

Цифровий робочий процес як допоміжний засіб для комплексного багатопрофільного стоматологічного лікування з метою покращення естетики

При комплексному лікуванні часто доводиться вирішувати складну задачу з поєднання декількох стоматологічних дисциплін. Використання цифрового робочого процесу спрощує процес лікування від початку до кінця, дозволяючи лікареві спочатку віртуально розробити естетику і оклюзію, донести ці естетичні рішення до пацієнта, а потім передати цифрові файли на фрезерні і друкуючі пристрої, а також у зуботехнічні лабораторії для виготовлення постійних конструкцій.

На прикладі складного випадку імплантологічного лікування продемонстровані переваги цифрового робочого процесу, включаючи ефективне управління м'якими тканинами і спрощене виготовлення індивідуальних абатментів – ключі до досягнення побажань пацієнта.

Пацієнти часто приходять з метою реставрації, які вимагають комплексного підходу, що включає лікування в декількох сферах стоматології. Цифровий робочий процес може спростити процес реставрації, дозволяючи використовувати віртуальний дизайн посмішки для попереднього перегляду передбачуваного кінцевого результату виражених пацієнтом побажань і планування етапів лікування, включаючи створення тимчасових реставрацій і остаточне протезування. Дизайн посмішки – це процес створення естетичної посмішки, яка гармонійно поєднується з обличчям певного пацієнта.

Використання інтраорального сканування замість традиційних аналогових відбитків відкрило дорогу цифровому робочому процесу, що забезпечив простіший і раціональніший процес у порівнянні з традиційними методами. Він дозволяє використовувати файли сканування в програмному забезпеченні для дизайну посмішки і виготовлення різних компонентів реставрації, включаючи ортодонтичні елайнери, хірургічні шаблони, абатменти для імплантатів, тимчасові протези і остаточні коронки. Лікарі, які виконують друк і фрезерування у своєму кабінеті, можуть ще більше прискорити цифровий робочий процес. Крім того, цифровий робочий процес підвищує загальну задоволеність пацієнтів.

Наступний клінічний випадок ілюструє переваги використання цифрового робочого процесу для складного випадку, який включав декілька сфер стоматологічної допомоги для досягнення побажань пацієнта.

Клінічний випадок

Пацієнт, чоловік 65 років, прийшов на комплексне обстеження і виразив зацікавленість у покращенні своєї посмішки. Він заявив, що його "передні зуби занадто великі і довгі". Він також відмітив відсутність видимих ясен. Були зроблені рентгенограми, і було відмічено, що зуби з 1.1 по 2.2 раніше ендодонтично лікувались, а на зубах 1.3 і з 2.1 по 2.3 були окремо розташовані коронки. На зубах з 1.3 по 1.1 був встановлений керамічний міст з трьох одиниць (фото 1).



Фото 1: Рентгенограми зроблені під час першого візиту
З'єднання між зубами 1.3 і 1.2 було зламане. У зубі 1.1 був великий штифт без видимої структури зуба в корональному напрямі, а навколо корональної частини штифта, мабуть, знаходився реставраційний матеріал. На зубі 2.2 був відмічений перелом на апікальному кінці штифта, що розташувався в зубі. Пацієнту був призначений повторний прийом для обговорення плану лікування після оцінки клінічних результатів.

План лікування

Пацієнт повернувся, щоб ознайомитися із запропонованим планом лікування. Зуб 1.1, один з абатментів керамічного мостовидного протеза зубів з 1.3 по 1.1, мав перелом біля ясенного краю (фото 2).



Фото 2: Вихідна ситуація

Був обговорений план лікування, який включав ортодонтичне лікування з використанням елайнерів, щоб збільшити вертикальну оклюзійну відстань (ВОВ), оскільки прикус з часом зруйнувався, і досягти правильного іклового шляху. Буде проведено видалення залишкового кореня зуба 1.1, а також видалення зубів 2.1 і 2.2, з установкою тимчасового мостовидного протеза на зуби з 1.3 по 2.3 під час лікування. Імпланти будуть встановлені на місці зубів з 1.2 по 2.2.

Після інтеграції імплантатів буде проведено протезування. На імпланти були встановлені індивідуальні абатменти, а на зубах 1.3-2.3 були встановлені літій-дисилікатні коронки (IPS e.max CAD, Ivoclar) як тимчасова реставрація, щоб забезпечити реконструкцію м'яких тканин і дати пацієнтові можливість "випробувати" естетику перед виготовленням і установкою остаточних керамічних коронок. Крім того, на зуби 1.5, 1.4, 2.4, 2.5 будуть встановлені фарфорові вініри, щоб закінчити посмішку і збалансувати негативний простір у щічних коридорах. У нижньому зубному ряду буде проведено вибілювання зубів і реставрація витертих різцевих країв на зубах 3.3-4.3 з використанням композитного матеріалу.

