дизайнер інтер'єру з дуже високими естетичними вимогами. Їй вже поставили імплантати, і в середині лікування, вона відчувала значний дискомфорт. Її головне занепокоєння полягало в тому, що зуби не правильно стискаються. Повідомлялося, що у неї постійні головні болі. Фактично, їй вже зняли попередній міст з правого боку, щоб вона могла спати вночі, але пацієнтка буде носити його вдень в першу чергу для естетики.

Після обстеження та первинного інтерв'ю з пацієнткою я порадив їй, що найкращим варіантом є продовження лікування в клініці, де їй поставили імплантати. Я вважав, що рівень її очікування на лікування перевищує мої можливості. Ніяких ознак активної інфекції не було, і оклюзійний дискомфорт, хоча і дратував її, не був надзвичайною ситуацією. Оскільки у її теперішнього лікаря-стоматолога був план, я порекомендував продовжувати лікування. Пацієнтка погодилася повернутися до свого стоматолога, щоб виконати існуючий план лікування. Ми думали, що це буде кінець історії. Однак вона зателефонувала до нас і попросила зустрічі трохи більше ніж через три роки.

Пацієнтка повідомила, що закінчила лікування, яке передбачало видалення 2 імплантатів у задній частині верхньої щелепи та розміщення 4 додаткових імплантатів. Як тільки були виготовлені остаточні протези, вона неодноразово поверталася до кабінету для повторного коригування прикусу. На жаль, вона повідомила, що все ще відчуває, що її обличчя перекошене, посмішка відсутня, і це заважає якості життя. Пацієнтка повідомила, що вона дуже самосвідома і вважає, що смішно виглядає в очах інших людей. Ми пройшли нове клінічне обстеження та зробили новий панорманий рентгенологічний знімок. Окрім двосторонніх фіксальних зубних протезів, що підтримуються задніми імплантатами, пацієнт мав зуб, підтримуваний FDP розміром 18 x 21, а також відсутній 1-й та 2-й моляри в нижньому правому куті.



Інтраоральний вигляд та панорманий знімок



Верхня щелепа



Нижня щелепа

Після зустрічі з пацієнткою та обговоренням її проблем кілька разів стає зрозумілим, що вона має сильну оклюзійну чутливість. Іншими словами, вона - прислівна "принцеса на горошині", з літературної казки Ганса Крістіана Андерсона про принцесу, яка не може спати, бо відчуває маленьку горошину під стопкою 20 матраців. Саме настільки пацієнтка чутлива до найменшого дисбалансу чи втручання до її прикусу. Коли пацієнтку поросили вказати в якій ділянці прикусу вона відчуває найсильніший дискомфорт, вона вказала на верхній правий премоляр. У цій ситуації не було б доцільно починати шліфувати вказані ділянки на зубах без твердих доказів, що підтверджували б незворотні зміни прикусу пацієнтки.

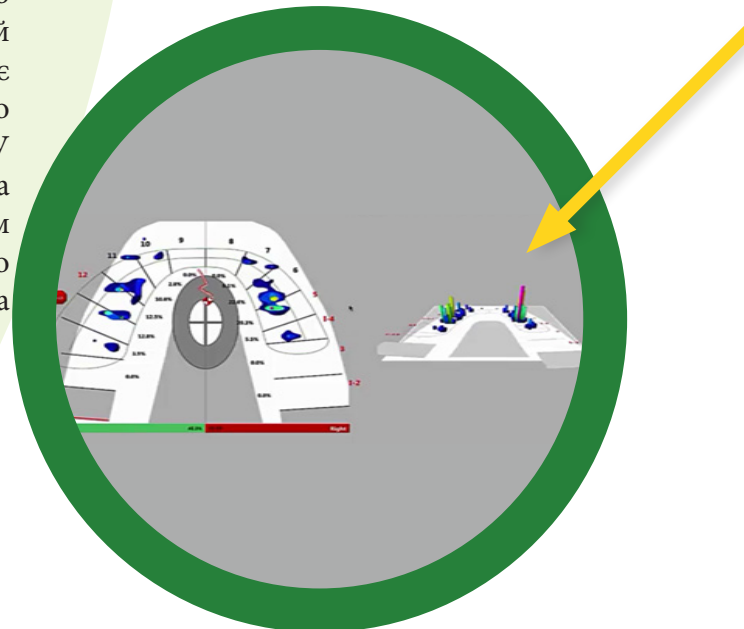


Система T-Scan Novus: ручка, сенсор, підставка для сенсора

Як клініцист, було б нерозумно щось говорити пацієнту на основі суб'єктивної інформації: "На мій погляд, ось що відбувається, і дозвольте мені зробити ось що, поки ви не почне почувати себе краще". Ми просто виводимо на екран дані, отримані за допомогою системи T-Scan і показуємо пацієнтці джерело її оклюзійної невідповідності. Тоді ми можемо пояснити план лікування: "Це не моя думка. Це об'єктивні дані датчика комп'ютера, які показують нам, де ви прикусуєте сильніше і де ви маєте проблему, яка спричинює дисбаланс оклюзії."

Ми використовуємо T-Scan Novus з новою ручкою сенсора. Він набагато ергономічніший, ніж система T-Scan попереднього покоління. Єдина червона кнопка на ручці дозволяє оператору створювати нове сканування, а також розпочати чи зупинити запис. Крім того, виходячи з того, що спостерігається на екрані зчитування сили прикусу, можна налаштувати чутливість прикусу датчика прямо на ручці.

Пояснивши пацієнтці, як працює датчик прикусу T-Scan, ми змогли виконати її перший запис оклюзії. Потім ми переглянули дані, які були отримані, з пацієнтом, і виявили, що пацієнтка абсолютно правильно виявила свій проблемний контакт на зубі №5. Програмне забезпечення також демонструє попередження щодо імплантатів, що говорить нам, що імплантати беруть на себе більшу силу, ніж навколишні зуби. У цей момент пацієнтка визнає цінність технології, яка використовується для перевірки її занепокоєння щодо проблем з оклюзією. Змінився погляд на обличчі пацієнтки, тому що тепер її нарешті зрозуміли і вона була впевнена, що проблема буде вирішена і виправлена.

