

Інтеграція естетичного цифрового дизайну посмішки в аналоговий робочий процес

Досягнення успішного результату в естетичній стоматології може стати серйозним завданням для усіх практикуючих стоматологів, незалежно від досвіду. Пацієнт описує стоматологу свої очікування від лікування, стоматолог старанно працює з тимчасовими реставраціями, щоб задовольнити ці естетичні побажання, вступає у взаємодію із зубним техніком, який дублює те, що стоматолог і пацієнт розробили. Цей процес може включати декілька прийомів, зокрема зустрічі для корекції і примірок до тих пір, поки справа не буде успішно завершена. Сьогодні цифрова стоматологія пропонує не лише стоматологу безліч різних інструментів для дизайну і доведення результатів до етапу лабораторії, але і допомагає позбавити пацієнта від багатьох припущень при створенні естетичного результату. Стоматологам, які практикують вже декілька років, може бути важко впровадити цифрові технології у свою практику через витрати або труднощі, що пов'язані з навчанням їх використання, оскільки робочий процес відрізняється від того, до якого вони звикли. Проте кожен стоматолог може перейти в цифрову стоматологію, навіть знімаючи звичайні відбитки і міжключзійні реєстри, за умови, що зубний технік може сканувати відбитки і перетворювати цю аналогову інформацію у файли STL. У цій статті описаний один із способів використання цифрових технологій унікальним способом, замикаючий цикл між пацієнтом, стоматологом і технічним фахівцем з метою забезпечення передбачуваного результату, який значно економить час на пробах і помилках, що зазвичай пов'язане із складними естетичними випадками.

Цифровий дизайн посмішки і естетична комунікація

Елементи дизайну посмішки вивчаються і застосовуються стоматологами впродовж декількох останніх років. Цифровий аспект дизайну посмішки тепер дозволяє стоматологу і зубному техніку робити передопераційні фотографії разом із звичайними відбитками і міжключзійними реєстрами, а потім маніпулювати параметрами в програмному забезпеченні для проектування потенційних естетичних і функціональних результатів. Потім ця цифрова інформація може бути запрограмо-

вана на фрезерному верстаті для створення 3D-копії або прототипу, який можна оцінювати вже безпосередньо в ротовій порожнині пацієнта. Проблема з цифровим дизайном посмішки, коли він використовується виключно як презентація для пацієнта, полягає в тому, що іноді точна оцінка може бути зроблена тільки в тому випадку, якщо зображення, оброблене цифровим способом, можна якимсь чином перенести на реальну посмішку пацієнта. Що добре виглядає на екрані комп'ютера, не обов'язково означає, що це буде добре виглядати і функціонувати в ротовій порожнині пацієнта. Тільки коли прототип розміщується в ротовій порожнині, можна провести реалістичну естетичну і функціональну оцінку.

Перехід на цифрову стоматологію

Першим кроком перед початком будь-якого естетичного лікування є співбесіда з пацієнтом, щоб з'ясувати, чого хоче пацієнт і що йому не подобається в його посмішці. Робляться цифрові фотографії обличчя пацієнта в анфас, повної посмішки, центральна оклюзія зубів і ретракційна посмішка, дещо розсунених зубів і відведених губ, рота в положенні "Е", а також верхньощелепних і нижньощелепних зубів в оклюзійному аспекті. Ці фотографії допоможуть пацієнту і стоматологу при обговоренні досягнень, і допоможуть виключити або підтвердити очікування пацієнта. Крім того, фотографії з вкладками відтінків допоможуть керамісту у виборі первинного відтінку для реставрації, а також в ухваленні рішень за індивідуальними характеристиками, такими як колір шийки, прозорість ріжучого краю і внутрішні ефекти.

Одна з представлених на ринку камер, розроблена спеціально для стоматології, EyeSpecial C-III (Shofu Dental), має спеціальне налаштування, яке дозволяє виділяти відтінки зубів, а щось затінити, виділяючи сірим кольором (фото 1). Використовуючи цю інформацію, кераміст може створювати призначені для користувача вкладки відтінків, які можна використовувати для перевірки остаточного відтінку перед виготовленням остаточних реставрацій. Потім на основі діагностичної і візуальної інформації розробляється цифрове естетичне рішення для конкретного випадку.