Пацієнт погодився на заплановане лікування, і обидві зубні дуги були проскановані інтраоральним сканером (Primescan, Dentsply Sirona) для підготовки на початок лікування.

Ортодонція, тимчасовий мостовидний протез, планування імплантації

Додаткові цифрові скани були отримані за допомогою інтраорального сканера iTero Element 5 (Align Technology, Inc.) і експортовані на сайт Invisalign Doctor Site (Align Technology, Inc.), а зуби 1.2 і 1.1 були додані в цифровому вигляді за допомогою програмного забезпечення ClinCheck (Align Technology, Inc.) (фото 3).

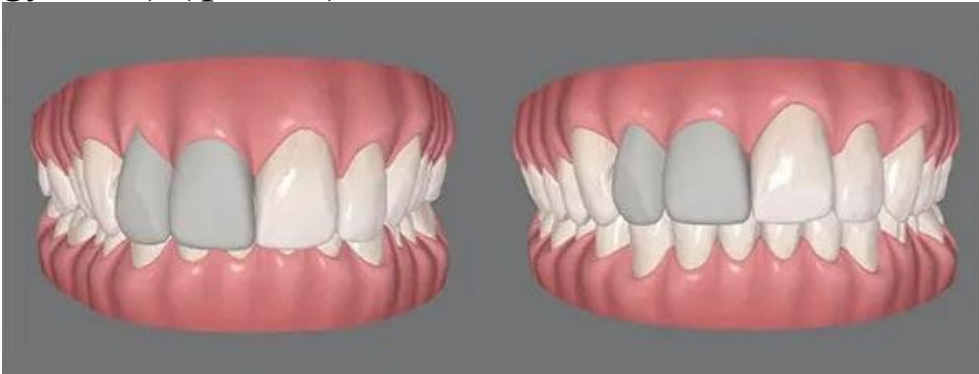


Фото 3: Обидва зубні ряди були відскановані. Зуби 1.2 і 1.1 були додані віртуально в програмі. Ортодонтичне лікування було завершено через 40 тижнів (ліворуч – до проведення ортодонтичного лікування; праворуч – після проведення ортодонтичного лікування)

Для досягнення поставлених цілей – збільшення ВОВ і кращого естетичного позиціонування бічних зубів – були виготовлені елайнери (Invisalign). Ортодонтичне лікування за допомогою елайнерів проводилося впродовж 40 тижнів.

Обидві дуги знову просканувалися (Primescan), і перед видаленням зубів був спроектований тимчасовий мостовидний протез з шести одиниць з 1.3 по 2.3 (Primescan chairide CAD/CAM) (фото 4) і відфрезерований з використанням блоку з поліметилметакрилату (ПММА).



Фото 4: Тимчасовий мостовидний протез з 1.3 по 2.3 був спроектований за допомогою CAD/CAM у кріслі. Зуби 1.3 і 2.3 служили опорами, а з 1.2 по 2.2 – проміжною частиною. Ця конструкція з шести одиниць використовувалася як тимчасова реставрація після видалення зубів і під час інтеграції імплантатів (6 місяців)

Залишковий корінь зуба 1.1 і зуби 2.1 і 2.2 були видалені під місцевою анестезією, а збереження альвеоли було досягнуте шляхом трансплантації алотрансплантата (RegenerOss, Zim-Vie) у рамках підготовки до установки імплантату після 3-місячного періоду відновлення. Зуби 1.3 і 2.3 були підготовлені під коронки для тимчасового мостовидного протеза з шести одиниць, який був встановлений інтраорально і зафіксований на тимчасовий цемент (фото 5).



Фото 5: Сканування тимчасового мостовидного протеза було використане як біокопія в програмному забезпеченні в стоматологічному кабінеті, щоб допомогти на етапі планування імплантації. Скани біокопії і пропозиції майбутніх коронок на імплантатах були об'єднані для отримання тимчасових коронок, які були надруковані. Через 3 місяці зрощення кісткового алотрансплантата з оточуючими тканинами було вирішено приступити до установки імплантату. Тимчасовий протез був видалений, щоб провести сканування (Primescan) верхнього і нижнього зубних рядів для проектування і виготовлення хірургічного шаблону для установки імплантату (фото 6).



