

## تأثیر آلیاژ بر رنگ چینی در سه نوع فلز بیس

دکتر محمدرضا صابونی\*#، دکتر جلیل قنبرزاده\*#، دکتر احمد ماماوی\*\*

\* استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

\*\* دندانپزشک

تاریخ ارائه مقاله: ۸۵/۳/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۸۵/۸/۲

**Title: Effects of Alloys on Porcelain Color in Three Types of Base Metals**

**Authors:**

Sabooni MR.\*#, Ghanbarzadeh J.\*, Mamavi A.\*\*

\* Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\*\* Dentist

**Introduction:** Color matching, visual combination and accurate shade selection with natural teeth are important issues in restorative dentistry. In ceramometal restorations, the type of substructure alloy affects the final color of bonded porcelain. Minalux alloy, is the most commonly used Iranian product which is a base metal alloy (Ni-Cr). The aim of this study is to compare the effect of three base metal alloys (Wirron 99, Bellabond and Minalux) on their masking of porcelain color and to assess various color dimensions between them.

**Material & Methods:** In this in vitro study, ten disks, approximately 0.3 mm thick and 1 cm diameter, were prepared from each alloy. Then a 1 mm thickness layer of vita VMK68 porcelain shade A<sub>2</sub> was baked onto them, following the manufacture's instruction. Ten samples with 5 mm thickness were prepared from the same porcelain and designated the "control group". All samples, with similar tinting and in similar conditions of environmental light were assessed by a computer colorimetry instrument; and color values such as L\*, a\* and b\* under CLE-LAB system were measured. The data were analyzed by one-way-Anova and Tukey tests.

**Results:** Three alloys in this study as compared with the control group, had significant effect on the three variables L\*, a\* and b\* (respectively P=0.004, P=0.037, P<0.001). In these alloys, Wirron 99 and Bellabond, had significant difference on the two variables L\* (P-value=0.025) and a\* (P-value=0.037); but Minalux alloy did not have any significant difference with other groups. The comparison between the average of ΔE quantities alloys, indicated that the difference of Vita porcelain shade A<sub>2</sub> baked on Wirron 99 and Bellabond was significant.

**Conclusion:** The effect of Iranian minalux alloy on color's parts and its related ΔE quantity, is in a similar range of two foreign alloy products Wirron 99 and Bellabond.

**Key words:** Base metal, color, porcelain.

# Corresponding Author: dr.msabooni@yahoo.com

Journal of Mashhad Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, 2007; 31: 63-70.

### چکیده

**مقدمه:** از مسائل مهم و دیرین در دندانپزشکی، هماهنگی بین شکل ظاهری و رنگ ترمیم با دندانهای طبیعی فرد است. در ترمیمهای چینی-فلز، نوع آلیاژ زیرساز استفاده شده بر رنگ نهایی چینی موثر می باشد. از جمله آلیاژهای پرمصرف، آلیاژهای بیس متال (Ni-Cr) هستند که نمونه ایرانی آنها، آلیاژ مینالوکس است. هدف این مطالعه مقایسه تأثیر سه آلیاژ بیس متال Wirron 99, Bellabond و مینالوکس بر رنگ چینی پوشاننده آنها و بررسی ابعاد مختلف رنگ در بین آنهاست.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی از هر آلیاژ ۱۰ دیسک به ضخامت ۰/۳mm و قطر ۱cm تهیه و طبق دستور کارخانه سازنده، چینی Vita VMK68 با رنگ A<sub>2</sub> با ضخامت یکسان ۱mm بر روی آنها پخته شد. برای تهیه گروه کنترل از همین نوع چینی، ۱۰ نمونه به ضخامت ۵mm ساخته شد. تمام نمونه ها در زمان و شرایط یکسان از نظر نور محیطی توسط دستگاه کامپیوتری کالریمتری بررسی و مقادیر رنگی L\*, a\*, b\* تحت سیستم CLE-LAB در تمام نمونه ها بدست آمد. نتایج با استفاده از آزمونهای آماری One way ANOVA و Tukey مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته ها:** سه آلیاژ مورد مطالعه در مقایسه با گروه کنترل بر هر سه متغیر L\*, a\* و b\* تأثیر معنی دار داشتند (به ترتیب P=۰/۰۳۷, P=۰/۰۰۴, P=۰/۰۰۱). در بین سه آلیاژ، آلیاژهای Wirron 99 و Bellabond از نظر تأثیر بر متغیرهای L\* (P-value=۰/۰۲۵) و a\* (P-value=۰/۰۳) دارای اختلاف معنی دار بودند. از این نظر آلیاژ مینالوکس فاقد اختلاف معنی دار با دیگر گروهها بود. مقایسه میانگین مقادیر ΔE در بین آلیاژها، نشان داد که اختلاف رنگ چینی ویتا A<sub>2</sub> پخته شده بر روی دو آلیاژ Wirron 99 و Bellabond با یکدیگر معنی دار است (P-value=۰/۰۱۲).

