

Технологія друку і пресування з використанням нового силікатного керамічного матеріалу

Цифрові технології, що використовують 3D-друк, стали реальною альтернативою традиційному виготовленню воскових шаблонів і остаточних реставрацій для пресованої кераміки. Технологія друку і пресування для виготовлення реставрацій з литій-дисилікатного сплаву, армованого діоксидом цирконію, припускає зручність, точність і покращені механічні властивості.

Реставрації з литій-дисилікатної кераміки завоювали популярність завдяки своїм чудовим естетичним і механічним властивостям. Ці реставрації можуть бути виготовлені за допомогою процедур автоматизованого проектування/комп'ютерного виробництва (CAD/CAM) або техніки литва за моделями, що виплавляються.

Було встановлено, що пресовані реставрації мають значно кращу точність крайового прилягання в порівнянні з реставраціями, відфрезерованими з литій-дисилікатних блоків. Проте традиційне виготовлення воскових шаблонів для пресованих реставрацій має ряд недоліків, включаючи витрати часу, чутливість техніки і можливі неточності у восковому шаблоні, які можуть вплинути на якість кінцевої реставрації.

Використання цифрових систем, таких як 3D-друк, розвивається як альтернативний метод традиційному виготовленню воскових шаблонів і остаточних реставрацій. Реставрації, створені за допомогою CAD/CAM, надають техніку більше можливостей у процесі виготовлення, з меншою кількістю змінних, що забезпечує велику надійність реставрацій. CAD/CAM також мінімізує час, необхідний для конструювання і виготовлення, що робить його ефективнішою альтернативою традиційним методам.

Техніка друку і пресування має на увазі створення 3D-друку воскового шаблону, який потім використовується для створення форми для пресування керамічних матеріалів. Цей подвійний підхід поєднує в собі точність цифрового проектування і властивості матеріалів з кераміки. У цій статті описується процес виготовлення монолітних керамічних реставрацій з

використанням техніки друку і пресування і нової силікатної кераміки, армованої діоксидом цирконію.

Клінічний випадок

Пацієнтка 33 років звернулася із сильним стиранням зубів у верхній щелепі через бруксизм і кислотну ерозію. Після клінічного і рентгенографічного аналізу були вибрані керамічні реставрації для закриття діастеми і відновлення функції і естетики (фото 1-3).



Фото 1: Первинний фронтальний вигляд; видна діастема і стирання фронтальних зубів верхньої щелепи



Фото 2: Первинний фронтальний інтраоральний знімок верхньої щелепи; видно стирання різучих країв різців верхньої щелепи



Фото 3: Первинний екстраоральний знімок; видно стирання ріжучих країв різців верхньої щелепи

Інтраоральні знімки були отримані і відправлені до центру планування дизайну посмішки в Мадриді, Іспанія (DSD Planning Center), де були проаналізовані параметри обличчя і створений остаточний 3D-дизайн посмішки. Віртуальний дизайн був схвалений лікарем.

За цифровою восковою моделлю надрукували 3D-модель (Form 3+, Model Resin V2), на основі якої виготовили два силіконові ключі (Panasil), – для препарування і тимчасових реставрацій. Ще одна 3D-друкована модель була використана для створення силіконового ключа, який дозволив перенести цифрову воскову модель у макет на зубах пацієнтки (фото 4).



*Фото 4:
Надрукована
воскова модель
(ліворуч) і
силіконова
матриця
(праворуч), що*

використовувалися для перенесення дизайну пацієнтці

Через сильне стирання ріжучих країв, кислотної ерозії на піднебінних поверхнях і наявності діастеми між фронтальними зубами центральні і бічні різці і ікла верхньої щелепи були препаровані під вініри з повним покриттям з використанням консервативної конструкції з повним покриттям. Премоляри і перші моляри верхньої щелепи були препаровані під вестибулярно-оклюзійні вініри за допомогою борів завглибшки 0,3 мм з лицьового боку і 1 мм з оклюзійного боку. Такий підхід до препарування дозволив зберегти емаль при частковому і повному покритті реставрацій (фото 5-7).



Фото 5: Вигляд збоку на алмазний бор, що використовувався для контролю товщини препарування зубів з вестибулярного боку



Фото 6: Оклюзійний вигляд мінімально інвазивного препарування на 0,3 мм біля шийки зуба 1.1



Фото 7: Фронтальний вигляд на препарування під вініри з охопленням 360 градусів на іклах, бічних і центральних різцях верхньої щелепи

Потім був виконаний цифровий інтраоральний знімок за допомогою безпорошкового сканера (TRIOS 3, 3Shape), який був експортований у зуботехнічну лабораторію. На цьому етапі остаточні реставрації були спроектовані з використанням CAD-програми (Inlab 19, Dentsply Sirona) (фото 8).



