

УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ”-СКОПЈЕ

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ- СКОПЈЕ

магистерски труд

**Спектрофотометриска евалуација на бојата кај
природните заби во однос на три клучеви за избор
на боја и нивната грешка на покривање**



Д-р Јулија Заркова

Ментор : Проф. д-р Љубен Гугувчевски

Коментор: Проф. д-р Лидија Поповска

Скопје, 2015

УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ”-СКОПЈЕ

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ- СКОПЈЕ

магистерски труд

**Спектрофотометриска евалуација на бојата кај
природните заби во однос на три клучеви за избор
на боја и нивната грешка на покривање**

Д-р Јулија Заркова

Ментор : Проф. д-р Љубен Гугувчевски

Коментор: Проф. д-р Лидија Поповска

Скопје, 2015

**"The important thing is not to stop questioning.
Curiosity has its own reason for existing."**

Albert Einstein (1879-1955)

Содржина:

ВОВЕД.....	- 7 -
Основни карактеристики на бојата.....	- 8 -
Боја на природните заби.....	- 11 -
Методи за одредување на бојата на забите.....	- 12 -
ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА.....	- 15 -
ЦЕЛ НА ТРУДОТ.....	- 22 -
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД.....	- 24 -
Истражувачки материјал.....	- 25 -
Критериуми за селекција:.....	- 25 -
Дизајн на студијата - метод на работа.....	- 26 -
Работа со спектрофотометарот.....	- 28 -
Статистичка обработка.....	- 31 -
РЕЗУЛТАТИ.....	- 32 -
ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ЗА ИСПИТАНИЦИТЕ.....	- 33 -
ДИСТРИБУЦИЈА НА БОЈАТА НА ЗАБИТЕ ВО ОДНОС НА КЛУЧЕВИТЕ ЗА ИЗБОР НА БОЈА VITA CLASSICAL (VC), IVOCAR CHROMASCOP (IC), VITA 3D-MASTER (V3DM).....	- 35 -
ДИСТРИБУЦИЈА НА НАОДИ ПО ПРИМЕНЕТ КЛУЧ ВО ОДНОС НА РАЗЛИЧНИТЕ ИСПИТУВАНИ ПАРАМЕТРИ.....	- 40 -
РАЗЛИКА ВО БОЈАТА ПОМЕЃУ ПРИРОДНИТЕ ЗАБИ И КЛУЧЕВИТЕ VITA CLASSICAL, IVOCAR CHROMASCOP И VITA 3D-MASTER DELTA E(ΔE^*) И НИВНАТА ГРЕШКА НА ПОКРИВАЊЕ (CE- coverage error).....	- 55 -
ТОН НА БОЈАТА L (Value, Lightness).....	- 58 -
ЗЕЛЕНО/ЦРВЕНА КООРДИНАТА, ВРЕДНОСТ a^*	- 64 -
ЖОЛТО/СИНА КООРДИНАТА, ВРЕДНОСТ b^*	- 69 -
КОРЕЛАЦИЈА.....	- 74 -
ДИСКУСИЈА.....	- 76 -
ЗАКЛУЧОЦИ.....	- 88 -
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	- 92 -

Краток извадок

Првиот чекор за успех во естетската стоматологија е коректно идентификување на бојата на забот кој треба да се имитира. Оптичките карактеристики на забите се уникатни за секоја индивидуа и се очекува дека тие имаат безброј различни нијанси застапени во природни услови, а опсегот на фабрички произведените клучеви за избор на бои е лимитиран на одреден број примероци. Затоа, целта на нашето истражување беше насочена кон изнаоѓање на најчесто застапените нијанси во одредена популациска група во однос на три различни клучеви за боја Vita Classical, Ivoclar Chromascop, Vita 3D Master, потоа кој од нив има најголемо усогласување со бојата на природните заби и кој најдобро го покрива нивниот спектар преку вкупната разлика помеѓу бојата Delta E*ab и грешка на покривање SE-coverage error. Исто така ја одредивме и дистрибуцијата на бојата на централните инцизиви во зависност од различната возраст, пол, орално-хигиенски и диететски навики, пушење.

Бојата на централните инцизиви ја измеривме кај 250 пациенти избрани по случаен избор, на возраст од 18-69 години $\mu=37,6$ ($\pm 13,67$), од кои 135 беа од женски, а 115 од машки пол. Снимањето го извршивме со помош на неконтактен површински спектрофотометар со оптичка геометрија 45/0° ShadePilot™ (Degu Dent, Germany). Поради критериумите за селекција од целокупниот број испитани анализиравме 235 снимки. За да ја одредиме дистрибуцијата на бојата на забите ја избивравме најблиската нијанса која ја прикажува апаратот измерена во средната третина на коронката на централните инцизиви.

Пациентите ги групиравме според неколку параметри и тоа:

- според полот на две групи: испитаници од женски пол N(127) и машки пол N(108)
- според возраста на три старосни групи: првата од 18-30 год N (77) втората од 31-49 год N (99) и третата од 50-69 год N (59)
- потоа според навиките пушењето на пушачи N (123) и непушачи N (112)
- според навиките на консумирање обоени пијалоци на две групи: испитаници кои ретко пијат обоени пијалоци N (76) и испитаници кои секојдневно (често) консумираат обоени пијалоци N (159).
- според орално-хигиенските навики на три групи: првата со одлични навики N (83), втората со добри N (103) и третата група до лоши навики за одржување на орална хигиена N (49)

Најзастапени нијанси во оваа популациска група според клучот Vita Classic се црвено-портокаловите нијанси од A групата (61,7%), од кои A2 е најчеста. Во однос на

Abstract

The first step to success in cosmetic dentistry is correctly identifying and matching the color of the tooth that should be imitated. The optical characteristics of the teeth are unique to each individual and it is expected that there are countless shades represented in nature, but the range of commercially used dental shade guides is limited to a certain number of tabs. Therefore, the aim of our research was to find the most frequently represented shades in particular population group, using three different shade guides Vita Classical, Ivoclar Crhomascop, Vita 3D Master, then which of them has the highest compatibility with the color of natural teeth and covers the their range of color identifying the total color difference ΔE^*_{ab} and the CE- coverage error. Also we determined the shade distribution of central incisors in relations to different age, gender, oral hygiene and dietary habits and smoking.

The color of the central incisors, was measured in 250 patients selected at random, at the age of 18-69 years, average $\mu = 37,6 (\pm 13,67)$, of which 135 were female, a 115 male. Measuring was conducted using a non-contact spectrophotometer with optical geometry 45/0 ° ShadePilot™ (Degu Dent, Germany). Because of the selection criteria the total number of analyzed individuals was 235. To determine the distribution of the tooth color the nearest shade was chosen from the device, measured in the middle third of the crown of the central incisors.

Patients were grouped according different criteria like:

- according to gender in two groups: female N (127) and male N (108)
- by age, into three age groups: first group from 18-30 years N (77), the second 31-49 years N (99) and the third from 50-69 N (59)
- then by smoking into two groups: smokers N (123) and nonsmokers N (112)
- according to the habits of consuming colored beverage in two groups: subjects who rarely drink colored beverages and N (76) and subjects who commonly consume colored beverages N(159)
- and by oral hygiene habits into three groups: the first with excellent habits N (83), the second with good N (103) and the third group with bad habits in maintaining oral hygiene N (49).

Most common tooth color in this population group by Vita Classic guide were the red-orange hues from group A (61.7%), of which A2 was the most usual. According Ivoclar Chromascop shade guide white shades of the group 100 were the most common (59.15 %), and among them as the dominant hue was 120. With Vita 3D-Master shade guide most

ВОВЕД

ВОВЕД

Изгледот и убавината се нештата коишто денес ги преокупираат сите сфери на животот. Тоа неминовно се провлекува и низ современата стоматологија, па затоа пациентите имаат високи очекувања и барања за изгледот на нивните дентални реставрации, што претставува дополнителна потешкотија, но и предизвик, како за стоматологот, така и за забниот техничар.

За да се изработат протетички конструкции кои естетски ќе задоволуваат потребно е нивно потполно усогласување со природните заби и тоа по боја, анатомска форма, површинска текстура и транспарентност.¹⁻³

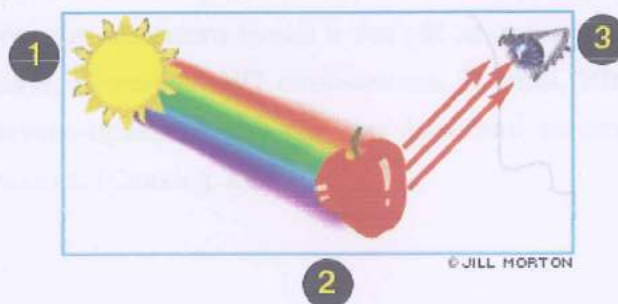
Првиот чекор за успех во естетската стоматологија е коректно идентификување на бојата на забот којшто треба да се имитира, како и соодветно избирање на материјал кој најмногу ќе одговара за постигнување на таа цел.^{4,5}

Со оглед на начинот на рефлексивност и апсорпција на светлината креирањето на живописни реставрации претставува тешка задача. Кога зракот доаѓа во контакт со изработката тој треба да се апсорбира, спроведува и прекршува како кај здравите забни супстанции.⁶⁻¹³

За подобро да се разбере оваа проблематика потребни се општи познавања од областа наречена *хроматика*, која претставува наука за бојата.

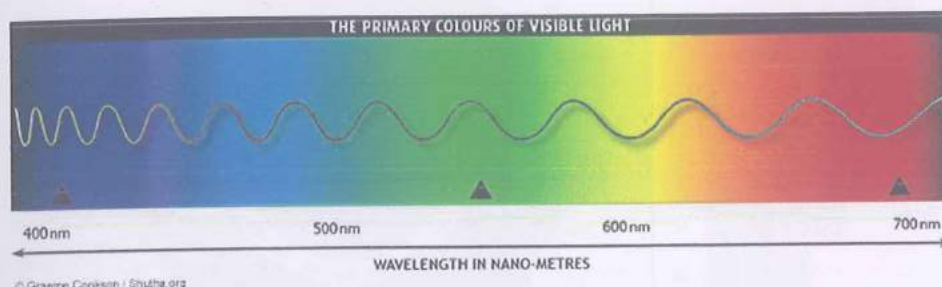
Основни карактеристики на бојата

Бојата на даден објект е одредена од светлосниот извор и видливиот спектар кој се рефлектира од неговата површина, а се интерпретира како субјективен впечаток во посебен дел од нашиот мозок преку специјалните клетки во ретината на окото т.н. стапчиња и чунчиња. Значи, таа претставува комплексен физички, физиолошки и психолошки феномен кој настанува како резултат на однесувањето и својствата на светлината, а за нејзино регистрирање потребни се три фактори: илуминатор, објект и набљудувач. (Слика 1.)



Слика 1. Фактори за регистрирање на бојата 1. илуминатор; 2. објект; 3. набљудувач

Видливата светлина за нашето око е само мал дел од електромагнетниот спектар и има бранова должина од 400 до 700 nm.^{14,15} (Слика 2.)

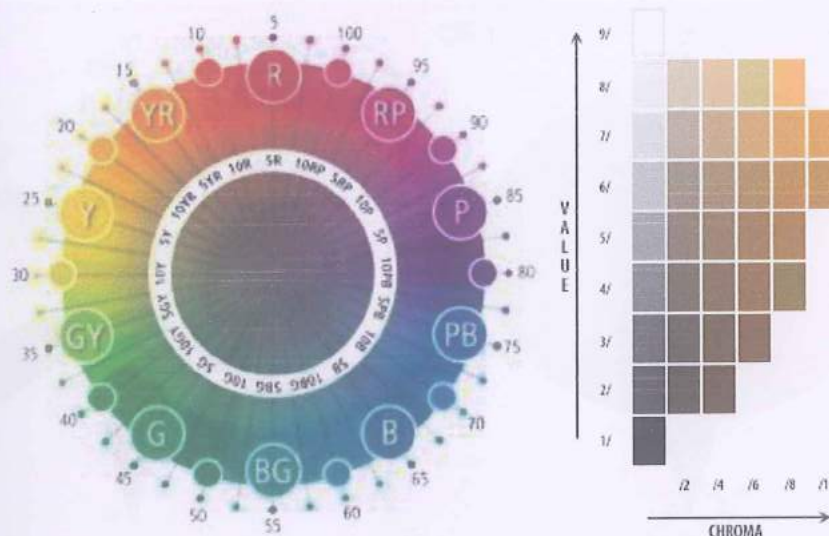


Слика 2. Видливата светлина и нејзината бранова должина како дел од електромагнетниот спектар

Сензацијата која ние ја нарекуваме боја е онаа која одговара на брановата должина на светлосниот бран кој не се апсорбирал од објектот, туку се одбил од неговата површина и допрел до нашето око. Доколку одбиената светлина пак е комбинација од бранови должини на две бои, тогаш гледаме нова боја која настанува со нивната адиција. Во основната шема на бои постојат три типа на бои примарни (црвена, сина и жолта), секундарни бои (зелена, портокалова и виолетова) и терциерни (сите други останати нијанси). Секундарните настануваат со мешање на примарните, додека терциерните настануваат со комбинација на примарните и секундарните. Кога рефлектираната светлина ги содржи сите бранови должини од видливиот спектар тогаш нашето око ја регистрира како бела боја, додека пак кога сите светлосни бранови ќе се апсорбираат од дадениот предмет кој го набљудуваме тогаш гледаме црна боја.¹⁶

Денес, главно се користат два модели за приказ за бојата и тоа: Munsell Color Order System и CIE System (Commission Internationale d'Eclairage).

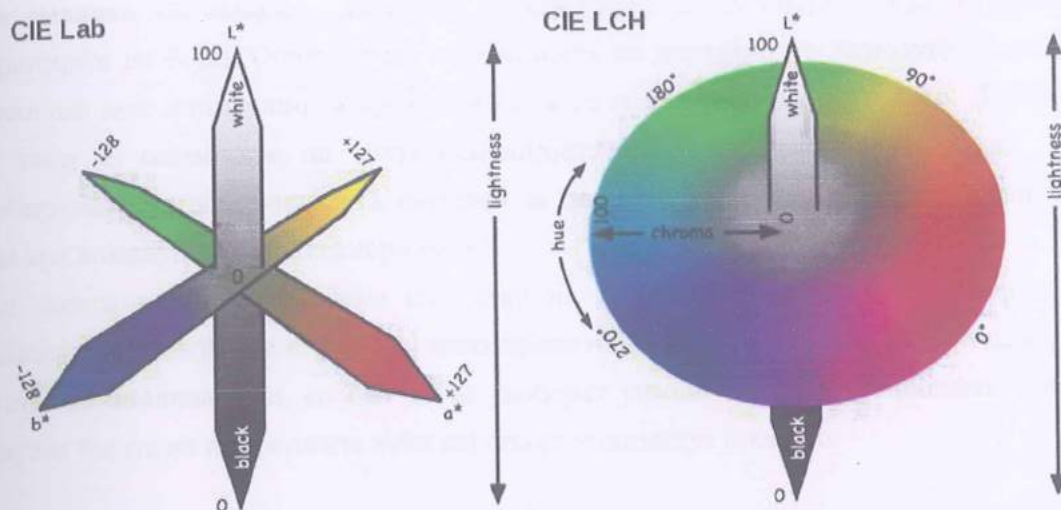
Манселовиот (Munsell) систем е воведен од Алберт Х. Мансел во 1905 год. и се базира на следните три карактеристики на бојата: обојување (hue), заситеност (Chroma) и тон (Value). Обојувањето или основната боја (h) е карактеристика по која ги разликуваме боите една од друга, односно покажува за која боја станува збор и која е нејзината бранова должина. Во т.н. "тркало на боите" постојат десет фамилии на бои кои се обележани со големи латински букви и тоа : **R** за црвена, **YR** жолто-црвена, **Y** жолта, **GY** зелено-жолта, **G** зелена, **BG** сино-зелена, **B** сина, **PB** виолетово-сина, **P** виолетова и **RP** виолетово-црвена. Секој од овие фамилии понатаму се поделени со десет нумерирани сегменти. (Слика 3. лево)



Слика 3. Обојувањето (H) (прва лево), интензитетот на обојувањето C(chroma) и тонот на бојата L (Value)(втора десно) претставени преку Манселовиот систем

Хромата или заситеноста (C) го одредува интензитетот и чистотата на бојата. Термините како “ слаба ”, “ силна ” или “ јасна ”, често се користат за опис на интензитетот на обојувањето. Тонот (L) е карактеристика која прикажува колку бојата е светла или темна. Со опаѓање на светлината, боите се затемнуваат, а со нејзино зголемување, боите стануваат посветли. Со други зборови, колку вредноста на L е поголема, толку бојата е посветла.¹⁷⁻²⁰(Слика 3. десно)

CIE* системот се базира на три стимулусни координати и дозволува нумеричко изразување и математичко пресметување на бојата, а како најчесто користени модели во секојдневната практика се CIE $L^*a^*b^*$ и CIE $L^*C^*h^*$. Во првиот L^* е вертикалната ахроматична координата која го претставува тонот на бојата и варира од црно до бело и сиви нијанси помеѓу, а хоризонталните хроматични координати се a^* (зелено-црвена) и b^* (сино-жолта). Зелено-црвена координата се простира од $+a^*$ во црвениот дел од спектарот до $-a^*$ за зелениот, додека b^* се наоѓа во распонот од $+b^*$ жолтиот и $-b^*$ за синиот дел од спектарот (Слика 4). Во вториот модел хроматичната координата е C^* и претставува заситеноста на бојата, додека h^* (hue angle) е аголот кој го зафаќа бојата во сферата на овој боен систем, додека L^* е иста како во претходниот модел и се движи од 0 (црно) до 100 (апсолутно бела).



Слика 4. Тродимензионално претставување на CIE System (Commission Internationale d'Eclairage) CIE Lab и CIE LCH системите.

Разликата на бојата помеѓу два објекта според двата модела $L^*a^*b^*$ или L^*C^*h е претставена преку $\Delta E(\Delta E^*)$, а разликата помеѓу тонот на бојата може да се претстави како $\Delta L(\Delta L)^*$.²¹⁻²³

Боја на природните заби

Иако се смета дека бојата на забите е генетски предодредена, сепак таа зависи од внатрешните и надворешните колориметрички карактеристики и тоа: внатрешните се оние кои потекнуваат од интеракцијата на светлосниот бран со забните супстанции (емајлот и дентинот), додека надворешните се резултат на факторите кои пребојуваат (на пр. кафе, чај) и кои се акумулираат на површината на забот создавајќи дисколорации.⁴⁻⁶

Со оглед на релативната емајлова транспарентност главната улога во детерминирањето на дефинитивната боја на забот припаѓа на дентинот. Кристалната структура на емајловите призми овозможува светлината непречено да поминува низ нив, додека опалесцентната интерпризматската супстанца предизвикува внатрешна дифузија на светлосниот бран.²⁴⁻²⁶

Кај младите заби, емајлот е подебел, со повисока густина, ниска транслуцентност, висока сјајност и рефлективност, а кај постарите е потенок, со ниска густина, висока транслуцентност, ниска сјајност и рефлективност. Ова значи дека од дебелината на забната глеѓ ќе зависи тонот на забот, односно карактеристиката L^* .

За разлика од емајлот, дентинот е одговорен за основната боја и хромата (сатурацијата на боја). Степенот на сатурацијата на дентинот се намалува одејќи од цервикално кон инцизално, а хроматичноста се зголемува со стареењето. Дентинот исто така е одговорен за флуоресценцијата на природните заби така што апсорбираната ултравиолетовата енергија ја рефлектираат како сина светлина што влијае врз намалување на метамеризмот.¹

Од досега кажаното можеме слободно да заклучиме дека бојата на забите е комплексно обележје кое настанува како ефект на повеќе фактори кои мора да бидат внимателно анализирани, со цел да се разберат уникатните карактеристики кои ја одликуват бојата на природните заби кај секоја индивидуа посебно.

Методи за одредување на бојата на забите

При изработка на директни реставрации работата со бојата опфаќа мерење, усогласување и репродукција, додека за индиректните конструкции вклучува и комуникација за бојата со забниот техничар.^{27,28} Детерминирањето на бојата на забите не е рутинска постапка како што многумина сметаат, туку сложена задача за која е потребно време и трпение. Постојат два метода за нејзино спроведување и тоа визуелен (конвенционален) и инструментален метод.

Визуелниот метод поради неговата економичност е најчесто користен во секојдневната практика.¹⁴⁻¹⁵ Притоа се служиме со фабрички произведени стандарди, односно водичи за боја или клучеви за избор на боја, составени од одреден број на примероци групирани во нијанси и организирани на различен начин кои со голо око ги споредуваме со природните заби на пациентот и одредуваме кој од тие примероци има најприближна боја со нив. На пазарот се присутни голем број на вакви клучеви од разни производители но како најпопуларни се сметаат Vita Classical, Ivoclar Chromascop и Vita 3D Master.²⁹

VITAPAN Classical клучот е воведен во педесеттите години на минатиот век и сè уште претставува најчесто употребуван стандард за бои. Се состои од 16 примероци распределени по боја А (црвено-портокалови нијанси), В (жолти нијанси), С (сиви нијанси), D (црвено-сиви нијанси). Во склоп на групата бои обележани со бројки 1,2,3,3-5,4 претставени се заситеноста и тонот. (Слика 5)

¹ Метамеризам - појава при која бојата на забот се менува, односно изгледа како друга нијанса во зависност од аголот и изворот на светлина.



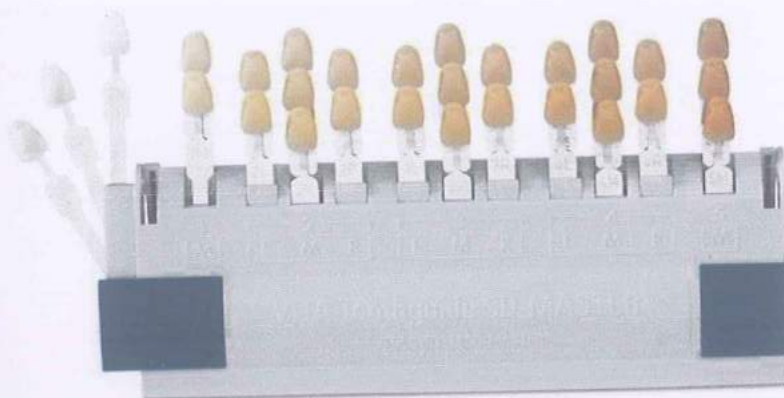
Слика 5. Vita Classical – клуч за избирање на боја

Клучот Ivoclar Chromascop обично се користи при одредување на бојата за изработка на керамички конструкции. Тој се состои од 20 нијанси распределени во 5 групи по боја нумерирани на следниот начин: 1 (бели нијанси), 2 (жолти), 3 (портокалови), 4 (сиви), 5 (кафеави) и по четири нивоа на сатурација почнувајќи од најслаба до најсилна обележани од 10 до 40.^{30,31} (Слика 6.)



Слика 6. Ivoclar Chromascop – клуч за избирање на боја

Еден од поновите клучеви Vita3D-Master се состои од 29 нијанси распределени систематски по градуација на тонот од 1 до 5, со хоризонтално распределена основна боја означена со L (жолти нијанси), M (жолто-црвени), R (црвени) и вертикална градуација на сатурацијата од 1 до 3 и со можност на избирање на меѓутонови на пр: 1,5 или 2,5. (Слика 7.)



