

УДК 616.31+617.3 (079.3)

БЕЗМЕТАЛЕВІ КЕРАМІЧНІ РЕСТАВРАЦІЇ

Кріль А.Й.

*Івано-Франківська державна медична академія, кафедра ортопедичної стоматології, м Івано-Франківськ***Ключові слова:** безметалева кераміка, лита кераміка, пресована кераміка, комп'ютерне фрезерування

Стоматологічні матеріали, які використовуються для заміщення втрачених твердих тканин природних зубів, умовно відносять до трьох основних груп: сплави металів, керамічні маси та полімери. Кожна з цих груп використовується самостійно або в комбінації з іншою і має свої переваги та недоліки [4, 9, 11].

Так, металеві сплави дуже технологічні, тобто здатні піддаватись певним видам обробки, з них можна виготовляти вироби складної конфігурації з високим ступенем точності. Металеві сплави мають високу міцність на розрив, твердість, зносостійкість і пружність; що дозволяє не тільки відтворити втрачені тканини окремо взятого зуба, а й виготовити каркас незнімного чи знімного протеза для заміщення дефекту зубного ряду, здатного витримати значні знакозмінні жувальні навантаження. Проте метали не мають естетичності, властивої твердим тканинам природних зубів. Для більшості з них характерна висока теплопровідність, що має негативний вплив на пульпу відпрепарованого зуба, а у деяких пацієнтів певні компоненти стоматологічних сплавів можуть викликати алергічні реакції. Наявність в ротовій порожнині конструкцій із різних металів спричинює явища гальванозу [4].

Композиційні реставраційні матеріали на основі полімерних сполук [14, 15], вперше запатентовані на початку 60-х років, мають досить високий рівень нерозчинності в умовах ротової порожнини, широку гаму відтінків, схожих з природними зубами, і подібні до емалі та дентину фізичні властивості. Винайдений в 1955 р. спосіб кислотного протравлювання емалі значно покращив адгезію цих матеріалів до твердих тканин зуба. Перші композити були мікрогібридами, оскільки в якості неорганічного наповнювача містили аерозоль-кварц (розмір часточок – 0,04 мкм), добре полірувались, проте з часом змінювались в кольорі і стирались. Їх вдосконалення пов'язане із введенням в структуру органічної матриці, поряд з аерозоль-кварцем, рентгенконтрастних скляних наповнювачів, розмір часточок яких був значно більший. Так з'явилися гібридні композитні матеріали, що мають значно кращі фізичні і оптичні властивості.

Найбільш подібними до твердих тканин зуба, з точки зору естетики та фізичних властивостей, є керамічні маси, за допомогою яких можна відтворити практично будь-які оптичні характеристики емалі та дентину [5, 10]. Керамічні маси мають високу твердість і зносостійкість, що забезпечує їм значну функціональну цінність [13]. З іншого боку, це крихкі матеріали, вони важко піддаються корекції та реставрації в умовах

ротової порожнини [3], потребують складного і дорогоартісного обладнання для переробки. Висока твердість традиційної кераміки, поряд із значною жувальною ефективністю, є причиною абразивного впливу керамічних протезів на зуби-антагоністи [4].

Починаючи з 50-х років, у стоматологічну ортопедичну практику міцно увійшла технологія виготовлення металокерамічних конструкцій, призначених для заміщення дефектів твердих тканин окремих зубів і дефектів зубних рядів. Комбінація кераміки із металевими сплавами на основі золота та благородних металів значно розширила покази до застосування фарфору як реставраційного матеріалу. Нові металеві сплави дають можливість відлити міцний каркас з високою точністю прилягання до опорних зубів, здатний витримати значні жувальні навантаження, а керамічне покриття забезпечує йому необхідний рівень естетичності. Керамічна маса при високій температурі спікання хімічно з'єднується з окисною плівкою на поверхні каркасу; крім того, відбувається взаємна дифузія поверхневих шарів металу та кераміки. Спочатку на металевий каркас наноситься оптично непрозорий опаковий шар, а потім анатомічна форма зуба відбудовується шляхом накладання дентинових і емалевих мас. Абсолютна непрозорість каркасу і опакового шару дає змогу замаскувати змінений в кольорі опорний зуб, проте загалом металокерамічна конструкція програє в естетичності суцільнокерамічній або композитній. Внаслідок просвічування металевої кромки в пришийковій ділянці через неможливість створення значної товщини керамічного покриття, у деяких пацієнтів спостерігається неприємний синюшний відтінок маргінального краю, зокрема, при застосуванні благородних сплавів для відливання каркасу. Ця особливість обумовила актуальність розробки і впровадження в зубопротезування так званих маргінальних мас, призначених для відбудови реставрації в ділянці уступу, створеного на опорному зубі. Вони дають можливість досягти щільного крайового прилягання, яке було недосяжне для традиційної технології виготовлення чисто фарфорової коронки на платиновій фользі, через оплавлення краю коронки при спіканні. Основний недолік маргінальних мас – імовірність подразнення прилягаючої частини слизової оболонки внаслідок грубодисперсної поверхні краю коронки.

