

High-tech матеріал для клінічного CAD/CAM застосування: VITA ENAMIC*



Д-р Д. Остерманн, DMD

Ганновер, Німеччина

1992 — закінчив медичний

університет Ганновера, Німеччина

1994 — захистив докторську

дисертацію та отримав науковий

ступінь, розпочав спільну

стоматологічну практику з

батьком, д-ром Н. Остерманном,

Ганновер

2001 — засновник власної приватної

клініки, спеціалізація з

імплантології; користувач CEREC,

лектор у Німеччині та закордоном

Dr. Dirk Ostermann

CAD/CAM матеріал VITA ENAMIC, який на підприємстві «VITA Zahnfabrik» (Німеччина) називають гібридною керамікою, є новітнім технологічним продуктом high-tech. Цей матеріал відрізняється унікальною подвійною сітчастою структурою, що надає йому високої пружності та компенсує крихкість, властиву традиційним керамічним матеріалам. Це особливо важливо для отримання кращих результатів протезування. Розглянемо матеріалознавчий концепт VITA ENAMIC, наданий виробником, та опишемо декілька клінічних випадків протезування гібридною керамікою.

Склад і структура матеріалу

При розробці продукту VITA ENAMIC, згідно з «VITA Zahnfabrik» (Німеччина), метою було створити CAD/CAM матеріал, відповідний природному кольору зуба, з високою світлопровідністю, придатний для прямого протезування безпосередньо у стоматологічному кабінеті, який би поєднував позитивні властивості наявних на стоматологічному ринку суцільнокерамічних і композитних матеріалів. Для створення композиції з двох матеріалів пористу керамічну основу інфільтрують сумішшю мономерів, яка згодом піддається твердінню, утворюючи полімер. До складу суміші мономера входять матрицевий мономер уретан диметакрилат (UDMA) — природна аліфатична сполука і співполімер триетиленглі-

коль диметакрилат (TEGDMA). Склад кераміки аналогічний збагаченій оксидом алюмінію дрібноструктурній кераміці з польового шпату. Неорганічна частка кераміки становить близько 86% маси, або 75% обсягу, органічна частка полімеру близько 14% маси, або 25% обсягу.

За структурою матеріал VITA ENAMIC не є традиційним композитом, як, наприклад, Lava Ultimate («3M ESPE», США), що складається з полімерної матриці, підсиленої керамічним наповнювачем. Різні керамічні частинки, не пов'язані між собою, спресовані в полімерну матрицю. До складу VITA ENAMIC, навпаки, входить домінуюча керамічна сітка та підсилена полімерна сітка, які є взаємопроникними. На мал. 1–3 чітко видно різницю між порівнюваними матеріалами. Завдяки



Мал. 1. Схема домінуючої керамічної сітки в VITA ENAMIC



Мал. 2. Схема підсиленої полімерної сітки, що проникає в керамічну сітку



Мал. 3 а. Тонка подвійна сітчаста структура VITA ENAMIC ...

*DIGITAL_DENTAL_NEWS, 01/2013, Німеччина



Мал. 3 б. ...і структура традиційного композиту

унікальній подвійний сітчастій структурі VITA ENAMIC називають гібридним матеріалом або гібридною керамікою.

Акриловий полімер, що входить до складу VITA ENAMIC і повністю проникає в керамічну сітку, забезпечує виняткову гнучкість та еластичність матеріалу аналогічно природному дентину (30 ГПа), що робить його менш крихким і міцнішим порівняно з традиційними керамічними матеріалами. Тому показник стирання реставрацій з VITA ENAMIC щодо зубів-антагоністів кращий, ніж реставрацій з інших матеріалів. Загалом властивості нового матеріалу доводять, що гібридна кераміка підходить і для виконання реставрацій у пацієнтів з оклюзійною дисфункцією через високе навантаження і вплив сил зсуву, наприклад, парафункції або бруксизму. Проте сьогодні гібридна кераміка офіційно рекомендована виключно для пацієнтів з нормальним оклюзійним співвідношенням щелеп.