**نتیجه گیری:** آلیاژ مینالوکس از نظر تاثیر بر اجزاء رنگ و همچنین مقدار  $\Delta E$  مشاهده شده، در طیف مشابهی با دو آلیاژ خارجی 99 Wirron و Bellabond قرار دارد.

**واژه های کلیدی:** بیس متال، رنگ، چینی.

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ۱۳۸۶ جلد ۳۱ / شماره ۲ و ۱

#### مقدمه

بدون شک هر انسانی خواستار هماهنگی در ترکیب ظاهری و رنگ طبیعی دندانهای خویش است و می توان گفت در جوامع امروزی برخورداری از این مزیت، می تواند اعتماد به نفس را نیز در فرد بالا ببرد.<sup>(۱)</sup>

شواهد فراوانی در طول تاریخ علم دندانپزشکی وجود دارد که نشان دهنده اهمیت اعاده زیبایی از دست رفته دندانها و تلاشهای بی پایان جهت رسیدن مطلوب به این امر است. از زمان Hewitt که در سال ۱۸۸۳ مصرانه خواستار توجه دندانپزشکان به مسائل زیبایی شد تا زمان Sproull که در سال ۱۹۷۳ ابعاد رنگ را طبق سیستم رنگی مانسول در عرصه علم دندانپزشکی وارد کرد<sup>(۲)</sup> و تاکنون که دستگاههای کالریمتریک و اسپکتروفوتومتریک دقیق اختراع گردیده است، رسیدن به نهایت زیبایی در دندانپزشکی ترمیمی مورد توجه جدی بوده است.<sup>(۳)</sup>

در میان ترمیمهای پروتزی دندان، استفاده از روکش چینی-فلز خصوصاً در نواحی قدامی گستردهی بیشتری دارد. دندانهای طبیعی و حتی ترمیمهای چینی مواد نیمه شفاف هستند که رنگ آنها از طریق اثر ترکیبی انعکاس، تفرق، انتشار و نفوذ رنگها ایجاد می شود. ترکیب این تاثیرات باعث پیچیدگی مکانیسم ایجاد رنگ در دندانها می شود. عدم استفاده از بیس فلزی در ترمیمهای چینی که منجر به یک روکش تمام چینی می شود، افزایش فوق العاده ای در کیفیت رنگ و ترانسلسونسی ترمیم می دهد که در نتیجه عبور نور از تاج است.<sup>(۴)</sup>

جهت انتخاب و مقایسه رنگ در چینی های دندان از روشهای چشمی یا وسایل کالریمتری کمک گرفته می شود. انطباق رنگ مطلوب، یک ارزیابی کیفی است که از مقایسه چشمی یک نمونه (ترمیم چینی) با یک هدف (نمونه رنگ یا دندانهای طبیعی) بدست می آید. هدف، توانایی تطبیق رنگ هر نمونه رنگ با چینی حاصل بدون کمک از رنگ آمیزی داخلی و خارجی است.<sup>(۵)</sup> در یک سیستم چینی، با توجه به نوع مواد و روش کار عواملی همچون نوع چینی<sup>(۶)</sup>، فلز زیرین<sup>(۷)</sup> و ضخامت چینی<sup>(۸)</sup> در ایجاد تفاوت رنگ موثر هستند.