Слика 7. Vita 3D Master – клуч за избирање на боја

Овие клучеви не се совпаѓаат еден со друг, нивните вредности не се изразени во CIE L*a*b* скалата, имаат неконстантна и неунифицирана дистрибуција на нијансите во бојниот простор и најважно од се, не го покриваат целиот спектар на бои застапен кај природните заби, поради лимитираниот број на примероци.³²⁻³⁷

Со оглед на субјективноста, визуелниот метод се смета за непостојан и подлежи на бајас поради влијанијата на условите и осветлувањето на средината во која се избира бојата потоа искуството, возраста, полот, уморот, стресот и слепоста за бои кај стоматологот, метамеризмот итн.³⁸⁻⁴⁰

Бидејќи една иста боја различни набљудувачи не ја перцепираат еднакво, се смета дека инструменталното идентификување на бојата на забите претставува метод кој со својата константност може да ја намали грешката при избирањето на боја, а со тоа ќе се зголеми и успехот на протетската терапија.

Инструменталниот метод за одредување на бојата се изведува со употреба на уреди како колориметри, спектрофотометри и спекторадиомери. Спектрофотометрите ја мерат брановата должина на светлосниот зрак кој се рефлектирал од забот со најголема прецизност за разлика од другите инструменти. Пример за такви спектрофотометри се ShadePilot, Vita easysshade, Shade eye NCC, Shade scan, Shade rite dental vision system, Spectroshade итн.⁴¹⁻⁴⁵

Тие можат да бидат контактни или неконтактни, различни во начинот на мерење и приказ на бојата (целиот заб или само на еден негов дел), потоа даваат анализа на нијансата во CIE Lab или LCh системот и имаат голем број поволности кои го олеснуваат начинот на комуникација на бојата со забниот техничар. Недостатоците на овие апарати е тоа што некои од нив имаат комплексна технологија, бараат поголеми напори за разбирање и секако се со повисока цена отколку класичните клучеви за избор на боја.

ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

Опсегот и дистрибуцијата на бојата на забите во различни региони од коронката, на различни заби, кај различни возрасти на пациенти, на различни популациони групи и со разни видови инструменти и методи биле предмет на испитување на голем број автори (Joiner, 2004)⁴⁶

Првите податоци за бојата на забите датираат од 1931 година кога Е. В. Clark⁴⁷ ги изразил со употреба на Манселовиот систем за нотирање. Во неговите податоци наведено е дека основаната боја (Hue) варираше од 6 YR до 9.3 Y, вредноста на тонот (Value) се движела од 4 до 8, а хромата (Chroma) од 0 до 7. Подоцна Lemire и Burk(1975)⁴⁸ прикажале опсег на H од 8.9 YR до 3.3 Y, за тонот 5.8 to 8 и за хромата од 0.8 до 3.4. Goodkind and Schwabacher (1987)⁴⁹ идентификувале многу помал распон на Hue (4.5 YR - 2.6 Y), сличен на Value (5.7 - 8.5) и поголем на Chroma-та (1.1 - 5).

Во поново време како резултат на употреба на уредите за одредување на боја, изразувањето на вредностите за бојата на забите е во други системи и тоа најчесто во CIE Lab. Но, без оглед на моделите и користените методи дијапазонот на бојата на забите велме дека се наоѓа од жолто и жолто-портокаловиот до црвениот дел на боиниот тридимензионален простор, потоа тие имаат релативно висока светлост, а релативно ниска заситеност со боја.

Goodkin (1987)⁴⁹, Zhao(1998)⁴² и Hasegawa (2000)⁵⁰ велат дека максиларните предни заби се пожолти во споредба со мандибуларните и дека максиларниот централен инцизив е посветол од латералниот и канинот, односно различните заби во низата имаат различна група на основна боја (Hue). Schwabacher (1994)⁵¹ заклучил дека канините се најцрвени, па потоа централните инцизиви и на крај латералните инцизиви.

Постојат голем број научни истражувања во кои се докажало дека најблиска нијанса до бојата на природните заби биле примероците од групата A на Vita Classical клучот, па дури и до 80%.(Touati B.1999)⁵²

Freedman G.⁵³(1994), Miller LL.^{30,31}(1993,1994), Sproull RC⁵⁴(1973) констатирале дека кај повеќето од луѓето најзастапена била A нијансата од Vita Classic, но заклучиле дека природните заби имаат многу поширок спектар за разлика од она што е понудено како избор од клучевите.

Спектрофотометарската анализа на природни заби спроведена од Yamamoto M. (1992)⁵⁵ укажала дека најзастапена боја во однос на Vitapan Classical клучот претставувале нијансите од групата A, од кои во најголем процент A2 и A3.5, додека нијансите B, C и D биле застапени многу ретко.

Во една студија на Ansari L. (2010)⁵⁶ и соработниците на 120 максиларни централни инцизиви кај пациенти од 19-41 година (24 ± 3.5) и тоа 58.3% жени и 41.7% мажи визуелно (со голо око) ја определувале бојата со употреба на три клуча Polident, Ivoclar Chromascor и Vita Classic. Со цел пообјективно да ја одредат преваленцијата на бојата на забите и кој од клучевите најмногу ќе се совпаѓа со природната боја на забите, определувањето го спровеле два набљудувачи (еден студент на стоматологија и еден специјалист протетичар). Највисока застапеност покажала нијансата A од Vita classic (преваленција 77-78%) и тоа A2 42,9%-45,9 и A1 23,5 -25%, а нијансата C со најмала преваленција 1,2%. Според Ivoclar Chromascor најзастапена била нијансата 120 44.2% и 110 41,7%, а во Polident најзастапена била нијансата (Y1) со преваленција (71.7%). Согласно испитувањето заклучиле дека за разлика од другите два клуча Ivoclar Chromascor е попрактичен за употреба.

Ueda и соработниците (2010)⁵⁷ ја испитувале дистрибуцијата на бојата на природните заби кај возрасни пациенти и застапеноста на бојата на вештачките заби кај веќе изработени парцијални протези. Бојата ја определувале со употреба на спектрофотометар Shade-Eye NCC во однос на Vita classical клучот кај природните заби додека за вештачките ги употребиле досиејата собирани во рок од три години. Разликата во дистрибуцијата била сигнификантно значајна и притоа најзастапена боја кај природните заби биле нијансите од групата C 39%, D 32% , A 22% и само 7% од B група , а кај вештачките заби 97% A група, 2% B ,1% C и 0% D.

Покрај употребата на колориметри, спекторадиометри и спектрофотометри направени се и обиди за мерење на бојата со помош на дигитални камери Според студиите спроведени од Wee (2006) во Америка, Smith (2008) Англија и Tung (2010) Америка се покажало дека мерењето со дигитални камери е веродостојно и дава точност во прикажувањето на бојата на забите⁵⁸⁻⁶⁰. Cal (2006) and Lath (2006,2007) истакнуваат дека употребата на дигиталните камери е слична на спектрофотометарскиот метод во однос на доверливоста и прецизноста во мерењето на бојата.⁶¹⁻⁶³

Во една таква студија спроведена со дигитална камера кај пациенти на возраст од 20-30 години кај вкупно 1389 природни заби, Jaberl-Ansari Z. и Saati K. (2012)⁶⁴ добиле дека кај оваа возрасна група најчеста нијанса била A3.5 (16.85%), A3 (14.85%), B1 (9.8%) и B2 (9.8%), а најретко била застапена нијансата D4.

Постојат спротивставени ставови и добиени резултати во спроведените студии за разликите во бојата и нејзината дистрибуција во однос на полот на испитаниците. Hasegawa (1993)⁵⁰ и Jahangiri (2002)⁶⁵ добиле резултат дека нема сигнификантна разлика во бојата на забите помеѓу мажите и жените, а за разлика на тоа, студијата на Odioso (2000)⁶⁶ каде биле вклучени група од 180 испитаници покажала дека жените

имаат посветли и помалку жолти заби во однос на мажите тонот на бојата кај мажите во споредба со жените бил понизок за 3,7 L* единици. Студијата покажала дека бојата за забите не зависи од националната припадност на пациентите.

Rodriguez и соработниците (2012)⁶⁷ ја испитувале застапеноста на бојата кај 400 пациенти од различен пол и на различна возраст визуелно со употреба на три видови клуча на боја Vita Lumin, Vita 3D Master и Ivoclar Chromascop. Резултатите кои ги добиле биле дека најчестата боја на максиларните и мандибуларните инцизиви кај младите пациенти била A1/1M2/120, а во групата на постари пациенти A2/2R1.5/140 последователно. Разликата во бојата на забите помеѓу мажите и жените не била сигнификантна.

Во однос на промена на бојата со возраста генерално постои мислење дека забите имаат тенденција да стануваат потемни и пожолти со стареењето на пациентот.^{42,43,49,50,65,66,68}

Nasegawa и соработниците (2000)⁵⁰ ја испитувале природната боја на забите кај 87 испитаници од Јапонија на возраст од 13-84 години со помош на спектрофотометар. Тие дошле до заклучок дека бојата на забите со текот на возраста во пределот на инцизалната третина, станува поцрвена како резултат на абразијата на инцизалниот раб кај инцизивите. Покрај абразијата, губењето на дебелината на емајлот и неговата опалесцентност, (со што хромата станува посиљна, а тонот се намалува), бојата потемнува со возраста и поради поголемото таложењето на секундарен дентин и повлекувањето на пулпата кај повозрасните.^{42,54}

Некои автори се потрудиле тоа да го изразат и математички. Odioso(2000)⁶⁶ вели дека за секоја одмината година од животот бојата на забите станува пожолта за 0,10b* единици, а просечниот тон се намалува за 0,22L* единици.

Zhao (1998)⁴² при In Vivo мерењата на 410 максиларни предни заби на 70 пациенти со спектрометар утврдил дека тонот L* има позитивна корелација со годините $L^* = 42.74 + 0.14 \times \text{годините}$; додека вредноста a* е негативно корелирана со возраста $a^* = 1.73 - 0.03 \times \text{години}$.

Rubino (1994)³³ и соработниците ја испитувале бојата на максиларните централни инцизиви во средната третина кај 600 пациенти на возраст од 15-50 години со помош на колориметар и ја прикажале дистрибуцијата на бојата преку CIE L*a*b* системот. Притоа ја измериле и бојата на примероците од Ivoclar Chromascop клучот со истиот колориметар и ја преставиле во CIE L*a*b* системот. Притоа според добиените резултати заклучиле дека примероците од клучот за избор на боја треба да биде со повисоки a* вредности за да го покрива оној спектар застапен кај природните заби. Средните вредности кои ги добиле за природните заби биле $L^*=67.6$, $a^*=4.3$ и за $b^*=12.1$ додека за клучот и Chromascop $L^*= 66.2$, $a^*=2.6$, $b^*=14.4$.

O'Brien (1997)⁶⁹ и соработниците пак ја испитувале дистрибуцијата на бојата по третини кај 95 заби *in vitro* со спектрофотометар. Дошле до заклучок дека разликата помеѓу бојата на овие три сегмента статистички е сигнификантна и градуира одејќи од цервикално кон инцизално. Средната вредност за L^* a^* b^* за гингивалната третина била 72.6, 1.5 и 18.4, потоа за средната 72.4, 1.2, 16.2 и за инцизалната 71.4, 0.9 и 12.8. Исто така резултатите од оваа студија покажале дека просечната вредност L^* е помала кај непушачи кој консумираат обоени пијалоци два пати дневно во споредба со оние кои не консумираат.⁶⁷

Во однос бихевиоралните фактори и нивното влијание врз бојата на забите Odioso и соработниците (2000)⁶⁶ во својата студија истакнале дека употребата на обоени пијалоци (кафе, чај) и фреквенцијата на одржување на орална хигиена сигнификантно влијаела врз вредностите на L^* и b^* . Кај оние кои секојдневно консумирале обоени пијалоци вредноста b^* се зголемува за 1.2 а L^* се намалува за 1.5. Испитуваниот примерок го сочинувале пациенти на возраст од 13-64 години, а мерењето го извршиле со помош на спектрофотометар на максиларниот централен инцизив.

Денес како најпрецизни апарати за анализа на бојата во стоматологијата се сметаат спектрофотометрите.⁷⁰ Голем број производители и испитувачи се занимавале со оваа проблематика со цел да докажат кој од нив има најдобра прецизност, веродостојност и точност. (Dozie 2007)⁷¹

Во *in vitro* и *in vivo* услови Yuan и соработниците (2012)⁷² ги евалуирале прецизноста и повторливоста на три спектрофотометари (Shadepilot, VITA Easyshade, and ShadeEye NCC), при што единствено Shadepilot покажал висока прецизност и повторливост за разлика од другите.

Човечкото око е многу адаптабилно во детектирањето на мали разлики во бојата помеѓу природните и вештачките заби. Инструменталната анализа на бојата заедно со напреднатите техники за изработка претставуваат се многу корисни методи за намалување на оваа разлика. За целосно да се искористат предностите од оваа технологија важно е да се постигнат стандарди за одредување на максималната разлика во бојата прифатлива за пациентот како гранична вредност. (Lindsey, 2007)⁷³. Во литературата постојат бројни студии кои го испитувале прагот на видливоста и прагот на клиничката прифатливост на разликите во бојата.^{74,75}

Разликата помеѓу бојата на клучот и природниот заб се изразува преку вредноста Delta Eab*

Според Lee и соработниците (2001)⁷⁶ и Ragain и Johnston (2001)⁷⁷ во контролирани услови на осветлување разликата помала од ΔE 1 може да се забележи и претставува 50-50% праг на видливоста, односно половина од набљудувачите ќе ја забележат разликата, а другата половина не. Delta E помала или еднакво на 2 ΔE единици

клинички е прифатлива, додека разлика поголема од $3.3 \Delta E$ се смета за несовпаѓање на боите и 50% од набљудувачите ќе ја прифатат реставрацијата, додека другите 50% ќе барат да се изработи нова.

Ruyter⁷⁴ и соработниците изјавиле дека разликата помеѓу бојата од ΔE пониска од 3.3 е прифатлива, додека Johnston и Kao⁷⁸ (1989) во својата студија во која како критериум го користеле оној препорачан од United States Public Health Service велат дека прифатлива ΔE е 3.7 единици како горна граница.

Колку еден клуч за бои го покрива спектарот на бои застапени кај природните заби се изразува преку грешката на покривање coverage error CE, односно $MIN \Delta E_{cov}$. Грешката на покривање претставува средната вредност од сите минимални разлики во бојата за секој примерок, односно нијанса од соодветниот клуч. Важноста на CE потекнува од претпоставката дека клучевите можеби немаат доволно широк опсег на бои како што е дистрибуцијата на бојата кај природните заби, така што избраните нијанси за совпаѓање би се интерпретирале како неусогласеност или грешка.⁷⁹⁻⁸²

Равенката за одредување на грешката на покривање CE е воведена како мерка колку добро клучевите за избор на боја најдобро ќе ја презентират бојата на природните заби.

Во својата студија O'Brien и соработниците (1991)⁸³ ја одредувале грешката на покривање CE во однос на Vita Classical and Bioform кај 335 пациенти со помош на спектрофотометар и добил соодветно грешка со вредност од 3.02 и 2.99. Во една неодамнешна студија како надополнување на претходната O'Brien и соработниците (2013)⁸⁴ искористувајќи ги податоците од таа студија добиена од 355 пациенти со спектрофотометар ги споредиле со клучот Chromascope. Притоа добиле грешка на покривање од 3.8 ± 2.48 .

Paravina и соработниците (2010)⁸⁵ евалуирајќи ја бојата на вкупно 1064 заби in vivo со интраорален спектрофотометар Vita Easyshade во однос на Vita classical клучот со цел да дизајнира клучеви со помала грешка на покривање со различна организација добил грешка на покривање за Vita Classic 4.1 SD 1.8.

За разлика од овие три студии Bayindir и соработниците објавиле (2007)⁸⁶ многу поголеми грешки на покривање на клучевите. За Vita Classical CE $5.39 \Delta E_{cov}$, Chromoscor $5.28 \Delta E_{cov}$, Vita3D $3.93 \Delta E_{cov}$ и комбинација од сите три $3.69 \Delta E_{cov}$. Овие резултати ги добиле по евалуацијата на 359 природни заби кај 120 пациенти на возраст од 18-85 години со помош на спекторрадиометар.

Yuan и соработниците (2007)⁸⁷ ја испитувале бојата на максиларните централни инцизиви кај популациска група составена од 501 пациент, со помош на контактен спектрофотометар Vita Easyshade на централни максиларни инцизиви во однос на Vita 3D-Master клучот. Како праг за видливоста на разликата за бојата била земена

вредноста Delta E* 3.7. Притоа дошле до заклучок дека трите атрибути на бојата L*, a*, b* на природните заби покажуваат поширок спектар за разлика од клучот, а Delta E*= 6.15 значително се разликува од прагот на видливоста.

Spurroll⁸⁸ (2001) нагласил дека при дизајнирање на секој нов клуч во иднина треба да се води сметка нијансите порамномерно да бидат распоредени во тридимензионалниот систем за бои и адекватно да одговараат како кај природните заби, без притоа да има преклопувања на боите една со друга.

Подоцна Ahn и Lee (2008)⁸⁹ ја испитувале дистрибуцијата на Vitapan 3D-Master по основната боја, хромата и светлоста (h, c и L) на примероците од овој клуч. Резултатите до кои дошле биле дека неговите нијанси во однос на сатурацијата, се релативно рамномерно распоредени во истата светлосна група, но светлоста во различните групи покажала препокривање на неколку места. Заклучиле дека дистрибуцијата на бојата кај овој клуч во споредба со другите во претходни студии бил многу подобро распределен, но интервалот на трите параметри на бојата помеѓу соседните примероци не е унифициран и постојат преклопувања.

Dozic и соработниците (2010)⁹⁰ ја мереле бојата на природните заби и со помош на спектрофотометар Spectro shade-Micro во однос на Vita Classical, Vita 3D-Master, Vintage Halo, Chromascop на 198 заби кај пациенти од 18-80 години во средната третина и ги добиле последователно следниве вредности: средната вредност за Delta E била 2.55 за Vita classic, за Vita 3D 1.97, Vintage Halo 2.16 и за Chromascop 2.91. Во оваа студија разликата во бојата DeltaE авторите ја поистоветиле до грешката на покривање Delta E_{cov}.

Haddad и неговите соработници (2011)⁹¹ со помош на спектрофотометар (Vita Easyshade) ја испитувале дистрибуцијата на бојата на природни заби кај 174 пациенти поделени во четири возрасни групи и ја одредиле грешката на покривање за таа селектирана популација во однос на два 3D Master клучеви стандардни и со меѓу вредности преку ΔE^*min . Резултатите до кои дошле значително се разликуваат од оние во другите студии, и тоа за стандардниот 3D Master 6.19 и за оној со меѓу вредности 6.02 за ΔE , додека за различните возрасни групи ΔE^*min 5.15, 5.23, 6.58, and 6.69. Во однос на клучот со интермедииални вредности 47% од забите покажале перфектно совпаѓање.

За жал, скоро ниеден клуч за бои моментално не е идеален и не ги задоволува максимално барањата, па затоа претставува и проблем како за клиничарите така и за забните техничари. Затоа е потребна изработка на клучеви направени врз база на резултати добиени од инструментално мерење на вредностите на бојата на природните заби за специфични возрасти и различни популациони групи.

ЦЕЛ НА ТРУДОТ

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Истражувачки материјал

За мерење на бојата на забите употребивме неконтактен површински спектрофотометар со оптичка геометрија 45/0° ShadePilot™ (Degu Dent, Germany) во сопственост на Стоматолошката лабораторија за научно-истражувачка работа која функционира во рамки на Факултетот за медицински науки на Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип. Тој е преносен апарат составен од патентиран систем на две дигитални камери поврзани со фиброоптички кабел со LED спектрофотометар и со соодветен Windows Software Version 3.01.1007a. (Слика 8.)



Слика 8. Спектрофотометар ShadePilot™, Degudent

Во испитувањето, бојата на централните инцизиви беше измерена кај 250 пациенти избрани по случаен избор на возраст од 18-69 години, од кои 135 беа од женски, а 115 од машки пол.

Критериуми за селекција:

а) Критериуми за вклучување

- Присуство на природен максиларен перманентен централен инцизив (десен или лев).
- Минимална или средна инклинација на забите во хоризонтала и вертикала, минимална абразија на инцизалниот раб како и мали пукнатини на аглите беа прифатливи. Исто така беа вклучени и заби со ситни надворешни дисколорации.
- Пациенти над 18 години

- Согласност на пациентот

б) Критериуми за исклучување:

- присуство на кариес
- заби со било какви естетски реставрации, коронки или ламинати,
- ендодонтски третирани заби,
- изразени ерозии и абразии,
- многу инклинирани или ротирани заби,
- дисколорирани заби како резултат на флуороза, тетрациклинска пребоеност, траума итн.
- структурни абнормалности како хипоплазија, дентиногенезис имперфекта итн.
- пациенти кои претходно ги имаат белеено забите.

Дизајн на студијата - метод на работа

Во оваа пресек студија за секој пациент пополнивме специјално изготвен анамнестички картон (прикажан подолу). За да ги добиеме потребните информации во него ги вклучивме следните податоци:

- општи податоци (возраст, пол, националност, место на живеење)
- податоци за оралната хигиена
- податоци за консумација на обоени пијалоци (кафе, чај, вино, кока-кола и колку често)
- дали се пушачи или не
- дали некогаш биле на некаков третман за белеење на забите

АНАМНЕСТИЧКИ КАРТОН

Лични податоци

Возраст _____ Пол Машки Женски

место на живеење _____ националност _____

Орално-хигиенски навики

а) Колку често ги четкате забите?

- не четкам (1)
- еднаш до два пати дневно (2)
- повеќе од три пати (3)

б) Каква паста за заби користите?

- не користам паста за заби (0)
- обична (3)
- специјално наменета за белеење (4)

в) Дали употребувате конец?

- не, никогаш (0)
- да, понекогаш (1)
- да, секојдневно (3)

г) Дали употребувате водички за испирање?

- не, никогаш (0)
- да, понекогаш (1)
- да, секојдневно (3)

д) Колку често посетувате стоматолог за професионално четкање и полирање на забите?

- не посетувам (1)
- многу ретко (2)
- на 6 месеци до 1 година (3)

Диететски навики

Дали конзумирате обоени пијалоци (кафе, чај, вино, кока-кола)?

- понекогаш, ретко
- секојдневно, често

Пушење

Дали пушите цигари?

- да
- не

Дали сте ги белееле забите некогаш? да не

За да одредиме како возраста влијае на бојата на забите, испитаниците ги поделивме во три старосни групи:

I 18-30год;

II 31-49год;

III 50-69год.

Во зависност од одговорените прашања за орално-хигиенските навики испитаниците ги распределивме во три категории и тоа :

0-5 поени- лоши навики,

6-10 поени -добри и

11-16 поени -одлични навики за одржување на орална хигиена.

За да го одредиме влијанието на обоените пијалоци врз нијансите на забите, испитаниците ги поделивме во две групи во зависност од фреквенцијата на нивно внесување. Во првата група ги вклучивме оние кои ретко (понекогаш) консумираат, а во втората оние кои секојдневно (често) консумираат обоени пијалоци.

Во зависност од пушењето на цигари испитаниците ги поделивме во две категории на пушачи и непушачи.