Фото 1: Фотографія, яка зроблена перед операцією за допомогою цифрової фотокамери EyeSpecial C-III (SHOFU Dental) для передачі інформації про відтінок керамісту

Цифрова естетична пропозиція

Використовуючи можливості цифрового дизайну і лабораторного фрезерування, можна створити декілька варіантів потенційного дизайну посмішки, які можуть бути відфрезеровані з ПММА і оцінюватися безпосередньо в ротовій порожнині пацієнта на предмет естетичного схвалення і функціонального дизайну. Є припущення, що наявність вибору між двома або трьома варіантами при ухваленні рішень дозволить пацієнту почувати себе впевненішим у тому, що він робить правильний вибір. Виходячи з цього, виготовлені в цифровому форматі прототипи з ПММА, можуть бути відфрезеровані і випробувані, щоб надати пацієнту реалістичніший вибір в емоційній частині процесу ухвалення рішень. Цей процес може заощадити години робочого часу і скоротити час на ухвалення рішення при коригуванні і редагуванні попередніх реставрацій вручну.

Пацієнтка, описана в статті, вирішила покращити відтінок своїх фарфорових вінірів 10-річної давнини. Керамічний матеріал був ретельно видалений за допомогою обертальних інструментів і алмазних борів аж до межі препарування. Після незначних змін у розташуванні ясенного краю був зроблений робочий відбиток з використанням техніки двошарового відбитку. Спочатку біля основи ясенної борозни препарування поміщають ретракційну нитку №00. Потім нитка №1 укладає-

ться зверху нитки №00 на рівні препарування. Коли стоматолог готовий приступити до відбитку, нитка №1 знімається, залишаючи нитку №00 на місці. Потім відбитковий матеріал легкої щільності поміщають в ясенну щілину навколо препарування, і відбитковий лоток з відбитковим матеріалом важкої щільності встановлюють поверх препарування до застигання.

У цьому клінічному випадку основні форми і контури оригінальних реставрацій були задовільними для виготовлення тимчасових реставрацій, тому полівінілсилоксановий стент з оригінальних реставрацій був виготовлений до того, як реставрації були видалені. Після підготовки стент заповнювали прогумованим уретановим проміжним матеріалом Tuff-Temp Plus (Pulpdent), надавали йому контурної форми і закріплювали на місці за допомогою текучого композиту (фото 2).



Фото 2: Ретракційний вигляд первинних тимчасових реставрацій, виготовлених з Tuff-Temp Plus (Pulpdent) після видалення існуючих реставрацій і реєстрації робочих відбитків і міжоклюзійних реєстрів

Потім робочий відбиток був відлитою керамістом і відсканований для створення цифрової робочої моделі (фото 3) у STL, яка використовуватиметься в дизайнерському програмному забезпеченні для розробки пропозицій з дизайну. Відразу була також відцифрована протилежна модель у співвідношенні прикусу. Потім модель була встановлена на цифровий артикулятор, і було розроблено десять пропозицій для реставрацій цирконієвими вінірами.

Фахівець може віртуально визначити прикус і напрям вперед у міру того, як контури реставрації формуються і модифікуються в програмному забезпеченні (фото 4 і 5). Використовуючи цю готову пропозицію, були відфрезеровані реставрації з ПММА для правого і лівого задніх сегментів (першого і другого премолярів та іклів) і чотирьох передніх зубів верхньої щелепи (бічних і центральних різців). З метою надання вибору дещо змінених естетичних параметрів для оцінки пацієнткою, кераміст розробив дві інші пропозиції для верхніх різців з невеликими змінами ріжучих країв, амбразур і текстури поверхні. На момент примірки план полягав у тому, щоб скріпити ікло-премолярні сегменти тимчасовим цементом. Прикус і ікла, вбудовані в ці сегменти, не відрізнятимуться при оцінці; пацієнтка оглядатиме і оцінюватиме тільки три різні сегменти різців.