موارد دیگر مانند تکنیک متراکم سازی و دماهای پخت و پختهای مکرر در مقایسه با موارد بالا به میزان کمتر بر رنگ چینی های دندان تاثیر داشته است.<sup>(۸)</sup> دکتر Bruce J و همکاران در ۱۹۹۱ از پنج آلیاژ باندشونده با چینی جهت ساخت ترمیم های چینی-فلز استفاده کرده و اثر آن را روی رنگ اپک و دنتین مورد بررسی قرار دادند. این پنج آلیاژ عبارت بودند از: Nickel-Chromium, Gold palladium, High gold, Palladium-Silver و High palladium.

در این تحقیق از اپک ویتا با رنگ A1 با ضخامت متوسط ۰/۲۶-۰/۲۹mm استفاده شد. همچنین دنتین ویتا با رنگ A1 با ضخامت متوسط ۰/۷۴-۰/۷۹mm استفاده گردید. برای ارزیابی کالریمتریک از Minolta CR 100 chromometer استفاده شد. آنها نتیجه گرفتند که آلیاژهای حاوی High noble metal بهترین حالت ایجاد رنگ در میان پنج گروه آلیاژ را داشتند، بدون اینکه اختلاف معنی دار

است ولی در بین فلزات بیس مقایسه ای انجام نشده است. هدف این مطالعه مقایسه تأثیر سه نوع آلیاژ "Base metal" شامل "بلاباند" و "یرون ۹۹" و نوع "مینالوکس" (ساخت شرکت موادکاران ایران) بر رنگ چینی پوشاننده آنها و بررسی ابعاد مختلف رنگ چینی در بین این آلیاژها بود. چینی بکار رفته نیز از گروه چینی Vita با رنگ A<sub>2</sub> بود.

#### مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی تأثیر نوع آلیاژ بکار رفته بر روی رنگ نهایی چینی بررسی شد. برای مقایسه از سه نوع آلیاژ بیس متال Bellabond, Wirron 99 و نوع ایرانی مینالوکس استفاده شد. نوع چینی موردنظر از گروه (Vita metal ceramic VMK 68) با رنگ A<sub>2</sub> استفاده شد.

برای تهیه مدل مطالعه، دیسکهای فلزی دایره ای شکل به قطر ۱cm و با ضخامت نهایی ۰/۳mm تهیه و چینی گذاری بر روی آنها انجام شد. به این منظور از موم های ورق سبز رنگ با ضخامت ۰/۵mm، یک صفحه دایره ای شکل مومی به قطر ۱cm تهیه شد.

گچ فسفات باند Deguvest (ساخت کارخانه Degusa) برای سیلندرگذاری مورد استفاده قرار گرفت. بعد از این مرحله سیلندرها در کوره Burn out قرار گرفتند. آلیاژ بوسیله تورچ حاوی گاز اکسیژن زوب و توسط سانتریفوژ مکانیکی (Kerr) وارد فضای Mold گردید. تمام نمونه ها با ذرات آلومینای ۵۰ میکرونی سندبلاست گردید و ۱۰ دقیقه زیر بخار آب جوش شستشو داده شد. مراحل اکسیداسیون طبق دستور کارخانه سازنده آلیاژها انجام گردید. کلیه مراحل چینی گذاری برای هر کدام از آلیاژها به طور یکسان صورت گرفت.

این کار در دو مرحله صورت گرفت: مرحله اول یک لایه نازک Wash و مرحله دوم پوشاندن کامل رنگ فلز.

آماری نشان دهند. به علاوه آلیاژهای Nickel-Chromium و Palladium-Silver بیشترین تغییر رنگ را در Body پرسنل، نسبت به گروه کنترل High Gold داشتند.<sup>(۹)</sup>