Работа со спектрофотометарот

Пред да започне снимањето на секој пациент му беше посочено претходно да ги измие забите на начинот на кој вообичаено ги четка своите заби. Делот од спектрофотометарот кој доаѓа во контакт со устата на пациентот го менувавме после секое снимање за да се запази стерилноста. (Слика 10.)



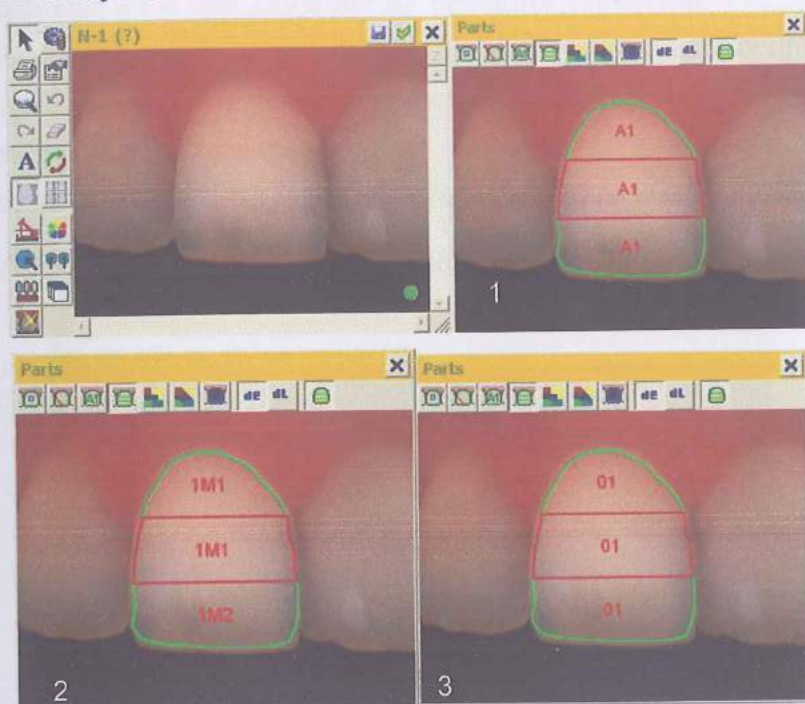
Слика 10. Интраорално снимање со спектрофотометарот

Помеѓу мерењата спектрофотометарот го калибриравме на бела и зелена керамичка плочка која е составен дел од апаратот, според упатствата на производителот. (Слика 11.) Мерењата ги изврши само еден оператор со соодветна стручна подготовка за раководење на апаратот со цел да не се јават пропусти и грешки во мерењето.



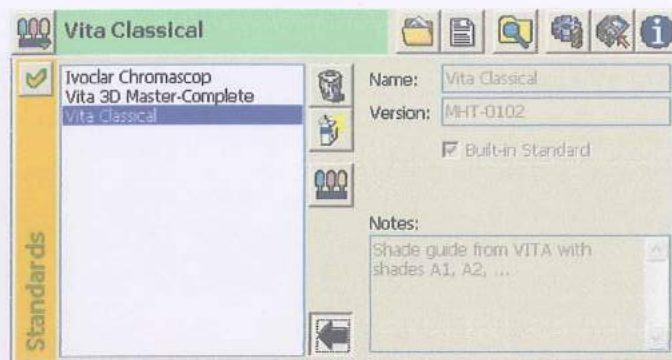
Слика 11. Калибрација на апаратот

Индивидуално за секој испитаник податоците ги внесувавме во специјалниот софтвер Windows Software Version 3.01.1007a. и изготвувавме колориметриски картон сместен во посебен фолдер. Информациите за бојата на забите ги преставивме во вид дигитална слика за секој заб поединечно и со соодветната нијанса прикажана на неа според соодветниот клуч. (Слика 12.)



Слика 12. Дигитална слика на централен инцизив преземена од софтверот
1) бојата на средната третина изразено со Vita Classical клучот 2) со Vita 3D- Master
3) со Ivoclar Chromascop

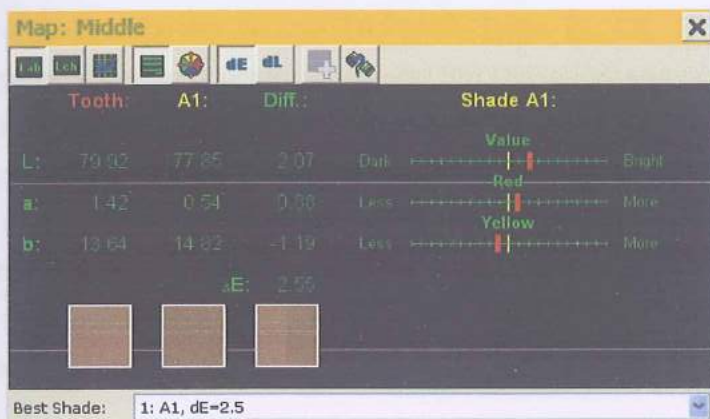
Клучевите за избор на боја во однос на кои ја споредувавме бојата на природните заби и нивните вредности за тонот, хромата и основната боја ги избиравме директно од спектрофотометарот (Слика 13.).



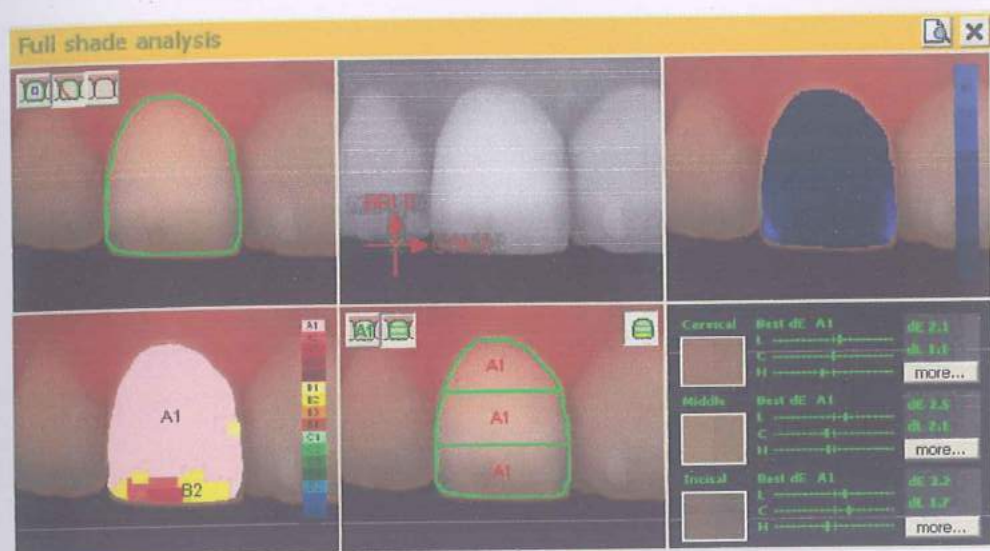
Слика 13. Избор на клучеви за боја преку софтверот

За да ја одредиме дистрибуцијата на бојата на забите ја избираваме најблиската нијанса која ја прикажува апаратот измерена во средната третина на коронката. Оправданоста на оваа постапка поради која ја направивме оваа селекција беше дека оваа третина е најрепрезентативна за вистинската боја на забот бидејќи не е под влијание на бојата од гингивата како цервикалната, ниту пак е транспарентна како инцизалната, односно не е под влијание на околните структури. Разликата помеѓу бојата на примероците од клучевите со бојата за забите на пациентите претставена во системот CIELAB како ΔE^*ab ја добивме директно од софтверот на спектрофотометарот. (Слика 14. и 15.)

Грешката на покривање за секој клуч ја пресметуваме како средна вредност од минималните ΔE^*ab за секој заб по следната формула: $CE (\Delta E_{cov}) = \sum \min \Delta E^* / n^2$



Слика 14. Приказ на вредностите и разликите на карактеристиките на бојата и Delta E



Слика 15. Целосна анализа на бојата на забите

Статистичка обработка

Анализата на податоците е изведена во статистичкиот програм Statistica 7.1 for Windows. Применети се следните методи на анализа:

Во анализата на сериите со атрибутивни белези (пол, возрастни групи, орално-хигиенски навики, пушење, боја по клуч) одредувани се проценти на структура (%)

Кај сериите со атрибутивни белези, при голем примерок, разликата кај анализираните параметри е тестирана со Pearson Chi-square;

Кај сериите со нумерички белези (Возраст, Delta E*, CE, L*, C*, h°, a*, b*) изработена Descriptive Statistics (Средна вредност; Std.Deviation; $\pm 95,00\%CI$; Минимум; Максимум); Дистрибуцијата на податоците кај сериите со нумерички белези тестирана е со Kolmogoro-Smirnov test; Lilliefors test; Shapiro-Wilks test (p);

Разликата во вредностите на Delta E* и CE одредувани со трите клуча (Vita Classical, Ivoclar Chromascop & Vita3D-Master) тестирана е со Kruskal-Wallis test (H);

Разликите во вредностите на Delta E*, CE помеѓу клучевите, во зависност од дистрибуцијата на податоците тестирана е со t-test - independent samples (t) и Mann-Whitney U Test (Z);

Разликата во вредностите на тонот L, параметарот a, параметарот b, во однос на пол, возрастни групи, орално-хигиенски навики, диететски навики, пушење, тестирана е со примена на ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F), Post-hoc, Bonferroni (p);

Односот помеѓу вредностите на L и години, е одредуван со Spearman Rank Order Correlations (R);

Сигнификантноста е одредувана за $p < 0,05$.

Податоците и добиените резултати се табеларно и графички прикажани.

РЕЗУЛТАТИ

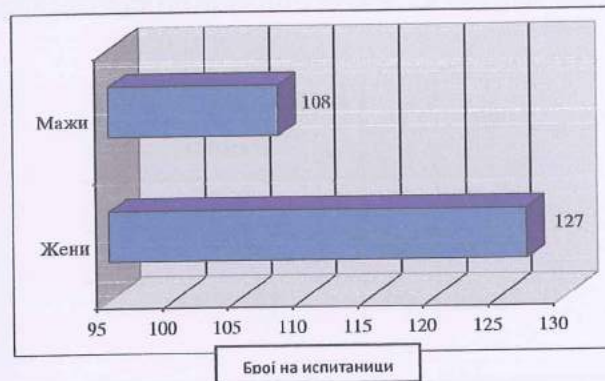
РЕЗУЛТАТИ

ДЕСКРИПТИВНА СТАТИСТИКА ЗА ИСПИТАНИЦИТЕ

Во анализата беа вклучени 235 испитаници, од кои 127(54,04%) од женски, а 108 (45,96%) испитаници од машки пол (Табела 1. и Графикон 1.).

Табела 1. Полова дистрибуција на испитаниците

Пол	N	%
Женски	127	54,04
Машки	108	45,96
Вкупно	235	100%



Графикон 1. Број на машки и женски испитаници застапени во истражувањето

Нивната просечната возраст беше 37,6 ($\pm 13,67$) години, при што најмладиот испитаник имаше 18, а најстариот 69 години.(Табела 2.)

Табела 2. Дескриптивна статистика за возраста на испитаниците

	N	Средна вредност	Минимум	Максимум	Стан.девијација
Години	235	37,60	18	69	13,67

За да се одреди влијанието на возраста врз застапеноста и промената на бојата, испитаниците ги поделивме во три возрасни групи. Првата ја претставуваа пациенти на возраст од 18-30 години, втората од 31-49 години и третата група од 50-69 години. Најмладата возрасна група броеше 77(32,78%) испитаници, во втората беа вклучени 99(42,13%), а во најстарата 59(25,11%) испитаници.(Табела 3.)

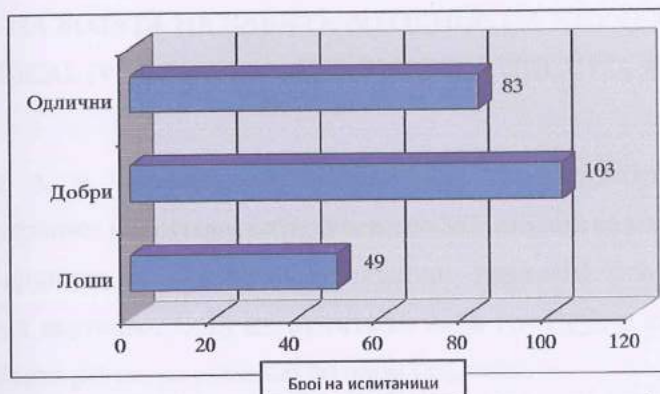
Табела 3. Дистрибуција на испитаниците според возрасни групи

Возрасни групи	Години	N	%
I	18 - 30	77	32,78
II	31 - 49	99	42,13
III	50 - 69	59	25,11

Од вкупно 235 испитаници утврдивме дека 49 (20,85%) лошо одржувале орална-хигиена, 103 (43,83%) од нив имале добри навики, а 83 (35,32%) пациенти имале одлични орално-хигиенски навики. (Табела 4. и Графикон 2.)

Табела 4. Распределеност на орално-хигиенски навики меѓу испитаниците

Орално-хигиенски навики	N	%
Лоши	49	20,85
Добри	103	43,83
Одлични	83	35,32



Графикон 2. Дистрибуција на орално-хигиенски навики кај испитанците

Податоците кои ги добивме поврзани со диететските навики (консумирање на обоени напитоци) се прикажани на Табела 5. Секојдневна (честа) употреба на обоени пијалоци беше регистрирана кај 159 (67,66%) испитаници, а 76 (32,34%) испитаници само понекогаш (ретко) консумираше обоени пијалоци.

Табела 5. Диететски навики кај испитаниците

Диететски навики	N	%
Понекогаш (ретко)	76	32,34
Секојдневно (често)	159	67,66

На Табела 6. е прикажана распределбата на податоците за испитаниците кои се однесуваат на пушењето на цигари, притоа 123 (52,34%) од испитаниците биле непушачи, а 112 (47,66%) пушачи.

Табела 6. Навика за пушење цигари

Пушење	N	%
Не	123	52,34
Да	112	47,66

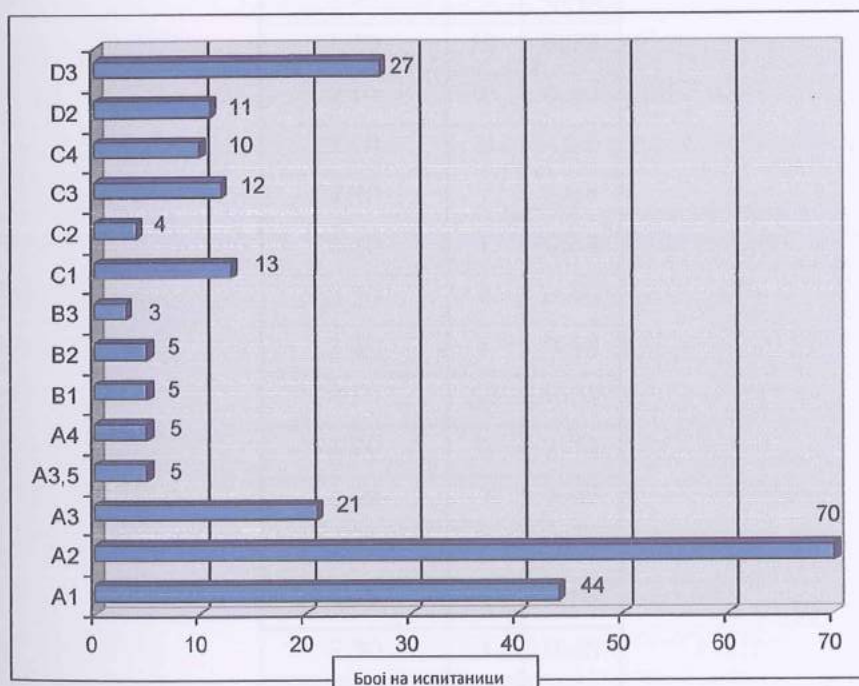
ДИСТРИБУЦИЈА НА БОЈАТА НА ЗАБИТЕ ВО ОДНОС НА КЛУЧЕВИТЕ ЗА ИЗБОР НА БОЈА VITA CLASSICAL (VC), IVOCLAR CHROMASCOP (IC), VITA 3D-MASTER (V3DM)

На Табела 7. и Графикон 3. прикажана е дистрибуција на бојата кај максиларните централни инцизиви одредувана со VC клучот за избор на боја.

- Нијансите од групата А (црвено-портокалови нијанси) беа застапени кај 145 инцизиви, 61,7% од вкупниот број на испитани заби ($n=235$), а како најзастапена од нив беше А2 нијансата регистрирана кај 70 заби (29,79%).
- Застапеноста на групата В (жолти нијанси) изнесуваше 5,53%, кај вкупно 13 заби, а меѓу нив како најзастапени беа нијансите В1 и В2 регистрирани подеднакво кај 5 инцизиви 2,13%.
- Во вкупниот број на испитаните заби ($n=235$), застапеноста на Групата С (жолто-сиви нијанси) изнесуваше 39 (16,6%), меѓу кои најзастапена беше С1 регистрирана кај 13 (5,53%) заби.
- Групата D (црвено-сиви или кафеави нијанси) беше застапена кај 38 (16,17%), а најзастапена нијанса во оваа група беше D3 регистрирана кај 27 (11,49%) инцизиви.

Табела 7. Дистрибуција на бојата на забите во однос на VITA Classic клучот

Vita Classic	N	Процент %
A1	44	18,72
A2	70	29,79
A3	21	8,94
A3,5	5	2,13
A4	5	2,13
B1	5	2,13
B2	5	2,13
B3	3	1,28
C1	13	5,53
C2	4	1,70
C3	12	5,11
C4	10	4,26
D2	11	4,68
D3	27	11,49
ВКУПНО	235	100



Графикон 3. Застапеност на нијансите во однос на Vita Classic клучот

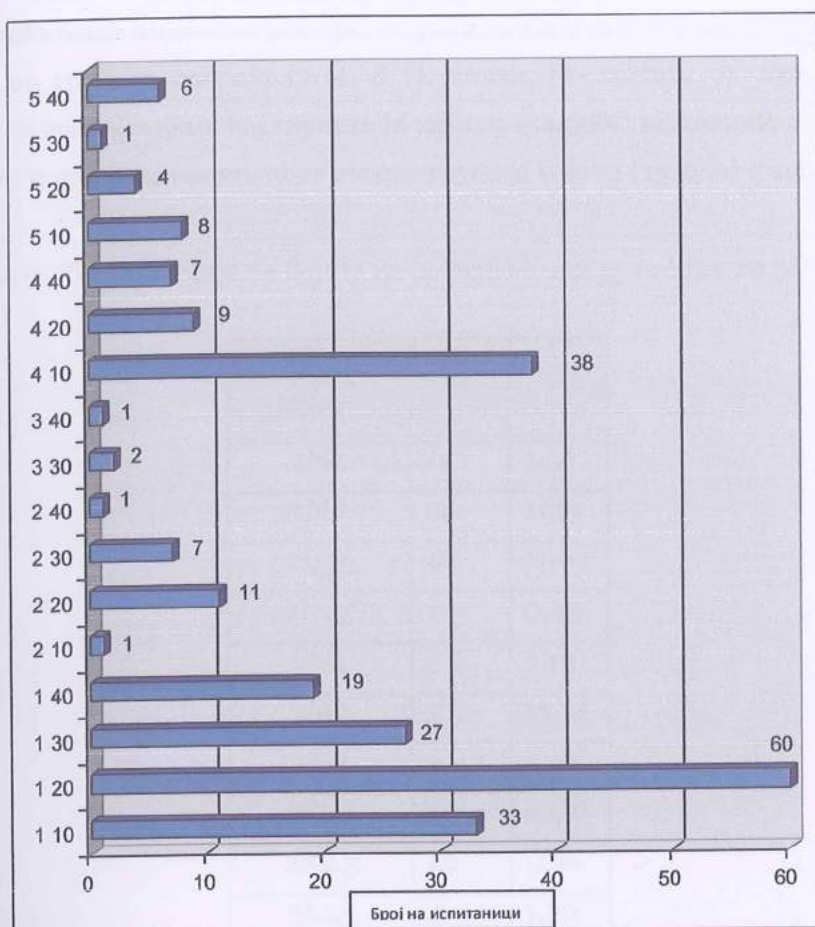
Дистрибуцијата на бојата кај максиларните централни инцизиви одредувана со ИС клучот за избор на боја се прикажани на Табела 8. и Графикон 4. Во вкупниот број на испитани заби $n=235$ најзастапена беше групата 100 (бели нијанси) и тоа кај 139 (59,15%) заби, а од нив најчеста беше нијансата 120 регистрирана кај 60 заби во 25,53%.

Како втори по застапеност беа сивите нијанси од групата 400 и тоа кај 54 инцизиви (22,98%). Од нив најчесто беше регистрирана нијансата 410 во 16,17% од испитаниците вкупно 38 заби.

Групата 200 (жолти нијанси) беше застапена кај 20 инцизиви (8,51%), а најзастапена нијанса меѓу нив беше 220 регистрирана кај 11 заби (4,68%). Приближно слична застапеност добивме и кај групата 500 (кафеави нијанси) и тоа кај 19 заби (8,09%). Најзастапена од нив беше 510 нијансата регистрирана кај 8 централни инцизиви (3,40%). Најретко застапена беше групата 300 (портокалови нијанси) и тоа само кај 3 заби 1,28% од вкупниот број на испитани, од кои нијансата 330 беше регистрирана кај 2 (0,85%).

Табела 8. Дистрибуција на бојата на забите во однос на Ivoclar Chromascop

Ivoclar Chromascop	N	%
1 10	33	14,04
1 20	60	25,53
1 30	27	11,49
1 40	19	8,09
2 10	1	0,46
2 20	11	4,68
2 30	7	2,98
2 40	1	0,43
3 30	2	0,85
3 40	1	0,43
4 10	38	16,17
4 20	9	3,83
4 40	7	2,98
5 10	8	3,40
5 20	4	1,70
5 30	1	0,43
5 40	6	2,55
Вкупно	235	100%



Графикон 4. Застапеност на бојата на забите во однос на Ivoclar Chromascop

Во однос на клучот Vita 3D-Master наодите за дистрибуцијата на бојата кај вкупниот број испитаници ($n=235$) се претставени на Табела 9. и Графикон 5.

А) во однос на групите по тон ја добивме следната распределба

- Групата 1 беше застапена кај 42 (17,87%) инцизиви, притоа нијансата 1M2 беше регистрирана како најчеста и тоа кај 28 (11,91%) испитаници.
- Групата 2 беше најбројна и во најголем процент застапена во оваа популациска група и тоа кај 118 испитаници (50,21%). Меѓу нив најзастапена беше нијансата 2M2 регистрирана кај 37 (15,74%) инцизиви.
- Групата 3 беше застапена во 20,42% односно кај 48 инцизиви, а како најзастапена во оваа група беше 3M2 нијансата регистрирана кај 19 испитаници (8,09%).
- Групата 4 беше застапена кај 21 испитаници (8,94%). Овде како најзастапена беше нијансата 4R1,5 регистрирана кај 9 (3,83%) испитаници.

- Групата 5 беше застапена само кај 6 испитаници 2,56%, и притоа најчесто избирана беше нијансата 5M3 регистрирана кај 4 (1,70%) испитаници.

Б) во однос на групите по боја L, M, R (L-жолти, M- средни, R- црвени нијанси) застапеноста беше најголема кај групата M кај 129 (54,90%) инцизиви, потоа групата R кај 75 (31,91%) и најмала застапеност имаше групата L со 31 (13,19%) инцизиви.

