

Źródła błędów w doborze koloru uzupełnień protetycznych

Sources of an error in matching the colour of prosthetic restorations

Anna Kochanek-Leśniewska¹, Karolina Sobczyk¹, Maciej Trzaskowski²

¹ Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik: prof. dr hab. E. Mierzwińska-Nastalska

² Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Protetyki Stomatologicznej WUM

HASŁA INDEKSOWE:

estetyka, parametry koloru, różnica kolorów, dobór koloru

KEY WORDS:

aesthetics, colour parameters, colour difference, colour matching

Streszczenie

Wstęp. Kolor, który z definicji jest cechą światła a nie obiektu, jest jednym z trudniejszych do opisanego zjawisk fizykochemicznych. Najczęściej rozpatrywany przez trzy cechy: wartość kolorymetryczną (odcień barwy), jasność i nasycenie (intensywność). Uświadomienie odbioru koloru jest wynikiem trzech procesów: stymulacji bodźcem, wrażenia i percepcji. Skomplikowany proces percepcji barw wymaga obecności trzech czynników: źródła światła, obiektu i detektora. Człowiek jest w stanie postrzegać około 150 barw, ale ponieważ potrafi również rozpoznawać ich intensywność i jasność, stąd liczba rozpoznawanych stopni kolorystycznych wynosi około miliona. W technice dentystycznej zwykle stosuje się z całej wymienionej liczby około 100 różnych barw. Bardzo wiele czynników ma wpływ na możliwość oceny koloru, czyniąc jego dobór przy różnego typu uzupełnieniach protetycznych procesem często trudnym i problematycznym, a przede wszystkim subiektywnym, co może stać się źródłem potencjalnych różnic przy próbie idealnego odtworzenia uzębienia naturalnego.

Cel pracy. Celem pracy była próba wskazania potencjalnych źródeł błędów w doborze koloru uzupełnień protetycznych na podstawie przeprowadzonego wśród lekarzy badania ankietowego oraz piśmiennictwa.

Summary

Introduction. Colour, which is by definition a feature of light not an object is one of the physical and chemical phenomenon most difficult to describe. It is most frequently considered in three dimensions: colourimetric value (hue), brightness and saturation (intensity). Conscious perception of colour is the result of three processes: stimulus stimulation, impression and perception. The complicated process of colour perception requires the presence of three factors: the light source, the object and the detector. People are able to distinguish about 150 colours, but they can also be recognized by their intensity and brightness, hence the number of recognized colouristic degrees is about one million. In the dental technology about hundred of them are usually used. Many factors affect the possibility of colour assessment and make its selection, using also different types of restorations, a difficult, problematic and above all subjective process, which can become a source of potential differences while trying to make the perfect reconstruction of natural teeth.

Aim of the study. To try to identify potential sources of errors in the selection of the restoration colours based on a questionnaire survey conducted among dentists and on literature reviews.

Material and methods. The questionnaire survey was conducted among dentists, including

Material i metody. Badanie ankietowe przeprowadzono wśród lekarzy dentystów, uwzględniając zarówno lekarzy specjalistów w dziedzinie protetyki stomatologicznej jak i specjalizujących się w innych dziedzinach stomatologii. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Dodatkowo przeanalizowano opracowania dotyczące badań nad doбором koloru wykonywanych uzupełnień protetycznych.

Wyniki. Ankiety wypełniło łącznie 56 lekarzy, w tym 27 lekarzy specjalistów w dziedzinie protetyki stomatologicznej i 29 lekarzy ze specjalizacją w innej dziedzinie stomatologii lub bez specjalizacji. Najczęściej używanym przez lekarzy kolornikiem według ankiety jest kolornik VITA Classic. Przy czym 19,6 % badanych używa tego samego kolornika przy doborze koloru zębów akrylowych jak i przy odbudowach ceramicznych. Ponad 46 % lekarzy opisując kolor dla technika nie wykonuje tzw. mapy koloru zęba, bądź robi to tylko czasem. Przy opisie koloru 37 % pytanych wymienia dodatkowe kolory poza podstawowym, 25 % lekarzy często zleca dodatkową indywidualizację korony zęba, ale 21,5% ankietowanych nie robi tego nigdy. Prawie 9% pytanych lekarzy stosuje lub stosowało przy doborze koloru spektrofotometr.

Wnioski. Dobór koloru zębów jest procesem zależnym od bardzo wielu czynników, stąd źródła potencjalnych błędów w doborze koloru mogą być złożone. Większość przypadków dopasowania koloru podczas wykonywania uzupełnień protetycznych to jedynie pewien warunkowy, akceptowalny przez lekarza i pacjenta wybór, nacechowany oceną subiektywną.

specialists in prosthodontics and in other areas of dentistry. The results were statistically analysed. In addition, the literature findings on colour matching in prosthetic restorations were analysed.

