

## **Необмежені можливості монолітних гібридних цирконієвих реставрацій**

Системи автоматизованого проектування і виробництва (CAD /CAM) розвиваються з небаченою швидкістю, стаючи при цьому усе більш точними і надійними. Враховуючи цей фактор, технології багато в чому почали замінювати людей, у тому числі і в стоматологічній галузі. Проте, це тільки на перший погляд. Насправді, машини змінюють фон стоматологічної практики, але роль людського фактора залишається ключовою в клінічній роботі. Технології CAD/CAM сприяють оптимізації процесів виготовлення і спрощенню алгоритмів лікування, але для ефективного використання цих переваг треба мати відповідні глибокі знання.

### **Використовуючи основні переваги**

У світлі останніх змін, що припускають використання CAD/CAM, виникає потреба модифікації і адаптації наявних раніше протоколів клінічного лікування і лабораторного виготовлення певних видів реставрацій. Особливо, украй важливим цей аспект є для конструкцій з опорою на титанові дентальні імплантати в процесі тотальної реабілітації стоматологічних пацієнтів. Використання нового програмного забезпечення дозволяє гарантувати точніші і надійніші результати лікування, але паралельно вимагає від лікаря і зубного техника нових знань, які можна отримати в процесі навчання. Після отримання відповідної теоретичної бази, лікарю і техніку ставати мете зрозумілим, коли і за яких умов найкраще використовувати системи автоматичного виробництва під час виготовлення різних видів протетичних реставрацій у пацієнтів з різними початковими умовами і можливостями. Крім того, важливий момент лікування криється в тому, щоб ефективно передати усю наявну інформацію про стан стоматологічного статусу від лікаря до зубного техника. Крім того, важливо розуміти, що технології технологіями, а кінцевий результат реабілітації продовжує залежати від розуміння проблеми лікарем і ефективності його комунікації безпосередньо з пацієнтом, а також іншими членами команди.

### **Сучасний стан цифрової стоматології**

Цікаво, але факт: з розвитком цифрових можливостей у сто-

матології і розробкою нових видів матеріалів, прийнятні стандарти надання стоматологічної допомоги дещо погіршали (фото 1).



*Фото 1.  
Приклад неприйняттого естетичного результату*

Приклади неприйняттого стоматологічного лікування почали зустрічатися занадто часто: наприклад, критерії ідеальної естетичної реабілітації, за які усі так боролися в 1970-і роки, тепер опустилися до параметрів «досить хорошої» естетично виконаної реставрації, враховуючи, що остання робилася з використанням машинних технологій. Автоматизація процесу, звичайно, спрощує процедуру виготовлення стоматологічних реставрацій, але не слід забувати, що з 100% виробництва 20% продовжують належати людському фактору – сприйняттям зубним техніком тієї чи іншої протетичної конструкції. При цьому не слід забувати, що технічний погляд на специфіку лікування часом може повністю відрізнитися від перспективних очікувань самого пацієнта. З метою профілактики конфліктів на цьому ґрунті, слід забезпечити процес тісною комунікацією між усіма учасниками реабілітаційного процесу. Адже наш розум, досвід, турбота і відповідальність за наших пацієнтів – це ті унікальні характеристики, які продовжують грати ключову роль у стоматологічній практиці, навіть з врахуванням усе більш поширеного використання CAD/CAM технологій.

### **Конструкції з гвинтовою фіксацією: пластмасові проти цирконієвих**

При правильному припасуванні різних протезів можна досягти максимально природного вигляду посмішки. Одним з варі-

антів протетичної реставрації є цирконієвий гібридний протез з опорою на дентальні імплантати. На думку окремих лікарів, ці конструкції забезпечують «лише досить хороше» відновлення параметрів функції і естетики, не забезпечуючи ідеальних результатів лікування. Навіть не дивлячись на те, що часто подібні реставрації не повністю імітують вигляд природних зубів, вони все ж мають суттєві переваги перед пластмасовими аналогами: по-перше, з їх застосуванням вдається розв'язати проблему випадання штучних зубів із структури протеза під дією факторів жорсткості і функціональних сил, по-друге, можна не переживати про ризик знебарвлення пластмаси, чи наявність специфічних «пластмасових» запахів, які зберігаються в пластику, по-третє, такі реставрації є більш вертикально стійкими і резистентними до розвитку дебондінгу чи тріщин (фото 2).