Фізико-механічні властивості

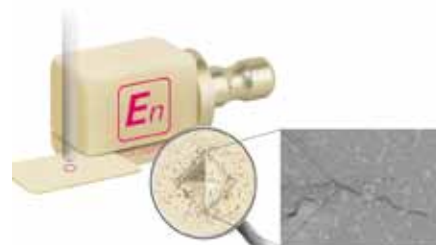
Міцність на згин VITA ENAMIC, згідно з дослідженнями виробника, становить близько 150–160 МПа, що значно перевищує стандарти ISO 10477 і 6872 заявлених вимог ≥ 50 МПа і ≥ 100 МПа. Водночас модуль пружності гібридного матеріалу 30, що дорівнює модулю пружності природного дентину, в поєднанні з модулем Вейбулла 20 є показником високої надійності матеріа-



Мал. 4 а. REM-знімок: відбиток після втискання спеціальної чотиригранної пірамідки у відполіровану поверхню силікатної кераміки

лу. Окрім того, інноваційний матеріал має виняткову стійкість до навантажень, граничне навантаження статично дорівнює близько 2890 N. Полімерна сітка стійка до внутрішньоротових навантажень, тому жувальні сили розподіляються рівномірно. Реставрації з гібридної кераміки відрізняються від традиційних CAD/CAM матеріалів високою точністю прилягання завдяки чудовим шліфувальним властивостям. Абразивні властивості матеріалу відповідають клінічно перевіреному протягом багатьох років матеріалу VITABLOCKS Mark II. Стійкість кольору $\Delta E < 2$ оцінюють як дуже добру.

Під час досліджень, проведених «VITA Zahnfabrik» (Німеччина), твердість за Вікерсом становила 2,5 ГПа. Це значення перебуває між твердістю дентину, що сягає 0,6–1,0 ГПа, і твердістю емалі, що становить 3–5 ГПа. Вимірюючи твердість за Вікерсом, виявили феноменальну властивість матеріалу – інтегровану функцію призупинення тріщин. При втисканні спеціальної чотиригранної пірамідки у відполіровану поверхню традиційних керамічних матеріалів залишалися чіткі відбитки з гострими краями, зумовлені низькою стійкістю до тріщин (мал. 4 а). У більшості випадків виявили прямі тріщини, що сягали кутів. Типові для кераміки тріщини траплялися і на кутах відбитка у VITA ENAMIC, проте вони проходили лише крізь керамічну сітку і постійно гальмувалися полімерною сіткою (мал. 4 б). На відміну від традиційних CAD/CAM матеріалів, відбиток



Мал. 4 б. REM-знімок: відбиток після втискання спеціальної чотиригранної пірамідки у відполіровану поверхню VITA ENAMIC

отримали з плавними переходами, оскільки гібридна кераміка в таких випадках не ламається, а завдяки високій еластичності не виникають внутрішні деформації. На мал. 4 а, б на підставі знімків REM продемонстровано відмінності між тріщинами порівнюваних матеріалів.

Спектр показань

Сьогодні використання матеріалу VITA ENAMIC рекомендоване виробником для виконання одиничних реставрацій на природних зубах. Матеріал підходить для стандартних показань, як, наприклад, вкладки, накладки, коронки і напівкоронки. Унікальні властивості матеріалу дозволяють виконувати одиничні реставрації при недостатній кількості місця, мінімально інвазійні реставрації за наявності тонких стінок. Також можливе виготовлення естетичних реставрацій, наприклад, вінірів без препарування (люмінірів). Зважаючи на високу стійкість до навантажень, у майбутньому спектр показань до застосування гібридної кераміки розширюватиметься. Враховуючи характеристики VITA ENAMIC, до яких належить і висока швидкість шліфування, це необхідно стоматологам.

Рекомендації для роботи з матеріалом

VITA ENAMIC пропонують у формі EM-14 розмірами 12x14x18 мм. Матеріал

доступний у двох ступенях транслюцентності: НТ (НТ = високотранслюцентний) і Т (Т = транслюцентний), а також у п'яти кольорах VITA SYSTEM 3D-MASTER (0M1, 1M1, 1M2, 2M2 і 3M2).

VITA ENAMIC можна обробляти в установках CEREC або inLab MC XL-System («Sirona Dental Systems», Німеччина), починаючи з версії >V4.0. Сканування, проектування і шліфування проводять відповідно до етапів робочого процесу. Гібридний матеріал забезпечує виключно високу рентабельність у процесі виробництва завдяки швидкості шліфування і високій стійкості до зношення шліфувальних інструментів. Вкладку чи коронку з VITA ENAMIC виготовляють усього протягом години чи 45 хв. Тривалість функціонування шліфувальних інструментів значно скорочується при використанні інших CAD/CAM матеріалів.

Завдяки кінцевій міцності гібридної кераміки, не потрібно проводити випалювання після шліфування. Для попереднього і остаточного полірування пропонується спеціальний набір VITA ENAMIC Polishing Set clinical. Для індивідуалізації реставрацій призначений набір барвників VITA ENAMIC STAINS KIT і хімічна глазур. Етапи роботи з керамікою VITA Mark II не відрізняються від етапів роботи з VITA ENAMIC.

