

## ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ І СТВОРЕННЯ КОЛЬОРУ В МЕТАЛОКЕРАМІЧНІЙ КОНСТРУКЦІЇ

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Ми всі добре розуміємо, що ніяка техніка не зможе цілком замінити працю лікаря-ортопеда і зубного техника. Це зумовлене тим, що кожний пацієнт має індивідуальну форму зубів, їхні розміри й особливості кольору. Кожен протез, виготовлений лікарем разом із техніком, є свого роду єдиним екземпляром.

Успіх у виготовленні індивідуального протеза багато в чому залежить від здібностей лікаря і зубного техника: наскільки точно вони зможуть відновити втрачену природну красу. Технічно безпомилково виготовлений протез далеко ще не означає, що він гармоніює з особою пацієнта або ж відновлює функцію жування й естетику. Тому кожен лікар-ортопед і зубний техник мусять докласти максимум зусиль у відновленні індивідуальних морфологічних особливостей кольору і форми зубів пацієнта [3].

Сучасні технології, устаткування і матеріали дозволяють нині задовольняти зростаючі потреби пацієнтів, які все частіше висловлюють бажання мати зубні протези, що нічим не відрізняються від збережених природних зубів.

Одним із факторів, що визначають успіх протезування керамічними і металокерамічними конструкціями, є правильне, точне визначення кольору зубів. Ця процедура вимагає засвоєння певних знань і опанування навичками. Майстренко А.А., Толчек Л.Г. [6] вважають, що визначення кольору зубів за допомогою стандартних розцвіток не завжди дає реальну картину, тому що зуби, як і будь-який інший витвір природи, дуже багатобарвні (мультихромні).

Також кожен шар тканин природних зубів людини має індивідуальні фізико-оптичні характерис-

тики, що залежать від вітальності зуба, віку, стану тканин пародонта, ступеня стертості твердих тканин та від інших показників.

Емаль зуба покриває коронкову частину шаром неоднакової товщини і має чітку межу з підлеглим дентинним шаром. Відбиття і розсіювання падаючого світла відбувається на ділянці цієї межі. Чим тонший шар емалі, тим менше розсіювання і чіткіший колір підлеглого дентину. Найтовщий емалевий шар розташований у ділянці різального краю, який відповідно має прозоріший відтінок і підсилює відбиття дентину. Дентин має різні відтінки, що залежать від кількості вторинного відкладеного дентину [1].

Коронка природного зуба просвічує, але не прозора, як скло. Це викликано тим, що поряд з абсорбцією світла прозорість створюється співвідношенням дифузної розсіяної і минаючого світла. Світло, що складається з хвиль різної довжини, потрапляючи на поверхню зуба, може поглинатися, відбиватися і заломлюватися.

Короткі хвилі (до 400 нм) відбиваються від емалі різального краю зуба, створюючи блакитнуватий відтінок. Довгі хвилі, проходячи через серединну частину зуба, що містить основну масу твердих тканин, відбиваючись і заломлюючись, утворюють безліч кольорових відтінків — від жовто-жовтогарячого до блакитного. У пришийковій частині емаль різко стоншується. Ця ділянка має колір від жовто-жовтогарячого до коричневого.

Грисимов М.І. [5], вивчаючи заломлення світла на поверхні емалі, виявив деякі закономірності проходження променів ультрафіолетового спектра через тверді тка-

нини зуба. Промені, що йдуть від дентино-емалевого з'єднання і поверхні емалі з боку світла однієї й тієї ж контактної поверхні коронки зуба, можуть бути роздільними або зливатися. Цей ефект створюється залежно від кривизни вестибулярної поверхні коронки й відповідного кута падіння світла, що виходить з емалі.