دکتر SH Jacobs و همکاران در ۱۹۸۷ با هدف ارزیابی تأثیر ضخامت چینی و نوع آلیاژ روی رنگ سیستم های چینی-فلز مطالعه ای را انجام دادند. آنها از دو روش آنالیز اسپکتروفتومتری و چشمی برای سنجش میزان Hue, Chroma, Value استفاده کردند. آلیاژهای High-Palladium, Gold-Palladium-Platinum و آلیاژ بیس متال Nickel-Chromium بصورت صفحاتی برای پخت چینی تهیه شد. آنها نشان دادند که، نوع آلیاژ استفاده شده در تشخیص چشمی و اسپکتروفتومتریکی تأثیر کمتری بر Hue چینی می گذارد. از طرفی تغییرات معنی داری در Hue به طور اسپکتروفتومتریکی بین دو آلیاژ Nickel-Chromium و High palladium با آلیاژ Gold-Platinum-Palladium ثبت شد و تغییر معنی داری در Value و Chroma ثبت نشد. همچنین رنگهای C<sub>4</sub> و A<sub>3</sub> بسیار بیشتر از رنگ B1 تحت تأثیر ضخامت دنتین قرار داشتند.<sup>(۱۰)</sup> دکتر Stavridakis و همکاران در سال ۲۰۰۰ تأثیر آلیاژهای مختلف High palladium را روی رنگ اپک چینی بررسی کردند. آنچه مشخص گردید این بود که ضخامت لایه ۰/۱mm از اپک چینی در آلیاژهای Pd-Cu-Ga مورد مطالعه، به طور مشخص روی رنگ چینی تأثیری ندارد.<sup>(۱۱)</sup>

از عوامل موثر بر رنگ، بیس فلزی بکار رفته می باشد. تاکنون در مورد انواع مختلف آلیاژها که به عنوان زیرساز چینی فلز استفاده می شوند و تأثیری که بر رنگ نهایی ترمیم دارند، مطالعات مختلف صورت گرفته است. اکثر قاطع پژوهشها در مورد فلزات نابل (Noble) و آلیاژهای دارای پالادیوم زیاد صورت گرفته

استفاده گردید. میزان تغییرات رنگ ( $\Delta E$ ) هر آلیاژ در مقایسه با گروه کنترل با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه (One way-ANOVA) بدست آمد. با کمک آنالیز توکی ( $\Delta E$  Tukey) سه گروه آلیاژ با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت.

#### یافته ها

برای بررسی تاثیر نوع آلیاژ بر رنگ چینی مقادیر  $a^*$ ،  $b^*$  و  $L^*$  در گروههای مختلف و کنترل با هم مقایسه شدند ( $P\text{-Value} \leq 0/05$  معنی دار می باشد).

#### مقایسه میانگین $L^*$ در آلیاژهای مختلف

بر اساس جدول ۱ نوع آلیاژهای مورد مطالعه اثر معنی داری روی  $L^*$  دارند ( $P\text{-value}=0/004$ ).

با توجه به تاثیر نوع آلیاژ بر  $L^*$ ، آزمون توکی (Tukey) برای مشخص کردن تفاوت بین گروهها انجام شد. بررسی اثر نوع آلیاژ بر رنگ چینی Vita ( $A_2$ ) نشان می دهد که اختلاف میانگین  $L^*$  تنها بین آلیاژهای 99 Wirron و Bellabond معنی دار است ( $P\text{-value}=0/025$ ).

#### مقایسه میانگین $a^*$ در آلیاژهای مختلف

بر اساس جدول ۱ نوع آلیاژهای مورد مطالعه اثر معنی داری روی  $a^*$  دارند ( $P\text{-value}=0/037$ ). از آنجا که نوع آلیاژ بر  $a^*$  تاثیر داشت، جهت تعیین تفاوت بین گروهها از آزمون توکی (Tukey) استفاده شد. در مقایسه انجام شده جهت تعیین اثر نوع آلیاژ بر رنگ چینی Vita ( $A_2$ ) مشخص شد که اختلاف میانگین  $a^*$  تنها بین آلیاژهای 99 Wirron و Bellabond معنی دار است ( $P\text{-value}=0/031$ ).

#### مقایسه میانگین $b^*$ در آلیاژهای مختلف

بر اساس جدول ۱ نوع آلیاژهای مورد مطالعه اثر معنی داری روی  $b^*$  دارند ( $P\text{-value}<0/001$ ). جهت مشخص نمودن تفاوت بین گروهها از آزمون توکی در مورد این متغیر نیز صورت گرفت. اما با انجام آزمون مورد نظر، مشخص شد که اختلاف بین میانگین  $b^*$ ،

بعد از مرحله دوم، ضخامت نمونه ها اندازه گیری شد، و در صورت نیاز با سنگهای اکسید آلومینیوم تصحیح شد. بطوریکه ضخامت اپک بدون احتساب ضخامت فلز زیرین به  $0/2\text{mm}$  رسانده شد.