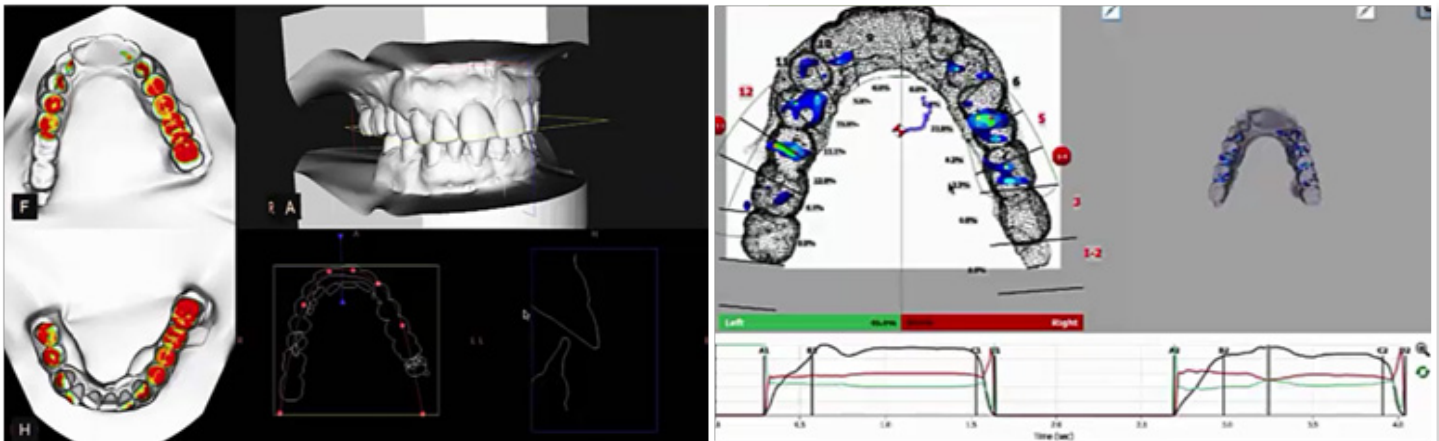


Ще однією особливістю T-Scan є можливість імпорту цифрових показів та накладання даних про силу. Це цифровий інтраоральний сканер, який ми можемо використовувати для сканування зубів пацієнта. Після сканування зубів пацієнта цифрові моделі створюються у файлі STL. Ми можемо взяти цей файл STL та імпортувати його до таблиці пацієнтів із функцією програмного забезпечення T-Scan.



Інтраоральний сканер

Тепер, замість того, щоб дивитись лише на загальну форму зубної дуги, можна накладати контакти даних або записи на репліку фактичних зубів пацієнта. Ця функція є дуже новою, і ми все ще вчимося користуватися нею. Це великий стрибок в діагностиці оклюзії і це цікаво. Здатність ідентифікувати точні точки контакту та нахили зубів у зубному ряду пацієнта та пов'язати їх з даними клінічної сили - це справді революція в розумінні оклюзії. Використовуючи доступну нам цифрову інформацію та співвідносивши її з певною ситуацією, дозволить нам забезпечити пацієнтів найкращим можливим результатом.



Цифрові дані системи T-Scan

Фактичні ділянки зубів, які закупаються, позначаються за допомогою AccuFilm, але ми нічого не будемо коригувати, поки система T-Scan не покаже нам, куди нам потрібно йти (і в якому порядку). Використовуючи дані T-Scan як перевірений та архівний медико-правовий документ у записі пацієнта, можна приступити до точних та передбачуваних коригувань оклюзії. Ще потрібно отримати згоду пацієнта на коригування, оскільки це незворотна процедура. Насправді, дані T-Scan настільки точні, що кількість необхідних коригувань зазвичай менша, ніж при використанні традиційних засобів.

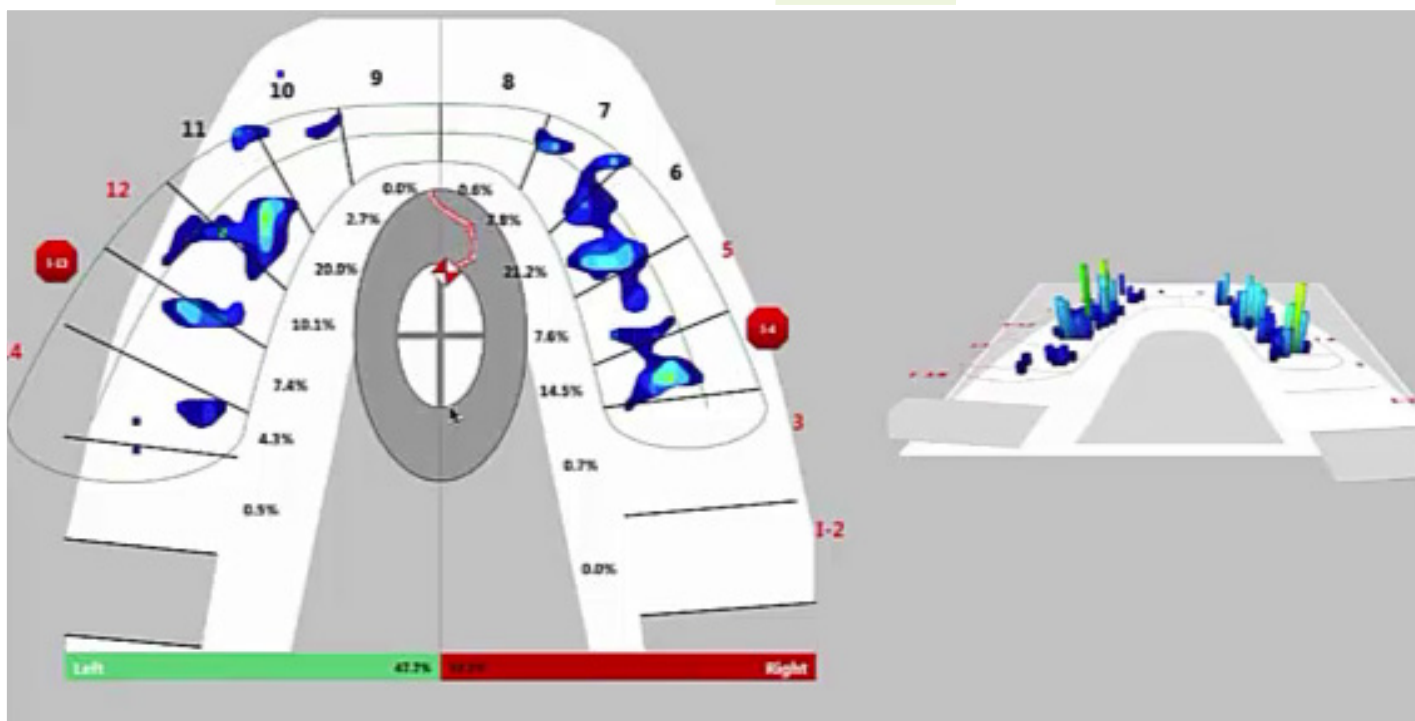


Пацієнт прикушує артикуляційний папір

Оклюзійні модифікації підтверджуються з кожним наступним записом в системі T-Scan. Пацієнтка повідомляє: "О, я почуваю себе краще. Набагато більше. Моя щелепа вже не перекошена як раніше!" Коли ми продовжуємо процес і дуже точно налаштовуємо її прикус, ми також демонструємо пацієнтові за допомогою комп'ютерного монітора, як в цілому покращуються контакти. Часто пацієнтам досить цікаво бачити на екрані дані про силу прикусу. Ми показуємо пацієнту з часом, як зуби починають рівномірно торкатися при рівномірному розподілі цих сил. З кожним регулюванням ми можемо спостерігати, що ми почали ліквідувати ті реальні сили, що стикаються, і передматрічні сили, що стикаються. Як тільки ми досягнемо точки комфорту пацієнта та послідовних двосторонніх контактів рівної інтенсивності, ми радимо пацієнтці, щоб вона перевірила надійність налаштувань оклюзії ще трохи, щоб не переоцінити результати.