*Фото 2. Типові проблеми з гібридними протетичними конструкціями*

Робота з реставраціями з діоксиду цирконію є технічно чутливою і припускає проведення процедур сканування, комп'ютерного формування дизайну, маніпуляції з відтінками і шейпінгом конструкції на етапі зеленої фази, фрезерування цирконію і нанесення керамічних шарів рожевого відтінку. Фрезерні верстати не забезпечують природний вигляд реставрації, усі деталі візуальної реставрації залежать від зубного техника. Кожен лабораторний технік має унікальні навички і таланти, які

допомагають відтворити різницю між поняттями «Досить добре» і «повністю імітують вигляд власних зубів пацієнта». У цій статті ми продемонструємо важливість цього людського фактора, описавши процес лікування з використанням тотальної цирконієвої реставрації з опорою на імплантатах.

Критичним аспектом лікування є забезпечення здорового стану навколишніх тканин завдяки адекватній формі внутрішньої поверхні конструкції і досягнення природних параметрів естетики, що максимально імітують натуральний вигляд зубного ряду (фото 3-5).



*Фото 3. Результат неадекватного дизайну внутрішньої поверхні протеза*



*Фото 4. Результат неадекватного дизайну внутрішньої поверхні протеза*



*Фото 5. Вигляд суцільноцирконієвої реставрації з нашаруванням рожевої кераміки*

### **Критерії точності**

Традиційні протоколи реабілітації у світлі розвитку цифрових технологій продовжують змінюватися і модифікуватися. Протези з гвинтовою фіксацією з пластмаси відходять у минуле, тоді як їх місце займають привабливіші цирконієві аналоги. На даний момент вдалося досягнути не лише довговічності цирконієвих реставрацій, але і унікальних показників їх естетики, що в комплексі забезпечує успішність цих конструкцій. Для довготривалого функціонування гібридних цирконієвих протезів треба забезпечити наявність 12-15 мм вертикальної висоти від краю абатмента, що не зчіплюється, до оклюзійної поверхні зубів (фото 6).



*Фото 6.  
Забезпечення  
12-15 мм вер-  
тикального  
простору*

Менші показники призводять до поломки реставрацій, виготовлених з цирконію. Отже, для забезпечення цього параметра слід забезпечити точність процедури планування втручання, і за необхідності, зменшити вертикальну складову кісткового гребеня.

### **Внутрішня поверхня реставрації**

Специфіка внутрішньої поверхні гібридної реставрації багато в чому визначає параметри біологічної успішності конструкції. Навіть не дивлячись на те, що діоксид цирконію має досить таки позитивний ефект на здорові тканини порожнини, при формуванні дизайну, що максимально відповідає формі альвеолярного гребеня, обмежуються можливості для проведення очищення ділянки реставрації (фото 3-4), що в майбутньому може провокувати виникнення запалення, кровотечі, утворення зубних відкладень. За необхідності максимальної імітації форми гребеня в дизайні реставрації краще зупинитися на знімному типі конструкції, що забезпечить умови для очищення ділянки втручання.