При сплюсненій поверхні коронки, яку мають різці від різального краю приблизно до середини, промені, що виходять з емалі, мало заломлюються, тому візуально можна розрізнити емаль і підлеглий дентин, незважаючи на деяке ілюзорне зменшення товщини емалі. При опуклій формі вестибулярної поверхні, яку мають ікла і премоляри, промінь, що йде від дентино-емалевого з'єднання до поверхні емалі, має набагато більший кут падіння на межі розподілу «емаль-повітря». Тому емаль і дентин у ділянці контактних поверхонь роздільно не сприймаються. Також автор статті зазначає, що в різцях поступово збільшується кривизна вестибулярної поверхні коронки (у поперечному перерізі) в напрямку від різального краю до шийки. Ця обставина поряд із поступовим стоншенням шару емалі призводить до того, що візуальне сприйняття емалі приблизно на середині коронки ніби переривається.

Грисимов М.І. вважає, що такі фізико-оптичні властивості твердих тканин зуба передбачають краще використання дентинових або опаківих відтінків естетичної реставрації на контактних поверхнях іклів і премолярів.

Як указують Майстренко А.А., Толчек Л.Г. [6] у молодих пацієнтів зуби більш яскраві, мають яскраво виражений рельєф, блакитнуватомолочний різальний край. Але

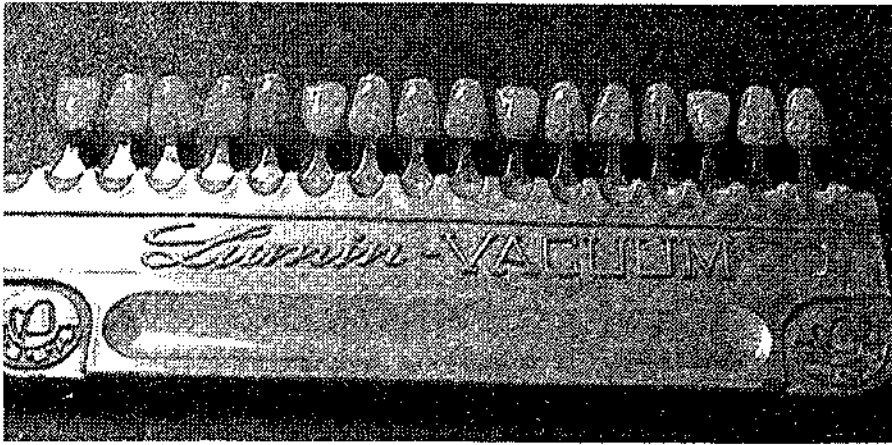


Рис. 1. Універсальна розцвітка

нашими пацієнтами частіше бувають люди середнього і старшого віку, тому в роботі з ними потрібно враховувати замісний дентин при стертих зубах, більш гладку поверхню зубів унаслідок абразії, звапнення емалі, наявність забарвлених і незабарвлених тріщин. Іноді для досягнення естетично правильної металокерамічної конструкції необхідно імітувати клиноподібний дефект і оголення кореня (забарвлених по-різному).

Різальний край зуба завдяки своїй анатомічній будові має такі включення як мамелони і прозорі зони з різним забарвленням. За наявності мамелон вони іноді мають колір, що відрізняється від кольору дентину, а також різні довжину і напрямок. Безсумнівно, важливо знати морфологічні особливості різних груп зубів і їхні вікові аспекти.

Нині більшість практикуючих лікарів і зубних техніків для визначення кольору природних зубів використовують розцвітку VITA LUMIN VACUUM, VITAPAN GIASSIAL. Розглянемо її докладніше.

Визначаючи колір, завжди потрібно враховувати такі характеристики:

- 1) забарвлення, або тон — назва кольору або поєднання кольорів;
- 2) насиченість — визначається кількістю пігментів певного забарвлення; чим їх більше, тим вищий ступінь насиченості;
- 3) яскравість — визначається кількістю сірого відтінку.

Розцвітка VITA має чотири діапазони тонів (рис.1.) — А, В, С, Д. При цьому А — червоно-коричневий, В — жовто-червоний, С — сіро-коричневий, Д — червоно-сірий.

