

# ORIGINAL ARTICLE

## **Tooth Staining Using Polyvinylpyrrolidone in Combination with Chlorhexidine: in Vivo and in Vitro Study**

Hojatolla Yousefimansh<sup>1</sup>,  
Parviz Torkzaban<sup>2</sup>,  
Davood Habibi<sup>3</sup>,  
Maryam Robati<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Periodontology, Faculty of Dental Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

<sup>2</sup> Department of Periodontology, Faculty of Dental Medicine, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

<sup>3</sup> Department of Chemistry, Hamedan Bo-Ali University, Hamedan, Iran

<sup>4</sup> Department of Oral Diseases, Faculty of Dental Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

(Received May 5, 2012 ; Accepted August 21, 2012)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Chlorhexidine (CHX) is still considered as the gold standard anti-plaque agent. The main disadvantages of chlorhexidine are bitter taste and staining on the teeth. Long time is needed to eliminate these problems. This study was conducted to determine the effects of polyvinylpyrrolidone (PVP) added to chlorhexidine mouth rinses in terms of keeping the efficacy of CHX and reducing its staining.

**Materials and methods:** In vivo and in vitro assays were carried out. The in vivo examination was a randomized, double blind study in which 40 patients were recruited who had moderate to severe inflammation. Dental polishing was performed before the study. The case and control group used Chlorhexidine + PVP and Chlorhexidine mouthwash for two weeks, respectively. Plaque index (PI), gingival index (GI), bleeding index (BI), and stain index were assessed before and after the intervention. The glass block and spectrophotometer was used to examine the staining intensity of each mouthwash in vitro study. The data was analyzed by Wilcoxon Signed Ranks Test.

**Results:** The two groups were not significantly different in PI, GI, BI and stain index. However, these differences were significant after the intervention ( $P < 0.05$ ). Final severity and final extent of body and gingiva between the two groups was also significant ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Chlorhexidine 0.2% and PVP 5% are helpful in vivo which maintain the effects of Chlorhexidine and reduces its side effect.

**Keywords:** Polyvinyl pyrrolidone, chlorhexidine, stain, mouth rinses, in vitro

J Mazand Univ Med Sci 2012; 22(92): 74-81 (Persian).

## بررسی تأثیر کاربرد پلی وینیل پیروولیدون (PVP) در ترکیب با کلرهگزیدین در ایجاد رنگ دانه خارجی روی سطح دندان

حجت الله یوسفی منش<sup>۱</sup>

پرویز ترک زبان<sup>۲</sup>

داود حبیبی<sup>۳</sup>

مریم رباتی<sup>۴</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** کلرهگزیدین (CHX) هنوز به عنوان استاندارد طلایی عوامل ضد پلاک در نظر گرفته می‌شود. مشکل اصلی کلرهگزیدین طعم آن و رنگ پذیری دهان و دندان است. برای رفع این مشکل زمان زیادی مورد نیاز می‌باشد. این مطالعه به منظور تعیین اثر افزودن ترکیب پلی وینیل پیروولیدون به دهان‌شویه کلرهگزیدین در ارتباط با حفظ کارآیی و کاهش رنگ پذیری آن انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه به صورت بالینی (in vivo) و آزمایشگاهی (in vitro) طرح ریزی شد. مطالعه بالینی به صورت تصادفی موازی دوسوکور و بروی ۴۰ بیمار با التهاب متوسط تا شدید لثه‌ای صورت گرفت. بیماران قبل از مطالعه تحت پالیش دندان‌ها قرار گرفتند. در گروه مورد ازدهان‌شویه کلرهگزیدین + پلی وینیل پیروولیدون (PVP) و در گروه شاهد از دهان‌شویه کلرهگزیدین به مدت دو هفته استفاده شد. شاخص پلاک (PI)، شاخص لثه (GI) شاخص خونریزی (BI) و شاخص رنگ پذیری (stain index) قبل و بعد از مداخله مورد بررسی قرار گرفتند. در مطالعه آزمایشگاهی از بلاک شیشه‌ای و دستگاه اسپکتروفتومتر جهت بررسی شدت رنگ پذیری هر دهان‌شویه استفاده شد. در نهایت داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** BI، GI، PI، و شاخص رنگ پذیری قبل از مداخله بین دو گروه مورد و شاهد به تنها یک معنی‌دار نبود ولی میزان آن پس از مداخله بین دو گروه دارای تفاوت معنی‌دار داشت ( $p < 0.05$ ). شدت (severity) و گسترش (extent) رنگ پذیری نهایی قسمت تنه دندان (body) و لثه بین دو گروه مطالعه معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ).