Фото 6: Верхній зубний ряд після загоєння місць видалення зубів з 1.1 по 2.2. Показано носіння елайнера на нижньому зубному ряду після закінчення ортодонтії на цьому зубному ряду

Використовуючи біокопію існуючого тимчасового протеза, лікар розробив місця для зубів 1.1-2.2. Для планування імплантації були потрібні точні орієнтири з розташування і пропорції зубів. Була проведена конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) пацієнта (ORTHOPHOS XG 3D, Dentsply Sirona).

Скани моделей з розташуваннями зубів були об'єднані з КПКТ і імпортовані в програмне забезпечення для планування імплантації (SICAT Implant, SICAT GmbH & Co. KG). Імплантати були віртуально встановлені в місцях з 1.2 по 2.2 з урахуванням наявної анатомії кісткової тканини. Особлива увага приділялась відстані між самими імплантатами і природними зубами 1.3 і 2.3 для досягнення оптимального естетичного результату (фото 7), оскільки розвиток тканин залежить від правильного розташування імплантатів.



Фото 7: План імплантації, що показує об'єднану модель і запропоновані коронки імплантатів за допомогою КПКТ

Потім був спроектований класичний хірургічний шаблон, заснований на плануванні імплантації (SICAT) і відфрезеровані металеві направляючі втулки для використання з набором для навігаційної імплантації (Astra Tech Implant System EV, Dentsply Sirona).

Установка імплантатів і етап реставрації

Прийшовши на прийом до хірурга-імплантолога, пацієнт ознайомився з формами згоди і підписав їх, після чого була проведена місцева анестезія. Хірургічний шаблон був випробуваний для перевірки його посадки на зубах верхньої щелепи, що прилягають до ділянок з 1.2 по 2.2 (фото 8 і фото 9).



Фото 8: Хірургічний шаблон на верхньому зубному ряду для підготовки до формування ложа імплантації на ділянках з 1.2 по 2.2 для установки імплантатів, вигляд спереду



Фото 9: Хірургічний шаблон, вигляд з оклюзійного боку
Через хірургічний шаблон були проведені остеотомії для установки прямих імплантатів 3,6 мм x 13 мм (Astra Tech EV) у кожній з чотирьох ділянок (1.2-2.2). Були встановлені покрив-

ні гвинти, і для реєстрації положення імплантатів була зроблена рентгенограма (фото 10). Тимчасовий мостовидний протез був встановлений і зафіксований на тимчасовий цемент (TempBond).

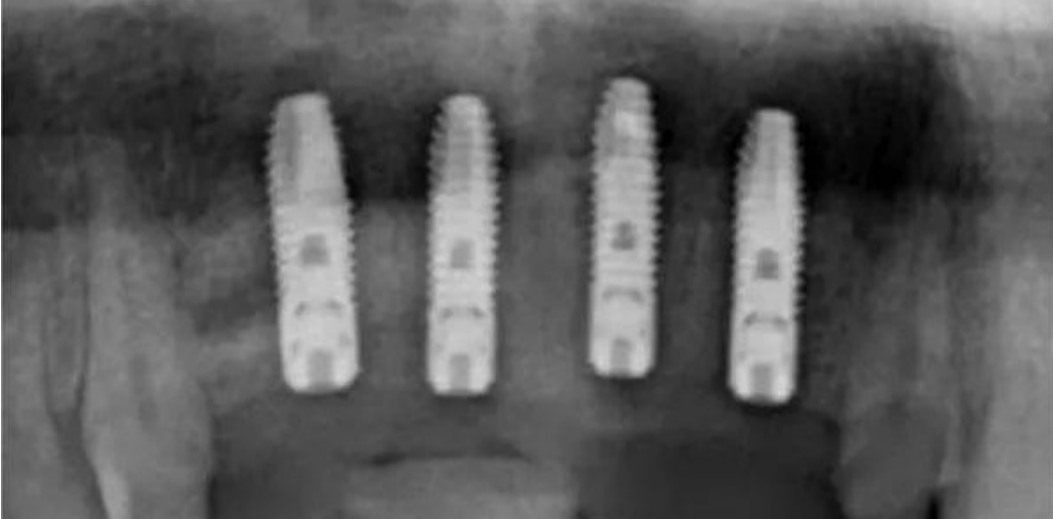


Фото 10: Імплантати, встановлені в місцях з 1.2 по 2.2 з покривними гвинтами для етапу остеоінтеграції

Через 3 місяці загоєння і інтеграції імплантатів пацієнт повернувся для початку етапу реставраційного лікування на імплантатах. Була проведена місцева анестезія, і хірургічний шаблон був введений інтраорально, щоб визначити розташування покритих ділянок над кожним імплантатом.