Артикуляційні позначки співвідносяться з точками даних T-Scan

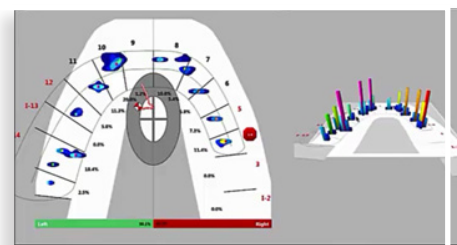
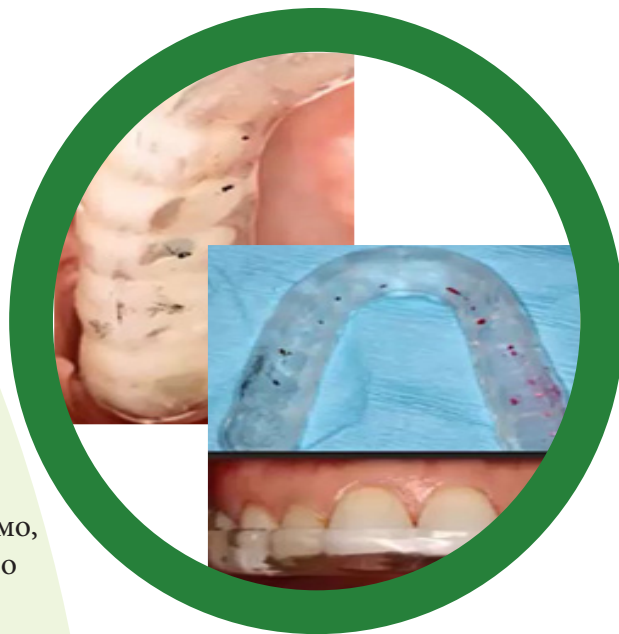


Дані T-Scan пацієнта після коригування з двосторонніми контактами однакової інтенсивності

Потім ця пацієнтка повернулася через кілька тижнів і вигукнула: "Знаєте що? Є різниця в ночі і вдень. У мене немає головного болю, мій прикус не кривий, щелепа подалася назад! »Хоча це, мабуть, насправді анатомічно змінило положення щелепи, пацієнт повідомляє, що відчуває, і це суттєве поліпшення оклюзійної ситуації, яка домінувала в її житті протягом останніх кількох років. Крім того, часто доцільно оклюзійну накладку носити вночі. У цьому конкретному випадку термопластична накладка Impas була виготовлена в лабораторії. Отже, можливо і доцільно використовувати дані Т-скан для налаштування нічних накладок.

Нічні накладки як старховий поліс для пацієнта. Ми не хочемо, щоб найближчим часом довелося знову проводити роботу по коригуванню оклюзії.

Сьогодні ми робимо речі з імплантатами, яких раніше не робили; і для маркування оклюзійних сил стає необхідним використовувати комп'ютеризований підхід, а не артикуляційний папір, який використовується протягом 100 років. Стів Джобс сказав нам: "Будьте мірилом якості. Деякі люди не звикли до середовища, де очікується досконалість!» Намагайтеся досягти досконалості при лікуванні пацієнтів.



T-Scan використовується для коригування шинотерапії



Доктор Скотт Кейс захистив свою дисертацію з валедикторіанською відзнакою в Каліфорнійському університеті, Сан-Франциско в 1995 році. Потім він закінчив спеціальну підготовку з протезування в Стоматологічному коледжі Бейлора, а також здобув ступінь магістра наук з оральної біології. Доктор Кейс опублікував декілька статей і представив свої дослідження по зубним імплантатам на міжнародному рівні.

У червні 1998 року робота доктора Кейса виграла Міжнародний конкурс дослідників з імплантології (ITI) за його виступ на симпозіумі ITI World у Бостоні. Доктор Кейс був удостоєний престижної стипендії ITI для подальшого навчання в Гарвардській школі стоматологічної медицини. Доктор Кейт, сертифікований член правління Американського коледжу стоматології, також є співробітником ITI, членом Академії осеоінтеграції та Smicron Kappa Upsilon. В даний час доктор Кейс має приватну практику в Центрі імплантації зубів @ Walnut Creek.

Колиска буде гойдатися

Клінічний випадок

*Др. Кріс Стівенс,
DDS*



Базується на презентації клінічного випадку: *Стоматологія сьогодні*¹¹.

До нашого кабінету звернувся новий пацієнт, віком 54 роки. Він мав вільний простір у районі №19, де був видалений перший моляр близько півроку тому назад. Пацієнт хотів замінити його. У нього був міст з нижньої правої сторони і йому не подобався процес пережовування їжі. Таким чином, пацієнт зайнявся пошуком імплантологів та знайшов наш веб-сайт.

Пацієнт мав адекватну висоту та ширину кістки. Моїм головним занепокоєнням була його звичка до куріння. Куріння не усуває варіант імплантації, але я завжди кажу курцям, що вони повинні знати, що нікотин та побічні продукти сигарет негативно впливають на процес загоєння. Це може спричинити ускладнення. Але пацієнт все-таки обрав варіант імплантації. Протез імплантату замінив зуб №19 між двома природними зубами. Я використовував імплантат Legacy 3 (Implant Direct International, LLC) 4,7 діаметра, довжина 10 мм. Після загоєння та цементації коронки я використав T-Scan для того, щоб зафіксувати динаміку сили прикусу пацієнта, щоб я міг перевірити оклюзійне навантаження на цю коронку.

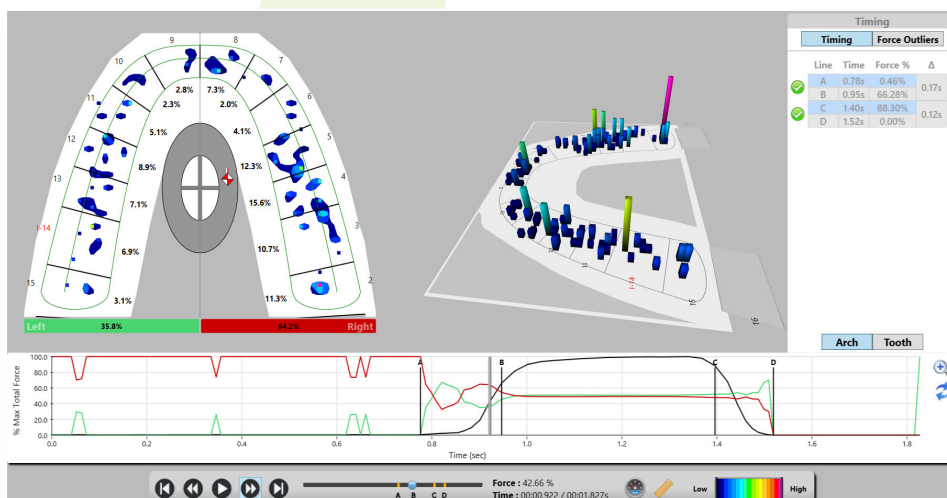
Коли пацієнт прикусує датчик, зуби оклюдуються з часом, поки вони не досягнуть максимальної інтеркуспідації (MIP). Я побачив, що пацієнт пройшов лише 46% шляху до моменту максимальної інтеркуспідації. При цьому імплантат прийняв велике оклюзійне навантаження. Крім того, велика сила була застосована до імплантату раніше, ніж до навколишніх природних зубів. Менш ніж через секунду після прикусання імплантат все ще піддається всій цій силі. Лише через 03 секунди сусідні зуби почнуть поглинати прикладені сили в цій оклюзійній області.