### **Процес «все-в-одному»**

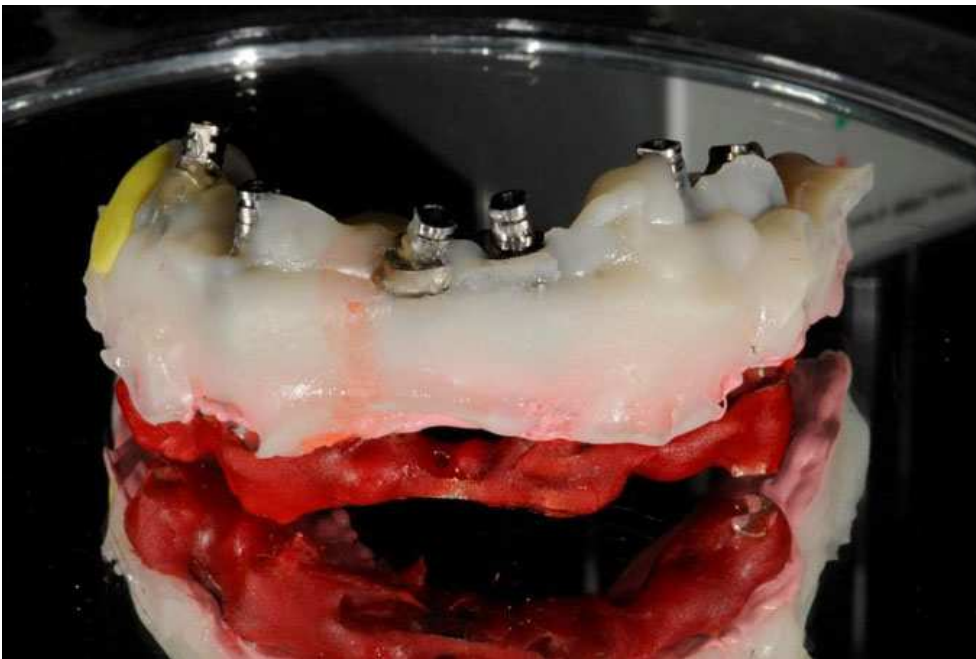
Традиційно для перевірки точності майстер-моделі використовують примірювальні шаблони-реєстри, які виготовляються з композитного матеріалу, що з'єднує відбиткові трансфери. Після посадки реєстру стоматолог, як правило, сегментує його і назад фіксує в ротовій порожнині, після чого знову з'єднує для мінімізації ефекту усадки. Цей процес забирає багато часу і не забезпечує достатньої точності для діоксиду цирконію, який є жорсткішим, ніж пластмаса. Будь-які невідповідності при примірці можуть у майбутньому спровокувати поломку протеза. Для профілактики подібних ускладнень автори статті розробили модифікований метод реєстрації «все-в-одному». Спочатку визначають довжину балок, в яких вже заздалегідь відфрезерували отвори на обох кінцях, за якими проводитиметься посадка в трансфери або абатменти, що не зачіпляються. Для виміру параметра довжини передбачений навіть спеціальний інструмент. Після адекватної посадки металевих балок їх з'єднують композитом світлової або гібридної полімеризації, який наносять у достатній кількості для обмеження можливих рухів (фото 7).



*Фото 7. З'єднання металевих балок за допомогою композиту*  
Якщо в пацієнта ще є присутніми власні зуби, можна провести отримання відбитку технікою відкритої ложки для отримання точної моделі протезного ложа. При повній же адентії на балки і в простір під ними наносять тимчасовий текучий матеріал, забезпечуючи відбиття не лише балок, але і тканин під ними. Після цього відбиток з балками відгвинчується і пересилається в лабораторію. Щоб уникнути усадки технік проводить з'єднання аналогів з відбитком (фото 8), заздалегідь упакувавши матеріал для м'яких тканин, після чого позиціонує балки і сполучає усе це за допомогою акрилу (фото 9).



*Фото 8. З'єднання аналогів з відбитком*



*Фото 9.  
Фіксація  
металевих  
балок і  
з'єднання  
аналогів за  
допомогою  
акрилу*

Подібний підхід забезпечує мінімізацію ризику перелому при поломці моделі (фото 10). Балки забезпечують стабільність моделі також після обрізання абатментів, таким чином, підвищуючи параметри точності конструкції. Реалізація цих кроків допомагає забезпечити 99% точність майстер-моделі.