Табела 9. Дистрибуција на бојата на забите во однос на Vitapan 3D-Master

VITA 3D Master	N	%
1M1	14	5,96
1M2	28	11,91
2L1,5	26	11,06
2L2,5	1	0,43
2M1	5	2,13
2M2	37	15,74
2M3	3	1,28
2R1,5	24	10,21
2R2,5	22	9,36
3L1,5	4	1,70
3M1	8	3,40
3M2	19	8,09
3R1,5	13	5,53
3R2,5	4	1,70
4M1	6	2,55
4M2	2	0,85
4M3	1	0,43
4R1,5	9	3,83
4R2,5	3	1,28
5M1	2	0,85
5M3	4	1,70
Вкупно	235	100%

регистравана само кај 1 (0,43%), а нијансите В3 и С2 воопшто не беа регистрирани. Од вкупно 108 (45,96%) испитаници од машки пол најретко беше регистрирана нијансата В1 кај 1 (0,43%) инцизив. (Табела 10.)

Табела 10. Дистрибуција на нијансите во однос на полот според VC клучот

VITA Classical	Пол			
	Женски		Машки	
	N	%	N	%
A1	33	14,04%	11	4,68%
A2	35	14,89%	35	14,89%
A3	6	2,55%	15	6,38%
A3,5	3	1,28%	2	0,85%
A4	2	0,85%	3	1,28%
B1	4	1,70%	1	0,43%
B2	1	0,43%	4	1,70%
B3	0	0,00%	3	1,28%
C1	9	3,83%	4	1,70%
C2	0	0,00%	4	1,70%
C3	6	2,55%	6	2,55%
C4	4	1,70%	6	2,55%
D2	6	2,55%	5	2,13%
D3	18	7,66%	9	3,83%
Вкупно	127	54,04%	108	45,96%

Pearson Chi-square = 29,93, $p < 0,01$

($p = 0,005$)

На Табела 11. прикажана е дистрибуцијата на податоци за бојата на забите кај мажите и жените одредувани кај максиларните централни инцизиви според Ivoclar Chromascop клучот. Најзастапената нијанса и кај двата пола беше 120 (1A) и тоа кај жените 127 (54,04%) беше регистрирана кај 32 (13,62%) инцизиви, а кај мажите од испитаните 108 (45,96%) инцизиви оваа нијанса беше регистрирана кај 28 (11,91%). Статистички во однос на полот постои сигнификантна разлика $p < 0,001$ ($p = 0,000$) во дистрибуцијата на нијансите според овој клуч.

Табела 11. Полова дистрибуција на нијансите според IC клучот

Ivoclar Chromascop	Пол			
	Женски		Машки	
	N	%	N	%
1 10	29	12,34%	4	1,70%
1 20	32	13,62%	28	11,91%
1 30	16	6,81%	11	4,68%
1 40	5	2,13%	14	5,96%
2 10	0	0,00%	1	0,43%
2 20	3	1,28%	8	3,40%
2 30	3	1,28%	4	1,70%
2 40	1	0,43%	0	0,00%
3 30	0	0,00%	2	0,85%
3 40	1	0,43%	0	0,00%
4 10	24	10,21%	14	5,96%
4 20	1	0,43%	8	3,40%
4 40	7	2,98%	0	0,00%
5 10	2	0,85%	6	2,55%
5 20	1	0,43%	3	1,28%
5 30	0	0,00%	1	0,43%
5 40	2	0,85%	4	1,70%
Вкупно	127	54,04%	108	45,96%

Pearson Chi-square = 50,35 ; $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Според Vita 3D-Master клучот кај вкупно 127 (54,04%) жени најзастапена беше нијансата 1M2 регистрирана кај 22 (9,36%) заба, а кај мажите од вкупно 108 (45,96%) испитани најзастапена беше нијансата 2L1,5 регистрирана кај 18 (7,66%) заби. Според прикажаната дистрибуција на Табела 12. во однос на Vita 3D-Master клучот постои сигнификантно значајна разлика $p < 0,001$ ($p = 0,000$) во застапеноста на нијансите кај мажите и жените.

Табела 12. Дистрибуција на нијансите кај мажите и жените според V3D-M клучот

Vita3D-Master	Пол			
	Жени		Мажи	
	N	%	N	%
1M1	12	5,11%	2	0,85%
1M2	22	9,36%	6	2,55%
2M1	5	2,13%	0	0,00%
2M2	20	8,51%	17	7,23%
2M3	0	0,00%	3	1,28%
3M1	5	2,13%	3	1,28%
3M2	5	2,13%	14	5,96%
4M1	5	2,13%	1	0,43%
4M3	0	0,00%	1	0,43%
4M2	1	0,43%	1	0,43%
5M1	1	0,43%	1	0,43%
5M2	1	0,43%	3	1,28%
2L1,5	9	3,83%	18	7,66%
3L1,5	3	1,28%	1	0,43%
2R1,5	14	5,96%	10	4,26%
3R1,5	11	4,68%	3	1,28%
3R2,5	2	0,85%	2	0,85%
2R2,5	7	2,98%	14	5,96%
4R2,5	1	0,43%	2	0,85%
4R1,5	3	1,28%	6	2,55%
Вкупно	127	54,04%	108	45,96%

Pearson Chi-square=45,63; $p < 0,001$ ($p=0,000$)

Старосни групи

Во однос на возрастните групи добивме дека кај најмладата возрастната група од 18-30 год. која ја сочинуваа 77 (32,77%) испитаници најзастапена е нијансата A1 регистрирана кај 33 (14,04%) инцизиви според VC клучот. Кај средната возрастна група од 31-49 год. која ја сочинуваа 99 (42,13%) испитаници најзастапена беше нијансата A2 регистрирана кај 39 (16,60%) инцизиви. Кај највозрасната група од 50-69 год. која ја сочинуваа 59 (25,11%) испитаници, најчесто беше застапена нијансата C3 регистрирана кај 12 (5,11%) инцизиви (Таб 13.) Притоа, добивме статистички значајна

разлика $p < 0,001$ ($p = 0,000$) во застапеноста на нијансите кај трите различни возрастни групи прикажана на Табела 13.

Табела 13. Дистрибуција на нијансите според VC кај различни старосни групи

Vitapan Classical	Старосни групи					
	18-30 г.		31-49 г.		50-69 г.	
	N	%	N	%	N	%
A1	33	14,04%	7	2,98%	4	1,70%
A2	28	11,91%	39	16,60%	3	1,28%
A3	4	1,70%	13	5,53%	4	1,70%
A3,5	0	0,00%	2	0,85%	3	1,28%
A4	0	0,00%	0	0,00%	5	2,13%
B1	2	0,85%	3	1,28%	0	0,00%
B2	3	1,28%	2	0,85%	0	0,00%
B3	0	0,00%	0	0,00%	3	1,28%
C1	3	1,28%	8	3,40%	2	0,85%
C2	0	0,00%	4	1,70%	0	0,00%
C3	0	0,00%	0	0,00%	12	5,11%
C4	0	0,00%	0	0,00%	10	4,26%
D2	0	0,00%	6	2,55%	5	2,13%
D3	4	1,70%	15	6,38%	8	3,40%
Вкупно	77	32,77%	99	42,13%	59	25,11%

Pearson Chi-square=170,40; $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Дистрибуцијата на нијансите во однос на Ivoclar Chromascop клучот прикажана на Табела 14. укажува на статистички сигнификантна разлика $p < 0,001$ ($p = 0,000$) во застапеноста на нијансите кај трите различни старосни групи. Кај возрасната група од 18-30 години најзастапена беше нијансата 120(1A) регистрирана кај 38 (16,17%) инцизиви, кај групата од 31-49 години најзастапена беше нијансата 410 (4A) регистрирана кај 24 (10,21%) инцизиви, а третата старосна група претставена со испитаници на возраст од 50-69 години најзастапена е нијансата 410 (4A) регистрирана кај 10 (4,26%).

Табела 15. Дистрибуција на бојата во однос на старосните групи според V3D-M клучот

Vita3D-Master	Возрасни групи					
	18-30 г.		31-49 г.		50-69 г.	
	N	%	N	%	N	%
1M1	9	3,83%	3	1,28%	2	0,85%
1M2	23	9,79%	1	0,43%	4	1,70%
2M1	1	0,43%	4	1,70%	0	0,00%
2M2	12	5,11%	24	10,21%	1	0,43%
2M3	0	0,00%	1	0,43%	2	0,85%
2L1,5	11	4,68%	15	6,38%	1	0,43%
2R1,5	11	4,68%	11	4,68%	2	0,85%
2R2,5	4	1,70%	14	5,96%	3	1,28%
3M1	0	0,00%	4	1,70%	4	1,70%
3M2	3	1,28%	13	5,53%	3	1,28%
3L1,5	1	0,43%	3	1,28%	0	0,00%
3R1,5	2	0,85%	5	2,13%	7	2,98%
3R2,5	0	0,00%	1	0,43%	3	1,28%
4M1	0	0,00%	0	0,00%	6	2,55%
4M3	0	0,00%	0	0,00%	1	0,43%
4M2	0	0,00%	0	0,00%	2	0,85%
4R2,5	0	0,00%	0	0,00%	3	1,28%
4R1,5	0	0,00%	0	0,00%	9	3,83%
5M1	0	0,00%	0	0,00%	2	0,85%
5M2	0	0,00%	0	0,00%	4	1,70%
Вкупно	77	32,77%	99	42,13%	59	25,11%

Pearson Chi-square=175,81 $p < 0,001$ ($p=0,000$)

Орално-хигиенски навики

Застапеноста на нијансите од VC клучот во однос на орално-хигиенските навики на испитаниците прикажани се на Табела 16. Како најчесто застапена нијанса кај 49 (20,85%) испитаници со лоши орално-хигиенски навики беше нијансата A2 регистрирана кај 9 (3,83%) заби. Кај испитаниците со добри орално-хигиенски навики 103 (43,83%), најзастапена беше нијансата A2 регистрирана кај 37 (15,74%) инцизиви, а кај испитаниците со одлични орално-хигиенските навики 83 (35,32%) најголема застапеност покажа нијансата A1 регистрирана кај 31 (13,19%) инцизив. Во

прикажаните податоци на Табела 16. за вредноста $p < 0,001$ ($p = 0,000$) постои значајна разлика во дистрибуцијата на нијансите кај испитаниците со различни орално-хигиенски навики.

Табела 16. Застапеност на нијансите според VC клучот во однос на орално-хигиенските навики кај испитаниците

Vita Classical	Орално-хигиенски навики					
	Лоши		Добри		Одлични	
	N	%	N	%	N	%
A1	0	0,00%	13	5,53%	31	13,19%
A2	9	3,83%	37	15,74%	24	10,21%
A3	7	2,98%	10	4,26%	4	1,70%
A3,5	3	1,28%	2	0,85%	0	0,00%
A4	2	0,85%	3	1,28%	0	0,00%
B1	0	0,00%	1	0,43%	4	1,70%
B2	1	0,43%	1	0,43%	3	1,28%
B3	1	0,43%	2	0,85%	0	0,00%
C1	0	0,00%	7	2,98%	6	2,55%
C2	1	0,43%	3	1,28%	0	0,00%
C3	6	2,55%	3	1,28%	3	1,28%
C4	7	2,98%	2	0,85%	1	0,43%
D2	2	0,85%	6	2,55%	3	1,28%
D3	10	4,26%	13	5,53%	4	1,70%
Вкупно	49	20,85%	103	43,83%	83	35,32%

Pearson Chi-square=83,29 $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Распределбата на нијансите од Ivoclar Chromascop клучот во однос на орално-хигиенските навики е претставена на Табела 17. Притоа, кај испитаниците со лоши орално-хигиенските навики најзастапена беше нијансата 410 (4A) регистрирана кај 13 (5,53%) инцизиви, кај испитаниците со добри орално-хигиенските најчеста беше нијансата 120 (1A) регистрирана кај 28 (11,91%) инцизиви, а кај оние со одлични орално-хигиенските навики најзастапена беше нијансата 120 (1A) регистрирана кај 26 (11,06%) инцизиви. Во оваа дистрибуција статистички е сигнификантна разликата во бојата кај испитаниците со различни орално-хигиенски навики $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Табела 17. Дистрибуција на бојата во однос на орално-хигиенските навики според IC клучот

Ivoclar Chromascop	Орално-хигиенските навики					
	Лоши		Добри		Одлични	
	N	%	N	%	N	%
1 10	0	0,00%	8	3,40%	25	10,64%
1 20	6	2,55%	28	11,91%	26	11,06%
1 30	3	1,28%	12	5,11%	12	5,11%
1 40	3	1,28%	11	4,68%	5	2,13%
2 10	0	0,00%	1	0,43%	0	0,00%
2 20	3	1,28%	6	2,55%	2	0,85%
2 30	4	1,70%	2	0,85%	1	0,43%
2 40	0	0,00%	1	0,43%	0	0,00%
3 30	1	0,43%	0	0,00%	1	0,43%
3 40	1	0,43%	0	0,00%	0	0,00%
4 10	13	5,53%	18	7,66%	7	2,98%
4 20	2	0,85%	7	2,98%	0	0,00%
4 40	3	1,28%	4	1,70%	0	0,00%
5 10	2	0,85%	2	0,85%	4	1,70%
5 20	2	0,85%	2	0,85%	0	0,00%
5 30	1	0,43%	0	0,00%	0	0,00%
5 40	5	2,13%	1	0,43%	0	0,00%
Вкупно	49	20,85%	103	43,83%	83	35,32%

Pearson Chi-square=87,10 $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Според Vita3D-Master клучот застапеноста на нијансите во однос на орално-хигиенски навики кај испитаниците се дадени на Табела 18. Кај оние кои лошо одржувале орална хигиена најчесто беше регистрирана нијансата 3M2 кај 6(2,55%) испитаници. 2M2 нијансата беше најзастапена кај испитаниците со добри орално-хигиенските навики регистрирана кај 21 (8,94%) инцизив, додека 1M2 нијансата беше регистрирана кај 14 (5,96%) инцизиви на испитаниците кои имале одлични орално-хигиенските навики. Како што може и да се забележи и на Табела 18. постои висока статистичка разлика ($p < 0,001$) ($p = 0,000$) во дистрибуцијата на нијансите од овој клуч според навиките на одржување на усната хигиената кај испитаната популациска група.

Табела 18. Дистрибуција на бојата во однос на орално-хигиенските навики според Vita 3D-Master

Vita3D-Master	Орално-хигиенски навики					
	Лоши		Добри		Одлични	
	N	%	N	%	N	%
1M1	0	0,00%	2	0,85%	12	5,11%
1M2	2	0,85%	12	5,11%	14	5,96%
3M1	2	0,85%	3	1,28%	3	1,28%
3M2	6	2,55%	9	3,83%	4	1,70%
2M3	2	0,85%	1	0,43%	0	0,00%
4M1	3	1,28%	2	0,85%	1	0,43%
4M3	1	0,43%	0	0,00%	0	0,00%
4M2	0	0,00%	1	0,43%	1	0,43%
5M1	2	0,85%	0	0,00%	0	0,00%
5M2	3	1,28%	1	0,43%	0	0,00%
2L1,5	3	1,28%	12	5,11%	12	5,11%
3L1,5	1	0,43%	3	1,28%	0	0,00%
2R1,5	2	0,85%	11	4,68%	11	4,68%
3R1,5	5	2,13%	7	2,98%	2	0,85%
3R2,5	2	0,85%	2	0,85%	0	0,00%
2R2,5	5	2,13%	11	4,68%	5	2,13%
4R2,5	0	0,00%	2	0,85%	1	0,43%
4R1,5	5	2,13%	2	0,85%	2	0,85%
Вкупно	49	20,85%	103	43,83%	83	35,32%

Pearson Chi-square=78,24 $p < 0,001$ ($p = 0,000$)

Диететски навики на испитаниците (консумирање на обоени пијалоци)

Според диететските навики на испитаниците, односно според фреквенцијата на консумирање на обоени пијалоци добивме дека најзастапена и кај двете групи беше нијансата А2. Притоа од вкупно 76 (32,34%) испитаници кои понекогаш (ретко) консумираат обоени пијалоци А2 нијансата беше регистрирана кај 20 (8,51%) инцизиви, а кај испитаниците кои секојдневно (често) консумираат обоени пијалоци 159 (67,66%) истата нијанса беше регистрирана кај 50 (21,28%) инцизиви. Во однос на добиените податоци прикажани на Табела 19. не постои статистички сигнификантна

разлика $p > 0,05$ ($p = 0,50$) во дистрибуцијата на нијансите според VC клучот, кај испитаниците кои често консумираат и оние кои ретко консумираат обоени пијалоци.

Табела 19. Дистрибуција на нијансите од VC клучот во однос на диететските навики

Vita Classical	Диететски навики			
	Понекогаш		Секојдневно	
	N	%	N	%
A1	17	7,23%	27	11,49%
A2	20	8,51%	50	21,28%
A3	7	2,98%	14	5,96%
A3,5	0	0,00%	5	2,13%
A4	1	0,43%	4	1,70%
B1	3	1,28%	2	0,85%
B2	2	0,85%	3	1,28%
B3	2	0,85%	1	0,43%
C1	4	1,70%	9	3,83%
C2	3	1,28%	1	0,43%
C3	2	0,85%	10	4,26%
C4	3	1,28%	7	2,98%
D2	3	1,28%	8	3,40%
D3	9	3,83%	18	7,66%
Вкупно	76	32,34%	159	67,66%

Pearson Chi-square=12,35 $p > 0,05$ ($p = 0,50$)

Најчеста нијанса според Ivoclar Chromascop клучот на максиларните централни инцизиви кај испитаниците кои понекогаш консумираат обоени пијалоци 76 (32,34%) беше нијансата 120 (1A) регистрирана кај 23 (9,79%) инцизиви, а кај 159 (67,66%) испитаници кои секојдневно (често) консумираат обоени пијалоци истата нијанса беше регистрирана кај 37 (15,74%) инцизиви. Според прикажаната дистрибуција на Табела 20. не постои значајна разлика ($p > 0,05$) ($p = 0,08$) во застапеноста на нијансите според фреквенцијата на консумирање на обоени пијалоци.

Табела 20. Дистрибуција на бојата во однос на диететските навики според IC клучот

Ivoclar Chromascop	Диететски навики			
	Понекогаш (Ретко)		Секојдневно (Често)	
	N	%	N	%
1 10	15	6,38%	18	7,66%
1 20	23	9,79%	37	15,74%
1 30	3	1,28%	24	10,21%
1 40	6	2,55%	13	5,53%
2 10	1	0,43%	0	0,00%
2 20	3	1,28%	8	3,40%
2 30	1	0,43%	6	2,55%
2 40	0	0,00%	1	0,43%
3 30	0	0,00%	2	0,85%
3 40	0	0,00%	1	0,43%
4 10	13	5,53%	25	10,64%
4 20	5	2,13%	4	1,70%
4 40	0	0,00%	7	2,98%
5 10	1	0,43%	7	2,98%
5 20	1	0,43%	3	1,28%
5 30	1	0,43%	0	0,00%
5 40	3	1,28%	3	1,28%
Вкупно	76	32,34%	159	67,66%

Pearson Chi-square=24,43 $p>0,05$ ($p=0,08$)

На Табела 21. прикажана е дистрибуција на податоци за бојата кај максиларните централни инцизиви одредувана со Vita 3D-Master клучот во однос на диететски навики кај испитаниците. Од неа може да се забележи дека не постои статистички сигнификантна разлика ($p>0,05$ ($p=0,62$)) во застапеноста на бојата кај испитаниците кои секојдневно пијат и оние кои понекогаш консумираат обоени пијалоци. Кај испитаниците 76 (32,34%) кои понекогаш (ретко) консумирале обоени пијалоци најзастапена беше нијансата 1M2 регистрирана кај 13 (5,53%) инцизиви, а кај 159 (67,66%) испитаници кои секојдневно (често) консумирале обоени пијалоци најзастапена беше нијансата 2M2 регистрирана кај 25 (10,64%) инцизиви.

Табела 21. Дистрибуција на бојата во однос на диететските навики според Vita 3D-Master

Vita3D-Master	Диетски навики			
	Понекогаш		Секојдневно	
	N	%	N	%
1M1	5	2,13%	9	3,83%
1M2	13	5,53%	15	6,38%
2M1	3	1,28%	2	0,85%
2M2	12	5,11%	25	10,64%
3M1	3	1,28%	5	2,13%
3M2	7	2,98%	12	5,11%
2M3	0	0,00%	3	1,28%
4M1	1	0,43%	5	2,13%
4M3	0	0,00%	1	0,43%
4M2	0	0,00%	2	0,85%
5M1	1	0,43%	1	0,43%
5M2	2	0,85%	2	0,85%
2L1,5	7	2,98%	20	8,51%
3L1,5	2	0,85%	2	0,85%
2R1,5	6	2,55%	18	7,66%
3R1,5	6	2,55%	8	3,40%
3R2,5	0	0,00%	4	1,70%
2R2,5	7	2,98%	14	5,96%
4R2,5	0	0,00%	3	1,28%
4R1,5	1	0,43%	8	3,40%
Вкупно	76	32,34%	159	67,66%

Pearson Chi-square=16,62 $p > 0,05$ ($p=0,62$)

Пушење на цигари

Според дистрибуцијата на податоци прикажани на Табела 22. статистички не постои значајна разлика ($p > 0,05$) ($p=0,54$) помеѓу застапеноста на нијансите од Vita Classical клучот кај испитаниците кои се пушачи и оние кои не пушат. Кај непушачите 123 (52,34%) најзастапена беше нијансата A2 регистрирана кај 32 (13,62%) инцизиви и кај 112 (47,66%) испитаници кои пушеле најзастапена исто така беше нијансата A2 регистрирана кај 38 (16,17%) инцизиви.

Табела 22. Застапеност на нијансите од VC клучот кај пушачи и непушачи

Vitapan Classical	Пушење			
	Не		Да	
	N	%	N	%
A1	28	11,91%	16	6,81%
A2	32	13,62%	38	16,17%
A3	11	4,68%	10	4,26%
A3,5	2	0,85%	3	1,28%
A4	3	1,28%	2	0,85%
B1	4	1,70%	1	0,43%
B2	3	1,28%	2	0,85%
B3	3	1,28%	0	0,00%
C1	6	2,55%	7	2,98%
C2	1	0,43%	3	1,28%
C3	7	2,98%	5	2,13%
C4	3	1,28%	7	2,98%
D2	6	2,55%	5	2,13%
D3	14	5,96%	13	5,53%
Вкупно	123	52,34%	112	47,66%

Pearson Chi-square=11,88 $p > 0,05$ ($p=0,54$)

Според Ivoclar Chromascop клучот дистрибуцијата на нијансите на инцизивите прикажани се на Табела 23. во однос на тоа дали испитаниците пушат или не. Притоа како најзастапена нијанса и кај двете групи беше нијансата 120 (1A) регистрирана кај 30 (12,77%) инцизиви. Според резултатите кои ги добивме не постои статистички сигнификантна разлика ($p > 0,05$) ($p=0,54$) во застапеноста на бојата на максиларните според IC клучот кај централни инцизиви кај пушачите и непушачите.

