

STUDIU PRIVIND VARIAȚIA CROMATICĂ A GRUPULUI FRONTAL SUPERIOR ÎN FUNCȚIE DE VÂRSTA PACIENȚILOR

Study of the chromatic variation among the anterior maxillary teeth in relation to patients age

Asist. Univ. Dr. Andrei Constantinovici¹, Prof. Dr. Mihaela Păuna¹, Conf. Dr. Oana Cella Andrei¹,
Asist. Univ. Dr. Titus Farcasiu¹, Dr. Ionel Iosif²

¹Disciplina de Protezare Parțială Mobilizabilă, Facultatea de Medicină Dentară,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București

²Centrul Național de Supraveghere și Control al Bolilor Transmisibile

REZUMAT

Obiective. Studiul de față urmărește modul în care culoarea dentară variază în cadrul grupului frontal maxilar. S-a urmărit, de asemenea, relația acestei variații cu vârsta pacienților.

Materiale și metodă. Un examinator fără deficit de percepție cromatică a studiat din punct de vedere cromatic grupul frontal maxilar (13-23) pentru 30 de pacienți cu vârste cuprinse între 23 și 34 de ani. Pentru fiecare dinte s-au înregistrat parametrii cromatici CIEL*a*b* cu ajutorul aparatului Vita Easy Shade (Vita Zahnfabrik – Germania). S-au calculat apoi diferențele de culoare dintre perechile de dinți vecini (13/12, 12/11, 11/21, 21/22, 22/23), conform formulei: $\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$

Ipoteza nulă, „Nu există o corelație relevantă statistic între vârstă și variația cromatică în cadrul grupului frontal maxilar”, a fost verificată cu ajutorul testelor Pearson/Spearman. De asemenea, s-au efectuat calcule de regresie liniară din care reiese estimarea variației cromatice în funcție de vârstă. În limitele de vârstă ale lotului de studiu s-au calculat estimarea de variație cromatică pentru vârsta minimă (23 de ani), maximă (34 de ani) și medie (28,5 ani).

Rezultate. Corelațiile arată că vârsta este semnificativ corelată cu diferențele de culoare ale următoarelor perechi de dinți: 13/12, 12/11 și 22/23 ($p < 0,05$). În cazul celorlalte două perechi de dinți analizate: 11/21 și 21/22, corelația dintre vârstă și variația cromatică nu este una relevantă statistic. În limitele relevanței acestui studiu, se afirmă o tendință de uniformizare a culorii dentare între 12/11, 11/21, 21/22, diferențele devenind imperceptibile ochiului uman ($\Delta E < 2$) după vârsta de 33 de ani, în timp ce, în cazul caninilor, aceștia încep în jurul vârstei de 14-16 ani să se diferențieze cromatic vizibil de incisivii vecini, diferențele devenind din ce în ce mai importante odată cu vârsta.

Concluzii. Culoarea nu este distribuită uniform în grupul dentar frontal, iar variațiile sunt dependente de vârsta pacienților. Ar trebui, prin urmare, căutate garnituri de dinți artificiali care să respecte distribuția culorii în grupul frontal la vârsta pacientului în momentul realizării restaurării.

Cuvinte cheie: culoare dentară, variație cromatică, spectrofotometru, dinți anteriori

ABSTRACT

Objective. The aim of this study is to analyze the variation of color among the maxillary anterior teeth. Additionally, this variation has been correlated with the age of the patients.

Means and method. One examiner, free of any visual color deficiencies, has studied the chromatic behavior within the maxillary anterior dental group (13-23) for 30 subjects with ages between 23 and 34. With the help of the Vita Easy Shade (Vita Zahnfabrik – Germany), CIEL*a*b* chromatic parameters have been recorded for each tooth. Chromatic differences have been calculated for each set of adjacent teeth.

$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2 - L_1)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$
The stated null hypothesis „There is no statistically relevant correlation between patients age and color variation among the maxillary anterior dental group” was evaluated with the help of the Spearman/Pearson tests. Additional linear regression calculations have been made in order to estimate the color variation among anterior maxillary teeth in relation to age. Within the age limits of the study group, the estimated color variation has been calculated for the minimum age (23), maximum age (34) and medium age (28.5).