Всетканинний дентальний лазер (Waterlase iPlus, Biolase) використовувався через хірургічний шаблон для розкриття покривного гвинта на кожному імплантаті. Сканмаркери (Atlantis IO FLO, Dentsply Sirona) були встановлені на кожен імплантат (фото 11), і зубний ряд був відсканований (Primescan).



Фото 11: Сканмаркери, встановлені на імплантати при витяганні і при знятті покривних гвинтів

На кожен імплантат були встановлені формувачі ясен (фото 12).



Фото 12: Формувачі ясен встановлені на імплантати

Тимчасовий мостовидний протез був модифікований так, щоб він міг розташовуватися зверху формувачів ясен, і був зафіксований на тимчасовий цемент (TempBond), після чого пацієнта відпустили. Скани зубного ряду із сканмаркерами і біокопії тимчасових протезів були передані виробникові імплантатів і сканмаркерів (Atlantis/Dentsply Sirona) через програмне забезпечення CEREC AC Connect (Dentsply Sirona) для виготовлення індивідуальних титанових абатментів на імплантатах золотистого кольору (фото 13).

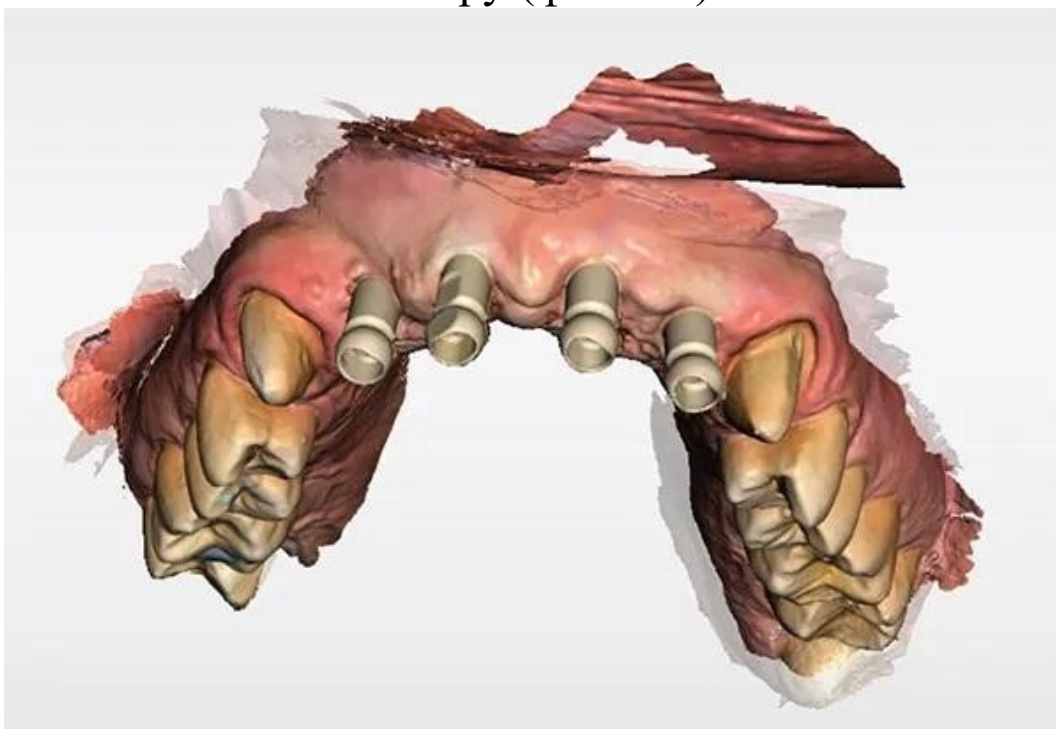


Фото 13: Сканування сканмаркерів на імплантатах, які використовуватимуться для проектування і виготовлення індивідуальних абатментів

Виробник імплантатів/сканмаркерів віртуально спроектував абатменти і зв'язався з лікарем для затвердження віртуального дизайну (фото 14).