با توجه به تاثیری که دفعات پخت روی رنگ چینی دارد، در ابتدا دنتین در حجمی بیشتر از ضخامت مورد نظر روی دیسکها قرار گرفت. در پایان پخت برای رسیدن به ضخامت مطلوب دنتین از ضخامت هر نمونه کم شد تا ضخامت نهایی چینی دنتین (بدون احتساب ضخامت فریم و لایه اپک) برای هر نمونه به  $1\text{mm}$  برسد. تمام نمونه ها با لاستیک مخصوص پرداخت چینی پرداخت شدند.

۱۰ نمونه از هر نوع آلیاژ در مجموع مدنظر بود که با چینی ویتا (رنگ  $A_2$ ) و با ضخامتهای یکسان پوشانیده شد. مقایسه رنگ با دستگاه کالریمتری و بر اساس سیستم Lab صورت گرفت.

همچنین یک نمونه رنگ از چینی A2 بدون استفاده از فلز به عنوان گروه کنترل رنگ ساخته شد. در این مورد بر روی لایه اپک، دنتین به ضخامت  $5\text{mm}$  پخته شد. بدین ترتیب ۱۰ نمونه شاهد برای مقایسه رنگ نمونه ها تهیه گردید.

برای مقایسه رنگ نمونه ها از دستگاه کالریمتریک کامپیوتری و با استفاده از دو لامپ Day light همانند نور طبیعی روز با زاویه  $45^\circ$  درجه نسبت به نمونه استفاده گردید. در این روش از هر نمونه عکسی گرفته می شود و تحت نرم افزار طراحی شده، منطقه مورد نظر رنگ سنجی انتخاب می شود. اطلاعات رنگی منطقه مورد نظر با کمک نرم افزار فتوشاپ و تحت سیستم Lab بدست می آید.

اعداد متغیرهای  $L^*$ ،  $a^*$  و  $b^*$  تمام نمونه ها و گروه کنترل استخراج شده در جداولی ثبت و آنالیزهای آماری انجام شد. برای توصیف داده ها از شاخص های آماری میانگین، انحراف معیار و نمودار

آزمون توکی برای مقایسه اختلاف میانگین  $\Delta E$  بین سه گروه انجام شد. جدول ۲ میزان اختلاف بین مقادیر میانگین  $\Delta E$ ، در سه گروه را نشان می دهد. در این آزمون مشخص شد، اختلاف رنگ ( $\Delta E$ ) تنها بین دو گروه 99 Wirron و Bellabond معنی دار بوده است ( $P\text{-value} = 0/012$ ) و در دیگر موارد این اختلاف رنگ از نظر آماری معنی دار نبوده است.

بین هیچکدام از آلیاژهای مورد مطالعه معنی دار نبوده است.

اختلاف رنگ  $\Delta E$  برای هر آلیاژ در مقایسه با گروه کنترل از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\Delta E = (\Delta l^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$$

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اختلاف معنی داری بین مقادیر  $\Delta E$  در آلیاژهای 99 Wirron، Bellabond و Minalux در مقایسه با گروه کنترل وجود دارد ( $P\text{-value} = 0/017$ ).

جدول ۱: مقایسه میانگین مقادیر  $l^*$ ،  $a^*$  و  $b^*$  در سه گروه آلیاژ با گروه کنترل

$b^*$		$a^*$		$l^*$		
(انحراف معیار) میانگین		(انحراف معیار) میانگین		(انحراف معیار) میانگین		
۱۲/۳۸	(۰/۵۱)	۱/۰۰	(۰/۴۷)	۷۱/۸۴	(۰/۹۵)	Wirron 99
۱۲/۶۸	(۰/۶۴)	۱/۵۷	(۰/۱۰)	۷۳/۳۸	(۱/۳۸)	Bella bond
۱۲/۳۰	(۰/۴۶)	۱/۳۸	(۰/۵۹)	۷۲/۹۸	(۱/۱۶)	Minalux
۱۵/۶۵	(۰/۸۲)	۱/۳۵	(۰/۴۷)	۷۳/۷۷	(۱/۰۶)	Control
$<0/001^*$		$0/037^*$		$0/004^*$		P-value

جدول ۲: آزمون توکی برای بررسی اختلاف بین مقادیر میانگین  $\Delta E$  در سه گروه آلیاژ