Results. Questionnaires were filled by a total of 56 dentists, including 27 specialists in prosthodontics and 29 specialists in other areas of dentistry or dentists not yet specialised. VITA Classic shade guide was reported as the most frequently used by dentists. Wherein 19.6% of the respondents use the same shade guide while selecting the colour of acrylic teeth and ceramic restorations. More than 46% of dentists describing the colour for the dental technician does not produce the so-called colour mapping of the tooth, or does it occasionally, and 37% of respondents list additional colours beyond the basic colour. Among respondents 25% of dentists often recommend additional individualisation of the tooth crown, but 21.5% respondents never make use of it. Almost 9% of respondents use or have used a spectrophotometer for colour selection.

Conclusions. The selection of teeth colour is a process that depends on many factors, hence the source of potential errors in colour selection can be multidirectional, therefore the majority of colour matching during prosthetic restoration is only conditional, acceptable by the dentist and by the patient's choice, strongly characterized by subjective assessment.

Wstęp

Kolor, który z definicji jest cechą światła a nie obiektu, jest jednym z trudniejszych do opisanego zjawisk fizykochemicznych.¹ Najczęściej rozpatrywany jest przez trzy cechy: wartość kolorymetryczną (odcień barwy), jasność i nasycenie (intensywność). Odcień barwy pozwala odróżnić od siebie rodziny barw (np. kolor

niebieski od czerwonego). Jasność barwy to cecha achromatyczna i nie dostarcza żadnych informacji na temat odcienia, mówi jedynie ile czerni czy bieli znajduje się w danej barwie. Intensywność barwy oznacza nasycenie lub czystość odcienia.¹⁻⁵

Dodatkowo naturalny wygląd zębom rekonstruowanym gwarantują takie zjawiska jak opalescencja, transparencja, translucencja i

fluorescencja. W zębach naturalnych szkliwo działa jak filtr spektralny i to właśnie pryzmaty szkliwa są odpowiedzialne za efekt opalizacji, czyli obserwowanego mleczno-niebieskiego odcienia zęba. Efekt ten jest szczególnie widoczny w zębach młodych i zanika wraz z wiekiem. Transparencja cechuje głównie zęby u ludzi młodych. To co w zębie młodym postrzegamy jako opalizację i transparencję, w zębie starszym przeobraża się w translucencję, ponieważ zjawisko to uzależnione jest od wzrostu zwapnienia szkliwa wraz z wiekiem.¹⁻⁵

Uświadomienie odbioru koloru jest wynikiem trzech procesów: stymulacji bodźcem, wrażenia i percepcji.² Skomplikowany proces percepcji barw wymaga obecności trzech czynników: źródła światła, obiektu i detektora. Człowiek jest w stanie postrzegać około 150 barw, ale ponieważ potrafi również rozpoznawać ich intensywność i jasność, stąd liczba rozpoznawanych stopni kolorystycznych wynosi około miliona. W technice dentystycznej zwykle stosuje się z całej wymienionej liczby około 100 różnych barw.^{1,2}

Czynniki wpływające na ocenę koloru zębów można podzielić na: fizyczne (oświetlenie, metameryzm, otoczenie oglądanego obiektu), fizjologiczne (procesy widzenia, zmiany fizjologiczne i patologiczne tkanek gałki ocznej, tolerancja na określony kolor), psychologiczne (odbiór bodźca, adaptacja) oraz stomatologiczne (dobieranie koloru względem uzębienia naturalnego, wielowarstwowa struktura zębów, fluorescencja, opalescencja).²

Kolor zębów obok struktury powierzchni jest jednym z głównych czynników determinujących estetykę.³⁻⁹ Jak już wspomniano, zależy od odbicia i rozproszenia światła w strukturze zęba, kształtu i grubości twardych tkanek zęba, rodzaju i jego miejsca w łuku, geometrii powierzchni zęba i w dużym stopniu od wieku pacjenta.⁶⁻⁸

Mnogość czynników mających wpływ na możliwość oceny koloru zębów, czyni jego

dobór przy różnego typu uzupełnieniach protetycznych procesem często trudnym i problematycznym, dodatkowo z przewagą komponenty oceny subiektywnej, co może stać się źródłem potencjalnych różnic przy próbie idealnego odтворzenia uzębienia naturalnego.

Cel pracy

Celem pracy była próba wskazania potencjalnych źródeł błędów w doborze koloru uzupełnień protetycznych na podstawie przeprowadzonego wśród lekarzy badania ankietowego oraz opracowań z piśmiennictwa.

Material i metody

Opracowano badanie ankietowe (ryc. 1) składające się z 10 pytań, z których 9 dotyczyło metod wizualnych i instrumentalnych stosowanych w trakcie doboru koloru zębów przez lekarzy dentystów, wykonujących uzupełnienia protetyczne. Pytanie nr 10 dotyczyło posiadania specjalizacji w dziedzinie protetyki stomatologicznej.