Зуби пацієнта



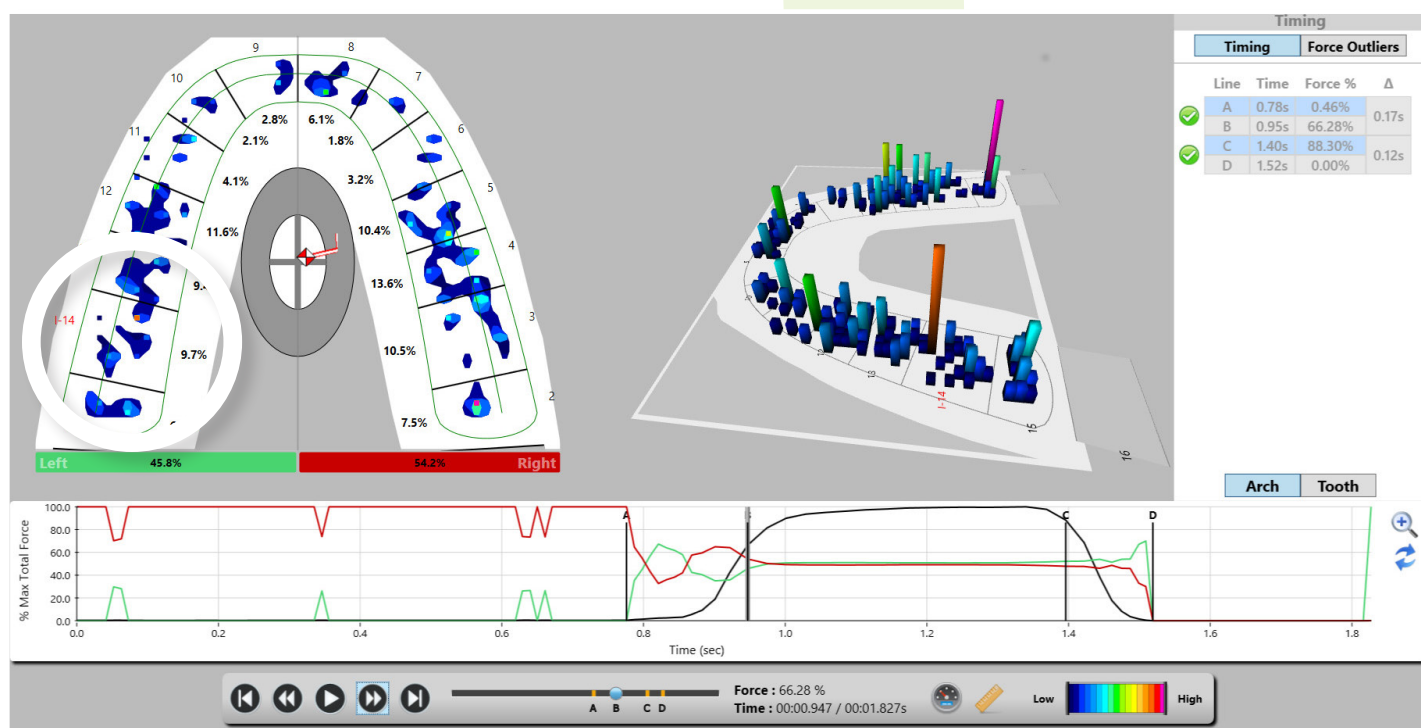
Імплантат знаходиться між двома природними зубами



Імплантат навантажується менше ніж наполовину до моменту максимальної інтеркуспідації

Після налаштувань, я здійснюю новий запис оклюзії. Це більше, що я шукаю: передні та задні зуби, прилеглі до імплантату, беруть на себе початкове навантаження. Навіть .10, коли ми досягаємо моменту максимальної інтеркуспідатції, ці зуби демонструють більш високі сили, ніж імплантат, але зауважте, імплантат все ще є частиною оклюзії. Коли імплантат навантажується трохи пізніше, ніж навколишні зуби, я називаю це «колискою».

Це не моя ідея великої оклюзійної схеми. Пацієнт навіть не може цього відчувати, але з часом імплантат переживе багаторазовий стрес, і все може статися - перелом, периімплантит, втрата кістки, ослаблення гвинта тощо. Але хороша новина полягає в тому, що я маю об'єктивні дані, щоб побачити, де (і коли) виникає проблема. Я можу використовувати дані T-Scan для керування моїми оклюзійними налаштуваннями на коронці імплантата.