Фото 3: Відлита робоча модель



Фото 4: Оригінальний цифровий опис випадку, заснований на попередніх реставраціях пацієнтки



Фото 5: Оклюзійний вигляд цифрової пропозиції, що показує форму дуги і оклюзійний дизайн

Примірка

Тимчасові реставрації, виготовлені на попередньому прийомі, були зняті, а каріозні порожнини очищені антибактеріальним засобом Consepsis (Ultradent; фото 6, 7). Потім тимчасові фрезеровані сегменти з ПММА для зубів №15-13 і 23-25 (фото 8) були зацементовані, а надлишки були видалені з країв реставрації (фото 9).



Фото 6: Ситуація після видалення тимчасових реставрацій на правій верхній щелепі перед установкою прототипів з ПММА



Фото 7:

Ситуація після видалення тимчасових реставрацій з лівого боку верхньої щелепи перед установкою прототипів з ПММА



Фото 8:

Оклюзійний вигляд задніх сегментів (зуби №15-13 і 23-25) оригінального цифрового зображення, відфрезерованого з ПММА для внутрішньоротової оцінки



Фото 9: Задні прототипи з ПММА з тимчасовим цементом і зуби № 12-22 після видалення тимчасових реставрацій, підготовлені до оцінки пропонованих естетичних конструкцій передніх зубів

Далі були видалені тимчасові реставрації на зубах №12-22, і випробувані запропоновані естетичні конструкції передніх зубів. Перший прототип з ПММА (фото 10) був заснований на передопераційному дизайні посмішки пацієнтки (фото 4).



Фото 10: Перший прототип з ПММА для зубів № 12-22, заснований на оригінальній цифровій пропозиції, яка була біокопією оригінальних реставрацій верхньої щелепи пацієнтки
Щойно цей прототип був встановлений, стало очевидно, що крайова тканина ясен була сформована за контурами оригінальних тимчасових реставрацій, встановлених під час препарування таким чином, що тканина не заповнювала контури тимчасових фрезерованих реставрацій з ПММА при первинному розміщенні (фото 11). Через певний час після цементації ясна адаптуються до контурів прототипу з ПММА.



Фото 11: Перший прототип з ПММА на місці. Край на зубі №12 був обрізаний до мінімуму в лабораторії під час підгонки

Прототипи в другій пропозиції (фото 12) були задумані як більш кутові, ніж у першій пропозиції. У першій пропозиції більш пом'якшені кути різців і прорізу. У другій пропозиції, як і оригінальні реставрації пацієнтки, прототипи з ПММА мали більш квадратні кути різців і незначні нерівності по краях різців для досягнення природнішого зовнішнього вигляду. Пацієнтка була невдоволена своїм зовнішнім виглядом (фото 13), тому цей прототип не враховувався при ухваленні остаточного рішення.



Фото 12: Другий прототип з ПММА для зубів №12-22.

Модифікація першого прототипу надала більш квадратного вигляду різцевим отворам і кутам нахилу



Фото 13: Другий прототип з ПММА на місці. Тоді як перший прототип мав гладшу текстуру поверхні, прототип другої пропозиції був більш текстурованим, щоб підкреслити окремі долі лицьової поверхні

Третя пропозиція була комбінацією першого і другого варіантів (фото 14). Кути різців і амбразури були пом'якшені, як у

першому прототипі, а лицьові поверхні були текстуровані, аналогічно другому прототипу. Пацієнтка вибрала третю пропозицію для фрезерування її остаточних реставрацій (фото 15).



Фото 14: Третій прототип з ПММА. Більш пом'якшений вигляд прорізів і кутів різців, текстура поверхні дозволяє обкреслити окремі долі на лицьовій поверхні



Фото 15: Третій прототип з ПММА на місці
Прототип також перевіряється на спрямованість іклів і передній прикус і при необхідності модифікується (фото 16 і 17).