Великою перевагою є те, що матеріал, на відміну від композитів, можна протравлювати гелеподібною плавиковою кислотою. Фіксацію реставрацій з VITA ENAMIC проводять адгезивним методом, згідно з робочою інструкцією. При протравлюванні емалі під дією кислоти розчиняється поверхневий шар, утворюється високоретенційна шорстка поверхня. При використанні відповідних адгезивних систем RelyX Unicem («3M ESPE», США) і Variolink II («Ivoclar Vivadent», Ліхтенштейн) виробники гарантують довговічне динамічне з'єднання з композитним цементом з модулем пружності при зсуві 21–27 МПа.

Клінічні випадки

У клінічних випадках використовували коронки з VITA ENAMIC для молярів. Представлені випадки показують, як методом полірування та незначної індивідуалізації за допомогою техніки забарвлювання можна досягти дуже хороших результатів.

CAD/CAM реставрація бічного зуба

Заплановано протезування в ділянці зуба 27 коронкою з гібридної кераміки VITA ENAMIC методом CAD/CAM у стоматологічному кабінеті (мал. 5). Виконали препарування під коронку (мал. 6). Після звичайних цифрових етапів роботи з позначення меж препарування і моделювання віртуальної конструкції каркас коронки перевірили в опції «перегляд шліфування». На завершення блок VITA ENAMIC встановили у шліфувальну камеру, і виготовили створену за допомогою комп'ютера тривимірну модель. На мал. 7 зображено каркас коронки з фабричної керамічної заготовки. На завершення коронку обробляли алмазним диском (мал. 8) і полірували реставрацію. У набір VITA ENAMIC Polishing Set clinical входять вісім інструментів для кутового наконечника, а також чотири інструменти для попереднього і остаточного полірування. На мал. 9 а–в представлено попереднє полірування каркаса, мал. 10 а, б — остаточний етап полірування. Набір для полірування спеціально розроблений для належної, відповідної до матеріалу обробки реставрацій з нової гібридної кераміки. Рівномірна ротація, вивірена зернистість та індивідуальна геометрія інструментів гарантують користувачам високу точність результатів. Завдяки спеціально розробленим для VITA ENAMIC інструментам забезпечується щадна обробка жувальних поверхонь, фісур і контактних пунктів, тому зменшується ризик можливого виникнення мікротріщин. Однією з

основних переваг, поряд із зручністю роботи і високою швидкістю зішліфування поверхні без використання полірувальної пасти, є стерилізування клінічних інструментів. Таким способом можна досягти досконалого блиску реставрації (мал. 11). Після примірки в порожнині рота поліровану коронку (мал. 12) зафіксували композитним цементом (мал. 13). На мал. 14 — успішний кінцевий результат протезування.

Індивідуальне забарвлення коронки бічного зуба

Запланували протезування з гібридної кераміки VITA ENAMIC в ділянці зуба 26 з подальшим індивідуальним забарвленням (мал. 15). Протезування проводили за стандартною схемою. На мал. 16 показано етап препарування, на мал. 17–18 — скриншоти віртуальної конструкції, на мал. 19 — примірку коронки в порожнині рота. Після примірки та перевірки оклюзії коронку додатково забарвлювали за допомогою барвників VITA ENAMIC STAINS KIT (мал. 20–22). Барвники VITA ENAMIC підходять для індивідуалізації реставрацій в оклюзійній і цервікальній ділянках. Пропонують шість відтінків: білий, жовтий, коричневий, хакі, синій та чорний. У набір входять рідина, палітра для змішування, шпатель, пензлик, аплікатор, засіб для чищення Cleaneg та глазур. Для зчеплення з реставрацією барвники наносять на поверхню і полімеризують. Співвідношенням рідини та порошку користувач легко може корегувати інтенсивність кольорів для розфарбовування. Завдяки цьому наносити барвники можна як точно, так і покривним шаром. Для закріплення поверхневого шару і глянцевого блиску всю зовнішню поверхню реставрації покривають хімічною глазур'ю світлового твердіння VITA ENAMIC GLAZE. Заключна обробка передбачає п'ять простих кроків: кондиціонування поверхні реставрації, змішування та



Мал. 5. Вихідна ситуація



Мал. 6. Препарування під суцільнокерамічну коронку



Мал. 7. Коронка після шліфування в CAD/CAM



Мал. 8. Зішліфовування



Мал. 9 а. Спеціальні інструменти для попереднього полірування забезпечують щадну обробку ...



Мал. 9 б. ... горбків та ...



Мал. 9 в. ... фісур



Мал. 10 а. Фінішне полірування поверхні ...