У реальному житті один із кольорів може переважати над іншими, наприклад, А3 з перевагою жовтогарячого, або А3.5 — більш насичений, але не А4. Шийка натурального зуба, як правило, забарвлена більш інтенсивно, тому що там найтонший шар емалі. У визначенні кольору це обов'язково потрібно враховувати. Іноді забарвлення шийки зуба може мати тон, що відрізняється від основного. Наприклад, основний тон може бути А, але шийка зуба може бути жовтою із заходом у гаму В.

В естетичності зовнішнього вигляду металокераміки показник яскравості відіграє найважливішу роль. До розцвітки VITA додається вкладиш, де кольори розставлені за ступенем яскравості: В1, А1, В2, Д2, А2, С1, С2, А3, Д3, В3, А3.5, В4, С3, А4, С4.

Часто можна бачити зуби, що мають тон А або В, але при цьому яскравістю вони більше відповідають гамі С. Отже, якщо ви прикладете один із зубів розцвітки групи С до такого зуба зі зниженою яскравістю, то побачите, що він (зуб із розцвітки) майже не виділятиметься. За яскравістю зуби будуть ідентичні, а відрізнятимуться лише забарвленням.

Помилка у визначенні ступеня яскравості моментально виділяє реставрацію в порожнині рота.

Різниця в кольорі або насиченості іноді буває не так помітна, як помилка в яскравості.

Діапазон застосування цієї шкали розцвіток збігається з багатьма керамічними системами, використовуваними як у нашій країні, так і за рубежом.

Відтворення кольору в керамічній і металокерамічній конструкції — творчий процес, що залежить від низки умов. Цей етап зубного протезування може мати два підходи — стандартний та індивідуально-художній. Стандартним вважають відтворення кольору за наявною шкалою розцвіток, коли визначається точна відповідність (збіг) кольору обраної одиниці з кольором сусідніх зубів й антагоністів. Не є складним вибір кольору металокерамічних протезів на весь зубний ряд, коли позиція фахівця і думка пацієнта можуть бути відносно довільними.

Однак відновлення форми і кольору керамічної та металокерамічної конструкції навіть за стандартним зразком — це творчий процес, який вимагає від фахівця певних навичок і знань. Кожен зуб має свої індивідуальні особливості, які залежать від багатьох факторів.

Техніка визначення кольору керамічного і металокерамічного протеза вимагає відповідних умов. Перевагу слід віддавати природному освітленню і проводити цей етап у середині дня. Останніми роками розроблені штучні джерела світла, що відповідають стандартним показникам передачі кольору й забезпечують необхідне освітлення робочих місць. Надлишкова кількість світла також дезорієнтує фахівця, який буде схилитися до більш світлих тонів.

Перекручене сприймання кольору можливе за наявності яскраво насичених кольорів навколо робочого місця (стіни, стелі, порт'єри, меблі й ін.) або стомливих попередніх етапів ортопедичного лікування (препарування великої кількості зубів, одержання відбитків із ретракцією ясен та ін.). Наявність губної помади, яскравих рум'ян також може спотворювати

сприймання кольору. Варто вважати ефективними пропозиції визначати колір за умови ізолювання зубних рядів від навколишніх тканин за допомогою перфорованих серветок, кофердаму й інші [7].

Визначаючи колір, не слід відволікатися на вивчення інших показників ротової порожнини (форма зубів, пломби, зубні відкладення, стан ясен та ін.), а зосередитися тільки на поставленому завданні.

Визначаючи колір керамічного і металокерамічного протеза, потрібно враховувати індивідуальні особливості кожної з цих конструкцій. Правильно визначений колір цілнокерамічного протеза, як правило, відповідає заданому, металокерамічний протез вимагає більш точного розрахунку, тому що неправильне співвідношення товщини суцільнолітного каркаса і шарів порцелянового покриття може впливати на колір готової конструкції.