*Фото 10.  
Вигляд  
перелому  
моделі без  
підтримки  
металевих  
балок*

### **Поліметилметакрилат**

Використання ПММА є найбільш важливим етапом у процесі виготовлення цирконієвих гібридних реставрацій (фото 12). ПММА, по суті, є інструментом для верифікації кожного впливового фактора, які визначають майбутню успішність протетичної конструкції. Для ефективного виготовлення протеза лабораторія потребує певного набору даних, які включають портретне фото пацієнта, макрофото посмішки, фото профілю посмішки (з обох боків), фото з ретрактором, а також фото ім-

плантатів. На цьому етапі також визначається дизайн внутрішньої поверхні протеза і його перспективний вплив на м'які тканини. Після оцінки біологічних, функціональних, оклюзійних і естетичних параметрів на ПММА приступають до безпосереднього виготовлення цирконієвої реставрації. Після сканування ПММА-аналога проводять фрезерування циркону. На отриманій конструкції слід ретельно провести поліровку усіх поверхонь, особливо внутрішньої, щоб мінімізувати ризик затримки їжі або бактерій. На кінцевій цирконієвій конструкції вже не бажано проводити жодних змін, оскільки якісь коригування можуть викликати формування мікротріщин або

глибшу поломку протеза.



*Фото 11.  
Копія протеза, модифікованого в процесі контурування*

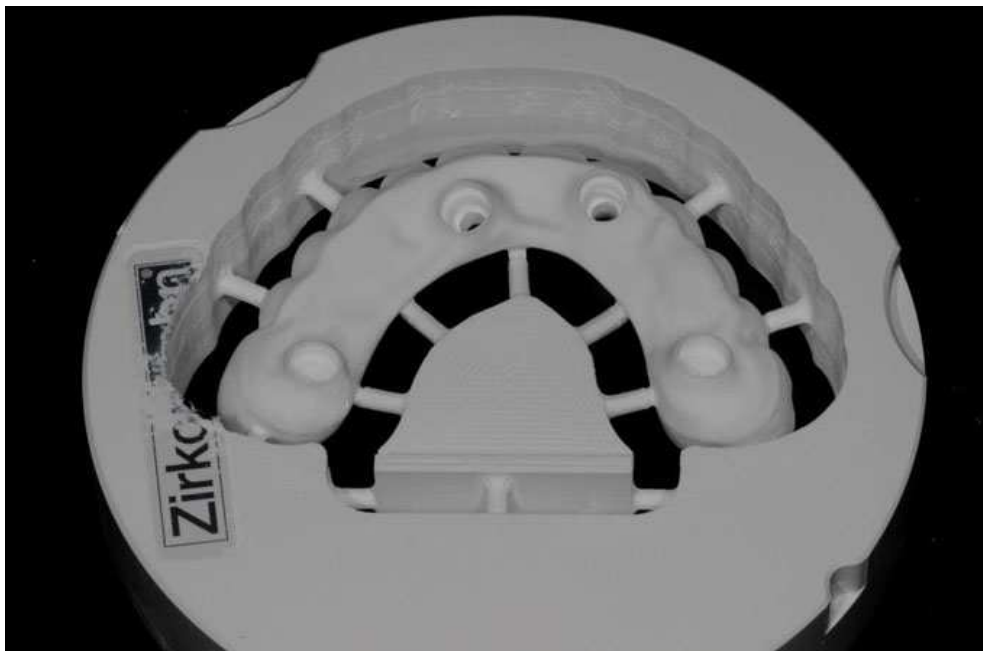


*Фото 12.  
Використання ПММА для визначення параметрів функції і естетики*

### **Зелена фаза**

Після підтвердження усіх вищезгаданих параметрів приступають до найбільш критичної фази виготовлення гібридних конструкцій з цирконію – зеленої. У стані зеленої фази протез на

20% більше остаточної конструкції і є досить м'яким (фото 13).