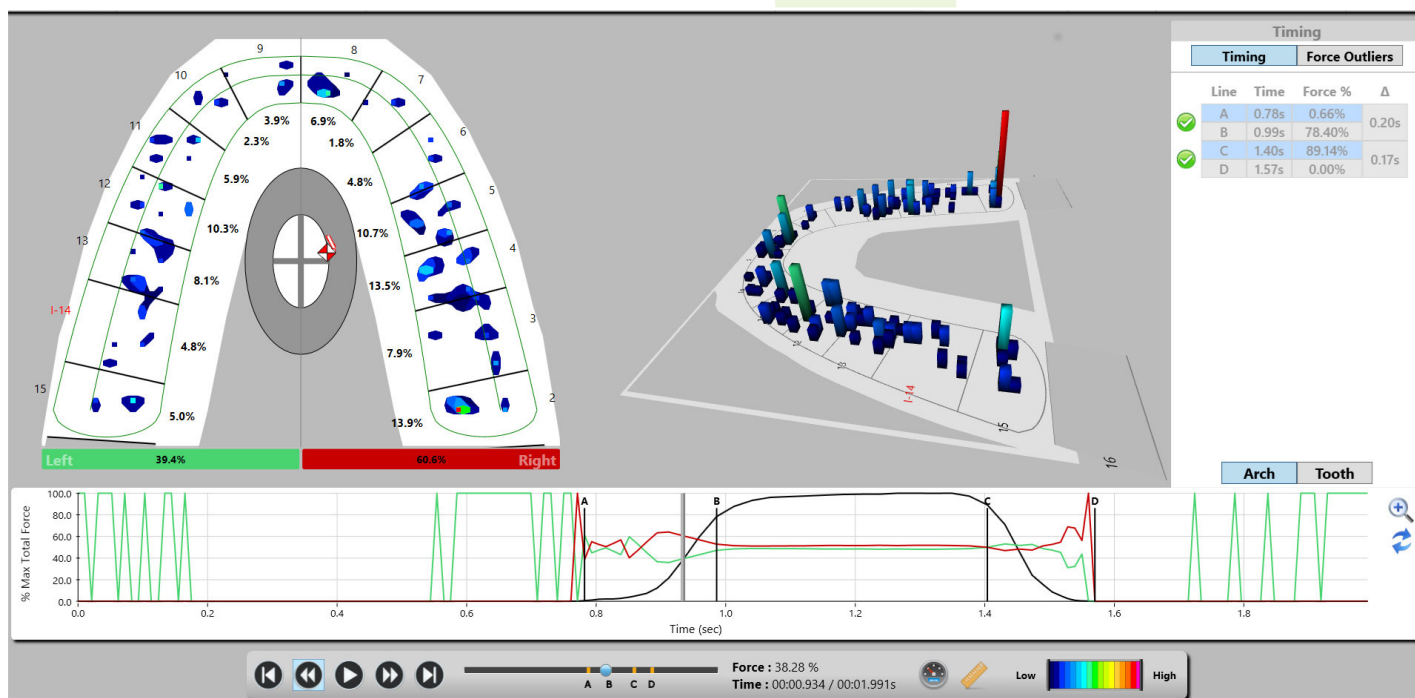


Імплантат починає набирати більше сили

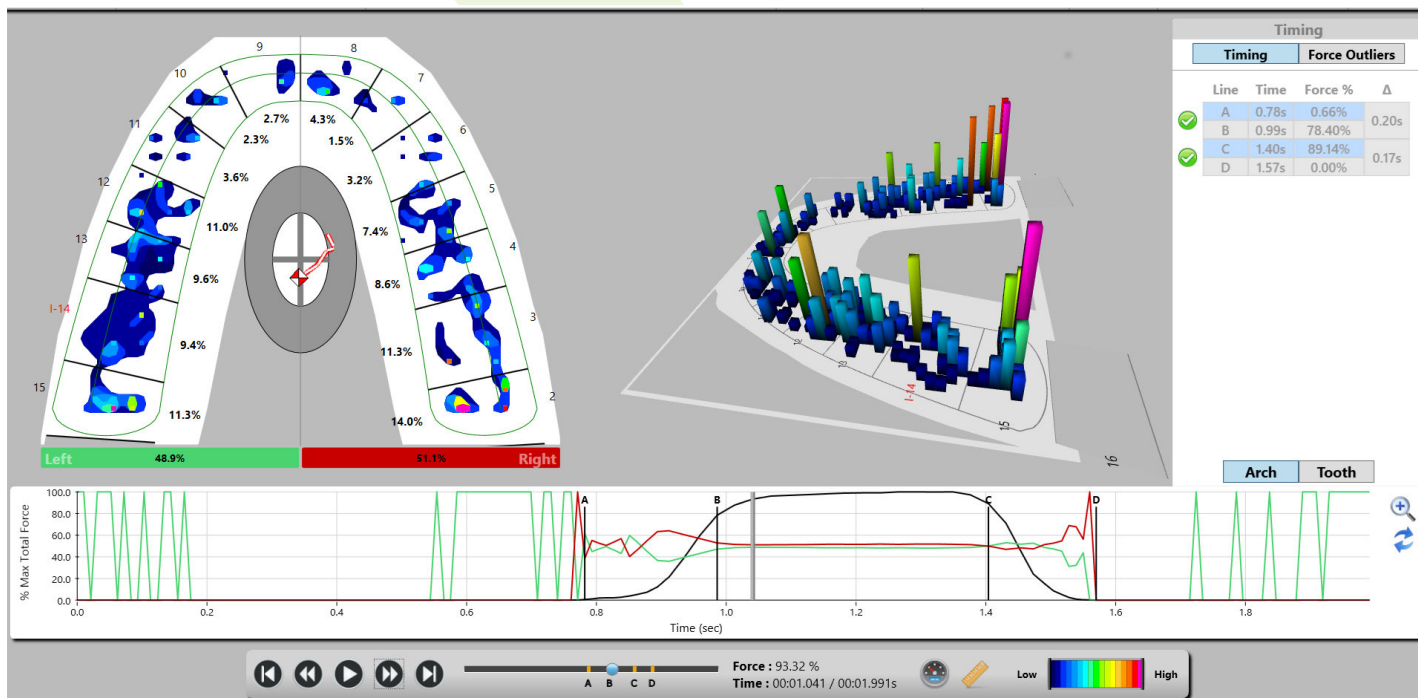
Для досягнення цієї оклюзійної схеми там, де вона повинна бути, потрібен четвертий вимір: терміни. Мені вдалося в той час, коли імплантат почав навантажуватися, визначити, як сила розподіляється по зубному ряду протягом прикусування. Я не міг цього зробити за допомогою традиційних оклюзійних методів, якими ми користуємось сьогодні: артикуляційний папір, віск, фольга, відбитки тощо. Я в змозі контролювати оклюзійну ситуацію пацієнта, маючи об'єктивні дані прикусу, які забезпечують довгострокову функцію імплантату та протезу.

При проведенні нових призначень здійснюється новий запис оклюзії, який гарантує, що оклюзійна схема все ще сприятлива для протезування імплантатів. Я виявив, що коригування може знадобитися протягом всього життя імплантата. Однак це швидке коригування економить час та цілісність протезу імплантату.

Я вважаю, що пацієнти не можуть виявити стан протезу імплантату. Однак, коли я завершив налаштування оклюзії за допомогою комп'ютизованого аналізу, вони, як правило, дивуються, наскільки краще відчувається прикус, ніж раніше, до налаштувань.



Після коригування: доктор Стівенс бачить, що імплантат починає навантажуватися пізніше, ніж природні навколишні зуби



Дані T-Scan після коригування виявляють зміни оклюзійного навантаження на зубний ряд



Доктор Кріс Стівенс, DDS, займається стоматологічною практикою в Сан-Прері, штат Вісконсен, яка спеціалізується на сімейній стоматології та косметичній стоматології. Він закінчив школу стоматології Маркетт у 1981 році і почав практикуватися в Сан-Прері, штат Вісконсен у 1982 році. Доктор Стівенс визнаний міжнародним експертом з косметичної стоматології та повної реконструкції зубів. Він прагне використовувати новітні методики, займаючись безперервною освітою на високому рівні. Доктор Стівенс проводить семінари по косметичній стоматології та повній реконструкції зубів, принципах оклюзії та діагностики та методам лікування скронево-нижньощелепових дисфункцій.