На Табела 24. прикажана е дистрибуција на податоци за бојата кај максиларните централни инцизиви одредувана според Vita 3D-Master клучот во однос на пушењето кај испитаниците. Кај вкупно 123 (52,34%) испитаници кои не пушеле, најзастапена беше нијансата 1M2 регистрирана кај 19 (8,09%) инцизиви, а кај вкупно 112 (47,66%) испитаници кои пушеле со подеднаква застапеност беа нијансите 2M2 и 2L1,5 регистрирани кај 19 (8,09%) инцизиви.

Табела 23. Дистрибуција на нијансите во однос на пушењето според IC клучот

Ivoclar Chromascop	Пушење			
	Не		Да	
	N	%	N	%
1 10	23	9,79%	10	4,26%
1 20	30	12,77%	30	12,77%
1 30	11	4,68%	16	6,81%
1 40	10	4,26%	9	3,83%
2 10	1	0,43%	0	0,00%
2 20	6	2,55%	5	2,13%
2 30	5	2,13%	2	0,85%
2 40	1	0,43%	0	0,00%
3 30	0	0,00%	2	0,85%
3 40	0	0,00%	1	0,43%
4 10	19	8,09%	19	8,09%
4 20	4	1,70%	5	2,13%
4 40	1	0,43%	6	2,55%
5 10	6	2,55%	2	0,85%
5 20	1	0,43%	3	1,28%
5 30	1	0,43%	0	0,00%
5 40	4	1,70%	2	0,85%
All Grps	123	52,34%	112	47,66%

Pearson Chi-square=20,36 $p>0,05$ ($p=0,20$)

Во прикажаната дистрибуција на Табела 24. не постои значајна разлика ($p>0,05$ ($p=0,45$)) во застапеноста на нијансите според V3DM клучот кај испитаниците во зависнот од тоа дали се пушачи или не.

Табела 24. Дистрибуција на бојата на забите во однос на пушењето според Vita 3D-Master

Vita3D-Master	Пушење			
	Не		Да	
	N	%	N	%
1M1	9	3,83%	5	2,13%
1M2	19	8,09%	9	3,83%
2M1	4	1,70%	1	0,43%
2M2	18	7,66%	19	8,09%
3M1	4	1,70%	4	1,70%
3M2	8	3,40%	11	4,68%
2M3	2	0,85%	1	0,43%
4M1	2	0,85%	4	1,70%
4M3	0	0,00%	1	0,43%
4M2	2	0,85%	0	0,00%
5M1	2	0,85%	0	0,00%
5M2	2	0,85%	2	0,85%
2L1,5	8	3,40%	19	8,09%
3L1,5	3	1,28%	1	0,43%
2R1,5	13	5,53%	11	4,68%
3R1,5	7	2,98%	7	2,98%
3R2,5	2	0,85%	2	0,85%
2R2,5	12	5,11%	9	3,83%
4R2,5	1	0,43%	2	0,85%
4R1,5	5	2,13%	4	1,70%
Вкупно	123	52,34%	112	47,66%

Pearson Chi-square=19,06 $p > 0,05$ ($p=0,45$)

РАЗЛИКА ВО БОЈАТА ПОМЕЃУ ПРИРОДНИТЕ ЗАБИ И КЛУЧЕВИТЕ VITA CLASSICAL, IVOCCLAR CHROMASCOP И VITA 3D-MASTER DELTA E (ΔE^*) И НИВНАТА ГРЕШКА НА ПОКРИВАЊЕ (CE- coverage error)

На Табела 25. прикажана е дескриптивната статистика на вредностите за Delta E (ΔE^*) одредувани според клучевите VITA Classical, Ivoclar Chromascop и Vita3D-Master и максиларните централни инцизиви кај испитуваната популациска група.

Табела 25. Delta E помеѓу природните заби и клучевите за избор на боја VC, IC I V3DM

Клуч	N	Средна вредност(CE)	Минимум	Максимум	Стандарна девијација
Delta E VC	235	2,58	0,77	8,78	1,01
DeltaE IC	235	2,62	0,43	9,23	1,27
DeltaE V3DM	235	2,05	0,32	5,32	0,68

Разликата во бојата претставена преку ΔE^* одредувана според VITA Classical клучот за сите 235 инцизиви варираше во рангот од 0,77 за најмалата разлика до 8,78 Delta E единици за најголемата разлика.

Вредноста на ΔE^* одредувана со Ivoclar Chromascop клучот варираше во интервалот од 0,43 за минималната вредност на разликата во бојата до 9,28 Delta E единици максималната.

Kaj Vita 3D-Master клучот ΔE^* помеѓу испитаните инцизиви и нијансите се движеше во рамките од 0,32 до 5,32 Delta E единици.

Бидејќи грешката на покривање е претставена како средна вредност од најблиската нијанса од соодветниот клуч, всушност просечната вредност на Delta Eab ни претставува SE coverage error односно претставува Delta E cov. (Графикон 6.)

Kaj Vita Classical клучот Delta E cov (CE) изнесуваше $2,58 \pm 1,01$, со статистичка веројатност $\pm 95,00\%CI: 2,45-2,71$;

Ivoclar Chromascop Клучот имаше повисока вредност за грешката на покривање и изнесување $2,62 \pm 1,27$, со статистичка веројатност $\pm 95,00\%CI: 2,46-2,79$;

Најмала просечна вредност, односно грешка на покривање имаше Vita 3D master Клучот која изнесуваше $2,05 \pm 0,68$, со коефициент на веројатност $\pm 95,00\%CI: 1,96-2,14$;

Табела 27. Разлика помеѓу вредностите на Delta E

Клуч	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level	Valid N
VC и IC	56102,00	54583,00	26853,00	0,52	0,61	235
VC и V3D	64924,50	45760,50	18030,50	6,51	0,000	235
IC и V3D	62468,00	48217,00	20487,00	4,84	0,000	235

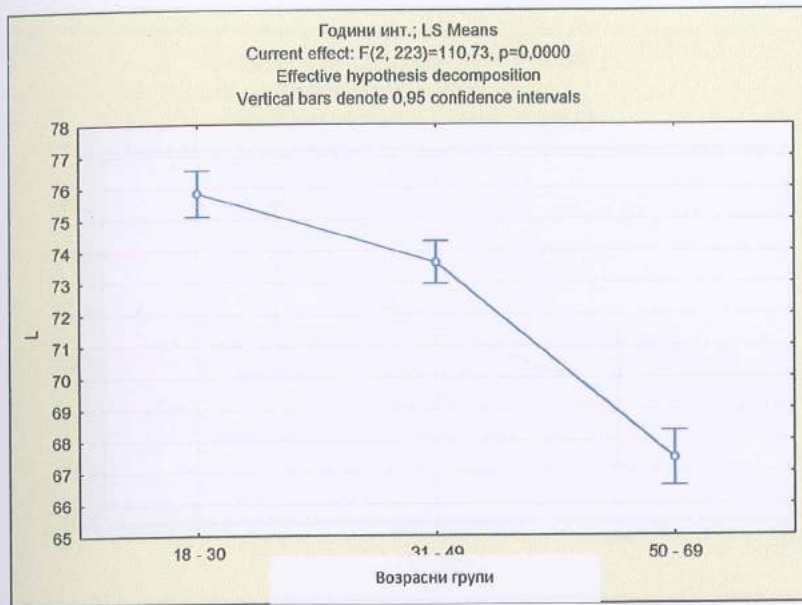
ТОН НА БОЈАТА L (Value, Lightness)

На Табела 28. прикажани се униваријантните резултати на анализираните ефекти (параметри) кај тонот на бојата (L) тестирани со ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F).

Табела 28. Униваријантни резултати кај тонот на бојата (L)

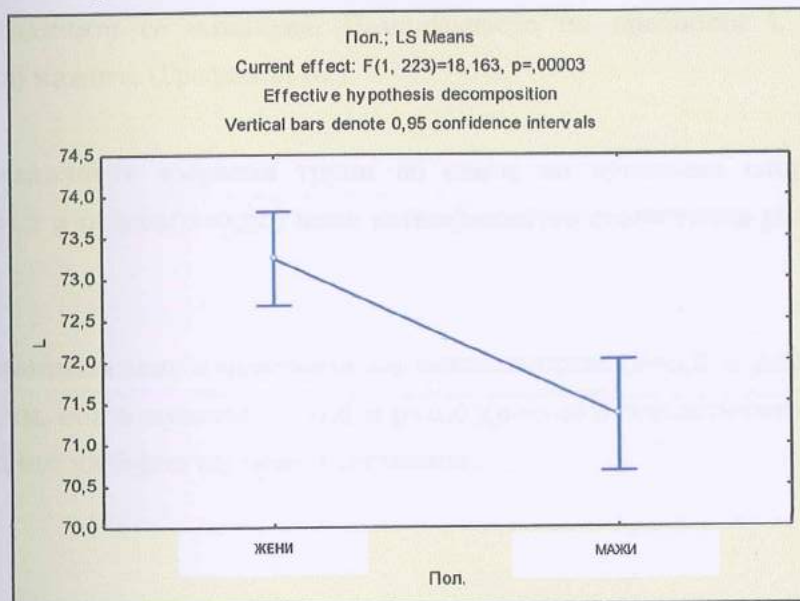
Параметри	SS	Df	MS	F	p
Intercept	1037062	1	1037062	105439,2	0,000
Возрасни групи.	2178	2	1089	110,7	0,000
Пол	179	1	179	18,2	0,000
Пушење	76	1	76	7,7	0,006
Возраст.*Пол.	93	2	47	4,7	0,009
Возраст.*Пушење	24	2	12	1,2	0,30
Пол.*Пушење	8	1	8	0,8	0,37
Возраст.*Пол.*Пушење	15	2	8	0,8	0,46
Error	2193	223	10		

Помеѓу трите различни возрасни групи (18-30 год./ 31-49 год./ 50-69 год.) постои статистички значајна разлика ($F=110,73$ и $p<0,001(p=0,000)$) во тонот на бојата (L). Имено највозрасната старосна група (50-69 год.) имаше најмала вредност за L, потоа втората возрасна група (31-49 год.), а најголема вредност на тонот имаше најмладата старосна група (18-30 год.).(Графикон 7.)



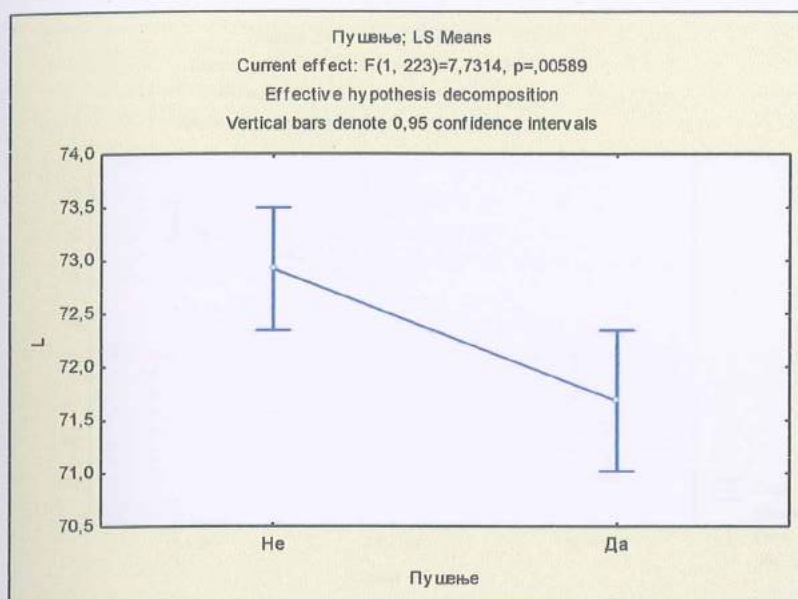
Графикон 7. Релација возрасни групи и тон (L)

Кај испитаниците од различен пол (машки/женски) постои значајна разлика во тонот на бојата ($F=18,2$ и $p<0,001(p=0,000)$). Разликата е прикажана на Графикон 8. притоа кај мажите вредноста на L беше значително помала во однос на жените.



Графикон 8. Дистрибуцијата на L во релација со полот на испитаниците

Во однос на параметарот пушење постои статистички значајна разлика во тонот на бојата (L) кај пушачите и непушачите ($F=7,7$ и $p<0,01(p=0,006)$). Вредноста на L за индивидите кај непушачите е значително поголема отколку кај пушачите. (Графикон 9.)

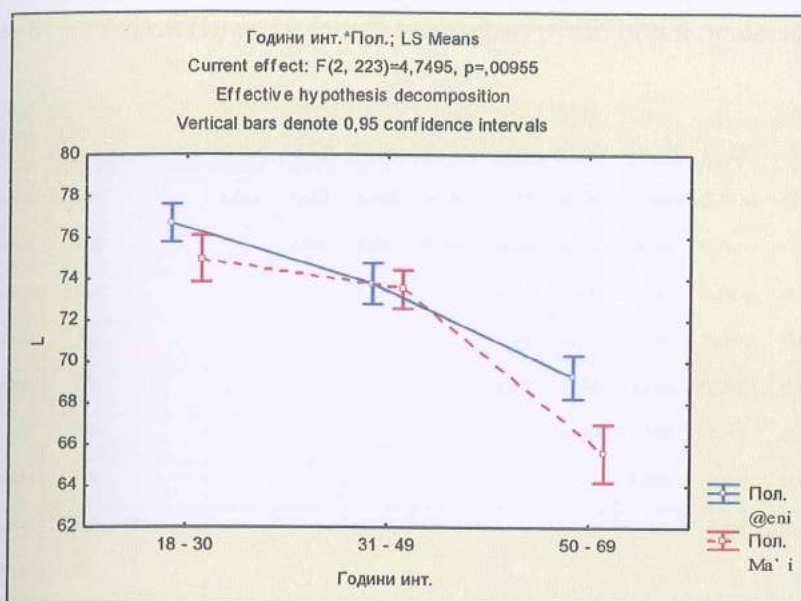


Графикон 9. Дистрибуцијата на тонот на бојата (L) во релација со пушењето

Во релацијата возрасни групи и пол на испитаниците постои значајна разлика во тонот на бојата ($F=4,7$ и $p<0,01(p=0,009)$). Вредноста на тонот на бојата кај жените и мажите со годините се намалува. Намалувањето на вредноста L е значително поизразено кај мажите. (Графикон 10.)

Кај различните возрасни групи во однос на пушењето според добиените резултати $F=1,2$ и $p<0,05(p=0,30)$ нема сигнификантна статистичка разлика во тонот на бојата (L).

Во релацијата пол и пушењето кај испитаниците ($F=0,8$ и $p<0,05(p=0,37)$) и возрасни групи, пол и пушење ($F=0,8$ и $p<0,05(p=0,46)$) статистичката разлика не е значајна во тонот на бојата кај овие испитаници.



Графикон 10. Дистрибуцијата на L во релацијата возрасни групи и пол

На Табела 29. прикажани се разликите помеѓу просечните вредности на тонот на бојата (L) во релацијата со старосни групи, пол и пушење тестирани со Past Hoc test.

Жените на возраст од 18-30 години кои не пушат имаа *најголема просечна вредност* ($X=76,98$) на тонот на бојата (L). Во однос на испитаниците од истата возрасна група и тоа жени пушачи, мажи пушачи и непушачи и од втората возрасна група (31-49год.) жени непушачи разликата во просечните вредности на L од оваа група статистички не е сигнификантна (точки 1-5 Табела 33.) Во однос пак на испитаниците од втората возрасна група (31-49год.) кај жените пушачи, просечната вредност на тонот значајно е поголема и статистички сигнификантна $p<0,05(p=0,03)$ и во однос на точките од 8-12 просечната вредност на тонот на бојата значајно е поголема за $p<0,001$.

Мажите на возраст од 50-69 години кои пушат имаа *најмала просечна вредност* ($X=63,92$) на тонот на бојата (L). Во однос на тонот на бојата ($X=68,71$) кај жените на возраст од 50-69 години кои пушат просечната вредност значајно е помала $p<0,05(p=0,04)$. Оваа просечната вредност на L значајно е помала $p<0,01(p=0,002)$ и во однос на тонот на бојата кај жените на возраст од 50-69 години кои не пушат ($X=69,86$) и во однос на точките 1-8 просечната вредност на тонот на бојата значајно е помала за $p<0,001$.

Табела 29. Тонот на бојата (L) во релација возрастни групи, пол и пушење / Post Hoc test

Старосни групи	Пол	Пушење	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
			76,98	76,41	75,63	74,30	74,17	73,37	73,62	73,38	69,86	68,71	67,26	63,92
1	18-30	Жени	Не	1,00	1,00	0,66	0,06	0,03	0,05	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	18-30	Жени	Да		1,00	1,00	0,93	0,32	0,56	0,04	0,000	0,000	0,000	0,000
3	18-30	Мажи	Не			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	0,000	0,000	0,000
4	18-30	Мажи	Да				1,00	1,00	1,00	1,00	0,008	0,000	0,000	0,000
5	31-49	Жени	Не					1,00	1,00	1,00	0,000	0,000	0,000	0,000
6	31-49	Жени	Да						1,00	1,00	0,12	0,002	0,000	0,000
7	31-49	Мажи	Не							1,00	0,04	0,000	0,000	0,000
8	31-49	Мажи	Да								0,01	0,000	0,000	0,000
9	50-69	Жени	Не									1,00	1,00	0,002
10	50-69	Жени	Да										1,00	0,04
11	50-69	Мажи	Не											1,00
12	50-69	Мажи	Да											

На Табела 30. прикажани се униваријантните резултати од анализираните ефекти (параметри) кај тонот на бојата (L) тестирани со ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F).

Табела 30. Униваријатни резултати за L кај различните Орално-хигиенски навики и Диететски навики

Параметри	SS	Df	MS	F	p
Intercept	913901,7	1	913901,7	56864,37	0,000
Орално-хигиенски навики	909,5	2	454,7	28,29	0,000
Диететски навики	0,1	1	0,1	0,01	0,93
Орално-хигиенски навики*	49,3	2	24,7	1,53	0,22
Диететски навики					
Error	3680,4	229	16,1		

Во однос на параметарот орално-хигиенски навики помеѓу испитаниците со лоши, добри и одлични орално-хигиенски навики постои значајна разлика во тонот на бојата ($F=28,29$ и $p<0,001$ ($P=0,000$)). На Графикон 11. прикажана е дистрибуцијата на маргиналните средини (најмалите квадратни средини) на тонот на бојата (L) кај параметарот орално-хигиенски навики. Имено најголема вредност на L имаа испитаниците со одлични навики на одржување на орална хигиена, потоа со добри

Табела 31. Разлики помеѓу просечните вредности на L во релација орално-хигиенски навики и диететски навики Post Hoc test

	Орално-хигиенски навики	Диететски навики	{1} 68,18	{2} 69,83	{3} 73,71	{4} 72,99	{5} 75,65	{6} 74,56
1	Лоши	Понекогаш		1,00	0,000	0,002	0,000	0,000
2	Лоши	Секојдневно			0,000	0,002	0,000	0,000
3	Добри	Понекогаш				1,00	0,84	1,00
4	Добри	Секојдневно					0,05	0,49
5	Одлични	Понекогаш						1,00
6	Одлични	Секојдневно						

Најмала просечната вредност на тонот на бојата ($X=68,18$) беше застапена кај групата со лоши орално-хигиенски навики кои ретко консумираат обоени пијалоци. Оваа вредност во однос на просечната вредност на тонот на бојата ($X=73,71$) кај испитаниците со добри орално-хигиенски навики кои ретко пијат обоени пијалоци значајно беше помала $p<0,001$ ($p=0,000$); во однос на точка 4 ($p<0,01$) / добри орално-хигиенски навики и честа консумација на обоени пијалоци, точка 5 ($p<0,001$) / одлични орално-хигиенски навики и ретка консумација на обоени пијалоци, точка 6 ($p<0,001$) / одлични орално-хигиенски навики и честа консумација на обоени пијалоци, оваа просечна вредност на тонот на бојата исто така значајно беше помала.

Најголема просечната вредност ($X=75,65$) на тонот на бојата (L) имаа испитаниците со одлични орално-хигиенски навики и ретка консумација на обоени пијалоци. Оваа вредност во однос на просечната вредност на тонот на бојата за точка 1 ($X=68,18$) и точка 2 ($X=69,83$) значајно беше поголема ($p<0,001$).

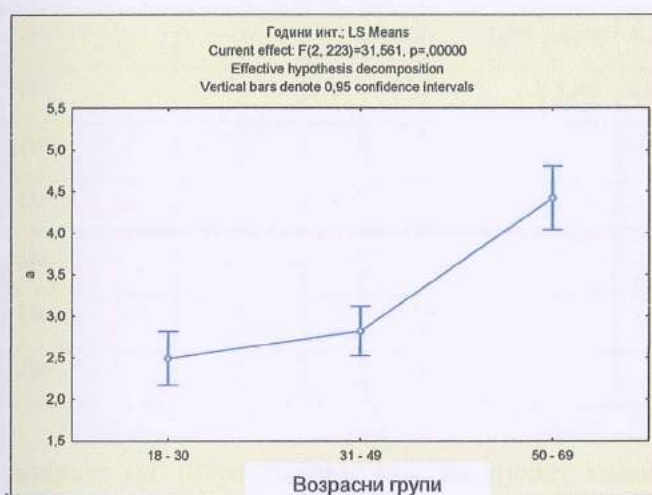
ЗЕЛЕНО/ЦРВЕНА КООРДИНАТА, ВРЕДНОСТ a^*

На Табела 32. прикажани се униваријантните резултати на анализираните ефекти (параметри старосни групи, пол, пушење) кај вредноста a^* добиени со тестот ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F).

Табела 32. Униваријантни резултати кај вредноста a^* во однос на старосни група, пол и пушење

	SS	D.f	MS	F	p
Intercept	2088,73	1	2088,73	1083,70	0,000
Години инт.	121,66	2	60,83	31,56	0,000
Пол.	7,13	1	7,13	3,70	0,06
Пушење	1,62	1	1,62	0,84	0,36
Години.*Пол.	0,57	2	0,29	0,15	0,86
Години Пушење	2,16	2	1,08	0,56	0,57
Пол.*Пушење	0,40	1	0,40	0,21	0,65
Години.*Пол.*Пушење	2,03	2	1,02	0,53	0,59
Еггог	429,81	223	1,93		

Вредноста на зелено/црвената координата a^* кај различните возрасни групи (18-30год.,31-49год.,50-69год.) статистички сигнификантно се разликуваше ($F=31,56$ $p<0,001(p=0,000)$). Според прикажаната дистрибуција на Графикон 12. вредноста на a^* беше најниска кај најмладата возрасна група 18-30 год, потоа кај втората возрасна група 31-49 год и најголема вредност имаше кај најстарите испитаници во третата старосна група 50-69 год. Значи според добиените резултати вредноста на a^* се зголемува со стареењето.



Графикон 12. Дистрибуцијата на вредноста a^* кај параметарот Возрасни групи

Помеѓу испитаниците од машки и женски пол нема значајна разлика ($F=3,70$ $p<0,05(p=0,06)$) помеѓу вредностите на зелено/црвената координата a^* . Кај пушачите и непушачите статистичката разлика помеѓу вредностите на зелено/црвената координата a^* не е значајна ($F=0,84$ $p<0,05(p=0,36)$). Во релацијата возрасни групи и

пол нема сигнификантна разлика помеѓу вредностите на зелено/црвената координата a^* ($F=0,15$ $p<0,05(p=0,86)$). Во релацијата возрасни групи и пушење за $F=0,56$ $p<0,05(p=0,57)$ исто така нема значајна разлика помеѓу вредностите a^* . Кај испитаниците од различен пол и кои пушат или се непушачи нема значајна разлика помеѓу вредностите на a^* ($F=0,21$ и $p<0,05(p=0,65)$). Во релацијата возрасни групи, пол и пушење добивме дека нема значајна разлика помеѓу вредностите на зелено/црвената координата a^* ($F=0,53$ и $p<0,05(p=0,59)$).