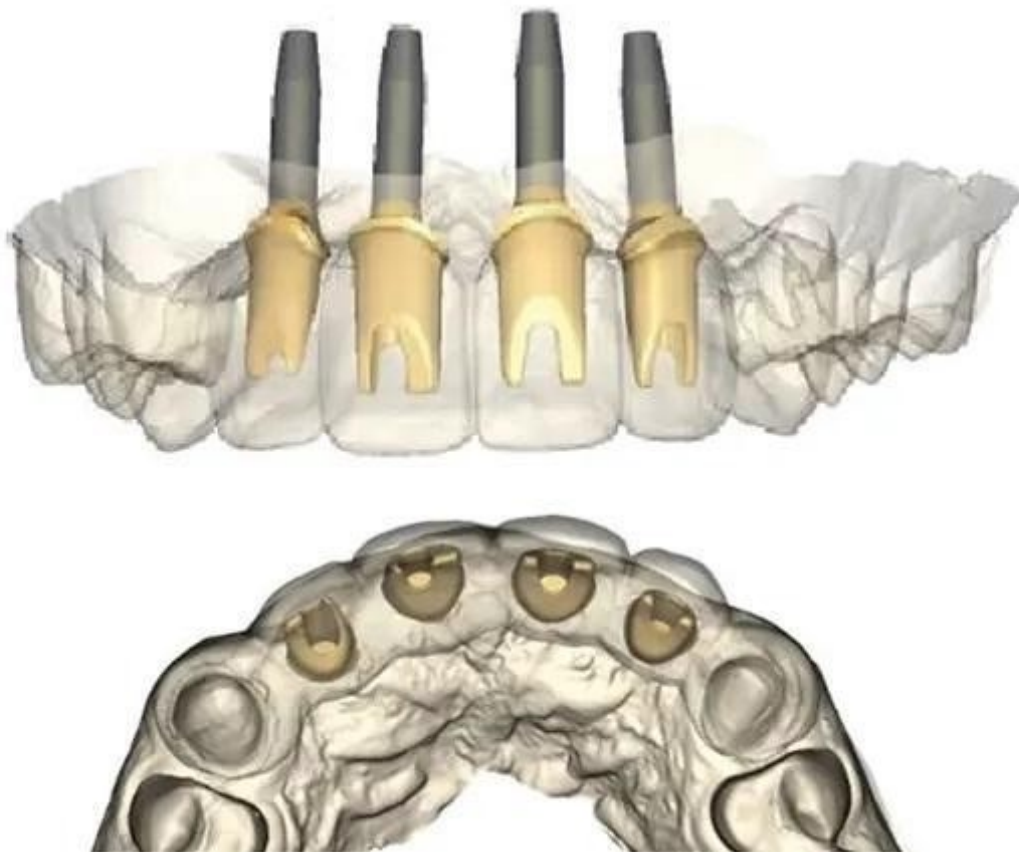


Фото 14: Віртуальний дизайн абатментів імплантатів (вгорі – вигляд з фронтального боку; внизу – вигляд з оклюзійного боку). У процесі проектування використовувалися скани наявних тканин пацієнта і біокопії тимчасових протезів

Потім абатменти були виточені з титану, покриті золотом і повернені лікареві. Після того, як індивідуальні абатменти були спроектовані і затверджені, лікар отримав від виробника основний файл. Цей файл може бути експортований в інтра-оральний сканер (Primescan) або іншу систему CAD/CAM для проектування і виготовлення тимчасових або постійних реставрацій.

Цей основний файл є віртуальною моделлю з індивідуальними абатментами, встановленими відповідно до проекту. У даному випадку лікар роздрукував на 3D-принтері (Primerprint, Dentsply Sirona) модель Гелера для коригування і остаточної обробки тимчасових реставрацій, щоб сприяти подальшому розвитку тканин перед виготовленням постійних реставрацій (фото 15).