**استنتاج:** ترکیب غلظت ۰/۲ درصد کلرهگزیدین و غلظت ۵ درصد PVP در شرایط بالینی با حفظ اثر کلرهگزیدین و کاهش اثرات جانبی کلرهگزیدین می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** پلی وینیل پیروولیدون، کلرهگزیدین، رنگ پذیری، دهان‌شویه، in vitro

### مقدمه

است (۱) پتانسیل اتصال میکروارگانیسم‌ها تعیین کننده مهم اکولوژیک و پاتولوژیک در توسعه بیماری‌های

در حال حاضر نقش اتیولوژیک پلاک باکتریایی در بیماری پریودنتال به طور گسترده‌ای نشان داده شده

**مؤلف مسئول: حجت الله یوسفی منش**- اهواز دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، دانشکده دندانپزشکی، بخش پریودنتولوژی

۱. گروه پریودنتولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۲. گروه پریودنتولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان

۳. گروه شیمی، دانشگاه بولی همدان

۴. گروه بیماری‌های دهان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۵. تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۳۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۱/۵/۲۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۵/۳۱

نامطبوع و رنگ پذیری دهان و دندان‌ها است که حذف این اثر زمان‌بر و پرهزینه می‌باشد علاوه بر این بیماران ممکن است استفاده از آن را قطع کرده و در نتیجه درمان بی‌اثر و ناتمام خواهد شد<sup>(۱۱)</sup>. تاکنون نظریه‌های رنگ‌پذیری دندان توسط دهان‌شویه کلرهاگریدین به طور کامل مورد پذیرش قرار نگرفته است. تلاش در جهت تغییر شیمیایی دهان‌شویه کلرهاگریدین برای کاهش رنگ‌پذیری آن منجر به کاهش مهار پلاک شده است<sup>(۱۲)</sup>. مطالعه *in vitro* نشان داد که رنگ‌پذیری دیسک‌های هیدروکسی آپاتیت قرار گرفته در معرض کلرهاگریدین را می‌توان با کاربرد پلی وینیل پیرولیدون کاهش داد در حالی که اثر دهان‌شویه کلرهاگریدین تغییر آشکاری نمی‌یابد<sup>(۱۳)</sup>. این مطالعه اساس تعدادی از مطالعات *in vivo* و *in vitro* در مورد بررسی اثرات پلی وینیل پیرولیدون بر کاهش عوارض رنگ‌پذیری دهان‌شویه کلرهاگریدین شد. پلی وینیل پیرولیدون پلیمر محلول در آب ساخته شده از مونومر N-Vinylpyrrolidone است. در آزمایشات انجام شده بر روی موش، سگ و انسان استفاده از پلی وینیل پیرولیدون خنثی و اثر مضمر نداشته است<sup>(۱۴)</sup>.

آزمایشات زیادی در مورد مصرف تزریقی و خوراکی پلی وینیل پیرولیدون در انسان وجود دارد. در صورت مصرف خوراکی پلی وینیل پیرولیدون مقادیر بسیار اندک، ممکن است وارد گره‌های لفافی روده‌ها شود و از نظر گواراشی جذب صورت نمی‌گیرد، لذا بر اساس این اطلاعات پلی وینیل پیرولیدون ماده‌ای بی‌خطر می‌باشد<sup>(۱۵)</sup>. از آن جایی که تلاش‌های زیادی در خصوص سیستم تغییر رنگ دهان‌شویه کلرهاگریدین صورت گرفته است ولی نتایج اندکی به دست آمده است<sup>(۱۶)</sup>، لذا در مطالعه اخیر به تعیین اثر افزودن غلظت ۵ درصد از پلی وینیل پیرولیدون به دهان‌شویه کلرهاگریدین به منظور تعیین اثر آن بر روی رنگ‌پذیری دندان و فعالیت دهان‌شویه کلرهاگریدین ۰/۲ درصد به صورت *in vivo* و *in vitro* پرداخته شد.