На Табела 33. прикажани се разликите помеѓу просечните вредности на зелено/црвената координата a^* во релацијата Возрасни групи, Пол и Пушење тестирана со Post Hoc тестот.

Табела 33.Разликите помеѓу вредности на a^* , возрасни групи, пол и пушење/Post Hoc test

	Години врт.	Пол.	Пушење	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
				2,07	2,41	2,46	3,03	2,52	2,85	3,12	2,79	4,16	4,31	4,59	4,62
1	18-30	Жени	Не		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	0,000	0,000	0,001
2	18-30	Жени	Да			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,002	0,000	0,02
3	18-30	Мажи	Не				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,009	0,001	0,04
4	18-30	Мажи	Да					1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,14	0,93
5	31-49	Жени	Не						1,00	1,00	1,00	0,009	0,002	0,000	0,03
6	31-49	Жени	Да							1,00	1,00	0,54	0,20	0,03	0,39
7	31-49	Мажи	Не								1,00	1,00	0,88	0,18	1,00
8	31-49	Мажи	Да									0,05	0,01	0,000	0,10
9	50-69	Жени	Не										1,00	1,00	1,00
10	50-69	Жени	Да											1,00	1,00
11	50-69	Мажи	Не												1,00
12	50-69	Мажи	Да												

Жените на возраст од 18-30 години кои не пушат имаа најмала просечна вредност ($X=2,07$) на a^* . Во однос на точките 2-8 на Табела 33. разликата во просечните вредности на a^* од оваа група не се разликува значајно $p<0,05(p=1,00)$. Просечната вредност на зелено/црвената координата a^* на жените пушачи од 18-30 години значајно беше помала $p<0,001(p=0,000)$ од просечните вредностите кај точка 9 / жени на возраст од 50-69 години кои не пушат, точка 10 / жени на возраст од 50-69

години кои пушат, точка 11 / мажи на возраст од 50-69 години кои не пушат, точка 12 / мажи на возраст од 50-69 годи пушачи.

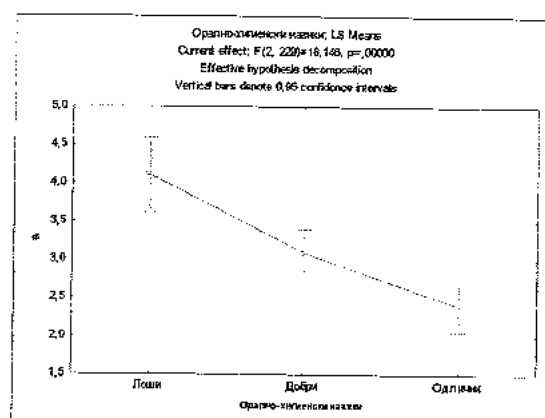
Испитаниците од машки пол на возраст од 50-69 год. кои пушат имаа најголема просечна вредност ($X=4,62$) на a^* . Оваа просечна вредност на a^* значајно е поголема $p<0,01$ ($p=0,001$) во однос на точка 1 ($X=2,07$) , во однос на точка 2 ($X=2,41$) просечната вредност значајно е поголема $p<0,05$ ($p=0,02$), во однос на точка 3 ($X=2,46$) мажи на возраст од 18-30 години кои не пушат исто така разликата е сигнификантна $p<0,05$ ($p=0,04$), за $p<0,05$ ($p=0,03$) просечната вредност значајно е поголема во однос на точка 5 ($X=2,52$) / жени на возраст од 31-49 години кои не пушат.

На Табела 34. прикажани се униваријантните резултати на анализираните ефекти (параметри орално-хигиенски и диететски навики) кај зелено/црвената координата a^* добиени со тестот ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F).

Табела 34. Униваријантни резултати кај вредноста a^* во однос Орално-хигиенски навики и Диететски навики

	SS	D.f	MS	F	p
Intercept	1779,71	1	1779,71	800,14	0,000
Орално-хигиенски навики	71,827	2	35,91	16,15	0,000
Диететски навики	0,001	1	0,001	0,00	0,98
Орално-хигиенски навики*Диететски навики	2,719	2	1,36	0,61	0,54
Error	509,36	229	2,22		

Во однос на орално-хигиенските навики кај испитаниците постоеше значајна разлика во вредностите на координатата a^* ($F=16,15$ $p<0,001$ ($p=0,000$)). На Графикон 13. прикажана е дистрибуцијата на маргиналните средини (најмалите квадратни средини) на вредноста a^* кај параметарот орално-хигиенски навики. Имено испитаниците со лоши навики имаа највисоки вредности на a^* , потоа оние со добри, а најниски вредности за a^* имаа испитаниците со одлични орално-хигиенски навики. Вредноста на a^* опаѓа со подобрување на навиките за одржување на орална хигиена.



Графикон 13. Дистрибуцијата на вредноста a^* во однос на орално-хигиенски навики

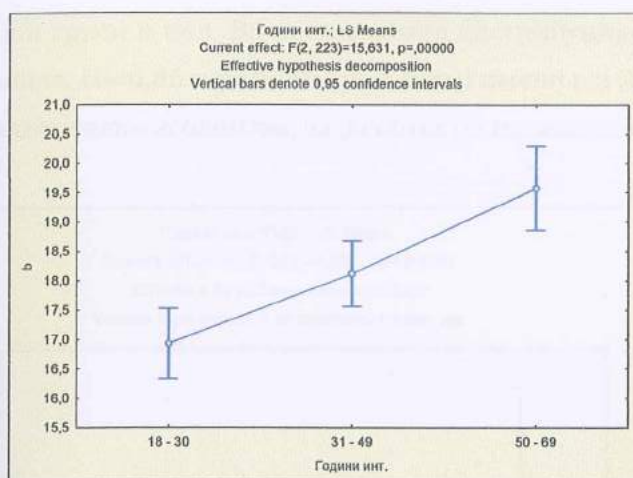
Кај параметарот диететски навики немаше значајна разлика помеѓу вредностите на a^* кај испитаниците кои секојдневно или понекогаш консумираат обоени пијалоци ($F=0,00$ и $p<0,05(p=0,98)$)

Во релацијата орално-хигиенски навики и диететски навики разликата помеѓу вредностите на a^* не беше сигнификантна ($F=0,61$ и $p<0,05(p=0,54)$).

На Табела 35. прикажани се разликите помеѓу просечните вредности на координатата a^* во релација на орално-хигиенски навики и диететски навики добиени со Post Hoc тест.

Најголема просечна вредност ($X=4,28$) на a^* имаа испитаниците со лоши орално-хигиенски навики кои ретко пијат обоени пијалоци; оваа вредност во однос на просечната вредност ($X=2,56$) кај испитаниците од групата со одлични орално-хигиенски навики кои често консумираат обоени пијалоци значајно беше поголема за $p<0,01(p=0,005)$ и во однос на точката 5 ($X=2,24$) / одлични орално-хигиенски навики и ретка консумација на обоени пијалоци / просечната вредност на параметарот a^* исто така беше значајно ($p<0,01$) беше поголема.

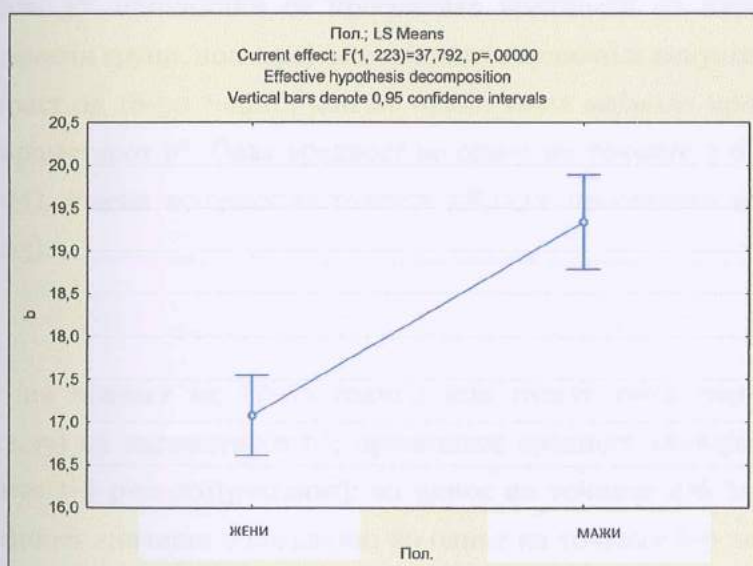
Најмала просечната вредност ($X=2,24$) на a^* се сретна кај испитаниците со одлични орално-хигиенски навики кои ретко консумираат обоени пијалоци. Оваа вредност во однос на просечната вредност на параметарот a^* за точка 1 ($X=4,28$) сигнификантно беше помала ($p<0,01$) и во однос на точка 2 ($X=3,93$) / значајно беше помала $p<0,001$.



Графикон 14. Дистрибуцијата на параметарот b^* кај параметарот Возрасни групи.

Вредностите на параметарот b^* кај испитаниците од различен пол значајно се разликуваат ($F=37,79$ $p<0,001$ ($p=0,000$)). Според добиените резултати прикажани на Графикон 15. жените имаат значително пониски вредности на b^* за разлика од мажите.

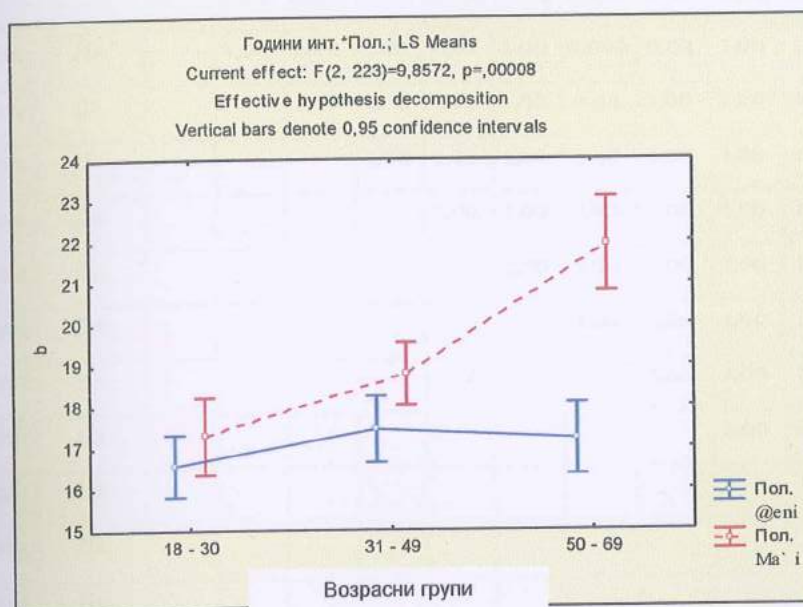
Помеѓу испитаниците пушачи и непушачи нема значајна разлика во вредностите на параметарот b^* ($F=0,02$ и $p<0,05$ ($p=0,90$)).



Графикон 15. Дистрибуцијата на вредноста b^* според полот

На Графикон 16. прикажана е дистрибуцијата на маргиналните средини (најмалите квадратни средини) на жолто/сина координата вредноста b^* во однос на

параметарот возрасни групи и пол. Во прикажаната дистрибуција постои статистички сигнификантна разлика. ($F=9,86$ и $p<0,001$ ($p=0,000$)) имено кај мажите со страеењето вредноста на b^* се значително зголемува, за разлика од испитаниците од женски пол.



Графикон 16. Дистрибуцијата на вредноста b^* во однос на возраста и полот

На Табела 37. прикажани се просечните вредности на параметарот b^* кај различните возрасни групи, пол и кај испитаниците пушачи и непушачи.

Жените на возраст од 18-30 години кои не пушат имаа *најмала просечна вредност* ($X=15,93$) на параметарот b^* . Оваа вредност во однос на точките 2-6 не се разликува значајно ($p<0,05$), додека во однос на точките 7,8,11,12 просечната вредност значајно е помала ($p<0,05$).

Мажите на возраст од 50-69 години кои пушат имаа *најголема просечна вредност* ($X=22,39$) на параметарот b^* ; просечната вредност значајно е поголема во однос на точките 1-3 $p<0,001$ ($p=0,000$); во однос на точките 4-6 за $p<0,01$ ($p=0,00$) просечната вредност значајно е поголема; во однос на точките 8-9 за $p<0,01$ ($p=0,00$) просечната вредност значајно е поголема; просечната вредност значајно е поголема за $p<0,001$ ($p=0,000$) во однос на точка 10 ($X=16,59$).

Табела 37. Разлики помеѓу просечните вредности на b^* возрасни групи, пол и пушење
Post Hoc test

Возрасни Групи	Пол	Пушење	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
			15,93	17,22	16,83	17,76	17,66	17,24	19,36	18,22	17,85	16,59	21,49	22,39
1	18-30	Жени	Не	1,00	1,00	1,00	0,82	1,00	0,002	0,03	1,00	1,00	0,000	0,000
2	18-30	Жени	Да		1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	0,000	0,000
3	18-30	Мажи	Не			1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	0,000	0,000
4	18-30	Мажи	Да				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,006	0,009
5	31-49	Жени	Не					1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	0,001
6	31-49	Жени	Да						1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	0,001
7	31-49	Мажи	Не							1,00	1,00	0,14	1,00	0,69
8	31-49	Мажи	Да								1,00	1,00	0,002	0,008
9	50-69	Жени	Не									1,00	0,004	0,008
10	50-69	Жени	Да										0,000	0,000
11	50-69	Мажи	Не											1,00
12	50-69	Мажи	Да											

На Табела 38. прикажани се униваријантните резултати на анализираните ефекти (параметри диететски и орално-хигиенски навики) кај жолто/сината координата вредноста b^* тестирана со ANOVA/MANOVA Factorial Anova (F).

Табела 38. Униваријантните резултати кај вредноста b^* во однос на Диететските и Орално-хигиенските навики

	SS	Df	MS	F	p
Intercept	56802,32	1	56802,32	7134,42	0,000
Орално-хигиенски навики	227,75	2	113,87	14,30	0,000
Диететски навики	0,05	1	0,05	0,007	0,93
Орално-хигиенски навики*Диететски навики	21,55	2	10,78	1,35	0,26
Етот	1823,24	229	7,96		

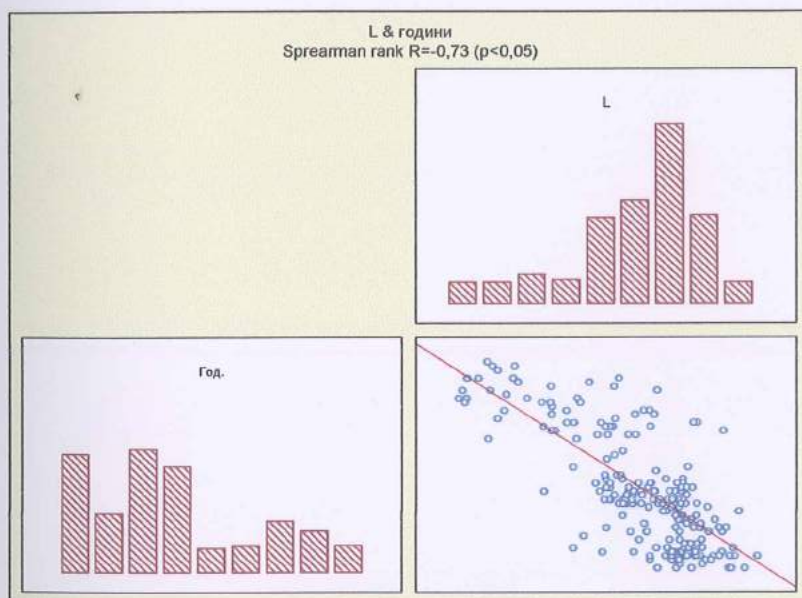
Вредноста на b^* статистички сигнификантно се разликуваше помеѓу испитаниците со различни орално-хигиенски навики (Лоши, Добри, Одлични) ($F=14,30$ и $p<0,001(p=0,000)$). На графикон 17. прикажана е дистрибуцијата на маргиналните средини (најмалите квадратни средини) на параметарот b^* во однос на

Просечната вредност ($X=19,61$) на параметарот b^* кај испитаниците со лоши орално-хигиенски навики кои ретко консумираат обоени пијалоци беше најголема; во однос на просечната вредност ($X=16,11$) кај испитаниците со одлични навики кои ретко консумираат обоени пијалоци за оваа просечна вредност значајно беше поголема $p<0,01(p=0,006)$; во однос на останатите точки за $p<0,05$ разликата во просечните вредности на параметарот b^* не беше значајна. Најмала просечна вредност ($X=16,11$) на параметарот b^* се среќаваше во групата со одлични орално-хигиенски навики и ретка консумација на обоени пијалоци; во однос на точка 1 ($p<0,01$), точка 2 ($p<0,001$), точка 3 ($p<0,05$) точка 4 ($p<0,05$) просечната вредност на параметарот b^* значајно беше помала.

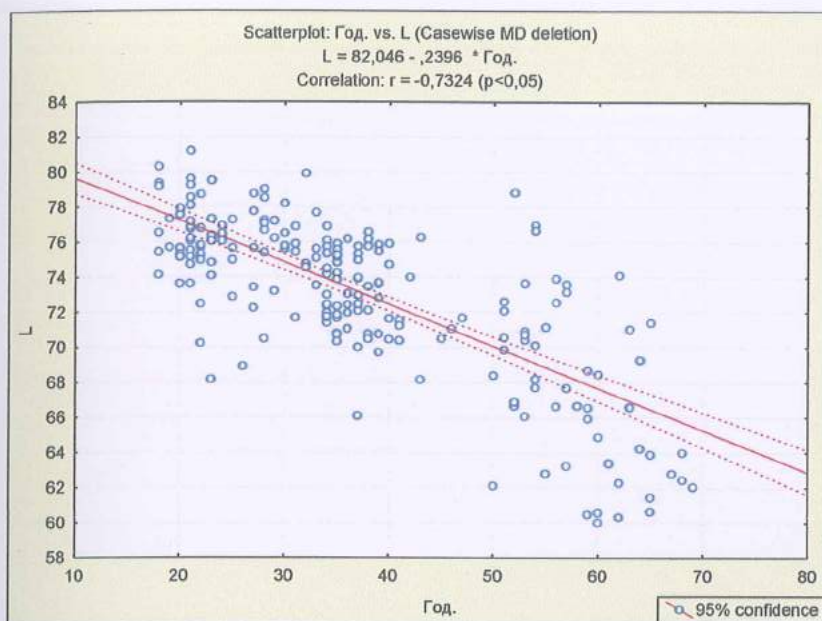
КОРЕЛАЦИЈА

L (тон) и години (возраст на испитаниците)

На Графикон 18.а и 18.б прикажан е односот помеѓу тонот на бојата (L) и возраста на испитаниците. Утврдена е јака негативна линеарна поврзаност. Имено, порастот на возраста на испитаниците е пратен со опаѓање на тонот на бојата (L), поврзаноста е значајна. $R=-0,73$ ($p<0,05$)



Графикон 18 а. Корелација помеѓу тонот на бојата L и возраста на испитаниците



Графикон 18 б. Корелација помеѓу тонот на бојата L и возраста на испитаниците

ДИСКУСИЈА

ДИСКУСИЈА

Кога определуваме боја за изработка на деналните реставрации во протетиката и во реставративната стоматологија како репрезентативен примерок обично ги користиме централните инцизиви, главно поради нивното естетско значење и пристапноста до нив, со исклучок во случаите кога тие недостасуваат. Колкава ќе биде прецизноста во нејзиното детерминирање зависи од тренингот, сознанијата и уметноста на клиничарот при употреба на различните методи. Притоа, спектрофотометрите се покажале како најсоодветната алатка за мерење на бојата на забите, со висок процент на точност и веродостојност.²⁸

Од вкупно 250 испитаници кои беа вклучени во оваа студија (135 од женски и 115 од машки пол само 15 од нив не беа анализирани со оглед на критериумите за исклучување. Причините поради кои неможевме нивната боја да ја искористиме беше присуството на реставрација кај 6 испитаници, присуство на кариес кај 3, ендодонски третиран заб кај 4, тетрациклинска пребоеност кај 1 и белеени заби кај 1 испитаник.

Бојата на забите на пациентите ја одредувавме со неконтактен спектрофотометар на централните максиларни инцизиви (лев или десен), избрана во средната третина на коронката и изразена преку кодовите на клучевите Vita Classic, Ivoclar Chromascop и Vita 3D-Master. Изборот на бојата на средната третина се базираше на претпоставката дека оваа боја најдобро ја прикажува целокупната вистинска боја на забот. Dozic и соработниците во своето испитување докажале дека статистички вредностите на L^*a^*b во средната третина не се разликуваат во однос на другите две инцизалната и цервикалната.⁹²

Во секојдневната практика кодовите на клучевите се користат како стандард кој ја прикажува бојата и дава можност за полесна комуникација со забниот техничар кој треба да ја репродуцира истата и му служи како водич за креирање на изработки кои ќе изгледаат природно и најдобро ќе одговараат за дадениот пациент.

Спектрофотометриското мерење на бојата во оваа студија покажа дека најзастапените нијанси во оваа популациска група според клучот Vita Classic се црвено-портокаловите нијанси од А групата 61,7%, како што најчесто одредиле и други автори во литературата при нејзино детерминирање дури и со употреба на различни методи и инструменти. 42-45.51. Сивите и сиво-црвените нијанси од С (16,6%) и D 16,17% групата покажаа слична застапеност, додека најретко беа застапени жолтите нијанси од В групата (5,53%), што во потполност не се совпаѓа со податоците од други истражувања. Paravina и соработниците⁸⁵ најчесто бирале нијанси од групата А 43.9%, потоа групата С 24%, В 20.4% и најретко D 11,7%. Разликите во добиените податоци најверојатно се базираат на фактот дека тие ја одредувале дистрибуцијата на бојата кај

различни групи заби (за максиларните и мандибуларните инцизиви, канини, премолари и молари) што е многу потешко и скоро невозможно да се изведе со спектрофотометар кој ние го користиме. Воедно во нивната студија биле опфатени многу поголем број примероци за разлика од бројот на случаи кои ние го испитавме.

Во А групата најзастапена од сите според Vita Clasical клучот, се покажа нијансата А2 (29,79%). Негекаг и соработниците⁹³ кои иако визуелно ја определувале бојата на забите сепак добиле резултати кои се компатибилни со нашите, а се разликува од Smith и Wilson кои како најзастапена нијанса ја добиле А3 поради тоа што нивната студија била ретроспективна.⁹⁴

Со оглед на тоа дека Vita Classic е најчесто користен клуч, а воедно најпрактичен и најкомпатибилен со реставративните материјали (кодирањето на нијансите е правено по овој клуч), во литературата постојат мал број податоци за дистрибуција на бојата во однос на останатите два клуча.

Во нашето истражување во однос на Ivoclar Chromascop клучот се покажа дека белите нијанси од групата 100 се најчести во 59,15%, а меѓу нив како најзастапена нијанса е 120 регистрирана во 25,53% што е во корелација со резултатите кои Ansari L. (2010)⁵⁶ и соработниците ги добиле при определување на бојата на забите со методата на споредување со голо око.