Злам часу

Клінічний випадок

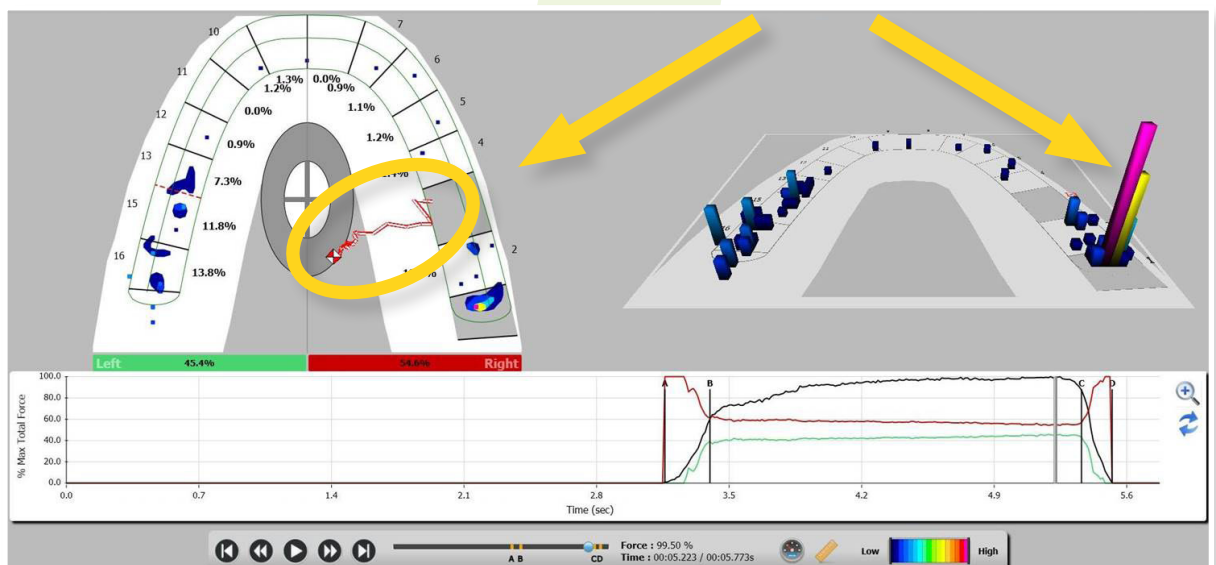
Др. Сангів Патель, DDS



У червні 2008 року до мене прийшов 56-річний пацієнт, в якого був зламаний перший правий нижній моляр, який не підлягав реставрації. Пародонтолог порадив пацієнту поставити зубний імплантат (а не міст), щоб відновити функцію. Отже, моляр був видалений і був розміщений кістковий трансплантат. Зубний імплантат був встановлений пародонтологом після загоєння кісткового трансплантату.

Пацієнт знав про наш медичний заклад та сучасні стоматологічні технології, включаючи CEREC CAD/CAM і T-Scan технологію. Він вирішив проїхати приблизно 350 миль від Таллахассі, штат Флорида, до нашої клініки в Мельбурні для відновлення імплантатів. (Лікування у поєднанні із застосуванням цих технологій було основною причиною вибору нашої практики для його відновного лікування.) Пацієнт просив відновити нижній правий задній квадрант. Після обстеження області та оклюзії було сформовано, переглянуто та узгоджено план відновлення з використанням технології CEREC CAD / CAM у поєднанні з системою T-Scan та управлінням оклюзійним навантаженням.

Програмне забезпечення T-scan записує, як кожен зуб потрапляє в контакт з протилежними зубами, і графічно визначає розташування, інтенсивність та тривалість оклюзійних навантажень. Центр траєкторії сили (COF) демонструє розміщення сітки оклюзійних навантажень на одну десяту частину секунди, коли максимальні навантаження перевищують 10% протягом циклу оклюзії. COF демонструє, де в ротовій порожнині починаються, рухаються і закінчуються сили, коли навантаження розподіляється протягом оклюзійного циклу. Коло Маннеса (сірий і білий овал у центрі) можна назвати безпечним бункером, де енергія добре розподіляється, найбільш функціональна і найменш шкідлива.



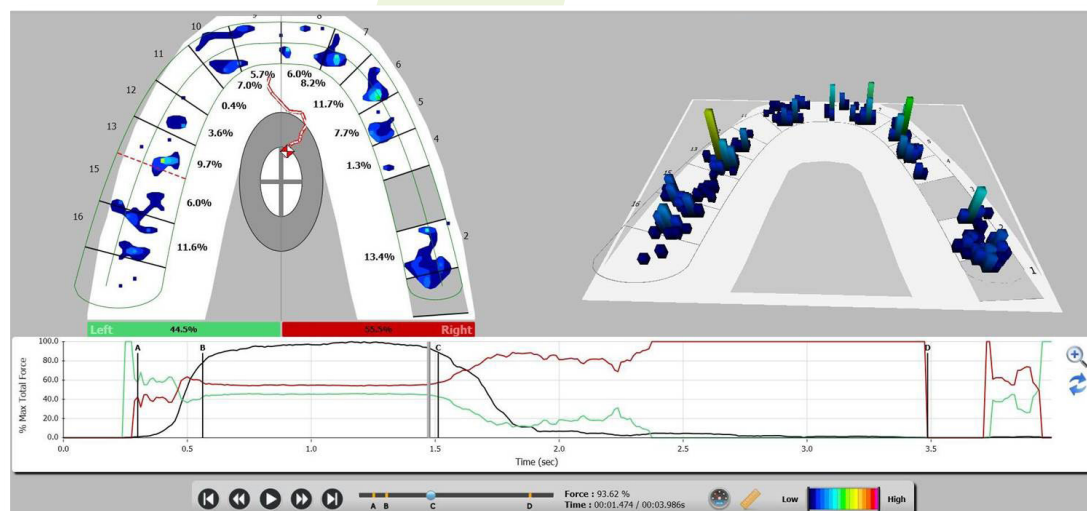
Запис T-Scan моменту максимальної інтеркуспідації перед відновленням (виділено)

Початковий тест T-Scan був записаний в моменті максимальної інтеркуспідациї. Перше, що потрапило мені в очі, дивлячись на COF, що починається над першими правими верхньощелепними та нижньощелепними молярами (зуби №3 та №30), і проходить дистально до лівої сторони при циклі оклюзії, призводить до максимальної інтеркуспідациї. Друге, що я помітив, явно передчасний гіперінтенсивний контакт на другому молярі з розподілом навантаження 10%. На основі передреставраційного COF, цілком можливо, що цей пацієнт ніколи б не втратив цього конкретного моляра. Існує прямий причинно-наслідковий зв'язок, що інкримінує непоправний молярний перелом до надмірних оклюзійних навантажень в цьому районі. Дані показують, що другі моляри з правого боку також піддаються ризику через оклюзійну травму. Ця недбалість до моніторингу оклюзії в необхідній мірі та деталях призвела до того, що пацієнт залишився без зуба, що вимагало численних операцій та заміни протеза.