عفونی در نظر گرفته شده است<sup>(۲)</sup>. در حال حاضر، تمیز کردن مکانیکی مهم‌ترین روش کنترل پلاک بالای لثه‌ای (supragingival) است و به طور گسترده استفاده می‌شود و در مناطقی که دسترسی به رسوبات پلاک امکان داشته باشد بسیار مؤثر است<sup>(۳)</sup>. ابزارهایی که در کنترل مکانیکی پلاک بالای لثه ای مفید هستند شامل مسواک (دستی یا برقی)، نخ دندان، خلال دندان و در صورت امکان مسواک بین دندانی می‌باشد. میزان انگیزه و مهارت‌های مورد نیاز استفاده از این محصولات کنترل بهداشت دهان و دندان ممکن است فراتر از توانایی اکثریت بیماران باشد<sup>(۴)</sup>.

گروهی از افراد، به عنوان مثال افراد معلول، هم وجود دارند که رعایت بهداشت دهان مشکل عملهای برای آن‌ها می‌باشد. بنابراین یک روش جایگزین برای کنترل پلاک مطلوب خواهد بود و در پیدا کردن یک عامل شیمیایی مؤثر تلاش زیادی شده است و کنترل شیمیایی مد نظر قرار گرفته است<sup>(۵)</sup>. تعداد زیادی مواد شیمیایی در هر دو مطالعات حیوانی و انسانی به عنوان مکمل‌های وابسته به بیمار در کنترل پلاک مکانیکی و کاهش یا پیشگیری از بیماری‌های دهان ارزیابی شده‌اند<sup>(۶، ۷)</sup>. یکی از این مواد شیمیایی مورد استفاده در بیش از ۳۰ سال اخیر دهان‌شویه کلرهاگریدین (CHX) بوده که در جلوگیری از تشکیل پلاک و گسترش التهاب لثه مؤثر بوده است<sup>(۸)</sup>. در واقع، امروزه کلرهاگریدین هنوز به عنوان استاندارد طلایی عوامل ضد پلاک در نظر گرفته می‌شود<sup>(۹)</sup>.

کلرهاگریدین گلوكونات ماده بیس بی گوانید (bisbiguanide) کاتیونی دارد، که دارای طیف بسیار وسیع فعالیت ضد میکروبی است در حال حاضر به عنوان شاهد مثبت در آزمایشات بالینی فورمولاسیون دهان‌شویه‌های جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلرهاگریدین عمولاً سبب کاهش شاخص پلاک در حدود ۶۰ درصد می‌گردد، در حالی که شاخص لثه را حدود یک سوم کاهش می‌دهد<sup>(۱۰)</sup>. عیب اصلی کلرهاگریدین طعم

## مواد و روش‌ها

(شرکت بهسا، ایران) و در گروه مورد از ترکیب غلاظت ۵ درصد از پلی وینیل پیرولیدون (شرکت مرک، آلمان) و دهان شویه کلرهگزیدین استفاده گردید. ترکیب مورد استفاده در گروه مورد قبل از مطالعه توسط گروه شیمی دانشگاه آماده شده بود و از نظر رنگ، بو و مزه تفاوتی با ترکیب گروه شاهد نداشت. از بیماران خواسته شد که دهان شویه‌ها را به صورت ۱۵ سی سی دو بار در روز (در صبح و در شب) به مدت ۱ دقیقه و در طول ۲ هفته استفاده کنند. بیماران پس از گذشت زمان دو هفته از مصرف دهان شویه مجدداً فراخوانده شدند و بررسی شاخص‌های قلبی صورت گرفت. در طول این مدت از آن‌ها خواسته شد که کنترل بهداشت دهانی را بر طبق روش آموزش داده شده، انجام دهند. جهت بررسی رنگ‌پذیری دندان‌ها توسط دهان شویه، میزان رنگ‌پذیری در سطوح باکال دندان‌های قدامی در فک Lobene فوقانی و تحتانی و با استفاده از شاخص body صورت گرفت (۲۰). بر اساس این شاخص دندان‌ها به دو منطقه تقسیم شدند که شامل gingiva (لثه‌ای) و body (تنه دندان) می‌باشد که به ترتیب  $1/3$  و  $2/3$  سطح باکال دندان را شامل می‌شود. همچنین ارزیابی گسترش (extent) و شدت (severity) رنگ‌پذیری نیز صورت گرفت. به صورت کدهای (یک:  $1/3$  از منطقه را تحت تأثیر قرار گارد، دو: بین  $2/3$  تا  $1/3$  از منطقه تحت تأثیر قرار گیرد، سه: بیش از  $2/3$  منطقه تحت تأثیر قرار گیرد). شدت (severity) در دو ناحیه gingiva (لثه‌ای) و body (تنه دندان) بررسی شد و به صورت کدهای (صفر: بدون رنگ‌پذیری، یک: رنگ‌پذیری خفیف، دو: رنگ‌پذیری متوسط و سه: رنگ‌پذیری شدید) ارزیابی شد. در پایان مطالعه مجدداً پالیش و جرم‌گیری و در صورت نیاز درمان پریودنتال صورت گرفت. میانگین داده‌ها براساس شاخص‌های ثبت شده در پرسشنامه محاسبه شده و جهت بررسی توزیع نرمال مورد آزمایش قرار گرفتند. جهت بررسی اختلاف فاصله اطمینان ۹۵ درصد مشخص