Според Vita 3D- Master клучот пак, најчесто беа избирани интермедииални нијанси од групата М (помеѓу жолто и црвено) во 54,9% при што нијансата 2М2 беше најзастапена.

Овие три клуча користени во нашето испитување покажуваат различна основна боја на најзастапените или најмалку застапените нијанси што укажува од друга страна дека тие меѓу себе се некомпатибилни. Затоа при интерпретацијата на нијансите особено треба да се внимава при комуникацијата во однос на изборот на бојата со забниот техничар. Доколку стоматологот користи еден клуч, а техничарот друг крајниот резултат може да биде промашена или некомпатибилна боја, што при изработката на конструкции во фронталната регија може да резултира со неестетка конструкција и неуспех на терапијата, а воедно и незадоволен пациент. Со оглед на тоа дека нашето око е поосетливо на препознавање на различен тон на бојата value отколку основната боја hue, односно позабележително за нашето око се разликите во светлоста на забот, постои можност бојата да се корегира преку осветлување или затемнување на изработката со додавање на помалку или повеќе транспарентен емајлов слој за да се маскира несоодветната боја. Притоа во однос на важноста на карактеристиките на бојата можеме да кажеме дека тонот value е три пати поважен од основната боја hue и двапати поважен од хромата chroma. Во контекст на ова е и дека транспарентноста по важност доаѓа после тонот, но пред основната боја и хромата.

Колку е забот посветол толку е послаба хромата и влијанието на основната боја ќе биде помалку важно. Yamamoto (1992)⁵⁵ во врска со важноста на карактеристиките на бојата кажал дека разликата помеѓу нијансите A1 и B1 од Vita Classical клучот со голо око неможе да се забележи бидејќи се многу светли, односно двете и имаат висока вредност на тонот value, додека кога забот е потемн и со посилен хром (од A4 нагоре) основната боја и транспарентноста ќе имаат поголемо значење а разликата помеѓу нијансите многу поочигледна

Нултата хипотеза во оваа студија дека дистрибуцијата на бојата не зависи од демографските карактеристики на популациската група ја отфрливме. Се покажа дека полот и возраста се значајни фактори кои влијаат врз застапеноста на бојата на централните инцизиви. Дистрибуцијата на нијансите кај мажите и жените според сите три клуча сигнификантно се разликува. Кај мажите почесто се избираат потемни и позаситени нијанси за разлика од жените. Најретко избирани и кај двата пола од Vita Classical клучот се нијансите од групата B, од Ivoclar Chromascop од 300 групата, додека од Vita 3D Master клучот нијансите од групата 5. Голем број автори како Hallarman (1971)⁹⁵, Hasegawa(2000)⁵⁰, Hammad (2003)⁹⁶, Esan (2006)⁹⁷, Hassel (2008)⁹⁸, Tuncdemir (2012)⁹⁹, Dosomu (2013)¹⁰⁰ исто така го бранат овој став, иако во литературата постојат и голем дел кои не се согласуваат со нив како на пример Jahangiri (2002)⁶⁵ и Rodrigues (2012)⁶⁷. Ова се должи главно на различната популациската група која се испитува и претпоставката дека жените секогаш внимаваат повеќе на изгледот на нивното забалото и преземаат секакви мерки за тоа да биде поестетско, што вклучува и посветли заби. Како што кажал Odioso⁶⁶ за разлика од мажите, жените од различни возрасти се секогаш понезадоволни од изгледот и белината на нивната насмевка.

Како што напредува возраста така забите стануваат потемни. Нијансите кои беа избрани значајно се разликуваа кај различните возрастни групи. Кај најмладата возрастна група од 18-30год. за бојата на централните инцизиви според клучевите VC/IC/V3DM најчесто ги избиравме нијансите A1/120/1M2 последователно, кај испитаниците од средната возрастна група од 31-49год. нијансите A2/410/2M2, а кај највозрасната група од 50-69год. C3/410/4R1,5.

Сознанијата за дистрибуцијата на нијансите во релација со возраста би придонеле за подобра ориентацијата при изборот на боја особено кај беззабните пациенти. Колку пациентот е помлад толку повеќе се преферира избор на светли и сјајни, жолтеникаво-бели нијанси. Поради таложењето на секундарен дентин, абразијата на емајлот и таложењето на пигменти со стареењето забите стануваат посатуирани, посивкасти и помалку сјајни. Бојата која ќе ја избереме при изработка на протетските изработки, особено бојата на вештачките заби кај тоталните или

парцијалните протези треба да ја рефлектира возраста на пациентот со цел зачувување на неговиот природен изглед. (Rodrigues 2012)⁶⁷. Воедно треба таа да е усогласена и со лицевите карактеристики на пациентот, тенот, бојата на косата и очите со што бојата на забите ќе биде во хармонија со својата околина и ќе овозможи добра естетика.

Орално-хигиенските навики се важен фактор за промената на бојата на забите. Според добиените резултати од истражувањето забележуваме дека дистрибуцијата на нијансите кај пациентите со лоши, добри и одлични навики за одржување на орална хигиена значајно се разликуваат во однос на трите клуча. Според VC клучот кај испитаниците со лоши навики најчеста нијанса која ја избиравме беше A2, кај оние со добри навики исто така беше нијансата A2 и кај оние со одлични навики A1. Според IC клучот пак застапеноста на примероците од клучот беа по следниот редослед 410/120/120 и според V3DM 3M2/2M2/1M1. Најсензитивен во диференцирањето на нијансите кај испитаниците со различни орално-хигиенски навики е VITA3D Master клучот. Имено причината за појава на потемни нијанси на заби кај испитаниците кои имаат лоша хигиена се должи на фактот што во неотстранетиот дендален плак има зголемено таложее на пигменти отколку кај забите без плак, а воедно и самиот тој дава пожолтеникав и поматиран изглед на забите. Одличните навики пак се поврзани со употреба на дополнителни средства за плак контрола како водички за испирање и паста за белеење, интердентални конци и други што овозможува сјајност на бојата на забот, а со тоа и спектрофотометарот регистрира посветла нијанса.

Во однос на дистрибуцијата на боите кај испитаниците со различни диететски навики и навики на пушење цигари не постои статистички сигнификантна разлика.

Бидејќи во секојдневната стоматолошка практика визуелното детерминирање на бојата на забите е најупотребуваниот метод, од особено значење е да се изнајде лимитот на разликата во бојата помеѓу природните заби и примероците од клучевите. Таа разлика е претставена преку математичката величина Delta Eab (ΔE). Wozniak (1987)¹⁰¹ за Американската дендална асоцијација уште во 1987 година дал предлог лимитот за вредноста на Delta E при употреба на стандардите за избор на боја да биде толериран до $2\Delta E$ единици. Кога разликата се наоѓа во рамките на оваа граница можеме да кажеме дека бојата на природниот заб во потполност се совпаѓа со бојата на примерокот од клучот.

Препораките од производителот на спектрофотометарот кој ние го користевме во оваа студија велат дека колку е повисока вредноста на ΔE значи дека имаме се поголемо неусогласување на бојата, така што доколку разликата ги надминува границите над $4\Delta E$ единици тоа значи дека примерокот воопшто не одговара на бојата на природниот заб, особено ако разликата во тонот на бојата изнесува над $2\Delta E$ единици.

Воедно од теоретски согледување и низ низа експериментални испитувања под оптимални услови на видливост, голем број на истражувачи дошле до сознанието дека граничната перцепција (праг на перцепција) за разликите во бојата изнесува 1 Delta E.¹⁰² Тоа значи дека во стандардизирани услови 50% од набљудувачите ќе ја забележат оваа мала разлика, а останатите 50% нема. Колку изнесува пак прагот на прифатливата разлика Wee (2002)¹⁰³ и соработниците велат дека е 2.7 Delta E единици, при што колорните разлики во овој опсег се сметаат за прифатливи во клинички услови. Тоа значи дека во променливи клинички услови за половина од набљудувачите оваа разлика ќе биде видлива и ќе се смета како промашена боја, а за останатите ќе биде незабележителна. Според прагот на прифатливоста можеме да кажеме дека при клиничката употреба на овие клучеви, кај половина од конструкциите кои ќе ги изработиме постои можност оригиналната боја на забот да не одговара на ниеден примерок од клучевите. Разликите во бојата помеѓу примероците на клучевите и испитуваните инцизиви директно ја добивавме од софтверот на спектрофотометарот. Доколку оваа опција не беше достапна тогаш оваа величина можевме да ја пресметаме по формулата воведена во 1976 година од страна на Commission International de l'Eclairage (CIE)²¹ преку вредностите на $L^*a^*b^*$, $\Delta E_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

Најмалата разлика во бојата која ја добивме помеѓу централните максиларни инцизиви и примероците од VITA Classical клучот изнесуваше 0,77 Delta E единици, а најголемата 8,78. За разлика од него кај Ivoclar Chromascop клучот минималната разлика беше пониска и изнесуваше 0,43, а максималната беше незначително повисока 9,23 ΔE единици. Кај VITA3D Master рангот на овие вредности беше од 0,32 за најмалата разлика до 5,32 за најголемата. Тоа значи дека овие клучеви покажуваат големи варијации во разликите со бојата природните заби, која зборува за помалата компатибилност на клучот со истите. Таа разлика е значително најголема кај IC клучот што значи дека најголеми грешки во клиничката практика би се направиле доколку го употребуваме овој клуч, потоа Vita Classic, а најпрецизен би бил VITA3D Master. Овие сознанија се во согласност со резултатите на Dozic 77 и соработниците (2010)⁹⁰ кои добиле дека рангот за VC изнесува 0,45-5,88, за IC 0,49-8,86 и за V3DM 0,61 - 4,41. Сличните резултати се должат на фактот дека и тие употребувале ист ваков спектрофотометар, а воедно испитуваната популациска група е претставена со пациенти на приближна возраст како и во нашата студија. Согледувајќи ги максималните разлики во бојата забележавме дека некои од природните заби имаат таква нијанса која воопшто не одговара на ниеден примерок од клучевите. Притоа постојат нијанси кои воопшто не се опфатени со овие три клуча, па при изработката на конструкциите за таквите заби потребен е компромис, односно мешање на повеќе бои

со цел добивање на најмала разлика во бојата за избегнување на нејзино промашување. Ваквата опција, како предлог постои во софтверскиот дел на спектофотометарот кој ние го употребивме, и може да се искористи секогаш кога тоа е неопходно.

И покрај тоа што субјективноста кај визуелниот метод е главната причина за грешки при селекцијата на боја во стоматологијата, неусогласувањето на нијансите може да потекнува и од самите клучеви. Со оглед на материјалот од кој се изработени тие имаат голем број на ограничувања бидејќи кај нив отсутствуют природните карактеристики со кои се одликува бојата на забите како степенот на опалесценција, флуоресценција, транслуценција, површинска текстура и сјајност. Воедно секој клуч е составен од ограничен број на примероци од кои секој претставува една боја. Колку повеќе примероци има еден клуч толку тој подобро ја прикажува бојата на природните заби и опфаќа поширок спектар, со што можноста за грешка со таквиот клуч се намалува.

За да се одреди колку еден клуч има опсег на покривање на бојата на природните заби е воведена специјална вредност т.н coverage error CE, односно MIN Delta E cov. Грешката на покривање се пресметува како средна вредност на Delta Emin, односно ни ја дава просечната разлика во бојата помеѓу сите природни заби и сите табови на клучевите кои спектрофотометарот ги избрал како најусогласена нијанса за секој соодветен заб. Формулата по која ја пресметувавме вредноста на грешката на покривање ја вовел Obrien и соработниците каде n е бројот на испитани заби

$$\Delta E_{cov} = \frac{\sum \min}{n} = \frac{\sum \min [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}}{n}$$

Според нашите резултати трите различни клучеви имаа статистички сигнификантна разлика во големината на грешката на покривање (CE) односно средните вредности на Delta E. Колку е поголема оваа вредност значи дека карактеристиките на бојата на забите L^* , a^* и b^* имаат поширок распон отколку оној кај клучевите. Најголема грешка на покривање има Ivoclar Chromascop клучот која изнесуваше $2,62(\pm 1,27)$, но таа не е значајно различна од CE кај Vita Classical која изнесуваше $2,58(\pm 1,01)$. Тоа значи дека овие два клучеви имаат скоро еднаква можност за прецизно одредување на нијансите на забите. Бидејќи овие разлики во просечните вредности на Delta E го надминува прагот над 2 Delta E единици, кој беше ставен како лимит во целите на ова испитување значи дека на IC и VC клучот се недоволно компатибилни за оваа популациска група во ова испитувано подрачје. Слична грешка на покривање за овие клучеви добиле Dozic и соработниците⁹⁰ кај кои CE за VC изнесувала $2,55(\pm 0,84)$, а за IC $2,91(\pm 1,31)$. Ansari 2010 и соработниците⁵⁶ велат дека за разлика од IC, VC е покомпатибилен со бојата на природните заби и е попрактичен за

употреба на што укажува и нашата помала грешка на покривање кај овој клуч. Rubino(1994)³³ пак предложил IC клучот да се ревидира и да опфати нијанси со повисока хромацитетност во насока кон црвениот дел од спектарот со што би се покрило поголем распон на бои.

За разлика од овие два клуча Vita3D Master клучот имаше сигнификантно помала грешка на покривање Delta E_{scv} 2,05(±0,68), што исто така е во релација со испитувањата на Dozie⁹⁰ според кои CE на Vita3DM изнесува 1.97 (±0.67). Значајно помалата разлика во бојата Delta E_{scv} кај V3DM отколку кај останатите два клуча се должи на можноста за избор на нијанси од поголема лепеза и начинот на кој тие примероци се класифицирани и организирани. Jin-Soo и Yong-Keun¹⁰⁴ во нивните истражувања докажале дека дистрибуцијата на нијансите во тридимензионалниот простор кај овој клуч е правилна, не се преклопуваат и за разлика од останатите два клуча има поголем опсег на темни нијанси на што укажува и нашата грешка на покривање.

Покрај помалата грешка на покривање Wee(2005)¹⁰⁵ и соработниците велат дека при апликацијата V3DM клучот за разлика од VC, се добиваат статистички сигнификантно попрецизни клинички прифатливи резултати при изработката на порцелански конструкции. Тоа значи дека Vita 3DMaster Клучот би дал најпрецизни резултати при визуелно определување на бојата на забите кај нашата популација, што би придонело и за поголем успех на протетските изработки.

Boenke и O' Briep (1999)¹⁰⁶ пак во својата студија ја испитале CE кај Vita 3D-Master и добиле резултат од Delta E_{scv} =2,3. Со оглед на ограничувањата на оваа студија пониските вредности на нашата грешка на покривање се должат на фактот дека вредностите за L* a* b за клучевите ги избиравме директно од фабричките поставки на софтверот.

Најмалата грешка на покривање на V3DM клучот се должи на неколкуте важни карактеристики подобрени во неговиот дизајн како проширување на распонот на тонот на бојата, вклучување на повеќе хроми, поуниформирано распоредени нијанси во тридимензионалниот простор без преклопувања, и проширувањето на опсегот на основната боја кон црвениот дел од спектарот. Сите поволности и малата грешка на покривање ја ставаат апликативноста на овој клуч моментално на прв избор во секојдневната практика. И покрај сите позитивни страни сепак со оглед на посложениот начин на користење на овој клуч за да се постигнат задоволителни резултати потребно е подобра едукација и тренинг на стоматолозите, додека производителите пак треба да се ориентираат кон создавање поголем број на материјали кои ќе бидат компатибилни со него.

За да се добијат очекуваните естетски резултати од една протетичка конструкција при хармонизирањето на бојата препорачуваме секогаш кога е можно да се употребуваат повеќе клучеви за да се намали грешката на покривање или да се користат и двата метода истовремено и визуелно и инструментално одредување на бојата на природните заби. За да се изнајде реалниот опсег на карактеристиките на бојата потребни се понатамошни поопсежни истражувања кои би вклучиле поголем број на пациенти и различни популациски групи.

Колку бојата на природните заби е светла или темна се прикажува преку величината L (Value) односно тонот на бојата. Светлите заби имаат мала количина на сивост во нивната боја и имаат високи вредности на тонот L додека оние со ниски вредности на тонот имаат поголема количина на сивост и се гледаат како потемни. Тонот на забот главно е детерминиран од квалитетот на емајловиот слој, главно преку неговата рефлективност и опациететот.

Кај трите возрасни групи во нашата студија вредноста на L^* значително се разликуваше. Особено таа разлика беше изразена помеѓу најмладата група од 18-30 години и најстарата група 50-69 години, при што кај постарите имаме драстично опаѓање на тонот со стареењето. Имено испитаниците од првата група имаат најсветли заби. Со порастот на годините забите стануваат потемни и со помал сјај. Постојат голем број на физиолошки промени на забите кои се тесно поврзани со возраста како атриција на емајлот, загуба на алвеоларната коска, коренска ресорпција и коренска транспаренција, апозиција на цемент, депонирање на секундарен дентин и создавање на склеротичен дентин, создавање на дентикли, намалување на пулпата итн.^{107,108} Сите овие промени влијаат како на светлоста на забот така и врз неговата хрома.

Во штотуку еруптираните заби површинските слоеви на емајлот се најопациететни. Овие слоеви често пати наликуваат како слана на површината на забот. Замаглеността на површински емајл има висока количина на органски компоненти послабо е минерализиран и има повеќе празни простори помеѓу емајловите призми што предизвикува зголемување на опациететноста на забот.

Како резултат на високата опациететност суперфицијалниот емајл е многу рефлективен за светлината која паѓа врз него. Колку е подебел слојот на емајл толку повеќе светлината ќе се прекршува од него и забот ќе изгледа посветол. Хромата на забот која примарно потекнува од дентинот ќе биде послаба како резултат на маскирачкиот ефект на младиот емајл. Како што емајлот со мастикацијата станува потенок поради абразијата, забот станува помалку опациететен, дентинот станува се повидлив, а рефлексијата на тенкиот емајл се намалува со што забот станува потемен, со пониска Value. Бидејќи со стареењето на површината на забот останува подлабокиот потранслуцентен емајл хромата на истиот се зголемува. Jahagiri⁶⁵ ја потврдува

сигнификантната поврзаност помеѓу возраста на пациентите и бојата на забите. Тој установил дека старите пациенти имаат тенденција кон пониски вредности на L^* во однос на помладите пациенти. Исто така дебелината на дентинот, големината на пулпната комора како и виталитетот на пулпното ткиво се менуваат со текот на возраста. Помладите обично имаат големи пулпни комори која што прави нивната боја на дентинот на забите да е поцрвена. Како што се таложи секундарниот дентин и доаѓа до намалување на пулпата, тој станува помалку црвен, односно младиот дентин е по црвено-жолт. Склеротичниот дентин пак кој се создава со стареењето е потемен (висока хрома и ниска value) и во себе носи повеќе зеленикави и плави нијанси.

Пациентите од различните возрасни групи имаа сигнификантно различна големина на хроматичната вредност a^* (зелено/црвена координата). Притоа испитаниците од највозрасната група од 50-69 год. имаат најцрвени заби. Тоа значи дека и покрај тоа што бојата на самиот дентин со годините се менува од црвено-жолта кон жолта, целокупната боја на старите заби е поцрвена отколку кај младите. Ова главно се должи на трошењето и ерозијата на емајлот кај повозрасните, а со тоа и помалата количина на светол емајл кој го покрива дентинот, овозможувајќи одбивање на светлина со повисока бранова должина, односно помала количина на рефлектиран бран се враќа кон окото на набљудувачот давајќи поцрвенкаст изглед на забот.

Бојата на забите со годините се менува и во вредноста b^* сино/жолтата координата. Сите возрасни групи имаа значајна разлика во големината на оваа вредност, па со оглед дека вредноста b^* расте со возраста можеме да кажеме дека забите стануваат пожолти со стареењето. Најмладата група имаат најмалку жолти заби. Odioso⁶⁶ вели дека за секоја одмината година од животот бојата на забите станува пожолта за $0,10\Delta b^*$ единици.

Низа морфометрички истражувања докажале дека постои полов диморфизам. Поради половите хромозомски разлики мажите и жените имаат различна боја на фацијалните структури како коса, кожа и боја на очи па и диференцијација во бојата на забите. Претпоставката дека таа не се разликува кај двата пола ја отфрливме и докажавме дека женските испитаници имаат повисоки вредности за тонот на бојата L^* , за разлика од испитаниците од машки пол, односно жените имаат значително посветли заби од мажите. Разликата во L^* според просечните вредности, беше за скоро $1,4 \Delta L$ единици повисока кај жените. Намалувањето на тонот на бојата со стареењето е поизразено кај мажите, што значи дека постарите мажи имаат потемни заби отколку жените на иста возраст.

Големината на вредноста a^* не е поврзана со полот, односно и мажите и жените имаат скоро еднаков распон на бојата во зелено – црвениот дел од спектарот. Сигнификантната разлика помеѓу половите во сино/жолтата координата укажува дека

централните инцизиви кај мажите имаат повисоки вредности на b^* скоро за 1,8 Delta b^* единици, односно тие имаат пожелти заби отколку жените.

Нашите резултати во врска со тонот и хроматичноста на забите се совпаѓаат со Gozalo-Diaz¹⁰⁹ и соработниците кои исто така сметаат дека возраста и полот се статистички сигнификантни фактори за предвидување на бојата на централните инцизиви. Тие велат дека со порастот на годините забите потемнуваат, стануваат поцрвени и пожелти, а жените имаат посветли и помалку жолти заби отколку мажите.

Негативното влијание на пушењето на цигари врз оралното здравје е многу добро познато уште одамна. Покрај здравствените нарушувања се почесто пациентите пушачи се жалат и на промени во естетскиот изглед на нивното забало. Главно промените се должат на пребојувања и потемнувања на забите кои предизвикуваат незадоволство кај пациентите. Во нашата студија докажавме дека впијанието на цигарите врз бојата на забите е статистички значајно. Имено со оглед на поголемите вредности на тонот на бојата L кај непушачите можеме да кажеме дека тие имаат посветли заби во споредба со пушачите, кои имаат потемни заби. И покрај различните тонови на забите кај двете групи сепак хроматичноста, односно вредностите a^* и b^* остануваат исти. Ова се должи на фактот дека дамките предизвикани од цигарите се надворешни, и од површината на забите лесно можат да се одстранат со разни видови методи. Механизмот со кој всушност предизвикуваат дисколорации се смета дека потекнува од никотинот и катранот кој се содржи во чаdot од цигарите. Никотинот сам по себе е безбојна супстанца но, за време на инхалацијата на чаdot се оксидира, се пребојува жолто и се прилепуваат на микроскопските нерамнини на емајлот резултирајќи со жолто-кафеави дамки на површината на забите.