*Фото 13.  
Зелена ста-  
дія фрезе-  
рування*

Це дає техніку можливість відтворити необхідні текстуру, форму і колір: таким чином, починається так звана фаза людського дотику. Проте, під час зеленої фази відзначається також підвищений ризик поломки протеза, тому після спікання цієї фази матеріалу вже краще не проводити жодних корекцій у структурі реставрації. Контурування циркону в зеленій фазі важливе для досягнення природних параметрів естетики. Після належного шейпінгу приступають до процедури забарвлення. Більшість цирконієвих блоків доступна в одному відтінку, тому всі естетичні модифікації мають бути враховані саме під час зеленої фази. М'якість матеріалу на цьому етапі дозволяє добитися проникнення барвників углиб реставрації (фото 14), тоді як після спікання забарвлення можна проводити тільки



по зовнішній поверхні конструкції.

*Фото 14.  
Зелена ста-  
дія – момент  
для структу-  
рної колори-  
фікації  
протеза*

## Нашаровувати або не нашаровувати

Цирконій завдяки своїй міцності, ідеально підходить для виготовлення реставрацій у людей із симптомами бруксизму. Проте багато техніків для надання цирконію природнішого вигляду використовують його як каркас для нанесення наступних шарів кераміки. Під час досліджень, проведених у лабораторії авторів, було виявлено, що при мінімальній редуції матеріалу на нефункціональних ділянках реставрацій підвищується ризик сколювання керамічного покриття. І навіть якщо кераміку можна відновити, то ризик повторного її зламу ніяк не зменшується. Пацієнти з повними гібридними реставраціями, як правило, втрачають пропріорецептивні<sup>1</sup> відчуття, незалежно від того, як точно відрегульовані параметри оклюзії. Цілісним монолітним цирконієвим конструкціям досить складно надати повністю природному вигляду (фото 15), але це завдання не є нездійсненним.



*Фото 15. Робота техніка, а не технологій – от те, що робить протез індивідуалізованим*

Досить добрих результатів можна досягнути, забезпечуючи правильну модифікацію протеза на зеленій фазі матеріалу. Деякі ефекти можна утілити після спікання з використанням 3D-плям, які формують шовковистий вигляд окремих ділянок, а, отже, посилюють природний вигляд конструкцій. Таким

<sup>1</sup> Пропроіцепція – це здатність живих систем відчувати свої частини тіла в просторі

чином, суцільноцирконієві реставрації з погляду параметрів естетики можуть бути нічим не гірше за керамічні покриття на цирконієвому базисі, і при цьому є менш дорогими (фото 16). Основна філософія полягає в тому, щоб досить часу і зусиль приділяти естетиці циркону в період зеленої фази – це є головним ключем до естетичного успіху.



*Фото 16.*

*Вигляд суцільноцирконієвої реставрації, яка нічим не гірша за облицьовану керамікою*

### **Резюме**

Ключем до успішного результату лікування полягає в ретельному плануванні реабілітації. Забезпечення усіх членів стоматологічної команди даними про форму обличчя, стоматологічний статус, оклюзію, топографію твердих і м'яких тканин, профілі посмішки значно підвищує шанси для досягнення ефективного відновлення функції і естетики в пацієнта. Суцільноцирконієві реставрації мають більшу зносостійкість і є повністю біосумісними для м'яких тканин. Але цирконій має і свої обмеження, про які слід пам'ятати, виходячи з наявних клінічних умов. Мета лікування полягає в досягненні максимально ідеального, а не досить доброго результату, а такий, у свою чергу, залежить не лише від можливостей технологій, але і від залучення людського фактора до процесу реабілітації. Залучення усіх членів команди до процесу обговорення, розробки і реалізації плану лікування – от основа основ прогнозованого ефекту ятрогенного втручання (фото 17).



*Фото 17. Вигляд пацієнтки із суцільноцирконієвою реставрацією*

Автор: Пінхас Адар