Ankieta przeprowadzana wraz z indywidualną rozmową, z każdym uczestnikiem badania, co umożliwiło wyjaśnienie poszczególnych pytań, jeśli było to konieczne, oraz uszczegółowienie odpowiedzi. W badaniu uczestniczyło 56 lekarzy dentystów zatrudnionych w Szpitalu Klinicznym Dzieciatka Jezus w Warszawie oraz w Centrum Medycznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, wykonujących w swojej praktyce klinicznej uzupełnienia protetyczne. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu BioStat (analiza wariancji ANOVA).

Dodatkowo przanalizowano piśmiennictwo dotyczące badań nad doбором koloru wykonywanych uzupełnień protetycznych w celu określenia możliwości wskazania potencjalnych źródeł błędów powstających w trakcie tego procesu i możliwości ich ograniczenia.

ANKIETA	NR	K <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>
---------	----	----------------------------	----------------------------

1. Którego typu klucza kolorów używa Pan/Pani do oznaczania koloru zębów przy wykonywaniu uzupełnień stałych?
 - A. Kolomik VITA-Classical
 - B. Kolomik VITA 3D Master
 - C. Kolomika danego producenta porcelany
 - D. inny.....
2. Którego typu kolornika używa Pan/Pani do określenia koloru zębów akrylowych?
 - A. Chromascop Ivoclar Vivadent
 - B. Kolomika danego producenta zębów, które wykorzystuje pracownia
 - C. Tego samego co do porcelany
 - D. Inny.....
3. Czy przekazując informację o kolorze rysuje Pan/Pani tzw. mapę kolorów dla danej pracy stałej związanej z napalaniem porcelany?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
4. Czy wybierając kolor uzupełnienia ceramicznego stara się Pan/Pani przede wszystkim ocenić i przekazać jeden kolor podstawowy?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
5. Czy wybierając kolor uzupełnienia ceramicznego operuje Pan/Pani w opisie kilkoma kolorami?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
6. Czy często decyduje się Pan/Pani na opisanie indywidualizacji koron ceramicznych- pęknięcia szkliwa, przebarwienia, plamki?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
7. Czy przy ustalaniu koloru korzysta lub korzystał/a Pan/Pani ze spektrofotometru?
 - A. TAK
 - B. NIE
8. Czy korzysta Pan/Pani z możliwości indywidualnego napalania porcelany w pracowni w obecności pacjenta?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
1. Czy przy opisie odbudowy (kształt koron i kolor) w odcinku przednim korzysta Pan/Pani ze zdjęć foto dostarczonych przez pacjenta?
 - A. TAK
 - B. TYLKO CZASEM
 - C. NIE
10. Czy jest Pan/Pani lekarzem specjalistą lub w trakcie specjalizacji w dziedzinie protetyki stomatologicznej?
 - A. TAK
 - B. NIE

Ryc. 1. Wzór ankiety w przeprowadzonym badaniu.

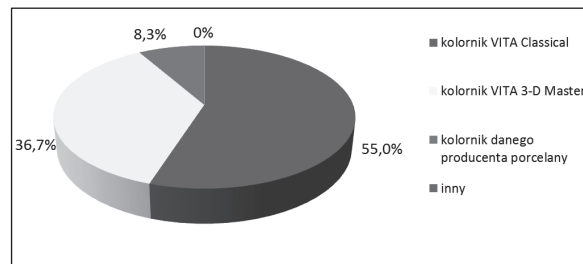
Wyniki

Ankiety wypełniło łącznie 56 lekarzy, w tym 25 kobiet i 31 mężczyzn (tab. I). Wśród ankietowanych było 27 lekarzy specjalistów w dziedzinie protetyki stomatologicznej i 29 lekarzy ze specjalizacją w innej dziedzinie stomatologii lub bez specjalizacji (tab. I). Opisując

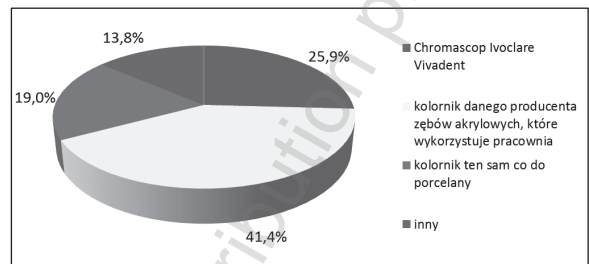
kolor uzupełnień stałych i zlecając pracowni techniki dentystycznej napalenie porcelany, uczestniczący w badaniu lekarze najczęściej posługiwali się zestawem kolorystycznych próbek VITA Classical (55%). Na drugim miejscu wymieniany był kolornik VITA 3D Master (36,7%) (ryc. 2). W badaniu 19% lekarzy używa tego samego kolornika przy doborze koloru