Autor corespondent:

Asist. Univ. Dr. Andrei Constantinovici, Bd. Iancu de Hunedoara nr. 35, sc. A, ap. 8, sector 1, București, România, cod poștal 011733

E-mail: Andrei.constantinovici@gmail.com

Results. The correlations show that age is significantly correlated to the variation in dental color for the pairs 13/12, 12/11 and 22/23 ($p < 0.05$). For the remaining pairs of teeth (11/21 and 21/22) the correlation between age and color variation is not relevant. Within the limits of this study, a tendency for chromatic uniformity has been noticed for 12/11, 11/21, 21/22, the differences becoming imperceptible to the human eye ($\Delta E < 2$) after the age of 33, whereas the canines start to chromatically differentiate from the neighboring incisors around the age of 14-16, the contrast becoming more intense with age.

Conclusions. Color is not uniformly distributed among the anterior maxillary teeth, and the chromatic variation is related to patients age. Therefore while restoring the maxillary arch with dentures (complete or partial), the sets of artificial teeth used should respect the color distribution in relation to the patient's age.

Keywords: dental color, color variation, spectrophotometer, anterior teeth

INTRODUCERE

Obținerea aspectului natural este unul dintre obiectivele principale ale esteticii dentare. În cazul restaurărilor pe un număr limitat de dinți, vecinii și/sau omologii indemni conferă suficiente repere în vederea realizării unor lucrări protetice care să mimizeze naturalul, însă aceste indicii dispar în cazul unor restaurări protetice extensive de tipul protezelor totale, protezelor parțiale cu un număr mare de dinți artificiali sau chiar și în cazul restaurărilor fixe de mari întinderi.

Determinarea cromatică, transmiterea informației cromatice în laborator, precum și reproducerea culorii dentare naturale prin restaurări dentare rămân unele dintre cele mai problematice și frustrante aspecte ale proteticii. (1) În plus, în anul 2007, un studiu publicat în The Journal of the American Dental Association (2) susține că 89,3% dintre persoanele chestionate consideră culoarea drept principalul element nesatisfăcător al propriilor restaurări dentare. De aceea am considerat important să studiem în detaliu parametrii între care variază criteriile estetice ale dinților naturali. În studiul de față ne-am concentrat asupra modului în care variază culoarea dinților în cadrul grupului frontal maxilar, precum și în relația dintre acest tipar de variație cromatică și vârsta pacienților.

MATERIALE ȘI METODĂ

Examinator

Examinatorul a fost un medic dentist, rezident în anul 3 pe specialitatea protetică dentară. Pentru a elimina orice eroare patologică a determinărilor cromatice, capacitatea de diferențiere cromatică a fost evaluată în serviciul de oftalmologie. Examinatorul avea în momentul efectuării studiului o experiență de 3 ani în utilizarea aparatului Vita Easy Shade (Vita Zahnfabrik – Germania).

Lotul de studiu

A fost studiat un lot de 30 de pacienți – 7 bărbați și 23 de femei – studenți și rezidenți la Universitatea

de Medicină și Farmacie „Carol Davila“, cu vârste cuprinse între 23 și 34 de ani, care s-au aflat aleator în cabinetul utilizat pentru analiză în perioada 3-7 noiembrie 2014 și care prezentau dinți frontali maxilari indemni (fără restaurări directe/indirecte/albiri dentare în antecedente/aparate ortodontice). Toți subiecții și-au dat acordul scris cu privire la participarea la studiu. Pentru fiecare subiect s-au înregistrat vârsta, sexul, precum și informațiile cromatice ($L^*a^*b^*$). Fiecărui subiect i s-au efectuat măsurători cromatice la fiecare dinte din grupul frontal superior, cu ajutorul aparatului Vita Easy Shade Advance (Vita Zahnfabrik – Germania). Pentru fiecare măsurătoare s-au notat valorile $L^*a^*b^*$. Fiecare dinte a fost măsurat de câte 5 ori și s-au realizat calcule pentru valori medii. S-au calculat apoi diferențele de culoare dintre perechile de dinți vecini (13/12, 12/11, 11/21, 21/22, 22/23) conform formulei:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}, \quad (3)$$

Mijloace statistice

Scopul acestui studiu a fost urmărirea modului în care variația culorilor în grupul frontal maxilar este influențată de vârsta pacientului. S-a formulat nula: Nu există o corelație statistică semnificativă între vârstă și diferențele de culoare ($\alpha = 0,05$).