I	J	اختلاف میانگین (I-J)	انحراف معیار	P-value
Wirron 99	Bellabond	۰/۷۰۱	۰/۲۲۶	۰/۰۱۲
	Minalux	۰/۳۲۴	۰/۲۲۶	۰/۳۴۰
Bellabond	Wirron 99	۰/۷۰۱	۰/۲۲۶	۰/۰۱۲
	Minalux	۰/۳۷۶	۰/۲۲۶	۰/۲۳۸
Minalux	Wirron 99	۰/۳۲۴	۰/۲۲۶	۰/۳۴۰
	Bellabond	۰/۳۷۶	۰/۲۲۶	۰/۲۳۸

است. چینی ویتا A2 پخته شده بر روی آلیاژ Bellabond بیشترین مقدار  $l^*$  و بر روی آلیاژ 99 Wirron کمترین مقدار  $l^*$  را دارا بوده که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود ( $P\text{-value} = 0/025$ ).

### بحث

#### بررسی تغییرات $l^*$ ، $a^*$ و $b^*$

بر اساس آنالیز واریانس یکطرفه، مشخص شد که نوع آلیاژ در مقایسه با گروه کنترل بر روی  $l^*$ ،  $a^*$  و  $b^*$  اثر معنی دار دارد.  $l^*$  معرف ولیویا روشنی رنگ

اختلاف معنی داری از این نظر وجود دارد (P-value=۰/۰۳۱). مشابه مقدار ولیو، آلیاژ مینالوکس با دو آلیاژ دیگر از نظر مقدار  $a^*$  اختلاف آماری قابل توجهی نداشت. تاثیر آلیاژ Bellabond (در مقایسه با دو آلیاژ دیگر) بر روی چینی ویتا بر روی محور  $a^*$  در جهت مثبت (قرمز) بوده و تاثیر آلیاژ Wirron 99 (در مقایسه با دو آلیاژ دیگر) بر روی چینی ویتا بر روی محور  $a^*$  در جهت منفی (سبز) بوده است. به عبارت دیگر آلیاژ Bellabond در مقایسه با آلیاژ مینالوکس، هیوی قرمزتر و در مقایسه با آلیاژ Wirron 99 هیوی سبزتری را در چینی ایجاد می کند. در مطالعه ما مقایسه میانگین  $b^*$  (جدول ۱) نشان می دهد که آلیاژ Bellabond بیشترین و آلیاژ مینالوکس کمترین مقادیر  $b^*$  را از خود نشان داده است و مقدار  $b^*$  برای آلیاژ Wirron 99 در حد واسط این دو قرار داشته است.

آزمون توکی نشان داد که بین سه گروه آلیاژ مورد مطالعه اختلاف معنی داری بین مقادیر میانگین  $b^*$  وجود ندارد. به عبارت دیگر دامنه تغییرات هیو بر روی محور  $b^*$  در سه آلیاژ مورد مطالعه وسعت زیادی نداشته و از نظر هیوی زرد-آبی هر سه آلیاژ مقادیر مشابهی را نشان دادند.

#### بررسی تغییرات $\Delta E$

$\Delta E$  اختلاف جبری دو رنگ از یکدیگر است و در اکثر مطالعاتی که بر روی رنگ صورت می گیرد تغییرات  $\Delta E$  بحث می شود. به عبارت دیگر با محاسبه  $\Delta E$  اختلاف رنگ نمونه ها از هم مشخص می شود. بزرگتر از ۱ به معنی تفاوت محسوس و قابل دید از نظر چشمی بین دو رنگ در حداقل ۵۰٪ مشاهده کنندگان است و  $\Delta E$  بزرگتر از ۲/۷ به معنی تفاوت رنگی است که از نظر کلینیکی غیرقابل قبول است.<sup>(۴)</sup>

در این مطالعه مقایسه میانگین  $\Delta E$  بین سه گروه آلیاژ با گروه کنترل، اختلاف آماری معنی داری را