Фото 8: Остаточна реставрація; вигляд з вестибулярного боку

Спеціальні полімери для 3D-друку з високим вмістом воску (Castable Wax 40 Resin, Formlabs) були використані для виготовлення форм для випалювання без залишку для друку шаблонів. Після друку воскові моделі перевірили на крайове прилягання і адаптацію до препарованої 3D-моделі перед укладанням в опоку (фото 9).



Фото 9: Відтворений приклад друківаних форм для випалювання, готових до процесу укладання в опоку/пресування
Цей альтернативний метод можна використовувати, коли фрезерний верстат недоступний, хоча для досягнення оптимальної адаптації краю слід дотримувати параметри 3D-принтера і протоколи очищення і полімеризації, вказані виробником. Як реставраційний матеріал була вибрана литій-дисилікатна пресована кераміка, армована діоксидом цирконію (Vita Ambria, VITA Zahnfabrik), завдяки її високій міцності на вигин і доступності в напівпрозорому і високопрозорому варіантах. Реставрації за надрукованими шаблонами були пресовані і оброблені для підготовки до установки в ротовій порожнині (фото 10).



Фото 10:

Остаточні реставрації, виготовлені з армованого діоксидом цирконію дисилікату літію за надрукованою моделлю

Після виготовлення реставрацій проводилися сухі і вологі примірки в умовах відносної ізоляції для перевірки крайового прилягання, адаптації препарування і форми. Реставрації приміряли з використанням пасти світлового отвердіння (Vario-link Esthetic LC Try-in +, Ivoclar) для детальної естетичної і фонетичної оцінки.

Після схвалення пацієнткою естетики реставрації були зняті і промиті водою з повітрям, після чого було проведене протравлення 5% плавиковою кислотою впродовж 20 секунд (фото 11).



*Фото 11:
Нанесення 5%
плавикової
кислоти на 20
секунд на
внутрішню
поверхню*

На внутрішні поверхні реставрацій наносився спеціальний очисник (Ivoclean, Ivoclar), щоб забезпечити відсутність залишків на поверхні (фото 12).



*Фото 12: Нанесення очисника на внутрішню поверхню,
промивання і висушування*

Потім на внутрішні поверхні реставрацій на 60 секунд наносили силановий праймер (Monobond Plus, Ivoclar) (Фото 13).



Фото 13: Нанесення силанової єднальної речовини на чисту внутрішню поверхню

Цементна фіксація проводилася в умовах абсолютної ізоляції (фото 14).



Фото 14: Перевірка прилягання реставрацій під ізоляцією кофердамом

Поверхні зубів протравлювали 37% фосфорною кислотою впродовж 20 секунд, потім промивали водою і висушували повітрям. Після висушування поверхні зубів повітрям на них наносили бондінговий агент (Tetric N-Bond Universal, Ivoclar). Реставрації фіксували композитним цементом (Variolink Esthetic LC, Ivoclar). Цемент піддавався світловому затвердінню з вестибулярної і піднебінної поверхонь впродовж 20 секунд.

Після цементної фіксації на краї реставрацій наносили водорозчинний гель (Liquid Strip, Ivoclar) для усунення інгібованого киснем шару і затверджували світлом впродовж 20 секунд (фото 15).



Фото 15: Екстраоральний вигляд після цементної фіксації під ізоляцією кофердамом

Центричні і ексцентричні оклюзійні контакти перевіряли за допомогою артикуляційного паперу.

Підсумкові інтраоральні і екстраоральні знімки демонструють інтеграцію реставрацій у м'які тканини з природною морфологією і текстурою, а також зубощелепнолицеву гармонію (фото 16-20).

Фото 16-18. Екстраоральний вигляд після операції після цементної фіксації:



Фото 16: вигляд з вестибулярного боку



Фото 17: вигляд з лівого боку



Фото 18: вигляд з правого боку



Фото 19: Інтраоральний вестибулярний знімок верхньої щелепи на контрольному прийомі через 2 тижні після установки, що свідчить про природний зовнішній вигляд і інтеграцію



Фото 20: Підсумковий фотопортрет пацієнтки з природно виглядаючою посмішкою

Висновки

Технологія друку і пресування для виготовлення стоматологічних реставрацій з литій-дисилікатного сплаву, армованого діоксидом цирконію, припускає зручність, точність і покращені механічні властивості. Використання цифрових систем, включаючи 3D-друк, дозволяє з високою точністю виготовляти воскові моделі і остаточні реставрації.

Автори: Тельмо Сантос; Мауріціо Фігуередо