Datele au fost analizate cu ajutorul software-ului SPSS versiunea 2.2. S-a verificat normalitatea distribuției variabilelor dependente (diferențele dintre variațiile numerice ale culorilor dentare) prin testele „z“ și „Shapiro-Wilk“. S-au analizat datele prin corelație bivariată de tip Pearson/Spearman aplicată diferențiat, în funcție de distribuția datelor. Pentru fiecare pereche de dinți adiacenți s-a verificat dacă ipoteza nulă este respinsă sau nu, precum și tipul și intensitatea corelației dintre vârstă și variația cromatică.

Ulterior s-au efectuat calcule de regresie liniară din care reiese estimarea variației în funcție de vârstă. În limitele de vârstă ale lotului de studiu se va calcula estimarea de variație cromatică pentru vârsta minimă, medie și maximă.

REZULTATE

Testele ce urmăresc normalitatea distribuției variabilelor indică o distribuție uniformă în cazul perechilor 13/12 respectiv 22/23 (necesitând analiza prin indicele Pearson) și neuniformă în cazul perechilor 12/11, 11/21, 21/22 (necesitând analiza prin indice Spearman). Rezultatele corelațiilor arată că vârsta este semnificativ corelată cu diferențele de culoare ale următoarelor perechi de dinți: 13/12, 12/11 și 22/23 ($p < 0.05$). În cazul celorlalte două perechi de dinți analizate, 11/21 și 21/22, corelația dintre vârstă și variația cromatică nu este una relevantă statistic (Tabelele 1 și 2).

TABELUL 1. Corelații bivariate Pearson pentru perechile de dinți care au o distribuție normală a valorilor

		Age	13\12	22\23
Age	Pearson Correlation	1	0.373*	0.513**
	Sig. (2-tailed)		0.042	0.004
	N	30	30	30
13\12	Pearson Correlation	.373*	1	.657**
	Sig. (2-tailed)	.042		.000
	N	30	30	30
22\23	Pearson Correlation	.513**	.657**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	
	N	30	30	30

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

TABELUL 2. Corelații bivariate Spearman pentru perechile de dinți care au o distribuție neregulată a valorilor

Correlations							
		12\11	11\21	21\22	Age		
Spearman's rho	12\11	Correlation Coefficient	1.000	-.029	.717**	-0.386*	
		Sig. (2-tailed)	.	.879	.000	0.035	
		N	30	30	30	30	
	11\21	Correlation Coefficient	-.029	1.000	.120	-0.022	
		Sig. (2-tailed)	.879	.	.529	0.910	
		N	30	30	30	30	
	21\22	Correlation Coefficient	.717**	.120	1.000	-0.244	
		Sig. (2-tailed)	.000	.529	.	0.195	
		N	30	30	30	30	
	Age	Correlation Coefficient	-.386*	-.022	-.244	1.000	
		Sig. (2-tailed)	.035	.910	.195	.	
		N	30	30	30	30	

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

În cazul perechii 13/12, indicele Pearson are o valoare pozitivă, de 0,373 ($p = 0,042$), ceea ce se traduce printr-o corelație pozitivă de intensitate medie: odată cu creșterea vârstei, crește și valoarea diferenței de culoare dintre 13 și 12.

În cazul perechii 12/11, indicele Spearman are o valoare negativă de -0,368 ($p = 0,031$), ceea ce arată o corelație negativă de intensitate slabă: odată cu creșterea vârstei, scade valoarea diferenței de culoare între 12 și 11.