T a b e l a I. Ogólna charakterystyka uczestników badania ankietowego

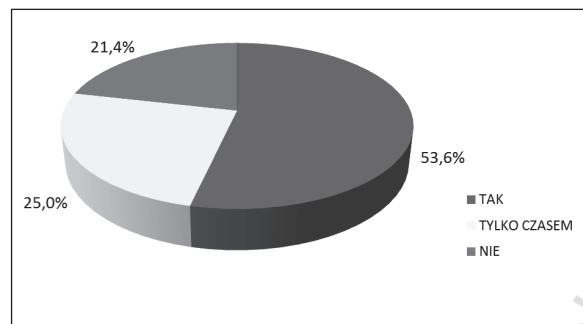
Liczba ankietowanych	Płeć		Specjalizacja	
	Kobiety	Mężczyźni	Protetyka stomatologiczna	Inne dziedziny lub bez specjalizacji
56	25	31	27	29



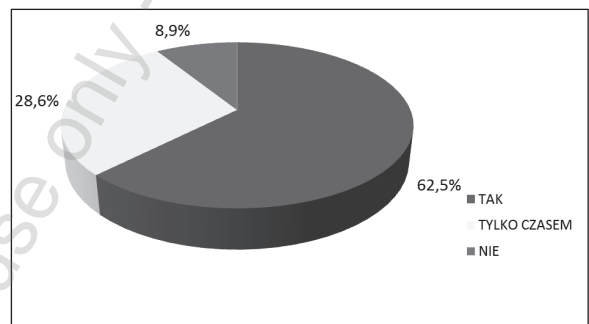
Ryc. 2. Najczęściej używane klucze kolorów wymieniane przez ankietowanych przy doborze koloru uzupełnień stałych.



Ryc. 3. Kolorniki do określania koloru zębów akrylowych w protezach ruchomych wymieniane przez ankietowanych.



Ryc. 4. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy przekazując informację o kolorze rysuje Pan/Pani tzw. mapę kolorów dla danej pracy stałej związanej z napalaniem porcelany?

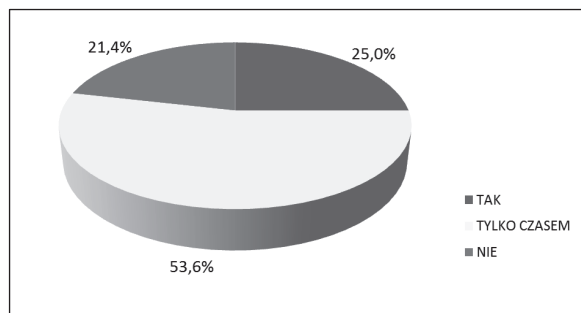


Ryc. 5. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy wybierając kolor uzupełnienia ceramicznego operuje Pan/Pani w opisie kilkoma kolorami?

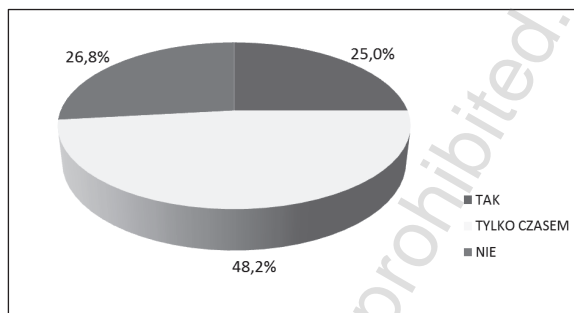
zębów akrylowych do protez ruchomych jak i przy ocenie barwy uzupełnień stałych (ryc. 3). Ponad 46 % lekarzy opisując kolor do pracowni technicznej nie wykonuje tzw. mapy koloru zęba, bądź robi to tylko czasem (ryc. 4). Wśród ankietowanych 8,9 % lekarzy nie opisuje odbudowy ceramicznej z użyciem kilku kolorów (ryc. 5) i statystycznie istotnie częściej są to mężczyźni ($p=0,03$). Dodatkową indywidualizację korony zęba, w postaci plamek, przebarwień lub pęknięć szkliwa często zleca 25 %

lekarzy, ale 21,4% ankietowanych w ogóle tego nie robi (ryc. 6).