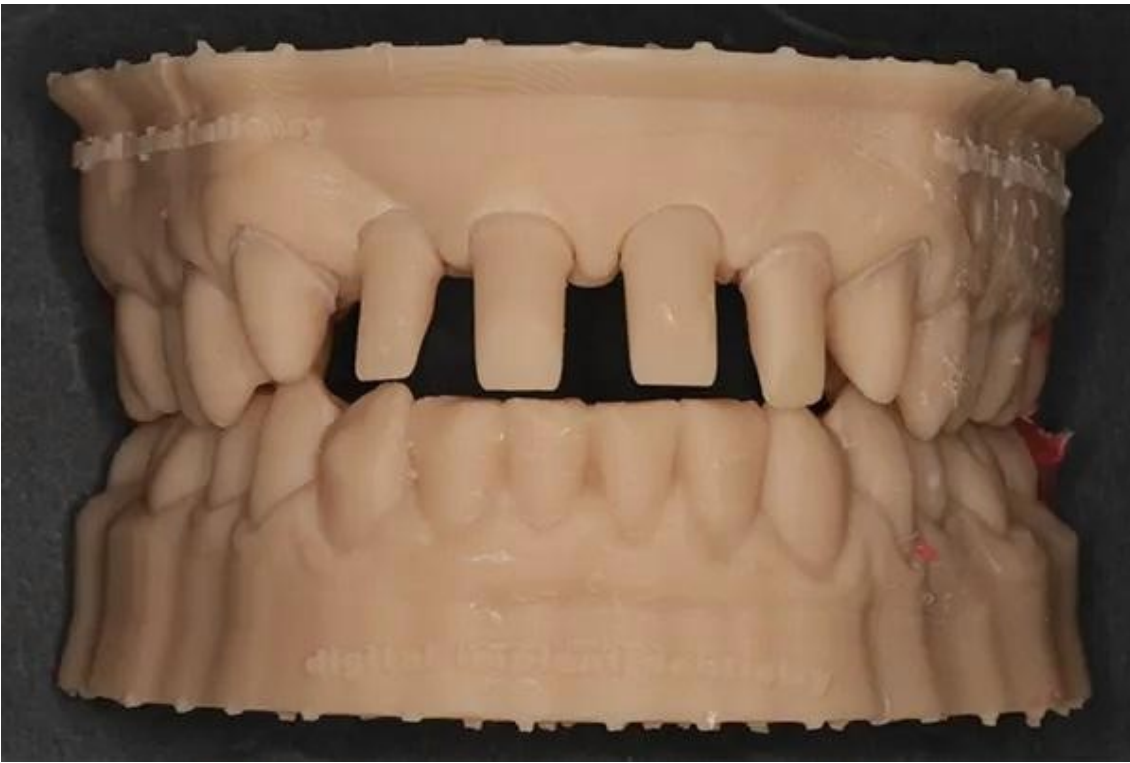


Фото 15: Основний файл був використаний для 3D-друку моделі Гелера

У моделі Гелера передбачені місця для установки індивідуального штампку на кожну одиницю, заплановану для незнімних протезів у зубному ряду. Модель, надрукована з пластмаси для моделей, була виготовлена зі знімними індивідуальними штампками для кожного абатмента (1.2-2.2) і запланованої коронки на природних іклах (1.3 і 2.3), щоб допомогти у виготовленні запланованих провізорних керамічних коронок (фото 16).



Фото 16: Модель Гелера дозволила видалити штампи на зубах 1.3 і 2.3 і імпантувати індивідуальні абатменти на зубах з 1.2 по 2.2, щоб полегшити остаточну обробку реставрацій, які будуть виготовлені на кожній ділянці

Перш ніж отримати індивідуальні абатменти, лікар використовував файл з коронками, присланий з Atlantis (фото 17, А і В), для створення віртуальних коронок на кожного з шести фронтальних зубів (фото 17, С). Основний файл імпортується в програмне забезпечення інтраорального сканера (Primescan). Після того, як шість коронок було спроектовано, вони були відправлені на фрезерний верстат (Primemill) для фрезерування кожної окремої коронки (фото 17, D).