Технологія виготовлення суцільнокерамічних коронок, запропонована Land у 1898 р., у 90-х роках отримала свіжий розвиток, внаслідок впровадження нових матеріалів і технологій [18]. Кераміка має дві принципово важливі переваги

над іншими реставраційними матеріалами: високу естетичність і біосумісність. Більшість керамічних протезів відображає і поглинає світло подібно до емалі природних зубів, а наявність у багатьох пацієнтів алергічної реакції на компоненти металевих сплавів і композитів робить кераміку єдиною альтернативою у виборі матеріалу для їх протезування. Сучасні суцільнокерамічні протези повинні відповідати певним технологічним та клінічним вимогам: відтворювати зовнішню та внутрішню поверхню опорного зуба з високим ступенем точності (величина погрішності повинна складати не більше 50 мкм), надійно фіксуватися на опорному зубі і рівномірно розподіляти жувальне навантаження по всій поверхні, без концентрації внутрішньої напруги в окремих точках конструкції, мати твердість і зносостійкість, співрозмірну з показниками емалі та дентину природних зубів (традиційна кераміка втричі твердіша), добре шліфуватись і поліруватись. Цим вимогам у значній мірі відповідають сучасні керамічні маси, зроблені на основі високофтористого скла [12]. Подальший розвиток суцільнокерамічних протезів здійснюється в таких напрямках: лита кераміка, пресована кераміка, кераміка на основі оксиду алюмінію, механічна обробка склокераміки на основі комп'ютерних технологій.

Традиційна технологія виготовлення фарфорової жакет-коронки на платиновій фользі передбачала спікання порошкоподібної склокерамічної маси в умовах вакууму. Однак, винайдення фосфатних формувальних матеріалів, здатних витримувати високі температури спікання фарфору, дозволило швидко і економічно створювати високоточні зубні штампики, на які фарфорова маса може наноситися без застосування платинової фольги. Уперше ця технологія була впроваджена для виготовлення керамічних вінірів, які фіксуються на протравленій поверхні зуба при допомозі полімерних композитів та матеріалів з подвійним механізмом затвердіння [2, 8, 17]. Препарування опорного зуба при цьому мінімальне, а реставрація – максимально естетична. Виготовлені за цією технологією керамічні вініри є еталоном естетичності суцільнокерамічних конструкцій [1]. Мікрочастинки нерозчинних оксидів, введені до складу цих мас, мають розмір, що дорівнює довжині світлової хвилі, і внаслідок явища інтерференції розсіюють світло подібно до емалі природних зубів.

Ідея виготовлення литої керамічної конструкції по виплавленій восковій моделі, подібно до лиття металевих деталей, була висунута в 20-х роках, проте не знайшла широкого поширення через недосконалість і дороговизну технології (для відливки використовувались платинові форми). У 80-х роках була запропонована нова система Dicor/Dentsply, яка передбачала відливку розплавленого слюдяного скла у вогнетривку форму при допомозі центрифуги [6]. Відлита заготовка піддається тривалій термічній обробці, під час якої змінюється структура скла і частково зменшується його прозорість. На завершення,

коронка покривається світлонепроникними та кольоровими глазуровими шарами, для надання їй схожості з природним зубом. Отримана таким чином реставрація є найбільш естетичною з усіх відомих, а її фізичні властивості значно перевершують металокераміку [8, 11]. Лита технологія забезпечує високу щільність матеріалу, без пор у внутрішній структурі, як це має місце при спіканні порошкоподібних склокерамічних мас. Це збільшує міцність коронки, дає можливість добре її відполірувати і зменшує абразивний вплив на зуби-антагоністи. Проте зовнішнє розфарбовування дає поверхневий ефект, без можливості прорисовки кольору з глибини реставрації, а стійкість матеріалу до деформацій недостатня для виготовлення мостоподібних протезів.

Дещо схожою є технологія виготовлення пресованої кераміки (IFS Empress/Ivoclar) [19]. При цьому воскова композиція протеза формується в опоку з вогнетривкою масою, проводиться виплавлення і випалювання воску, а потім – заповнення форми в'язко-текучою розплавленою керамічною масою, в умовах вакууму під тиском. Утворений керамічний ковпачок доповнюється до утворення потрібної форми зуба традиційними дентинними та емалевими масами. Базова маса напівпрозора, з широкою гамою відтінків, що дозволяє провести внутрішнє зафарбування, на відміну від зовнішнього у матеріалі Dicor. Температура плавлення базового ковпачка набагато вища від температури спікання поверхневих глазуровальних шарів. Це забезпечує його стабільність під час повторних спікань, без ослаблення і деформації конструкції [12].

Проблема крихкості керамічних мас певною мірою вирішується шляхом їх поєднання з масами, зробленими на основі оксиду алюмінію [7]. Технологічні труднощі переробки таких композицій полягають у надто великій різниці коефіцієнтів термічного розширення кераміки на основі Al_2O_3 і традиційних коронок, а клінічний недолік – у подразненні ясенного краю зубними відкладеннями, що нашаровуються на горбкуватий край коронки. У нових масах цього типу (In-Ceram/Vita) [16] поруватий каркас з оксиду алюмінію доповнюється розплавленим склячим наповнювачем при високій температурі спікання. Така технологія дає можливість отримати високоточну і надзвичайно міцну заготовку коронки, а застосування спеціальних керамічних профілів дозволяє формувати мостоподібні протези невеликої протяжності, в тому числі для жувальної ділянки. Недоліком цієї технології слід вважати труднощі у відтворенні складних форм протезів, довготривалість технологічного процесу і великий розхід матеріалів. Перспективними є маси цього типу на основі оксидів магнію і цирконію.