Цей випадок підкреслює необхідність цифрового моніторингу оклюзії за допомогою T-Scan порівняно з будь-яким іншим традиційним методом оклюзійного аналізу, оскільки лише технологія T-Scan може виявити вектори часу та сили, які можуть вплинути на довголіття зубів.

Друга змінна, яку можна тільки передбачити та керувати за допомогою сканування, - це двостороння одночасність. Вона припадає на всі зуби та реставрації, які зустрічаються одночасно, і, отже, припадає на час оклюзії та COF.

Це був перший зубний імплантат пацієнта з оклюзійною схемою коронок, мостів та кількох природних зубів. Передреставраційне повне відновлення ротової порожнини було проведено для досягнення передньої оклюзії з двохсторонньою одночасністю. Збалансований COF демонструє передню оклюзію з усуненням передзрілих контактів на другому молярі з одночасним збільшенням навантаження максимальної інтеркуспідациї з 10% до 13%. Це тепер атравматична стабільна оклюзійна схема, яка краще розроблена для перенесення парафункціональних навантажень. Імплантат зуба №30 зараз готовий до відновлення.

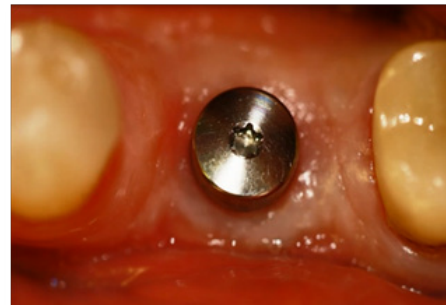


Передреставраційне балансування

Сусідні зуби були відновлені реставраціями CEREC - накладка на зуб №29 та коронка на зуб №31. Інтегрований імплантат Straumann відкрили і встановили збірний абатмент та закрутили до 35 Нсм.

Остаточне відновлення зуба №30 було повне покриття усієї керамічної коронки. Матеріалом, який ми використовували для відновлення зубів №29, №30 та №31, був VItA Mark II, який трохи «м'якший» на кривій напруги порівняно з емаллю. Передача енергії цементних реставрацій буде набагато сприятливішою проти зубного ряду. Якщо є оклюзійна травма, матеріал руйнується, і подальша енергія не надійде до гвинта абатмента або корпусу імплантата. Це по суті краще, ніж втрата кісткової тканини. Потенційний збій коронки буде легко помітити та усунути.

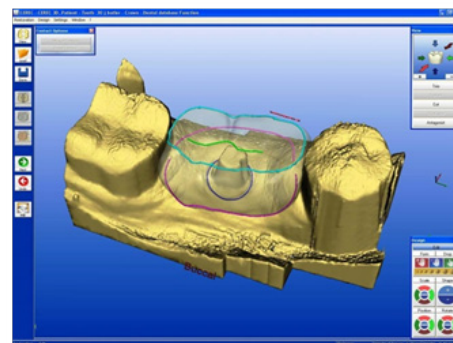
Після цементзації та рентгенівської перевірки було здійснено час затримки навантаження імплантату. Мета - послідовно навантажувати природні та відновлені зуби, потім реставрувати імплантат та нарешті досягти максимальної інтеркуспідації без екскурсивних втручань. Це дозволить досягти належної COF, двосторонньої одночасності, оклюзії та часу дисклюзії. Передреставраційне збалансування встановило передню оклюзію та максимальну інтеркуспідацію без екскурсивних втручань.



Імплантат Straumann



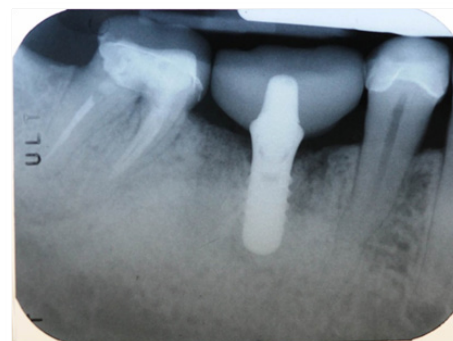
Абатмент закручено до 35 Нсм



CEREC цифрове відображення реставрації

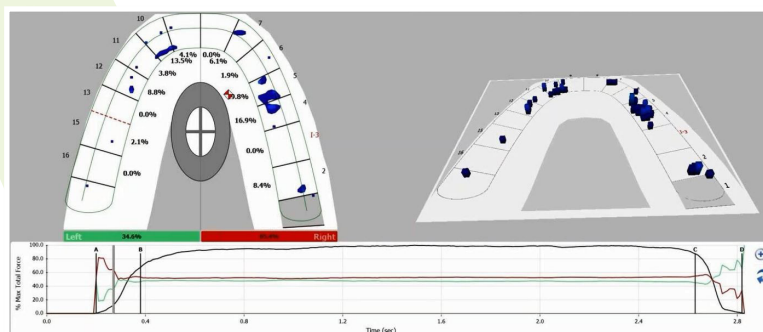


Кінцева реставрація з використанням VITA MARK II



Використання рентгену для виявлення залишку цементу

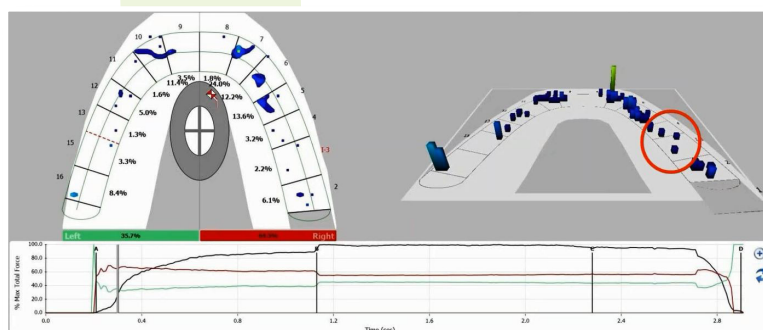
Системою T-Scan на мал. нижче було зафіксовано при максимальній силі 12% максимальний оклюзійний цикл максимальної інтеркуспідації (MIP), що врешті-решт досягне максимальної сили 100%. Передні зуби починають стикатися, як і другий моляр, але немає контактів на реставрації імплантату.



12% максимальної сили

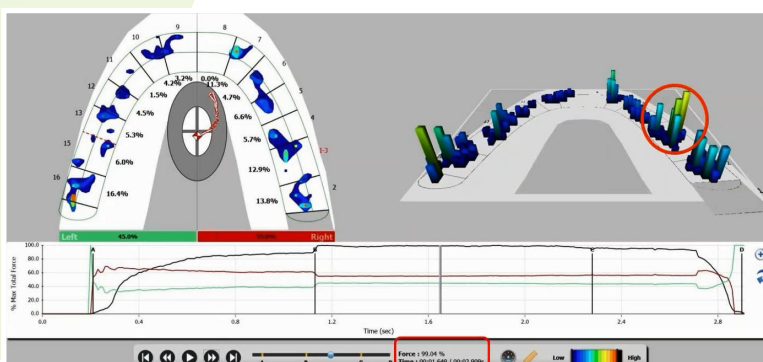
При 27% максимальної сили в циклі оклюзії максимальної інтеркуспідації свідчать про початкові контакти реставрації імплантату.