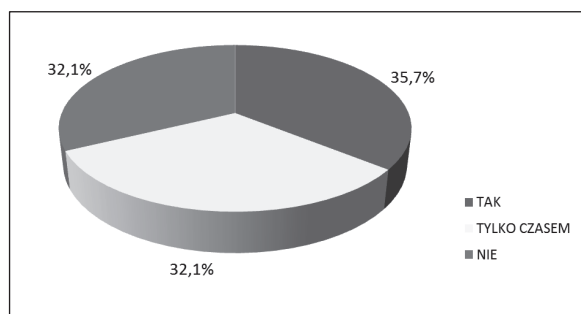
Jedna czwarta ankietowanych, mając problemy z trafnym w ich ocenie doбором koloru uzupełnienia korzysta z możliwości indywidualnego doboru koloru i napalania porcelany w pracowni technicznej i istotnie statystycznie częściej są to mężczyźni ($p=0,007$), prawie połowa pytaných (48,2%) decyduje się na rozwiązanie tylko czasem. Z kolei 26,8% lekarzy nie korzysta z tej możliwości wcale i w tej



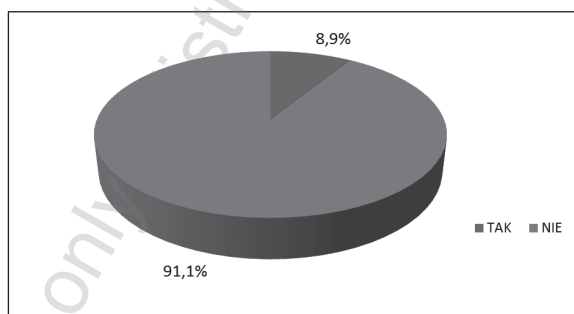
Ryc. 6. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy często decyduje się Pan/Pani na opisanie indywidualizacji koron ceramicznych – pęknięcia szkliva, przebarwienia, plamki?



Ryc. 7. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy korzysta Pan/Pani z możliwości indywidualnego napalania porcelany w pracowni w obecności pacjenta?



Ryc. 8. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy przy opisie odbudowy (kształt koron i kolor) w odcinku przednim korzysta Pan/Pani ze zdjęć foto dostarczonych przez pacjenta?



Ryc. 9. Rozkład procentowy odpowiedzi na pytanie: czy przy ustalaniu koloru korzysta Pan/Pani ze spektrofotometru?

grupie brak istotnej statystycznie różnicy pomiędzy odpowiedziami lekarzy będący lub nie będących specjalistami w dziedzinie protetyki stomatologicznej (ryc. 7).

Ze zdjęć dostarczonych przez pacjenta, przy odbudowie odcinka przedniego, wśród ankietowanych korzystali najczęściej mężczyźni i lekarze nie będący specjalistami w dziedzinie protetyki stomatologicznej, ale wyniki nie są istotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 8).

Prawie 9% pytaných lekarzy stosuje lub stosowało przy doborze koloru w gabinecie spektrofotometr (ryc. 9). Przy czym żadna z ankietowanych kobiet posiadających specjalizację z protetyki stomatologicznej nie korzystała

ze spektrofotometru, a wśród korzystających ze spektrofotometru mężczyzn tylko jeden był specjalistą w tej dziedzinie. Brak jest również statystycznie istotnej różnicy co do korzystania ze spektrofotometru przez kobiety i przez mężczyzn oraz lekarzy ze specjalizacją z protetyki stomatologicznej i pozostałych ankietowanych.

Dyskusja

Kolor zębów jest jednym z czynników determinujących estetykę.³⁻⁹ Droga do uzyskania naturalnego efektu odbudowy protetycznej rozpoczyna się od dobrania koloru i to właśnie jego określenie jest najważniejszym punktem

w czynnościach rekonstrukcji zęba, niezależnie czy będzie on wykonany z ceramiki czy z tworzywa sztucznego.⁷

Najchętniej stosowany przez ankietowanych klucz kolorów VITA Classical jest jednym z najpopularniejszych kolorników używanych przez lekarzy dentystów.² Z tym, że był dostępny dla lekarzy wcześniej niż kolornik VITA 3D Master, który opracowany na bazie systemu kolorystycznego Munsella został wprowadzony dopiero w latach 90 XX wieku.^{1,2} Kolornik VITA 3D Master zawiera 26 kolorów podstawowych i 3 dla zębów wybielonych. Każdy kolor składa się z trzech elementów: pierwsza cyfra oznacza jasność (oznaczenie od 1 do 5), druga cyfra to intensywność koloru, czyli nasycenie (od 1 do 3), oraz litera wskazująca na tonację (barwę) i tak litera L odpowiada tonacji żółtej, M żółto-czerwonej i R czerwonej. Stąd kolor opisany jako 3M2 oznacza zakwalifikowanie do trzeciej grupy jasności, w podgrupie barwy M i na drugim poziomie nasycenia. Kolornik VITA Classical jest instrumentem o znacznie mniejszej gamie kolorystycznej, zawierającym 16 kolorów (A1-D4), w tym cztery grupy odcieni: A (pomarańczowy), B (żółty), C (szary), D (czerwono-szary). Cyfry oznaczają jasność i nasycenie przy czym 1 określa dużą jasność, niskie nasycenie, a 4 małą jasność i wysokie nasycenie. Opis koloru jako A4 będzie przyporządkowywał do grupy odcieni pomarańczowych, o małej jasności i wysokim nasyceniu. System ten, choć niedokładny szeroko przyjęty się w praktyce klinicznej i laboratoryjnej.²