Douglas و همکارش (۱۹۹۹) با مطالعه ای نشان دادند که در سیستم چینی فلز ولیو با افزایش ضخامت کاهش می یابد و رابطه معکوس بین ضخامت پرسن و ولیو ( $I^*$ ) در نتیجه ضریب پخش و جذب نوری چینی دنتین وجود دارد. با افزایش ضخامت دنتین نور بیشتری جذب و پخش می شود در نتیجه از سطح لایه اپک، نور کمتری منعکس می شود.<sup>(۴)</sup> مطالعه دکتر Jacobs و همکاران (۱۹۸۷) این یافته را در رنگ  $A_3$  تایید می کند.<sup>(۱۰)</sup> مطالعه ما نشان می دهد که تاثیر نوع آلیاژ بر ولیو در مورد آلیاژ مینالوکس در حد واسط آلیاژهای Bellabond و Wirron 99 می باشد. اختلاف مقدار ولیو بین آلیاژ مینالوکس با دو آلیاژ دیگر از نظر آماری معنی دار نبود.

$a^*$  معرف نمودار قرمز- سبز (+ قرمز، سبز) در سیستم CIE-LAB است. افزایش  $a^*$  تمایل رنگ به سمت قرمز را نشان می دهد. بررسی تاثیر آلیاژ بر رنگ چینی بطوریکه مقادیر  $d^*$ ،  $a^*$  و  $b^*$  به تفکیک مورد بررسی قرار گیرند در مطالعات گذشته کمتر انجام شده است.  $b^*$  نمودار رنگ بر روی محور زرد-آبی (+ زرد، آبی) است و افزایش مقدار  $b^*$  تمایل رنگ به سمت زرد را نشان می دهد. تنها در مطالعه دکتر Bruce J و همکارانش (۱۹۹۱) که تاثیر چند آلیاژ نابل و یک آلیاژ Ni-Cr مورد بررسی قرار گرفت، عنوان شده است که استفاده از آلیاژهای Pd-Ag در مقایسه با آلیاژ Ni-Cr مقدار  $b^*$  را در محور رنگ به طرف مثبت (زرد) متمایل نموده است و بین این دو گروه آلیاژ اختلاف چشمگیری از نظر مقادیر  $a^*$  و  $I^*$  بدست نیامده است.<sup>(۹)</sup> در مطالعه ما مقایسه مقادیر میانگین  $a^*$ ، (جدول ۱) نشان می دهد که آلیاژ Wirron 99 کمترین و آلیاژ Bellabond بیشترین مقادیر  $a^*$  را از خود نشان داده است و مقدار  $a^*$  برای آلیاژ مینالوکس در حد واسط این دو قرار داشته است. مقایسه مقادیر میانگین نشان داد که تنها بین دو آلیاژ Wirron 99 و Bellabond

اختلاف رنگ (ناشی از نوع آلیاژ) در بین انواع تجاری آلیاژهای بیس متال خیلی چشمگیر نیست. با توجه به جدول ۲ درمی یابیم که اختلاف رنگ بین سه گروه مورد مطالعه در تمام موارد در محدوده ۰/۷۰-۰/۳۲ بوده است. این مقادیر همواره کمتر از ۱ بوده و بیانگر این موضوع است که اختلاف رنگ چینی پخته شده بر روی این سه آلیاژ غیرمحسوس بوده و توسط چشم غیرمسلح قابل تشخیص نخواهد بود.

### نتیجه گیری

- ۱- مقادیر  $I^*$  بدست آمده در آلیاژ مینالوکس در مقایسه با دو آلیاژ دیگر تفاوت معنی دار نداشت.
- ۲- متوسط مقدار  $a^*$  در آلیاژ مینالوکس در حد واسط دو آلیاژ دیگر بود.
- ۳- از نظر مقدار  $b^*$  اختلاف معنی داری بین گروهها دیده نشد و دامنه تغییرات  $b^*$  در سه گروه مقادیر مشابهی داشتند.
- ۴- اختلاف رنگ ( $\Delta E$ ) بدست آمده از سه گروه آلیاژ دارای اختلاف معنی داری با گروه کنترل بود ( $P\text{-value} = 0/017$ ).
- ۵- اختلاف رنگ چینی پخته شده بین سه گروه آلیاژی با چشم غیرمسلح قابل تشخیص نیست.
- ۶- آلیاژ مینالوکس (ساخت ایران) از نظر تاثیر بر اجزاء رنگ ( $a^*$ ،  $b^*$  و  $\Delta E$ ) با دو آلیاژ خارجی Wirron 99 و Bellabond دارای اثر مشابه بوده و اغلب در محدوده حد واسط این دو قرار دارد.