Мал. 10 б. ...до глянцевого блиску



Мал. 11. Поверхня реставрації після полірування



Мал. 12. Примірка в порожнині рота



Мал. 13. Підготовка перед адгезивною фіксацією



Мал. 14. Кінцевий результат



Мал. 15. Вихідна ситуація



Мал. 16. Препарований зуб



Мал. 17. Цифрова модель препарованого зуба



Мал. 18. Віртуальна конструкція



Мал. 19. Примірка в порожнині рота



Мал. 20. Підготований каркас коронки для індивідуального забарвлення



Мал. 21. Замішування барвників VITA ENAMIC



Мал. 22. Індивідуалізована коронка



Мал. 23. Кінцевий результат



Мал. 24. Вихідна ситуація



Мал. 25. Цифрове визначення кольору



Мал. 26. Блок 3M2



Мал. 27. Препарований зуб



Мал. 28. Віртуальна модель



Мал. 29. Віртуальна конструкція



Мал. 30. Примірка в порожнині рота



Мал. 31. Підготовлена поверхня каркаса коронки



Мал. 32. Коронка після фарбування і глазурування



Мал. 33. Клінічна ситуація після фіксації



Мал. 34 а. Вихідна ситуація ...



Мал. 34 б. ... і результат протезування через тиждень після фіксації



Мал. 35. Кінцевий результат

нанесення барвників, проміжна полімеризація, нанесення хімічної глазури, остаточна полімеризація.

Індивідуальне забарвлення коронки в передній ділянці

Наведені приклади не повинні створювати враження, що VITA ENAMIC показаний тільки для індивідуального забарвлення бічних зубів (мал. 23). Гібридний матеріал має значний естетичний потенціал, тому призначений і для передньої групи зубів, до яких висувають найвищі естетичні вимоги, чи це вініри, чи коронки. Реставрації чудово адаптуються до ділянки зуба, що залишилася, забезпечуючи природний колір і світлопровідність. На мал.

24 зображена вихідна ситуація клінічного випадку протезування, для якого запланували виконати коронку з VITA ENAMIC в ділянці зуба 12. Через індивідуальні особливості кольору і текстури зуба для оптимального визначення кольору використали спектрофотометр VITA Easyshade Advance, «VITA Zahnfabrik», Німеччина (мал. 25), а для індивідуалізації реставрації застосували техніку забарвлення. Для виготовлення коронки в CAD/CAM обрали керамічний блок 3M2 (мал. 26). Після цифрового визначення меж препарування (мал. 27 і 28) виконали віртуальне моделювання конструкції — цифрову копію природного зуба (мал. 29). Шліфування коронки проводили в CAD/CAM системі CEREC («Sirona Dental Systems», Німеччина). При примірці, як і очікували, відзначили хороше припасування (мал. 30). На завершення обробили текстуру поверхні (мал. 31) і провели індивідуалізацію реставрації за допомогою набору барвників VITA ENAMIC STAINS KIT (мал. 32). На мал. 33 видно клінічну ситуацію після адгезивної фіксації, порівняння вихідної ситуації з кінцевим результатом зображено на мал. 34 а і б. Коронка з VITA ENAMIC за морфологічними і

функціональними характеристиками гармоніює із зубним рядом пацієнтки (мал. 35).

Висновки

Можливість виготовлення реставрацій з VITA ENAMIC безпосередньо в стоматологічному кабінеті дозволяє стоматологам і пацієнтам значно економити час. Економія полягає в тому, що реставрація з гібридної кераміки може бути встановлена відразу після виготовлення в CAD/CAM системі, окрім того, не потрібно проводити випалювання.

Описані клінічні випадки доводять, що можна досягти задовільних результатів методом індивідуального забарвлення, а завдяки хорошій адаптації кольору і полірувальним властивостям VITA ENAMIC додаткова індивідуалізація потрібна не завжди. Сьогодні матеріал пропонують у шести кольорах і двох ступенях транслюцентності. Також можливе відтворення кольору зубів навіть з дуже характерними нюансами, що підтверджує представлений клінічний випадок протезування переднього зуба коронкою з VITA ENAMIC.

Фірма «VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG» (Бад-Зекінген, Німеччина) вже понад 85 років розробляє, виготовляє, реалізує високотехнологічні матеріали та обладнання для ортопедичної стоматології та вважається першовідкрива-

чем у багатьох напрямках цієї ділянки. Так, стандарти визначення кольору від фірми «VITA» визнані у всьому світі, а користувачі у 120 країнах успішно застосовують її продукцію. Це стосується як аналогових і цифрових методів ви-

значення кольору, так і пластикових та керамічних штучних зубів, облицювальних та каркасних матеріалів для традиційних і сучасних машинних технологій, приладів, сервісного обслуговування, навчальних програм.