Визначаючи колір, необхідно розділити коронку зуба на три умовні горизонтальні площини:

- 1) пришийкову;
- 2) серединну (екваторну);
- 3) верхівкову третину коронкової частини в ділянці різального краю або жувальної поверхні.

Пришийкова частина може бути різних кольорів і відтінків, що залежить від стану тканин пародонта. За інтактного пародонта, що частіше зустрічається в молодих пацієнтів, переважають світлі тони. Пацієнти середнього і старшого віку часто мають ту або іншу форму пародонтозу, що супроводжується оголенням пришийкових ділянок мають більш насичені тони кольору. На майбутній металокерамічній конструкції доводиться позначати (за показаннями) не тільки емалево-дентинну межу, але й відтворювати оголені пришийкові зони.

Колір дентину кореня відрізняється від кольору тканин коронкової частини і не має відповідного блиску. Слід враховувати схильність осіб середнього і старшого віку до зубного нальоту і відкладень.

Використовуючи плечову масу для виготовлення металокерамічного протеза, необхідно визначити її колір і поєднання з іншими відтінками пришийкової зони.

Серединна (екваторна) частина коронок природних зубів не має великих варіацій, і дії фахівця тут мають бути спрямовані на визначення передбачуваної товщини дентинного й емалевого шарів, їхньої тональності, ступеня виразності екватора і топографічного розташування контактних ділянок на проксимальних поверхнях.

Вивчення верхівкової коронкової третини спрямоване на визначення кольору і глибини шару емалевої маси.

Емалевий шар має багато відтінків (від 5 до 10), кожний з яких поєднується з певними кольорами дентинних мас. Нерідко для одержання більшої прозорості емалевого шару доводиться використовувати скломасу, кількість і топографічне розташування якої визначаються індивідуально. Часті різальні краї передніх зубів мають тріщини, відколи, нерівності й інші індивідуальні особливості. У ділянці емалевого шару можлива наявність мамілом, пігментних плям та різних відтінків.

Для точного відтворення кольору і відтінків повною мірою не завжди достатньо вивчення коронкової частини зуба (зубів) у горизонтальній площині. Певні труднощі виникають у відтворенні кольору на ділянці переходу до сусіднього природного зуба. Найчастіше естетичну повноцінність важко одержати на ділянці розташування іклів, особливо верхніх.

Передня ділянка зубних рядів стратегічно важлива для досягнення високих естетичних норм. Аналіз багаторічних спостережень показує, що за використання як опори бічного різця або першого премолляра і за умови точного відтворення заданого кольору після встановлення коронки в зубному ряді нерідко визначаються деякі розбіжності в кольорі. Тобто, при зіставленні зі шкалою розцвіток і заданим тоном готової коронки

відповідність кольору визначається, але при накладенні останньої на опорний зуб виявляється деяка колірна дисгармонія. Це пов'язане з різними фізико-оптичними властивостями зубних тканин і порцелянових шарів при переломленні й відбитті світлового потоку на тлі ікла. Відомо, що кожний зуб у зубному ряді завжди має індивідуальний відтінок, який відрізняє його від сусідніх зубів. Індивідуальний тональний перехід може мати місце на будь-якій ділянці зубного ряду [2].

Визначати колір слід не тільки в горизонтальній площині зуба, але і по вертикалі. Вертикальна площина поділяється на три частини — дві проксимальні та серединну. Колір серединної площини звичайно поєднується з раніше вивченими горизонтальними тонами і не викликає труднощів. Проксимальні ж ділянки часом вимагають нестандартних рішень. Для забезпечення плавного переходу тону від штучної коронки до сусіднього природного зуба на відповідній проксимальній ділянці коронки (за показаннями) потрібно передбачити поєднання кольору певного відсотка порцелянкової маси з кольором природного зуба.