Фото 16: Напряв вперед і зміщення іклів праворуч у русі, демонструють розподіл усіх задніх зубів



Фото 17: Напряг вперед і зміщення іклів ліворуч у русі, демонструють розподіл усіх задніх зубів

Потім прототип з ПММА був зацементований тимчасовим цементом. Під час післяопераційного візиту були зроблені фотографії цементованого протеза у вигляді повної посмішки збоку і спереду, щоб оцінити естетичні і функціональні параметри (фото 18 і 19). Потім пацієнтка носила ці реставрації як тестові, щоб переконатися, що вона повністю задоволена дизайном посмішки.



Фото 18: Посмішка праворуч показує текстуру лицьової поверхні прототипу з ПММА і площину різця, що добре повторює контур нижньої губи. Зверніть увагу на красиві естетичні текстури цих прототипів



Фото 19: Вигляд спереду

Проведення остаточних реставрацій

Щойно пацієнтка дала свою згоду, кераміст використав ті ж самі файли STL для фрезерування остаточних реставрацій на основі третього прототипу ПММА (Фото 20). Щойно пацієнтці була зроблена анестезія, прототипи реставрацій з ПММА були видалені, а каріозні порожнини очищені антибактеріальним засобом. Кожна окрема реставрація була випробувана на відповідному підготовленому зубі і оцінена на предмет крайової цілісності. Потім усі десять реставрацій було випробувано одночасно, щоб оцінити міжпроксимальні контакти і оклюзію.



Фото 20: Остаточні цирконієві реставрації на робочій моделі

Виконані з діоксиду цирконію остаточні реставрації були відфрезеровані для створення ефекту пошарового нанесення. Реставрації спочатку були очищені гелем ZirClean (BISCO) для видалення будь-яких поверхневих забруднень на етапі примірки. Потім після промивання і сушки реставрації були оброблені металеву грунтовкою Z-Prime Plus (BISCO) для посилення зчеплення полімерцементу з цирконієм. Каріозні порожнини протравлювали 38%-ою фосфорною кислотою Etch-Rite (Pulpdent) впродовж 15 секунд, а потім впродовж 15 секунд промивали водою з легко-водяного шприца. Після легко-абразивної підготовки каріозні порожнини повторно змочували десенсибілізатором, а потім надлишки видаляли, залишаючи порожнини помітно вологими.

Потім реставрації цементували полімерцементом Embrace Resin Cement (Pulpdent) по дві за раз, від центральних різців, просуваючись дистально до других премолярів. Оскільки усі реставрації піддавалися короткочасній світловій полімеризації, надлишки полімерцементу видаляли пензликом, а потім реставрації піддавалися світловій полімеризації відповідно до інструкцій виробника. Щоб переконатися, що цемент видалений перед повною полімеризацією використовували проксимально зубну нитку. Установка пройшла успішно, і пацієнтці сподобався кінцевий результат (фото 21-24).



Фото 21: Ретракційний вигляд остаточних реставрацій після цементації через тиждень після операції



Фото 22: Післяопераційний вигляд праворуч на завершену посмішку пацієнтки. Порівняння з фото 18 показує, наскільки точно остаточні реставрації відповідають прототипам з ПММА



Фото 23: Вигляд на посмішку спереду



Фото 24: Покращений вигляд посмішки, що показує текстуру лицьової поверхні певних реставрацій і те, як красиво вони повторюють форму нижньої губи

Висновок

Використовуючи технології цифрового дизайну посмішки, стоматолог може увійти до цифрової стоматології за допомогою сканування на робочому місці під час прийому або через цифрову зуботехнічну лабораторію, щоб допомогти спроектувати і уточнити естетичні параметри і створити прототипи з ПММА, які пацієнт потім може поносити і оцінити, щоб отримати остаточну бажану естетику до завершення роботи. Цей етап допомагає забезпечити прийняття пацієнта і дає стоматологу впевненість у тому, що установка остаточних реставрацій буде успішною.

Автор: л-р. Роберт Лов