این مطالعه به دو بخش *in vivo* و *in vitro* تقسیم شده است که جداگانه بیان می‌شود.

### مطالعه *In vivo* (بالینی):

مطالعه *In vivo* به صورت کارآزمایی بالینی دو سوکور موازی بود که توسط کمیته اخلاقی بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. بیماران شامل ۴۰ نفر با میانگین سنی  $38-21$  سال از بین مراجعه کنندگان به بخش پریودنتولوژی دانشگاه علوم پزشکی همدان و دارای شرایط ورود به مطالعه انتخاب شدند. پس از توضیح در مورد هدف از مطالعه رضایت نامه کتبی از آن‌ها اخذ شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن حداقل ۱۲ دندان قدامی و وجود التهاب متوسط تا شدید بدون از دست رفتن چسبندگی بود. معیارهای خروج شامل مصرف سیگار، حساسیت به کلرهگزیدین و یا پلی وینیل پیرولیدون، استفاده از آنتی‌بیوتیک در طی ۳ ماه قبل، بارداری، استفاده از اپلائینس متحرک وارتودنسی، رنگ برگشت ناپذیر دندان‌ها، روکش و ترمیم در دندان‌های قدامی بود. قبل از شروع مطالعه پالیش دندانی صورت گرفت و جهت یکسان سازی، آموزش مسوак زدن به همه بیماران صورت گرفت سپس اطلاعات بر اساس موارد زیر بررسی و در فرم اطلاعات ثبت شد:

**الف: شاخص پلاک (PI)** (صفر: بدون پلاک؛ یک: پلاک قابل مشاهده با پریوب؛ دو: پلاک قابل مشاهده بین دندانی مجزا از یکدیگر و سه: پلاک قابل مشاهده بین دندانی و متصل به یکدیگر) (۱۷).

**ب: شاخص لثه (GI)** (صفر: لثه نرمال؛ یک: التهاب خفیف، دو: التهاب متوسط و خونریزی در طی پروینگ و سه: التهاب شدید، خونریزی خود به خودی) (۱۸).

**ج: شاخص خونریزی در طی پروینگ (BI)** (صفر: بدون خونریزی، یک: دارای خونریزی) (۱۹).

بیماران به صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. در گروه شاهد از دهان شویه کلرهگزیدین

حذف نشدند. جدول شماره ۱ میانگین و انحراف استاندارد PI، BI و GI قبل و بعد از استفاده از دهان‌شویه را در دو گروه نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: میانگین و انحراف استاندارد PI، GI و BI در دو گروه دهان‌شویه قبل و بعد از استفاده