Покрај пушењето и орално-хигиенските навики сигнификантно влијаат врз бојата на забите, при што како се подобруваат така забите стануваат се посветли. Најсветли заби забележавме кај испитаниците со одлични навики на одржување на орална хигиена. Тоа значи дека вредноста на тонот L е најниска кај оние кои имаат лоши орално-хигиенски навики, а воедно имаат најтемни заби. Со оглед дека голем дел од надворешните дисколорации предизвикуваат намалување на вредноста на тонот секојдневната употребата на пастите за избелување можат да доведат до значајно побели заби. Тие се базирани на формули кои ја подобруваат способноста за хемиско и физичкото чистење со цел ефективно отстранување и превенција на површинските дамки.¹¹⁰⁻¹¹²

Навиките за одржување на орална хигиена влијаат и врз хроматичноста на забите односно вредностите на a^* и b^* . Тие се обратно-пропорционални со нивното потемнување. Испитаниците со лоши орално-хигиенски навики имаат поцрвени и

пожолти заби. Колку подобри навики толку пониски вредности за a^* и b^* , а забите стануваат помалку црвени и помалку жолти.

И покрај тоа што сите овие податоци ги добивме со инструментално, спектрофотометарско мерење на параметрите на бојата сепак подобро е во секојдневната практика да се користи комбинација од двата метода за порелевантно мерење бидејќи нашето око не е толку прецизно во одредувањето на минималните разлики во бојата. Исто така потребно е да се направат понатамошни поопсежни истражувања кои во себе ќе вклучат поголем број на пациенти од различни места на живеење со цел да се добие една покомплетна слика за популациските карактеристики на бојата на забите во нашата земја.

ЗАКЛУЧОЦИ

ЗАКЛУЧОЦИ

Сознанијата за правилната употреба на конвенционалните системи за определување на боја стануваат се поважни во задоволувањето на денешните естетски потреби во стоматологијата. Ова заедно со усовршувањето на електронските мерни системи ќе овозможи намалување на неуспехот во терапијата и зголемување на квалитетот на реставрациите. Исто така добиените податоци од истражувањата можат да не насочат за правилно избирање на боја која ќе одговара на возраста, полот и карактеристиките на пациентот, особено кога се изработуваат тотални протези.

Базирајќи се на нашите резултати и сознанија заклучиме дека:

1. Најзастапени нијанси за централните инцизиви во оваа популациска група според Vita Classical клучот се црвено-портокаловите нијанси од А групата. Од нив најзастапена е нијансата А2.

2. Во однос на Ivoclar Chromascop клучот најчесто се избираат нијансите од групата 100 (бели нијанси), од кои како најзастапена е регистрирана нијансата 120.

3. Според Vita 3D- Master клучот најзастапени се интермедиалните нијанси од М групата, а како најчеста е нијансата 2M2

4. Клучевите за одредување на боја на забите Vita Classical, Ivoclar Chromascop и Vita 3D Master не се компатибилни меѓусебе.

5. Полот и возраста се значајни фактори кои влијаат на дистрибуцијата на бојата на централните инцизиви.

6. За мажите одговараат потемни и позаситени нијанси за разлика од жените на кои и одговараат посветли и помалку заситени нијанси.

7. Пациентите од различни возрасти имаат различни нијанси на заби. Кај најмладата возрастна група од 18-30 год. според клучевите VC/IC/V3DM најзастапени се нијансите А1/120/1M2 последователно, кај испитаниците од средната возрастна група од 31-49 год. нијансите А2/410/2M2, а кај највозрасната група од 50-69 год. С3/410/4R1,5.

8. Орално-хигиенските навики влијаат на застапеноста на нијансите кај испитаниците, при што најсензитивен во диференцирањето на нијансите кај испитаниците со различни орално-хигиенски навики е VITA3D Master клучот.

9. Дистрибуцијата на нијансите не е поврзана со различните диететски навики и пушењето.

10. Постојат нијанси на природни централни инцизиви кои воопшто не се опфатени со овие клучеви Vita Classical, Ivoclar Chromascop и Vita 3D master.

11. Најголемо отстапување во покривањето на нијансите кај природните заби има кај Ivoclar Chromascop, односно тој има најголема грешка на покривање која изнесува 2,62 Delta E_{scov}. Големината на CE кај Vita Classical е незначително помала и изнесува 2,58.

12. Vita3D Master клучот има најмала грешка на покривање Delta E_{scov} 2,05 и затоа претставува најпрецизен клуч за визуелно определување на бојата на забите кај нашата популација.

13. Различните возрасни групи имаат различна вредност на тонот L. Со стареењето забите стануваат потемни и помалку сјајни. Најсветли заби имаат испитаниците од возрасната група од 18-30 год, а најтемни од 50-69 год.

14. Полот е исто така значаен фактор кој влијае на тонот на забите. Женските испитаници имаат повисоки вредности за тонот на бојата L*, за разлика од испитаниците од машки пол и тоа за 1,4 Delta L единици е повисока кај жените односно тие имаат значително посветли заби од мажите.

15. Намалувањето на тонот на бојата со стареењето е поизразено кај мажите, што значи дека постарите мажи имаат потемни заби отколку жените на иста возраст.

16. Пушењето претставува лоша навика која предизвикува потемнување на забите поради таложењето на никотинот и катранот на површината на забот предизвикувајќи дисколорации кои допринесуваат за пониски вредности на тонот L. Пациентите кои не пушат имаат значително посветли и посјајни заби отколку пушачите.

17. Орално-хигиенските навики сигнификантно влијаат врз тонот на забите. Одличните орално-хигиенски навики се поврзани со присуство на најсветли заби, помалку светли кај оние со добри навики и најтемни кај испитаниците со лоши орално-хигиенски навики.

18. Причината за појава на потемни нијанси на заби кај испитаниците кои имаат лоша хигиена се должи на фактот што во неостранетиот дентален плак има зголемено таложење на пигменти отколку кај забите без плак, а воедно и самиот тој дава пожолтеникав и по матиран изглед на забите.

19. Консумирањето на обоени пијалоци предизвикува потемнување на забите со текот на времето, но разликата во потемнувањето помеѓу оние кои секојдневно употребуваат и оние кои понекогаш пијат обоени пијалоци (кафе, чај) не е значителна.

20. Со стареењето забите стануваат пожолти и поцрвенкасти како резултат на природните промени како што се абразијата и истенчувањето на емајлот, намалувањето на пулпината комора и таложењето на секундарниот дентин и други

видови старосни промени. Испитаниците од најстарата возрасна група од 50-69 години имаат најжолти и најцрвени заби.

21. Централните инцизиви кај мажите се значително пожолти за разлика од кај жените за околу 1,8 Delta b* единици.

22. Лошите навики на одржување на орална хигиена се одговорни за присуство на пожолти и поцрвенкасти заби, за разлика од оние со добри или одлични навики.

23. Пушењето на влијае на основната боја на забот, односно хроматичноста.

Со оглед на различната дистрибуцијата на бојата според различните параметри и опсегот на бои кои го опфаќаат деналните клучеви препораката би била во иднина да се направи обид за создавање на клучеви кај кои изработката би била основана врз различната возраст и пол на пациентите, со што бројот на употребуваните нијанси ќе се намали, со што опсегот на боја ќе се прошири само за таа специфична група. Воедно потребно е да се направат и поголем број на клучеви кои би одговарале на видот на изработката, односно на видот на материјалот од кој ќе се изработува конструкцијата, што би значело поголема компатибилност и поголем успех во терапијата.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА :

1. Mayekar SM. Shades of a color illusion or reality? *Dental Clinics of North America* 2001;45:155-172.
2. Vallittu PK, Vallittu ASJ, Lassila VP. Dental aesthetics—a survey of attitudes in different groups of patients. *Journal of Dentistry* 1996;24:335-338
3. Terry DA, Geller W, Tric O, Anderson MJ, Tourville M, Kobashigawa A. Anatomical form defines color: function, form and aesthetics. *Practical Procedures and Aesthetic Dentistry* 2002;14:59-67.
4. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal* 2001;190:309-316
5. Pascual-Moscardó A, Camps-Alemany I. Aesthetic dentistry: Chromatic appreciation in the clinic and the laboratory. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11:E363-8.)
6. Ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *Journal of Dental Research* 1995;74:374-380.
7. Joiner A, Jones NM, Raven SJ. Investigation of factors influencing stain formation utilizing an in situ model. *Advances in Dental Research* 1995; 9:471-476.
8. Knispel, G. Factors affecting the process of color matching restorative materials to natural teeth. *Quintessence Int*, 1991;22(7): 525-531
9. Vanini L, Mangani FM. Determination and communication of color using five color dimension of teeth. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2011; 13(1):10-26.
10. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Sakai M, Kristiansen J, Da Silva JD. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all ceramic crowns. *J Dent*. 2009;37:57-63.
11. Reshad M, Cascione D, Kim T. Anterior provisional restorations used to determine form, function, and esthetics for complex restorative situations using all-ceramic restorative systems. *J Esthet Restor Dent*. 2010;22(1):7-16.
12. Weston JF, Haupt E. Creating aesthetic success through proper clinical and laboratory technical communication. *Dent Clin North Am*. 2011;55(2):371-82.
13. Baratieri LN, Araujo E, Monteiro S Jr. Color in natural teeth and direct resin composite restorations: essential aspects. *Eur J Esthet Dent*. 2007;2(2):172-86.
14. Chu S. J. ; Devigus A. and Mielezsko A. J. (2004). Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry, Chigaco; Quintessence Publishing Co
15. Franchi I, Franchi M, Bortolini S, Consolo U, Chau L. 3 In vivo measurement of colour changes in 1600 natural teeth with Pola Office+: Spectrophotometric shade analysis. *INTERNATIONAL DENTISTRY SA*. 2010;12(4):60-68
16. Westland S (2002), Colour Science, in Signals and Perception: The fundamentals of human sensation, D Roberts (ed.), Palgrave MacMillan

17. Bridgeman I. 1987 The nature of light and its interaction with matter. In: McDonald R, editor. Colour physics for industry. Huddersfield: H. Charlesworth & Co Ltd; p. 1–34.
18. Munsell color Co. The Munsell book of color. Baltimore, MD: Munsell Color Co. Val. I. 1929, Vol. 11, 1943
19. Sproull, R.C.: Color Matching in Dentistry. Part I. The three dimensional nature of color, *J. Prosthe Dent.* 29: 416-424. 1973.
20. Paravina RD, Powers JM. Esthetic Color Training in Dentistry. St. Louis: Elsevier; 2004
21. Colorimetry. Official Recommendation of the International Commission on Illumination (CIE) Publication CIE No. 15 (E-1.3.1), 1976
22. Luo MR and Hunt RWG (1998), The structure of the CIE 1997 colour appearance model (CIECAM97s), *Color research and application*, 23, 138-146.
23. Luo MR, Cui G and Rigg B (2001), The development of the CIE 2000 colour-difference formula: CIEDE2000, *Color research and application*, 26, 340-350
24. Boyde A. Microstructure of enamel. *Ciba Found Symp* 1997; 205:19–31.
25. Vanini L. Light and color in anterior composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1996 Sep; 8(7):673-82
26. Vanini L. Anatomic stratification technique. Presented at the 26th Annual AACD Scientific Session; Grapevine, TX, April 27, 2010
27. Rade D. Paravina. Color in Dentistry: Is 'Everything We Know' Really So? Inside Dental Assisting June 2010 e-learning article.
28. Rosenstiel SF, Fujimoto J, Land MF. Contemporary fixed prosthodontics. 4th edition. St. Louis: Mosby; 2006. p. 712
29. Ahmad, I. (2006). *Protocols for predictable aesthetic dental restorations*. Oxford: Blackwell Munksgaard
30. Miller LL. Shade matching. *J Esthet Dent* 1993; 5:143–153.
31. Miller LL. Shade selection. *J Esthet Dent* 1994; 6:47–60.
32. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Three-dimensional color coordinates of natural teeth compared with three shade guides. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1990; 64:425–431.
33. Rubino M, Barcia JA, Jimenez del Barco L, Romero J. Colour measurement of human teeth and evaluation of a colour guide. *Color Research and Application* 1994; 19:19–22.
34. Xiaomin W, Shiqing S. Color analysis of vita shade guide. *Chinese Journal of Stomatology* 1996; 31:227–229.
35. Hall NR. Tooth colour selection: the application of colour science to dental colour matching. *Australian Prosthodontic Journal* 1991; 5:41–46.
36. Yap AUJ. Color attributes and accuracy of vita-based manufacturers' shade guides. *Operative Dentistry* 1998; 28:266–271

37. Sellen P.N, Jagger D.C, Harrison A. Methods used to select artificial anterior teeth for the edentulous patient: A historical overview. *International journal of Prosthodontics*, 1999; 12(1): 51-57.
38. Paul S, Peter A, Pietroban N, Hammerle CHF. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Journal of Dental Research* 2002;81:578-582.
39. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998;80:642-648
40. Culpepper WD. A comparative study of shade-matching procedures. *J Prosthet Dent* 1970;24:166-73
41. Sato RR, Shiraishi A, Ishibashi K. Using a computer color matching system. A newly developed spectrophotometer designed for clinical application. *International Journal of Prosthodontics* 1994;7:50-58.
42. Zhao Y, Zhu J. In vivo color measurement of 410 maxillary anterior teeth. *The Chinese Journal of Dental Research* 1998;3:49-51.
43. Russell MD, Gulfraz M, Moss BW. In vivo measurement of colour changes in natural teeth. *Journal of Oral Rehabilitation* 2000;27:786-792.
44. Tung FF, Goldstein GR, Jang S, Hittelman E. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2002;88:585-590.
45. Goldstein GR, Schmitt GW. Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1993;69:616-619.
46. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*. 2004; 32(1):3-12
47. Clark EB. Analysis of Tooth Color. *J. Am Dent Assoc.* 1931;18:2093-103
48. Lemire, P.A.; Burk, B. Color in Dentistry. J.M. Ney Co: Hartford, CT, USA, 1975, pp 66-74
49. Goodkind RJ, Schwabacher WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987;58:535-542.
50. Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. *J Prosthet Dent* 2000;83:418-423.
51. Schwabacher WB, Good kind RJ, Lua MJ. Interdependence of the hue, value, and chroma in the middle site of anterior human teeth. *J Prosthodont* 1994;3:188-192.
52. Touati B., Miara P. Nathanson, D. (1999). Esthetic dentistry and ceramic restorations. London: Martin Dunitz
53. Freedman G. Color communication. *J Can Dent Assoc* 1994;60:695-699.
54. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II: Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973;29: 556-566
55. Yamamoto M, The Value conversion system and a new concept for

expressing the shade of natural teeth. *Quint Dent Technol* 1992; 19(1):2-9.

56. Ansari Iari H, Sazvar M, Badri M, Esmaili F, Aghaha S. Comparison the shade of upper central incisor with three shade guides. *JRDS*. 2010; 7 (3):46-52.

57. Ueda T, Takagi I, Ueda-Kodaira Y, Sugiyama T, Hirose N, Ogami K, Mori K, Sakurai K. Color differences between artificial and natural teeth in removable partial denture wearers. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2010; 51(2):65-8.

58. Wee AG, Lindsey DT, Kuo SH, Johnston WM. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater*. 2006 Jun; 22(8):553-559

59. Smith RN, Collins LZ, Naeeni M. The invitroand invivo validation of a mobile non-contact camera-based digital imaging system for tooth color measurement. *J Dent*. 2008; 36(1):S15-20.

60. Tung OH, Lai YL, Chou IC, and Lee SY. Development of digital shade guides for color assessment using a digital camera with ring flashes. *Clin Oral Investing*. 2010 Jan; 5(1): 265-271

61. Cal E, Guneri P, Kose T. Comparison of digital and spectrophotometric measurements of color shade guides. *J Oral Rehabil*. 2006 Mar; 33(3):221-8.

62. Lath DL, Johnson C, Smith RN, Brook AH. Measurement of stain removal in vitro: A comparison of two instrumental methods. *Int J Dent Hyg*. 2006 Aug; 4(3):129-32.

63. Lath DL, Smith RN, Guan YH, Karmo M, and Brook AH. Measurement of stain on extracted teeth using spectrophotometry and digital image analysis. *Int J Dent Hyg*. 2007 Aug; 5(3): 274-9.

64. Ansari ZJ, Saati K . Evaluation of tooth color distribution in 20- to 30-year-old patients of Shahid Beheshti university related centers in 1389. *JIDA* .2012;24,(1):60-68

65. Jahangiri L, Reinhardt SB, Mehra RV, Matheson PB. Relationship between tooth shade value and skin color: an observational study. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2002; 87:149-152.

66. Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW. Impact of demographic, behavioural, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 2000; 21(Suppl 29):S35-S41.

67. Rodrigues S, Shetty SR, Prithviraj DR .An Evaluation of Shade Differences Between Natural Anterior Teeth in Different Age Groups and Gender Using Commercially Available Shade Guides. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2012; 12(4): 222-230

68. Hassan AK. Effect of age on colour of dentition of Baghdad patients. *Eastern Mediterranean Health Journal* 2000; 6:511-513.

69. O'Brien WJ, Hemmendinger H, Boenke KM, Linger JB, Groh CL. Color distribution of three regions of extracted human teeth. *Dental Materials* 1997;13:179-185.

70. Bhat V, Prasad DK, Sood S, Bhat A. Role of colors in prosthodontics: Application of color science in restorative dentistry. *Indian J Dent Res* 2011;22:804-9
71. Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color measuring devices. *J Prosthodont* 2007; 16(2): 93-100
72. Yuan K, Sun X, Wang F, Wang H, Chen JH. In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. *Oper Dent*. 2012 May-Jun;37(3):219-27
73. Lindsey DT, Wee AG. Perceptibility and acceptability of CIELAB color differences in computer-simulated teeth. *J Dent*. 2007; 35(7): 593-599
74. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987;3:246-51
75. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 2007;97:200-8
76. S.Y. Lee, D. Nathanson and R. Giordano. Colour stability of a new light-cured ceramic stain system subjected to glazing temperature, *Journal of Oral Rehabilitation*, 28:457-462, 2001.
77. Ragain JC Jr, Johnston WM. Minimum color differences for discriminating mismatch between composite and tooth color. *J Esthet Restor Dent* 2001;13(1):41-48
78. Johnston, WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. *J. Dent. Res.* 1989, 68, 819-822.
79. Milleding P, Haag P, Neroth B, Renz I. Two years of clinical experience with Procera titanium crowns. *Int J Prosthodont* 1998;11:224-32. [PubMed: 9728116]
80. Ferreira D, Monard LA. Measurement of spectral reflectance and colorimetric properties of Vita shade guides. *J Dent Assoc S Afr* 1991;46:63-5. [PubMed: 1962307]
81. Horn DJ, Bulan-Brady J, Hicks ML. Sphere spectrophotometer versus human evaluation of tooth shade. *J Endod* 1998;24:786-90. [PubMed: 10023254]
82. Bergen SF, McCasland J. Dental operatory lighting and tooth color discrimination. *J Am Dent Assoc* 1977;94:130-4. [PubMed: 264306]
83. O'Brien, W.J.; Boenke, K.M.; Groh, C.L. Coverage errors of two shade guides. *Int. J. Prosthodont*. 1991, 4, 45-50.
84. O'Brien WJ, Won-Suk Oh, Piché PW. Color Parameters of the Chromascop Shade Guide. *Dentistry Journal*. 2013;1: 3-11
85. Paravina RD, Majkic G, Imai FH, Powers JM. Optimization of Tooth Color and Shade Guide Design. *Journal of Prosthodontics*. 2007;16(4):269-276

86. Bayindir F, Kuo S, Johnston, WM, Wee AG. Coverage error of three conceptually different shade guide systems to vital unrestored dentition. *J.Prosthet. Dent.* 2007; 98: 175-185.
87. Yuan JC, Brewer JD, Monaco EA Jr, Davis EL Defining a natural tooth color space based on a 3-dimensional shade system. *J Prosthet Dent.* 2007;98(2):110-9.
88. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent.* 2001; 86(5): 458-464
89. Ahn JC, Lee YK. Color distribution of a shade guide in the value, chroma, and hue scale. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2008; 100(1):18-28
90. Dozic A, Voit NFA, Zwartser R, Khashayar G, Aartman I. Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry. *Journal of Dentistry* 2010; 50-56
91. Haddad HJ, Salameh Z, Sadig W, Aboushelib M, Jakstat HA Allocation of color space for different age groups using three-dimensional shade guide systems. *Eur J Esthet Dent.* 2011;6(1):94-102
92. Dozic A, Kleverlaan CJ, Aetman IHA, Feilzer AJ. Relation in color of three regions of vital human incisors. *Dent Mater* 2004; 20:832-838
93. Herekar M, Fernandes A, Mangalvedhekar M. The Most Prevalent Tooth Shade in a Particular Population: A Survey. *JIDA*, Vol. 4, No. 12, December 2010
94. Smith PW, Wilson NH. Shade selection for single-unit anterior metal ceramic crowns: a 5-year retrospective study of 2,500 cases. *Int J Prosthodont* 1998;11:302-6. [PubMed: 9758992]
95. Hallarman A: A statistical study of skin colour and natural tooth color in Adult Caucasians. Ms Thesis, New York, New York University College of Dentistry. 1971; pp. 38-50 cited in Winkle S.
96. Hammad IA Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides *J Prosthet Dent* 2003; 89: 50-3
97. Esan TA, Olusile AO, Akeredolu PA (2006): Factors influencing tooth shade selection for completely edentulous patients. *J Contemp Dent Pract* Nov 1; 7(5): 80-7
98. Hassel AJ, Nitschke I, Dreyhaupt J, Wegener I, Rammelsberg P, Hassel JC (2008): Predicting tooth colour from facial features and gender; Results from a white elderly cohort. *J Prothet Dent* feb; 99(2) 101-106 Add to e-Shelf
99. Tuncdemir AR, Gungor AY, Kahraman B. The relationship of some patients factors with shade of their teeth measured by spectrophotometry in Turkish people. *Pak J Med Sci* 2012;28(1):67-70

100. Dosumu O.O ; Dosumu, E.B. Relationship between Tooth Colour, Skin Colour and Age: An Observational Study in Patients at the Ibadan Dental School African Journal of Biomedical Research, 2013, Vol.13(1)
101. WOZNIAK, W.T. (1987): Proposed Guidelines for the Acceptance Program for Dental Shade Guides, Chicago: American Dental Association, pp. 1-2
102. Kuehni RG & Marcus RT (1979) An experiment in visual scaling of small color differences Color Research and Application 4 83-91.
103. Wee AG, Monaghan P & Johnston M (2002) Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain The Journal of Prosthetic Dentistry 87(6)657-666.
104. Jin-Soo Ahn, Yong-Keun Lee, Color distribution of a shade guide in the value, chroma, and hue scale (J Prosthet Dent 2008;100:18-28)
105. Wee AG, Kang EY, Jere D, Beck FM. Clinical color match of porcelain visual shadematching systems. J Esthet Restor Dent 2005;17:351-8.
106. Boenke KM, O'Brien WJ. Coverage error of a new three dimensional shade guide [abstract 2214]. J Dent Res. 1999;78:382
107. Gustafson G; Journal of American Dental Association:1950.
108. Thoma. K.H, 1, Oral Pathology. St. Louis: C.V Mosby company .
109. Gozalo-Diaz D, Johnston WM, Wee AG. Estimating the color of maxillary central incisors based on age and gender. J Prosthet Dent. 2008 Aug;100(2):93-8. PMID: 18672125
110. Joiner A. Review of the extrinsic stain removal and enamel/ dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. International Dental Journal 2006; 56:175-80.
111. Joiner A, Pickles MJ, Matheson JR, Weader E, Noblet L, Huntington E, et al. Whitening toothpastes: effects on tooth stain and enamel. International Dental Journal 2002; 52:412-30.
112. Wulknitz P. Cleaning power and abrasivity of European tooth pastes. Advances in Dental Research 1997; 11:576-9.