Porównując oba rodzaje kolorników, VITA 3D Master ma znacznie szerszą gamę kolorystyczną, przez co dobór koloru może być bardziej trafny, jednak sam sposób pracy z nim jest odmienny od klasycznego kolornika VITA, stąd może wynikać większa popularność tego drugiego. Ten argument podkreślali lekarze w trakcie indywidualnych rozmów, w większości przypadków w momencie opanowania umiejętności oceny koloru z użyciem kolornika VITA

3D Master, zdecydowanie w pracy klinicznej nie wracali do poprzednio używanych. Stąd można uznać, że korzystanie ze wzorców mających ograniczony wybór gamy kolorystycznej może być jednym ze źródeł błędów w jego ocenie, ale także brak umiejętności pracy z kolornikami o dużej gamie kolorystycznej może generować brak trafności w wyborze.

Kolejnym źródłem wydaje się być błędny przekaz informacji do pracowni protetycznej. Nie stosowanie rozrysowanych wzorów koloru, podawanie tylko bazowego, podstawowego koloru bez dodatkowych cech jego rozkładu na powierzchni korony, zdecydowanie utrudnia uzyskanie naturalnego efektu odbudowy protetycznej. Ze względu na zmiany jakie zachodzą w postrzeganiu koloru zębów, zmniejszenie transparencji w zębach u osób starszych na rzecz translucencji, utrata opalizacji wraz z utratą warstw szkliwa oraz fluorescencji, kolor zębów bardzo rzadko odpowiada bezpośrednio wzorcowi zawartemu w kolorniku.^{1-4,7-12}

Wiadomo również, że odbicie światła w różnego typu materiałach jest inne,¹³⁻¹⁹ stąd np. bardzo duże problemy w doborze koloru w pracach protetycznych, gdzie sąsiadują ze sobą protezy stałe i ruchome. Tymczasem wyniki ankiety wskazują, że blisko 20% lekarzy dobiera kolor zębów akrylowych do uzupełnień ruchomych korzystając z kolornika do ceramiki. Niektórzy producenci przygotowują co prawda tabele porównawcze, które pomagają technikom w takich sytuacjach próbować przełożyć wskazany kolor ceramiki na odpowiadający materiałowi akrylowemu, ale zwykle jest to jedynie wybór zbliżony, a nie identyczny.² Najtrafniejszym rozwiązaniem wydaje się korzystanie z kolornika producenta zębów akrylowych, które są wykorzystywane w danej pracowni protetycznej bądź zamawiane przez lekarza dla danej pracy, co z pewnością pozwala ograniczać błędy w doborze.

Dobór koloru zębów zawsze będzie jedynie pewnym warunkowym dopasowaniem,

klinicznie zadowolającym pacjenta i lekarza. W dużej mierze, dzieje się tak ponieważ ocena koloru jest oceną subiektywną. Co oznacza, że bardzo wiele czynników indywidualnych, poza czynnikami otoczenia będzie wpływało na ten proces. Kobiety zwykle będą trafniej oceniały kolor zęba, ponieważ ich percepcja koloru, przez genetyczne uwarunkowanie jest zdecydowanie bardziej zaznaczona niż w przypadku mężczyzn.² Potwierdzają to po części badania ankietowe, ponieważ to właśnie głównie mężczyźni nie stosują poza kolorem bazowym dodatkowych kolorów przy opisie swojego wyboru, są też w przewadze jeśli chodzi o korzystanie z indywidualnego napalania porcelany w laboratorium protetycznym, czy korzystaniu ze zdjęć w rekonstrukcji odcinka przedniego. W przypadkach znacznych trudności w opisie koloru zaleca się pracę w zespole, w którym powinny znaleźć się kobiety i osoby młode.^{2,4,5} Wiek, stan emocjonalny, zmęczenie wzroku, doświadczenie i genetyczny typ widzenia kolorów u badającego to dodatkowe czynniki indywidualne. W przypadku samego pacjenta, na odbiór koloru może wpłynąć kolor skóry, kształt zębów, struktura powierzchni, kolor dziąseł, makijaż oraz ubranie.^{2,7,20}