نشان داد ( $P=0/017$ ). مطالعه دکتر Bruce J همکارانش (۱۹۹۱)، نیز حاکی از آن است که آلیاژ بیس متال (Ni-Cr) برای رسیدن به رنگ مطلوب چینی پوشاننده وضعیت نامطلوبی را در مقایسه با آلیاژهای High noble داشته است.<sup>(۹)</sup> برای بررسی اختلاف میانگین  $\Delta E$  در بین سه گروه آلیاژ مورد مطالعه، آزمون توکی انجام شد (جدول ۲). مقادیر  $\Delta E$  حاصل از آزمون توکی (Tukey) نشان می دهد که بیشترین اختلاف رنگ بین این سه آلیاژ مربوط به دو گروه 99 Wirron و Bellabond می باشد ( $\text{Mean difference} = 0/70$ ) و کمترین مقدار  $\Delta E$  مربوط به اختلاف رنگ بین دو گروه 99 Wirron و مینالوکس ( $\text{Mean difference} = 0/32$ ) می باشد.

بعبارت دیگر آلیاژ مینالوکس از نظر تاثیری که بر رنگ چینی پوشاننده آن می گذارد شباهت زیادی به آلیاژ 99 Wirron و Bellabond دارد. نتایج حاصل از آزمون توکی همچنین نشان می دهد که اختلاف رنگ بین آلیاژ مینالوکس با دو گروه 99 Wirron و Bellabond از نظر آماری معنی دار نیست (جدول ۲). بنابراین آلیاژ مینالوکس به عنوان یک آلیاژ ایرانی می تواند از نظر تاثیر بر رنگ چینی اثر مشابهی با آلیاژهای بیس متال خارجی (99 Wirron، Bellabond) داشته باشد. آلیاژهای بیس متال با توجه به مطالعات گذشته (Bruce J و همکاران در ۱۹۹۱)<sup>(۹)</sup> اگر چه می توانند تاثیر نامطلوبی بر رنگ چینی بگذارند، اما نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که این

### منابع

1. Davis LG, Ashworth PD, Spriggs LS. Psychological effects of aesthetic dental treatment. J Dent Res 1998; 26(7): 547-54.
2. Mclean. Dental ceramics, proceeding of the first international symposium on ceramics. 1<sup>st</sup> ed. Germany: Quintessence Publishing Co; 1983. P. 441.
3. Barghi N, Goldberg J. Porcelain shade stability after repeated firing. J Prosthet Dent 1977; 37(2): 173-5.
4. Douglas RD, Przybylska M. Prediction porcelain thickness required for dental shade matches. J Prosthet Dent 1999; 82(2): 143-9.

5. Obrien WJ, Kay Ks, Boenke KM, Groh CL. Sources of color variation of firing porcelain. *Dental Mater* 1991; 7(3): 170-3.
6. Groh CL, Obrien WJ, Boenke KM. Differences in color between porcelain and shade guides. *Int J Prosthodont* 1992; 5(6): 510-4.
7. Herzberg TW, Gettleman L, Webber RL, Moffa JP. Effect of metal surface treatment on the masking power of opaque porcelain. *J Dent Res* 1972; 51(2): 468-72.
8. Jorgenson MW, Goodkind RJ. Spectrophotometric study of five porcelain shades relative to the dimension of color, porcelain thickness and repeated firing. *J Prosthet Dent* 1979; 42(1): 96-105.
9. Bruce J, Robert R, Havold Globe. Effect of different metal ceramic alloys on the color of opaque and dentin porcelain. *J Prosthet Dent* 1991; 65(3): 351-6.
10. Jacobs SH, Goodacve CJ, Moove BK, Dykema RW. Effect of porcelain thickness and type of metal ceramic alloys on color. *J Prosthet Dent* 1987; 57(2): 138-45.
11. Stavridakis MW, Papazogolu E, Seghi RR, Johnston WM, Brantley WA. Effect of different high palladium metal ceramic alloys on the color of opaque porcelain. *J Prosthodont* 2000; 9(2): 71-6.