În cazul perechii 11/21, indicele Spearman are o valoare negativă de -0,22 ($p = 0,569$). În acest caz ipoteza nulă nu este respinsă, deci nu se poate stabili o corelație relevantă statistic între vârstă și variația culorii între 11 și 21.

În cazul perechii 21/22, indicele Spearman are o valoare negativă de -0,244 ($p = 0,195$). Și în această situație ipoteza nulă nu este respinsă, deci nu se poate stabili o corelație relevantă statistic între vârstă și variația culorii între 21 și 22.

În cazul ultimei perechi, 22/23, indicele Pearson are o valoare pozitivă de 0,513 ($p = 0,004$). Se poate astfel afirma că ipoteza nulă este respinsă, între vârstă și variația culorii 22/23 existând o corelație pozitivă de intensitate medie.

În continuare s-au efectuat calcule de regresie liniară din care reiese estimarea variației cromatice în funcție de vârstă. În limitele de vârstă ale lotului de studiu se va calcula estimarea de variație cromatică pentru vârsta minimă (23 de ani), maximă (34 de ani) și medie (28,5 ani). Rezultatele sunt sistematizate în Tabelul 3.

TABELUL 3. Regresie liniară

Pereche dinți	R pătrat	Regresie liniară	Estimare ΔE 23 ani	Estimare ΔE 28,5 ani	Estimare ΔE 34 ani
13/12	0,139	$Y = -3,799 + 0,394 * \text{vârsta}$	5,263	7,43	9,597
12/11	0,156	$Y = 13,419 - 0,36 * \text{vârsta}$	5,139	3,159	1,179
11/21	0,052	$Y = 3,321 - 0,052 * \text{vârsta}$	2,125	1,839	1,553
21/22	0,084	$Y = 13,181 - 0,335 * \text{vârsta}$	5,476	3,633	1,791
22/23	0,513	$Y = -6,308 + 0,510 * \text{vârsta}$	5,422	8,227	11,032

Coloana R pătrat din Tabelul 3 reprezintă pătratul coeficientului de corelație, ceea ce, transformat în procent, exprimă gradul în care vârsta intervine în variația diferențelor de culoare, restul până la 100% fiind exprimat de alți factori. Prin urmare, vârsta intervine semnificativ în evoluția variației cromatice în cazul perechilor de dinți 13/12 (13%), 12/11 (15%) și 22/23 (51%), în timp ce în cazul perechilor 11/21 și 21/22 implicația vârstei în variația cromatică este mai puțin relevantă.

DISCUȚII

Atunci când dorim să măsurăm mai exact o culoare sau să identificăm în mod specific diferențele dintre culori, folosim cel mai frecvent sistemul CIELAB. Acesta este un sistem relativ uniform, în care cele 3 coordonate definesc luminozitatea, cromatică pe o scară roșu-verde și cromatică pe o scară albastru-galben. Acesta este cel mai acceptat și cel mai utilizat mod de a defini culoarea obiectelor solide și se bazează pe spațiul cromatic uniform CIE $L^*a^*b^*$ descris în 1976 de Commission Internationale de l'Eclairage (CIE).

Pentru a descrie acest spațiu, trebuie să ne imaginăm L^* , a^* și b^* ca fiind 3 axe perpendiculare, ce definesc acest spațiu. În acest spațiu, luminozitatea e reprezentată prin L^* , cu valori de la 0 (negru) la 100 (alb). Nuanța și saturația sunt reprezentate de coordonatele a^* și b^* astfel: a^* reprezintă coordonata roșu/verde ($+a^*$ = roșu și $-a^*$ = verde) iar b^* este coordonata galben/albastru ($+b^*$ = galben și $-b^*$ = albastru).