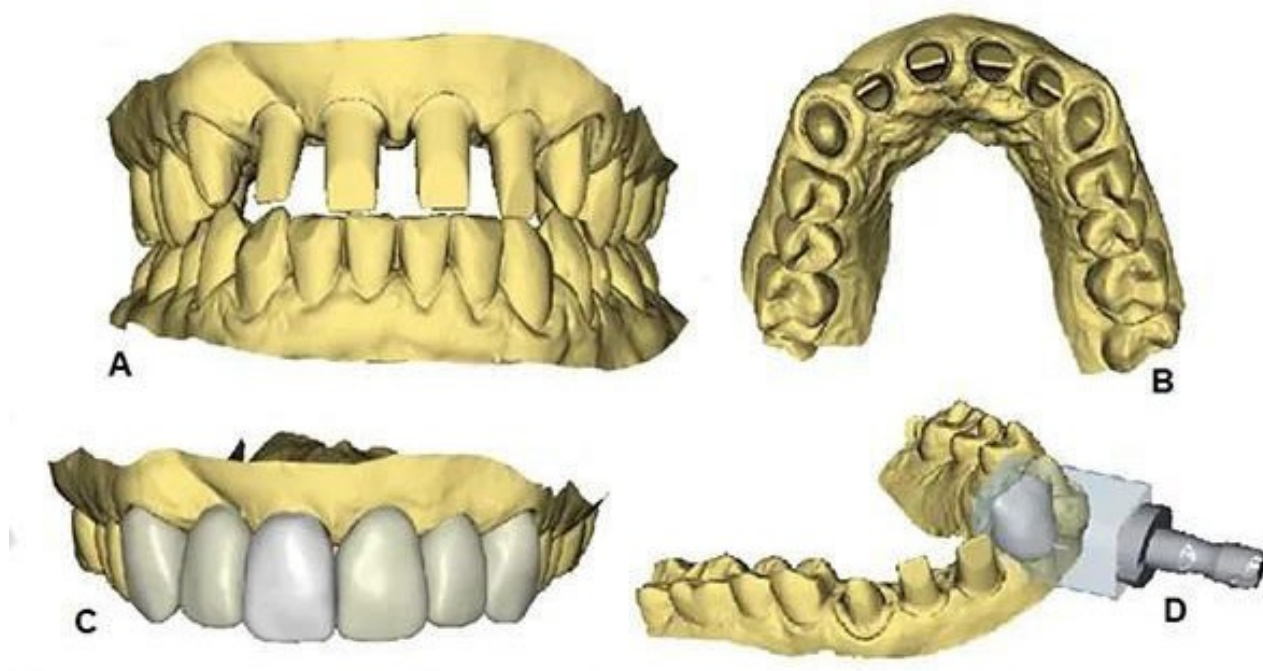


Фото 17: Після того, як основний файл був імпортований назад у програмне забезпечення інтраорального сканера, абатменти проглядалися з лицьової (А) і оклюзійної сторін (В). Індивідуальні коронки були розроблені для зубів 1.3-2.3 (С) і підготовлені до фрезерування на власному фрезерному верстаті (D)

Коронки були відфрезеровані з блоків IPS e.max CAD LT (Ivoclar) у відтінку А2 на Primemill, потім глазуровані в печі для спікання (CEREC SpeedFire, Dentsply Sirona). Остаточні коригування були зроблені і допрацьовані на раніше надрукованій моделі Гелера (фото 18).



Фото 18: Індивідуальні провізорні коронки з літій-дисилікатного сплаву CAD були розроблені і відфрезеровані для зубів 1.3-2.3 і виготовлені за заздалегідь надрукованою моделлю

Індивідуальні абатменти були повернені з лабораторії, після чого пацієнтові був призначений прийом. Формувачі ясен були видалені, і у відповідних місцях були встановлені індивідуальні абатменти. Гвинти імплантатів були затягнуті до 25 Нсм, а отвори для доступу закриті тефлоновою стрічкою і композитним матеріалом (фото 19 і фото 20).



Фото 19: На імплантати були встановлені індивідуальні абатменти в місцях з 1.2 по 2.2. (Примітка автора: у лабораторії неправильно позначили абатменти 1.1 (8) і 2.1 (9); їх поміняли місцями)



*Фото 20: Індивідуальні абатменти, вигляд з оклюзійного боку
Потім індивідуальні провізорні коронки з літій-дисилікату були встановлені на 1.3-2.3 і зафіксовані на тимчасовий цемент (фото 21).*



Фото 21: Тимчасові індивідуальні коронки з літій-дисилікатної кераміки встановлені інтраорально на 1.3-2.3 і зафіксовані на тимчасовий цемент. М'яким тканинам дають загоїтися для підготовки до установки остаточних коронок

Ці провізорні коронки сприятимуть загоєнню м'яких тканин, особливо навколо реставрацій на імплантатах, до виготовлення остаточних реставрацій.

Остаточні реставрації

Через 6 тижнів пацієнт повернувся на завершальний етап реставрації. На тканинах ясен не було відмічено запалення, вони виглядали здоровими. Провізорні коронки були зняті, зубний ряд був відсканований (Primescan), і скани були передані в лабораторію для виготовлення остаточних керамічних реставрацій. Зуби 1.5, 1.4, 2.4 і 2.5 були препаровані під фарфорові вініри. Пацієнтові знову була встановлена тимчасова конструкція до завершення остаточної реставрації.

Остаточні реставрації склалися з пресованих коронок IPS e.max (Ivoclar) на природні зуби 1.3 і 2.3 і імплантати з №№ 1.2 по 2.2, і пресованих вінірів IPS e.max (Ivoclar) на зуби 1.5, 1.4, 2.4 і 2.5. Реставрації фіксувалися на адгезивний цемент (Variolink Esthetic DC і LC, Ivoclar). Лабораторія забезпечила естетичний результат, який дозволив задоволеному пацієнту отримати молоду посмішку (фото 22 і фото 23).