На цьому етапі всі зуби з пародонтальними зв'язками вже зайняті; рідина залишила пародонтальну зв'язку, а основні волокна в пародонтальній зв'язці перетворюють стискаючі сили на енергію розтягнення - або, кажучи іншими словами, природні зуби "знизу". Тепер ми починаємо займатися імплантатом.



27% максимальної сили

При 99% сили передня оклюзія перевіряється безпечним COF і прийнятною двосторонньою одночасністю. Ми використовували періодонтальні зв'язки на нашу користь і тим самим встигли не перевантажувати всю цю структуру. Ця оклюзійна схема - це саме те, що ми шукали для забезпечення довговічності імплантату та загального здоров'я ротової порожнини пацієнта.



Цей пацієнт витрачав близько шести годин на дорогу до лікаря, щоб досягти передбачуваних результатів. Якби його стоматолог мав технологію розпізнавання та усунення оклюзійної травми, йому ніколи не знадобилися б операції з імплантації та відновлення. Коли пацієнт дізнався, що міг насправді уникнути імплантату, це його дуже засмутило.

Я постійно кажу це людям нашої галузі, включаючи пацієнтів: "Ваш етичний обов'язок інформувати пацієнта про стан його оклюзії". Коли я заходжу до кабінету лікаря-кардіолога, то він не запитуює мене, який у мене артеріальний тиск сьогодні. Лікар одягає мені на руку манжету і вимірює тиск. Кардіолог не буде назначати лікування, не вимірявши артеріального тиску, але чому стоматологія живе без вимірювання тиску на зубах і сподівається досягти довголіття. Чи це нормально?

Оклюдія - це не статична річ. Вона як кров'яний тиск: він коливається, і наша робота полягає в тому, щоб контролювати та керувати його енергією, щоб не призвести до негативних, руйнівних наслідків; гіпертонія призводить до інфаркту або інсульту, порушення оклюзії призводить до травм зубів. T-Scan неймовірно потужний інструмент діагностики та лікування, необхідний для всебічного управління оклюзією зубів.



Д-р Сангів І. Пател, DDS - засновник та розробник Інноваційної посмішки. З 1993 року він є загальним лікарем-стоматологом. Працював на факультеті AAID Інституту зубних імплантатів в Пуерто-Ріко та на факультеті університету Лойоли в Чикаго - стоматологічній школі та Бревардському коледжі. Входить до числа 30 клініцистів у всьому світі, які отримали наукову ступінь магістра стоматологічної біометрії. Автор з великою кількістю публікацій, міжнародний викладач. Співпрацює з компаніями BioReseARCH Inc., Tekscan Inc., та CEREC 3D, Carestream, виробниками технології CBCT. Має глибокий досвід у галузі передової стоматології. Доктор Пател пропонує модель, засновану на фізиці, на принципах жорсткої та стійкої динаміки в стоматогнатичній системі, що прокладає дорогу для логічної, передбачуваної та обґрунтованої діагностики та відновної стоматологічної терапії.

Висновок

Хоча традиційні оклюзійні індикатори мають певну характеристику, вони не показують усієї картини.

Оклюзійні дані є багатовимірними, що дозволяє клініцисту бачити силу, час та розташування оклюзійних контактів. У трьох клінічних випадках використовували дані системи T-scan, щоб діагностувати стан кожного пацієнта. Це дозволило лікарям зрозуміти оклюзійне середовище, в якому живе імплантат.

Інформація є наріжним каменем будь-якого діагнозу. Використовуючи цю інформацію, ці лікарі змогли швидко та ефективно збалансувати оклюзію, захистити імплантат та відправити пацієнта додому, будучи впевненим в лікуванні.

Управління оклюзією є ключовим для імплантатів, але також і для косметичної стоматології, лікування дисфункцій скронево-нижньощелепового суглобу, гігієни, шинотерапії тощо. Використання технології не тільки покращить діагностику та дозволить проводити лікування з обґрунтованими об'єктивними даними, але також значно відрізнятиме лікаря та практику.

- [1] Abraham, C. (2014). A Brief Historical Perspective on Dental Implants, Their Surface Coatings and Treatments. The Open Dentistry Journal, Volume 9, 2015(1874-2106), 50-55. doi:10.2174/1874210601408010050
- [2] Dental Implants Facts and Figures. (2016). Retrieved from http://www.aaid.com/about/press_room/dental_implants_faq.html
- [3] Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2014 Apr;40(2):50-60. <http://dx.doi.org/10.5125/jkaoms.2014.40.2.50>
- [4] How Are Implants Placed? (2014). Retrieved from <http://www.osseo.org/NEWhowAreImplantsPlaced.html>
- [5] Ruiz, J. (2010, October 6). Three Golden Rules of Occlusion. Retrieved from <http://www.dentistrytoday.com/occlusion/3807-the-three-golden-rules-of-occlusion>
- [6] Vasquez, R. (2013, April 9). Management of Occlusion Over Implants, Part 1: Three 10-Year Case Follow-ups and Evaluations. Retrieved from <http://www.dentistrytoday.com/restorative/8867-management-of-occlusion-over-implants-part-1-three-10-year-case-follow-ups-and-evaluations>
- [7] Gates, B., & Hemingway, C. (1999). Business @ the speed of thought: Using a digital nervous system. New York, NY: Warner Books.
- [8] Kim, DDS, MS, PhD, J. (2015). Digitalized Implant Occlusion with the T-Scan System. In R. Kerstein, DMD (Ed.), Handbook of Research on Computerized Occlusal Analysis Technology Applications in Dental Medicine (pp. 562-601). Hershey, PA: . doi:10.4018/978-1-4666-6587-3.ch012
- [9] Kaptein, M., De Putter, C., De Lange, G., & Blijdorp, P. (1999). A clinical evaluation of 76 implant-supported superstructures in the composite grafted maxilla. Journal of Oral Rehabilitation, (August), 619-623. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10447813>
- [10] Keith, S. (Writer). (2016, February 25). Improving Implant Surgical and Prosthetic Outcomes with T-Scan [Video file]. Retrieved from <https://www.tekscan.com/events/improving-implant-surgical-and-prosthetic-outcomes-t-scan>
- [11] Stevens, C., DDS. (2016, January). Technology to Control Excessive Occlusal Contact Force in Enhancing Implant Longevity. Dentistry Today, 112-117.

DISCLAIMER: The contents of this publication may be of interest to medical professionals or other health care providers. Such persons should exercise their own judgment in determining whether a particular product, treatment, therapy option, procedure, program or service is appropriate or legal for their practice or their patients.