Proces oceny koloru zębów w przypadku gdy w jamie ustnej pozostały jeszcze własne zęby pacjenta jest trudny, ale przy akceptacji koloru przetrwałych zębów możliwy do opisu. W przypadku pacjentów bezzębnych brak jest odniesienia do zębów naturalnych i tu należy oprzeć się na wspomnianych czynnikach, gdzie dodatkowo pomocniczo można kierować się kolorem oczu czy włosów. Okazuje się jednak, że to odcień skóry jest głównym czynnikiem decydującym o wyborze. Badania *Vadavantagi* i wsp. wykazują istotną statystycznie korelację pomiędzy wyborem jasnych zębów w przypadku pacjentów bezzębnych a jasnym odcieniem skóry. Ponadto autorzy podają, że zęby u kobiet zwykle są oceniane jako jaśniejsze niż u mężczyzn.⁶

Określanie koloru metodą wizualną z zastosowaniem kolorników zaleca się przeprowadzać w warunkach maksymalnie zobiektywizowanych. Bardzo ważne jest oświetlenie, szczególnie polecany jest dobór koloru w świetle dziennym, kiedy temperatura barwowa wynosi ok. 5500 kelwinów, ale w słonecznym jasnym dniu jest to osiągalne jedynie późnym rankiem lub wczesnym popołudniem.^{2,7} Nie zaleca się oceny koloru w świetle lampy unitu, które ma zbyt niską temperaturę barwową i niewłaściwą intensywność.²⁰ Zęby przy doborze koloru powinny mieć zwilżoną powierzchnię, aby uniknąć dehydratacji szkliwa, przy której powierzchnia zęba wydaje się matowa, a lekarz koncentrując wzrok powinien robić przerwy, w trakcie których wskazane jest obserwowanie koloru niebieskiego, w celu relaksacji pręcików siatkówki oka.^{7,20} Dodatkowo otoczenie pacjenta, a więc kolorystyka gabinetu powinna być maksymalnie neutralna, najlepiej w subtelnym odcieniu szarości. Wpływ ma również typ i kształt stosowanego klucza kolorów i kąt ustawienia wzorca koloru w stosunku do ocenianego zęba.²

Szeroki wachlarz czynników mających wpływ na możliwość oceny koloru czyni jego dobór, przy różnego typu uzupełnieniach protetycznych procesem często trudnym i problematycznym, a przede wszystkim subiektywnym, co może stać się źródłem potencjalnych różnic przy próbie idealnego odtworzenia uzębienia naturalnego. Aby ograniczyć wpływ oceny subiektywnej opracowano metody instrumentalne wspomagające proces doboru koloru zęba, które stosowane są głównie w wykonawstwie uzupełnień stałych. Cyfrowej analizie odcienia służą urządzenia takie jak spektrofotometry, kolorymetry, aparaty cyfrowe i urządzenia RGB, a w ostatnim czasie także skanery wewnątrzustne (np. skaner TRIOS 3Shape).¹⁵⁻²³ Dość popularnymi urządzeniami w gabinetach i pracowniach technicznych są spektrofotometry, w przedstawionym badaniu korzysta z nich 9% ankietowanych lekarzy. Nie są jednak

idealnym rozwiązaniem problemów z doбором koloru zębów. Autorzy badań często opisują niezgodności w trafnej ocenie koloru zęba w przypadkach powierzchni małych, nierównych i zakrzywionych, stąd diagnoza spektrofotometryczna będzie bardziej trafna w przednim odcinku łuku zębowego przy zębach o szerokich i wysokich koronach oraz płaskiej powierzchni niż w odcinku bocznym. Jest to związane z tzw. efektem utraty brzegu, choć obecnie stosowanie urządzeń przeznaczonych i zaprojektowanych typowo dla stomatologii znacznie zmniejsza ryzyko błędu z tym związane.²⁰⁻²³ W badaniach *Idzior-Haufy* i wsp. stwierdzono, że spektrofotometr *Easysshade (VITA, Niemcy)* nie określa koloru w sposób obiektywny, ponieważ wskazania w badaniach prowadzone przez sześciu lekarzy były różne, przy takich samych warunkach oświetlenia (światło dzienne oraz oświetlenie unitu). Ponadto wskazania urządzenia dla kolorników *VITA Classical* i *VITA 3D Master* różniły się między sobą, przy czym większa zbieżność występowała dla kolornika *VITA Classical*. Przy analizie składowych koloru, spektrofotometr dla układu *VITA Classical* gorzej określał odcień przy świetle naturalnym, a dla *3D Master* największe rozbieżności odnotowano dla jasności, natomiast najmniejsze dla tonacji. Zgodność wskazań urządzenia przy obu rodzajach oświetlenia była na podobnym poziomie dla tonacji i intensywności a mniejsza dla jasności. Przy określaniu zgodności typowana przez lekarza i wskazania urządzenia, dla układu *VITA Classical* uzyskano zbliżone wartości w obu warunkach oświetlenia, natomiast dla układu *3D Master* zależały od warunków oświetlenia. W naturalnym oświetleniu najlepsze wyniki uzyskano dla tonacji, a w świetle sztucznym dla intensywności koloru. W obu rodzajach oświetlenia największe rozbieżności występowały dla jasności koloru.²¹ *Napadtek* i wsp. podsumowując swoje badania na temat analizy porównawczej doboru koloru zębów ocenianego metodą wizualną

i instrumentalną wskazali, że metoda wizualna pozwala tylko w 2/3 przypadków na właściwy dobór barwy, dobór zaś pod względem jasności i intensywności koloru jest właściwy tylko w 1/3 przypadków w porównaniu z wynikami uzyskanymi metodą instrumentalną.²⁰