Після визначення кольору в горизонтальній і вертикальній площинах потрібно вивчити різальний край і жувальну поверхню. Оглядаючи ці поверхні, не слід обмежуватися тільки визначенням кольору. Одночасно вивчається рельєф та індивідуальні особливості оклюзійної поверхні зуба (зубів). У більшості випадків вони залежать від виду прикусу і віку. У молодому віці визначаються виражені горби з високими вершинами і світлими тонами. В осіб старшого віку висота горбів більш зглажена, борозенки мають більш темний відтінок. За патологічної стертості твердих тканин зубів форма і колір оклюзійної поверхні залежать від ступеня стертості та вітальності зубів. У разі порушення емалево-дентинної межі оголеність дентинних ділянок залежить від ступеня стертості й вони чітко відрізня-

ються кольором. Дентин вітальних зубів має більш яскравий і живий жовтуватий відтінок. Після загибелі пульпи він стає жовто-коричневим або жовто-сірим. Поняття «жовтий», «коричневий» або будь-який інший умовні, тому що кожен колір може мати безліч індивідуальних відтінків.

Виготовлення керамічного і металокерамічного протеза вимагає від лікаря і зубного техника знання характеристик зубних тканин і основ матеріалознавства. Зубний техник має володіти використовуваними ним порцеляновими масами. Необхідно знати основні базові кольори і техніку їхнього перемішування для одержання додаткового відтінку. Потрібно володіти і кількісними співвідношеннями кольорів, що перемішуються, знати техніку і кількість нанесення інтенсивних порцелянових мас та їхнє відсоткове співвідношення з основними масами. Перемішування кольорів може бути як у межах одного шару, так і між шарами, тобто між собою можуть перемішуватися різні кольори ґрунтових або дентинних порцелянових мас, але можливе застосування ґрунтового шару одного кольору, а дентинного й емалевого — іншого. Тому нерідко ефект комбінованих кольорів відіграє вирішальну роль в одержанні необхідного відтінку. Неможливо запам'ятати й утримати в пам'яті всі комбінації кольорів і їхні відтінки. Вважаємо виправданим виготовлення додаткової (для власного індивідуального використання) шкали розцвіток за найбільш часто застосовуваними комбінаціям кольорів. У природних зубах людини кожен шар тканин має індивідуальні фізико-оптичні характеристики, що залежать від вітальності зуба, віку, стану тканин

пародонта, ступеня стертості твердих тканин та інших показників.

Стандартні розцвітки є тільки визначником основного кольору і не здатні передати окремі індивідуальні відтінки зуба.

Емаль зуба покриває коронкову частину шаром неоднакової товщини і має чітку межу з підлеглим дентинним шаром. Відбиття і розсіювання падаючого світла відбувається в ділянці цієї межі. Чим тонший шар емалі, тим менше розсіювання і чіткіший колір підлеглої дентину. Найтовщий емалевий шар у ділянці різального краю має більш прозорий відтінок і підсилює відбиття дентину. Дентин має різні відтінки, що залежать від кількості вторинного відкладеного дентину. Розробка спеціальних кристалів для ґрунтового шару в деяких системах порцелянових мас (Ceracso, Carat, Finesse™ та ін.) дозволила в металокерамічній конструкції трохи стоншати порцелянове покриття, не змінюючи кольору. Це забезпечується зазначеними кристалами, від застосування яких відбувається світлозаломлення не під прямим кутом, а хаотично, що відповідає світлозаломленню в тканинах природних зубів.

Вивчаючи поверхню зуба за допомогою оптичних пристроїв, можна виявити наявність безлічі борозенок, насічок, тріщин і нерівностей із різною гамою індивідуальних кольорних перепадів. Зауважимо, що чим старішого віку пацієнт, тим вираженіші та різноманітніші поверхневі ознаки зубів.

Сучасна техніка дозволяє розглянути зображення зуба на екрані монітора за допомогою інтраоральної камери і вивчити мікрорельєф окремих його ділянок. Можливе одержання макрофотографій зуба або необхідних його поверхонь.