Din păcate, nici spațiul CIE $L^*a^*b^*$ nu este perfect uniform din punct de vedere vizual. Diferențele dintre culorile situate la marginea spațiului nu corespund cu diferențele percepute vizual. Prin urmare, au fost gândite și alte sisteme de spații cromatice, însă nici unul nu a fost încă recomandat pentru a înlocui sistemul CIE $L^*a^*b^*$. (4)

Determinarea cromatică poate fi efectuată prin modalități vizuale sau cu ajutorul aparatului dedicate. Metodele vizuale sunt cele mai răspândite căi de determinare cromatică în stomatologie (5), însă din păcate sunt și cele mai predispuse la erori, din cauza numeroșilor factori care pot interveni în aceste procese. (6)

Utilizarea aparatului de determinare cromatică tip spectofotometru Vita Easy Shade ca element de reper în cadrul studiului de față este una justificată. Studii recente indică superioritatea determinării cromatice în cazul unui incisiv central superior cu ajutorul Vita Easy Shade față de metodele clasice: cheile de culori Vita Clasic și Vitapan 3Dmaster. (7)

Reproductibilitatea determinărilor cu Vita Easy Shade este de 83% (8), iar acuratețea acestor măsurători este de 96,4%. (9)

În ceea ce privește acuratețea și reproductibilitatea măsurătorilor cu Vita Easy Shade, rezultatele sunt mai puțin influențate de condițiile de mediu decât în cazul altor spectofotometre orale. (10)

În plus, întrucât spațiul cromatic acoperit de cheile de culori comerciale disponibile este redus față de plaja cromatică ocupată de dinții naturali,

spectofotometrele sunt mijloacele de elecție pentru determinarea culorii dinților naturali. (11)

Corelațiile bivalente indică o legătură importantă între vârstă și variația cromatică dintre perechile de dinți 13/12, respectiv 22/23. Între celelalte perechi de dinți, corelația este fie slabă (12/11), fie nesemnificativă din punct de vedere statistic (11/21, 21/22).

Este cunoscut faptul că există o diferență de culoare semnificativă între canini și restul dinților frontali: caninii prezintă în general cea mai mare saturație a culorii. Direcția corelației este pozitivă între perechile 13/12, 22/23, ceea ce înseamnă că, odată cu trecerea timpului, diferențele de culoare dintre dinții ce compun aceste perechi este din ce în ce mai mare.

Comportamentul variației cromatice în cazul perechii 11/21 cu vârsta (corelație nesemnificativă statistic) nu este o surpriză, întrucât practic este vorba de analiza variației culorii între doi incisivi centrali, care ar trebui să aibă un comportament mai mult sau mai puțin identic. Atrage atenția, însă, lipsa de simetrie între comportamentul statistic al perechilor de dinți 12/11, respectiv 21/22: deși practic vorbim în ambele cazuri de tranziția cromatică de la incisiv lateral la incisiv central, în cazul cadranelor 1 se observă o corelație negativă de intensitate slabă, în cadranelor 2 corelația este nesemnificativă statistic. Punem acest fapt pe seama dimensiunii lotului de studiu, precum și a posibilelor erori ce pot apărea în timpul efectuării măsurătorilor.

Regresia liniară indică valori semnificative ale diferențelor între culorile dinților adiacenți. Prin compararea estimării de evoluție a variației culorii între perechile de dinți adiacenți cu valoarea limită de perceptibilitate a diferenței de culoare în spectrul stomatologic de către ochiul uman (ΔE limita < 2) (12) se constată mai multe aspecte.

În cazul perechii 11/21, la vârsta de 23 de ani diferența cromatică se află în apropierea limitei de perceptibilitate, urmând să scadă sub aceasta la vârstele imediat următoare. Practic, după 25 de ani diferența dintre incisivii centrali devine imperceptibilă.

În cazul perechilor 12/11 și 21/22, se observă o situație inițială a valorii diferențelor de culoare deasupra limitei de perceptibilitate (5,139, respectiv 5,476), cu o tendință continuă de scădere sub această limită odată cu avansarea în vârstă. Vârsta la care diferențele dintre aceste perechi devin imperceptibile sunt 32 de ani pentru 12/11, respectiv 33 de ani pentru 21/22.

În cazul perechilor ce implică și caninii, lucrurile stau diferit. Conform regresiei liniare, diferențele ar fi imperceptibile până la 14 ani în cazul 13/12 și

până la 16 ani în cazul perechii 22/23. Ulterior însă, se depășește cu mult valoarea perceptibilității umane, ajungându-se la valori de peste 5 la 23 de ani, peste 8 la 28,5 ani și peste 9 la 34 de ani.