Впровадження комп'ютерних технологій дозволило започаткувати принципово новий вид продукування суцільнокерамічних протезів шляхом механічної обробки спечених керамічних блоків (система Cerec/Siemens). Комп'ютерний

контроль дозволив створювати дизайн майбутньої реставрації на основі параметрів протезного ложа, знятих безпосередньо в ротовій порожнині при допомозі візіографа. Комп'ютер керує фрезерувальним верстатом, в якому закріплено керамічний блок. При потребі, форма і колір протезу в незначних межах коректується вручну, для досягнення необхідного естетичного ефекту. Найкраще в клінічній практиці показали себе вкладки та накладки, зроблені за цією методикою. Однак, широке впровадження цієї технології обмежене, через високу вартість устаткування і складність створення тонкостінних конструкцій

складної конфігурації (мінімальна товщина вкладки типу inlay по оклюзійній площині повинна становити не менше 2 мм).

Вдосконалення технологій виготовлення та винайдення нових облицовальних матеріалів на основі кераміки дає можливість значно покращити естетичну та функціональну якість ортопедичного лікування при заміщенні дефектів твердих тканин зубів та зубних рядів. Керамічні матеріали утримують провідне положення серед реставраційних матеріалів і мають перспективу для подальшого розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Виллерсхаузен-Ценхен Б., Эрнст К.-П. Виноры. Показания и ограничения //Клиническая стоматология. -№2. - 1999. -с.4-7.
2. Ибрагимов О.Р. Основные принципы, порядок и особенности фиксации безметалловых реставраций //Стоматолог. - №8. - 2001. - с.9-10.
3. Лесив А.Й. Сколы керамических облицовок металлокерамических протезов, факторы их возникновения //Стоматолог. - №1-2. - 2001. - с.67-68.
4. Трезубов В.Н., Штейнгарт М.З., Мишнев Л.М. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение: Учебник для медицинских вузов /Под ред. проф. В.Н.Трезубова.- СПб.: Специальная Литература, 1999.- 324 с.
5. Элтон М. Лейс. Керамика в восстановительной стоматологии – прошлое, настоящее и будущее //Стоматолог. - №12. –2000. – с.39-43.
6. Adair P., Grossinan D. G. The castable ceramic crown.// Int. J. of Periodont Rest. Dent.- 1984.-№2.-P.33-45.
7. Claus H. VITA In-Ceram, a new system for producing aluminum oxide crown and bridge structures // Die Quintessenz der Zahntechnik.-1990.-№3.-P.161-211.
8. Dietschi D., Spreafico R. Adhesive Metal Free Restorations. Carol Stream, IL// Quintessence Publishing.— 1997.- P.20-22.
9. Garber D. A., Goldstein R. E. Porcelain and Composite Inlays and Onlays, Esthetic Posterior Restorations. Carol Stream, IL.//Quintessence Publishing.— 1994.— P.32-37.
10. Kappert H. F., Knode H. In-Ceram. Testing a new ceramic material.//Quintessence of Dental Technology.-1993. - P. 87-97.
11. Kappert H. F., Knode H., Manzotti L. Metallfreie Brucken fur den Seitenzahnbereich.// Dental Labor.-1990.- P. 38-177.
12. Ludwig K. Studies on the ultimate strength of all-ceramic crowns.// Dental Labor.-1991.- № 5.- P.647-651.
13. Magne P., Dietschi D., Holz J. Esthetic restorations for posterior teeth: Practical and clinical considerations.// Int. J. Periodont. Rest. Dent— 1996.— P. 104-119.
14. Miara P. A. New laboratory composite for bonded inlays and onlays.// Rev Odontostomatol— 1988.- P. 9-27.
15. Noak M. J., De Gee A. J., Roulet J. F., Davidson K. L. Interfacial wear of luting composites of ceramic inlays in vitro. //J. Dent. Res.— 1993.—P. 71.
16. Probst L. Survival Rate of In-Ceram Restorations // International J. of Prosthodontics.- 1993.-№5.-P.259-263.
17. Touati B. Bonded ceramic restorations: Achieving predictability.// Pract. Periodont. Aesthet. Dent.-1995.- №7 (4). - P.33-37.
18. Touati B. The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays.// A review. Pract Periodont. Aesthet. Dent.— 1996.-№ 8(7).—P. 657-666.

SUMMARY

NONMETALLIC CERAMIC RESTORATIONS

Kril A.J.

This article is devoted to modern technologies of manufacturing of metal free porcelain restorations to performance hard tissue defects of teeth.

Key words: metal free ceramic, casting ceramic, pressure ceramic, computer's grinding