Фото 22: Остаточні літій-дисилікатні пресовані реставрації на природних зубах (1.3 і 2.3) і імплантатах (1.2-2.2), а також літій-дисилікатні пресовані вініри на зубах 1.5, 1.4, 2.4 і 2.5

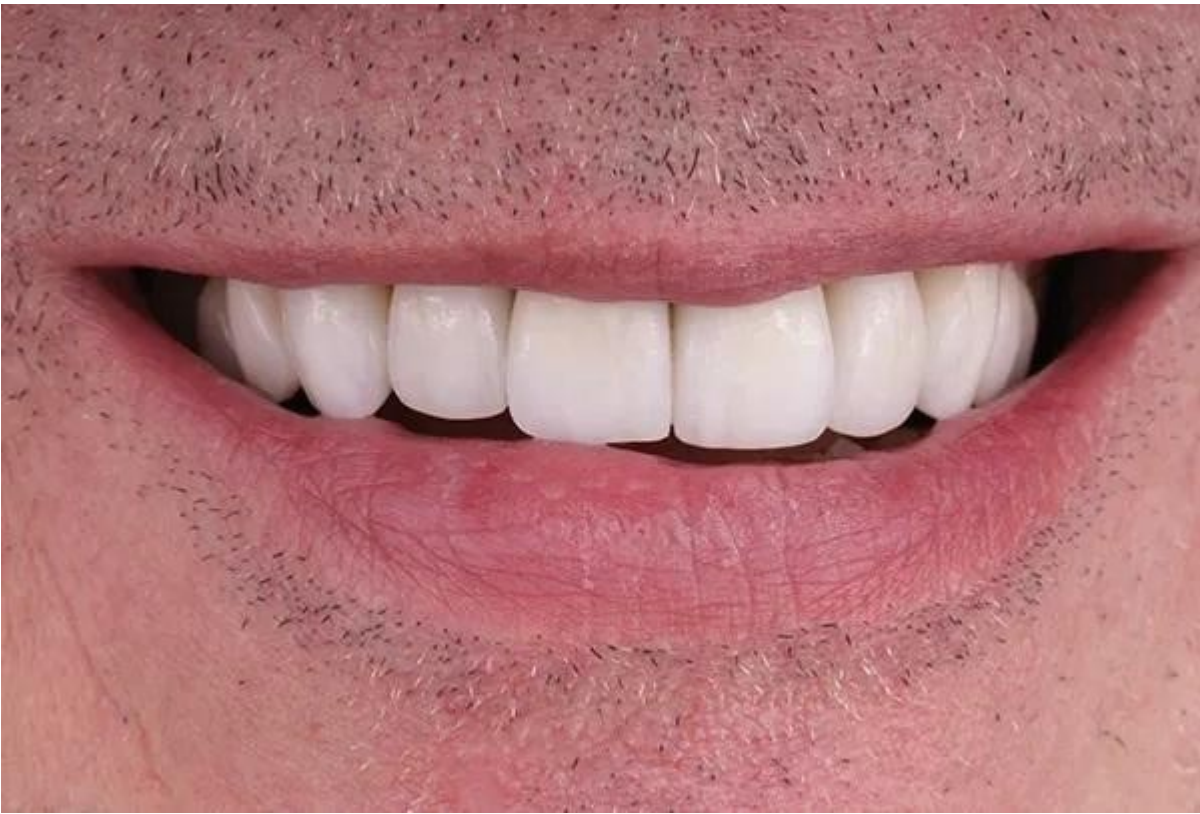


Фото 23: Остаточна реставрація, фото посмішки

Висновок

Цифрові робочі процеси допомагають спростити складні між-дисциплінарні процедури від початку і до кінця. Автори переконані, що цифрова стоматологія краща, безпечніша і швидша для пацієнтів. Крім того, співпраця з постачальниками цифрової стоматології, які пропонують готові рішення, що включають усі аспекти цифрового лікування, – від ортодонтичних прозорих елайнерів, проектування і фрезерування CAD/CAM у кабінеті лікаря, КПКТ, планування імплантатів і виготовлення хірургічних шаблонів до 3D-друку, – забезпечує простий і безпроблемний робочий процес з використанням однієї кнопки. Віртуальний дизайн дозволяє розробляти індивідуальний естетичний дизайн і давати пацієнтам можливість заздалегідь оглянути його і висловити свою думку, щоб адаптувати зовнішній вигляд відповідно до їх побажань.

Автори: Фред А. Пусціо, Грегорі М. Куртзман