Wnioski

Dobór koloru zębów jest procesem zależnym od bardzo wielu czynników, stąd źródła potencjalnych błędów w doborze koloru mogą być złożone. Większość przypadków dopasowania koloru podczas wykonywania uzupełnień protetycznych to jedynie pewien warunkowy, akceptowalny przez lekarza i pacjenta wybór, nacechowany oceną subiektywną.

Piśmiennictwo

1. *Maier B*: Kolor zębów i jego cechy. *Nowocz Tech Dentyst* 2014; 4, 72-80.
2. *Ahmad I*: Stomatologia estetyczna. *Urban&Partner*, Wrocław 2006.
3. *Gürel G*: Licówki porcelanowe. *Wiedza i sztuka*. Wydawnictwo Kwintesencja, Warszawa 2009.
4. *Fradeani M*: Estetyczna rehabilitacja uzupełnieniami stałymi. Tom 1. Wydawnictwo Kwintesencja, Warszawa 2012.
5. *Sztuka i rzemiosło – cz. II. Teksty wybrane*. Wydawnictwo Elamed Katowice 2010.
6. *Vadavadagi SV, Kumari HKV, Choudhury GK, Vilekar AM, Das SS, Jena D, Kataraki B, Bhavana BL*: Prevalance of tooth shade and its correlation with skin colour- a cross-sectional study. *J Clin Diagn Res* 2016; 10, 92: 72-74.
7. *Lucka C*: Indywidualny dobór koloru. *Dent Labor* 2012; 3: 70-76.
8. *Subotowicz K*: Estetyka zęba w średnim wieku- technika warstwowa. *Nowocz Tech Dentyst* 2010; 3: 32-34.
9. *Pop-Citurila IS, Ghinea R, Colosi HA, Dudea*

- D: Dentin translucency and color evaluation in human incisors, canines and molars. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 475-481.
10. Johnston WM: Color measurement in dentistry. *J Dent* 2009; 37: 2-6.
11. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaduchi S: Color and translucency of in vivo natural central incisors. *J Prosthet Dent* 2000; 83, 4: 418-423.
12. Hammad IA: Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 50-53.
13. Lim H-N, You B, Lee Y-K: Spectroradiometric and spectrophotometric translucency of ceramic materials. *J Prosthet Dent* 2009; 104: 239-246.
14. Wang F, Takahashi H, Iwasaki N: Translucency of dental ceramics with different thicknesses. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 14-20.
15. Lim H-N, You B, Lim J-I, Lee Y-K: Correlations between spectroradiometric and spectrophotometric colors of all-ceramic materials. *Dent Mater* 2010; 26: 1051-1058.
16. Li Q, Xu BT, Li R, Wang YN: Spectrophotometric comparison of translucent composites and natural enamel. *J Dent* 2010; 38: 117-122.
17. Kim JK, Son HH, Cho BH, Lee IB, Um CM: Translucency and masking ability of various opaque-shade composite resin. *J Dent* 2009; 37: 102-107.
18. Shiraishi T, Wood DJ, Shinozaki N, van Noort R: Optical properties of base dentin ceramics for all-ceramic restorations. *Dent Mater* 2011; 27: 165-172.
19. Wee AG, Monaghan P, Johnston WM: Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 657-666.
20. Napadłek P, Panek H: Analiza porównawcza doboru koloru zębów ocenianego metodą wizualną i instrumentalną. *Dent Med Probl* 2008; 45, 2: 179-184.
21. Idzior-Haufa M, Śmielecka M, Dorocka-Bobkowska B, Matkowski D, Wawrzyniak M, Ziarkowski R, Hędzielek W: Subiektywna ocena koloru zębów a metody obiektywne. *Protet Stomatol* 2011; 4: 285-292.
22. Lasserre J-F, Pop-Citurila I-S, Colosi H-A: A comparison between a new visual method of color matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. *J Dent* 2011; 39: 29-36.
23. Igiel C, Weyhrauch M, Wentaschek S, Schiller H, Lehmann KM: Dental color matching: a comparison between visual and instrumental methods. *Dent Mater J* 2016; 35: 63-69.

Zaakceptowano do druku: 14.07.2016 r.

Adres autorów: 02-006 Warszawa,
ul. Nowogrodzka 59, paw. XIa.

© Zarząd Główny PTS 2016.