În ceea ce privește relația dintre culoarea dentară a grupului frontal și vârsta pacienților, un studiu din 2012 (1) indică faptul că cea mai frecventă nuanță este A2/2R1.5 pentru grupul de vârstă 15-25 de ani, respectiv A3/2R2.5 pentru subiecții cu vârste ce depășesc 45 de ani.

CONCLUZII

Culoarea nu este distribuită uniform în grupul dentar frontal, iar variațiile sunt dependente de vârsta pacienților. S-au identificat corelații pozitive între variația cromatică și vârstă în cazul perechilor 13/12 și 22/23, corelații negative în cazul 12/11 și corelații negative, dar fără relevanță statistică în cazul 11/21, respectiv 21/22.

În ceea ce privește evoluția cromatică a dinților în timp, în limitele relevanței acestui studiu, se

afirmă o tendință de uniformizare a culorii dentare între 12/11, 11/21, 21/22, diferențele devenind imperceptibile ochiului uman după vârsta de 33 de ani, în timp ce în cazul caninilor, aceștia încep în jurul vârstei de 14-16 ani să se diferențieze cromatic vizibil de incisivii vecini, diferențele devenind din ce în ce mai importante odată cu vârsta.

De direcția și de valoarea acestor variații cromatice ar trebui să se țină cont în momentul reconstituirilor grupului frontal superior, atât în cazul restaurărilor estetice fixe, cât și în cazul restaurărilor protetice mobile și mobilizabile, în momentul alegerii dinților artificiali. Ar trebui, prin urmare, căutate garnituri de dinți artificiali care să respecte distribuția culorii în grupul frontal la vârsta pacientului în momentul realizării restaurării. Dacă o astfel de garnitură lipsește, atunci se va indica, pentru o restaurare cât mai estetică, utilizarea dinților de la garnituri diferite pentru a obține schema cromatică dorită. Comportamentul cromatic al diferitelor garnituri de dinți artificiali va face subiectul unor studii ulterioare.

BIBLIOGRAFIE

1. **Rodrigues S., Ramanand S., Prithviraj D.R.** An Evaluation of Shade Differences Between Natural Anterior Teeth in Different Age Groups and Gender Using Commercially Available Shade Guides, *J Indian Prosthodont Soc*, 2012; 12(4):222- 230
2. **Tin-Oo M.M., Saddki Nm Hassan N.** Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics, *BMC Oral Health*; 2011;11:6.
3. **Seghi R.R., Johnston W.M., O'Brien W.J.** Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain system, *J Prosthet Dent*, 2011; 56:35-40
4. **Burkinshaw S.M.** Colour in relation to dentistry. Fundamentals of colour science, *Br. Dent.*; 2004;196(1):33-41
5. **Van der Burgt T.P., Ten Bosch J.J., Borsboom P.C., Kortsmit W.J.** A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent*; 1990; 63:155-162
6. **Okubo S.R., Kanawati A., Richards M.W., Childress S.** Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent*; 1998; 80:642-648
7. **Jivanescu A., Marcauteanu C., Pop D., Goguta L., Bratu D.** Conventional versus spectrophotometric shade taking for the upper central incisor: a clinical comparative study. *TMJ*; 2010:60(4); 274-9
8. **Paul S.J., Peter A., Pietrobon N., et al.** Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Rest* 2002; 81; 578-82
9. **Pusateri K., Seungyeet et al.** Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices, *J. Prosthet. Dent*, 2009; 101(3):193-199
10. **Sarafianou A. et al.** Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers, *J. Prostht. Dent.*, 2012; 107 (3):178-185
11. **Lemire P.A., Burk B.** Color in dentistry. JM Ney Co., Hartford, 1975; 66-74
12. **Douglas R.D., Brewer J.D.** Variability of porcelain color reproduction by commercial laboratories, *J. Prosthet. Dent.*, vol. 90, nr. 4, pg. 46-339, 2003