Передача інформації зубному технікові на відстані за стандартною шкалою розцвіток у більшості випадків не дає йому можливості виготовити протез високої естетичної якості. Виконання роботи в умовах, де зубний техник не має контакту з лікарем і пацієнтом, без створення повної інформаційної бази супроводу (комп'ютерної інформації, макрофотографій, гіпсової моделі, слайдів та ін.) зводитиметься до стандартного виготовлення керамічної і металокерамічної конструкції [8].

Зорова пам'ять людини не може довго зберігати весь спектр побаченої інформації. Доцільним вважається застосування інформаційно-топографічної карти, на якій у горизонтальній, вертикальній площинах і по оклюзійній поверхні будуть позначені й передані в зуботехнічну лабораторію характерні й індивідуальні особливості зубної поверхні.

Професійна і творча діяльність зубного техника, який не має контакту з лікарем і пацієнтом, обмежені. Як би добре він не знав матеріалознавство, не володів технікою нанесення і випалювання керамічних мас, без знання анатомічних і структурних особливостей зубних тканин і візуального вивчення зубних рядів високопрофесійне виконання роботи неможливе. Визначення кольору і вивчення поверхні наявних зубів лікар мусить проводити разом із зубним техніком і з урахуванням побажання пацієнта. Тільки в цьому разі гарантований успіх у досягненні індивідуальних естетичних норм.

Ми рекомендуємо виготовляти індивідуальний колірний зразок тієї керамічної маси, з якою безпосередньо працюють зубні техніки і який є найадекватнішим еталоном для відтворення кольору.

## Література

1. Абакаров С.И. Оптимальные условия и особенности определения и создания цвета в керамических и металлокерамических протезах/С.И. Абакаров, Д.С. Абакарова//Новое в стоматологии, 2001. — № 7. — С.23–29.

2. Абакаров С.И. Определение и создание цвета в керамической и металлокерамической конструкции/С.И. Абакаров//Новое в стоматологии, 1999. — № 1. — С.3–6.

3. Бахимов А. Создание цвета при помощи масс фирмы «Ducera»/Бахимов А.//Зубной техник, 2000. — № 3. — С.20.

4. Геральд Убасси. Форма и цвет/Геральд Убасси.— М.: Квинтэссенция, 2000. — 231 с.

5. Грисимов Н.И. Преломление света на поверхности эмали/Н.И. Грисимов//Новое в стоматологии, 1997. — № 4. — С.24–27.

6. Майстренко А.А. Принципы определения цвета/А.А. Майстренко, Л.Г. Толчек//Зубной техник, 2001. — № 1. — С.44.

7. Мусин М.Н. Основы определения цвета в эстетической стоматологии/М.Н. Мусин//Новое в стоматологии, 1998. — № 3. — С.8–24.

8. Аосима Х. Использование техники внутреннего раскрашивания для передачи цветовых эффектов натуральных зубов/Х. Аосима//Зубной техник, 2001. — № 2. — С.23–29.

Стаття надійшла  
2.09.2010 р.

## Резюме

В статье представлены основные моменты определения цвета естественных зубов при изготовлении металлокерамических протезов. Использование стандартной шкалы расцветок не всегда позволяет определить нужный оттенок цвета, так как процесс обжига может его изменить. Поэтому авторами рекомендовано изготавливать индивидуальную цветовую гамму образцов той керамической массы, с которой непосредственно работает техническая лаборатория и которая является наиболее адекватным эталоном при воспроизведении цвета металлокерамической конструкции.

**Ключевые слова:** определение цвета естественных зубов, металлокерамические конструкции, оптические свойства твердых тканей зубов.

## Summary

The main stages of colour determination of natural teeth at the process of cermet crowns making are described in the article. The use of standard colouring scale doesn't provide the necessary colour shade determination. Since the glazing process may cause some colour changes. That's why the authors suggest making individual colour scale of the samples of ceramic mixture used in your technical laboratory. It will serve the most adequate model for colour reproduction of cermet constructions.

**Key words:** colour determination of natural teeth, cermet construction, optical properties of teeth-hard tissues.