	نوع دهان‌شویه	انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس از مصرف	قبل از مصرف	سطح
	مکاران	معنی داری	میانگین	انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس از مصرف
۰/۰۱	PI	۰/۷۵ $\pm$ ۲/۴	۰/۳۹ $\pm$ ۱/۰	۰/۰۱	
۰/۰۱	PI	۰/۶۶ $\pm$ ۲/۳	۰/۴۵ $\pm$ ۰/۸۹	۰/۰۱	
-	p	۰/۱	۰/۰۴۲	-	مقدار عدد
۰/۰۰	GI	۰/۷۳ $\pm$ ۲/۵۵	۰/۴۵ $\pm$ ۱	۰/۰۰	
۰/۰۰۸	GI	۰/۷۰ $\pm$ ۲/۶۵	۰/۶۳ $\pm$ ۰/۷۵	۰/۰۰۸	
-	p	۰/۶	۰/۰۰۶	-	مقدار عدد
۰/۰۱۴	BI	۰/۶ $\pm$ ۰/۹	۰/۳ $\pm$ ۰/۵	۰/۰۱۴	
۰/۰۲	BI	۰/۶ $\pm$ ۰/۸۹	۰/۵۵ $\pm$ ۰/۱۲	۰/۰۲	
-	p	۰/۶۲	۰/۰۰۷	-	مقدار عدد

تفاوت آماری معنی داری بین GI ، BI و PI قبل و پس از مصرف دهان‌شویه کلرهگزیدین وجود داشت (مقدار p به ترتیب  $0/014$ ،  $0/000$  و  $0/001$ ). تفاوت آماری معنی داری بین PI ، BI ، GI قبل و پس از مصرف دهان‌شویه کلرهگزیدین و پلی وینیل پیرولیدون وجود داشت (مقدار p به ترتیب  $0/001$ ،  $0/002$  و  $0/008$ ). مقایسه GI و BI و PI دو گروه مورد و شاهد قبل از مصرف دهان‌شویه ها دارای اختلاف معنی داری نمی باشند ولی پس از مصرف دهان‌شویه ها اختلاف دو گروه معنی دار می باشد (جدول شماره ۱). تفاوت رنگ پذیری دندان قبل و پس از مصرف هر ۲ دهان‌شویه در دو گروه معنی دار بود ( $0/05 < p$ ). مقایسه شاخص رنگ پذیری بیشتر دهان‌شویه کلرهگزیدین را نشان جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

#### مطالعه *in vitro* (آزمایشگاهی) :

ارزیابی اسپکتروفوتومتر نشان می‌دهد که دانسته نوری استفاده از دهان‌شویه کلرهگزیدین بیش از ترکیب دهان‌شویه کلرهگزیدین و پلی وینیل پیرولیدون در طیف  $320$  تا  $920$  نانومتر بود. بنابراین خاصیت رنگ‌زایی بیشتر دهان‌شویه کلرهگزیدین را نشان

شده از آزمون "Wilcoxon Signed Ranks Test" جهت بررسی شاخص‌های لثه‌ای استفاده شد. همچنین جهت بررسی میزان رنگ‌پذیری از آزمون "Mann-whitney" استفاده شد. جهت بررسی تست‌های آماری از برنامه SPSS 18 استفاده شد.

#### مطالعه *in vitro* (آزمایشگاهی) :

در این روش که بر اساس مطالعه Addy و همکاران در سال ۱۹۷۹ طرح ریزی شده است، ده عدد بلوک‌های شفاف با اندازه  $3 \times 10 \times 3$  mm متناسب با اندازه دستگاه اسپکتروفوتومتر آماده شد. قبل از آزمایش برای هر بلوک اندازه‌گیری پایه صورت گرفت (۱۶). بلوک‌های شفاف به مدت دو دقیقه در بzac غیرتحریکی تهیه شده از یک فرد سالم قرار داده شده، سپس با آب شسته شد و نیمی از آن‌ها در دهان‌شویه کلرهگزیدین و بقیه در ترکیب غاظلت ۵ درصد از پلی وینیل پیرولیدون و دهان‌شویه کلرهگزیدین به مدت دو دقیقه قرار داده شد. نمونه‌های آماده شده به مدت ۶۰ دقیقه در محلول چای استاندارد قرار گرفت. محلول چای استاندارد با جوشاندن یک گرم برگ چای در ۱۰۰ میلی لیتر به مدت ۳ دقیقه، سپس صاف کردن و سرد کردن در دمای اتاق تهیه شد. پس از گذشت یک ساعت از قرار دادن نمونه‌ها در محلول چای استاندارد، مجدداً نمونه‌ها در آب شسته شدند. نمونه‌های هر گروه جداگانه در دستگاه اسپکتروفوتومتر قرار گرفته دانسته نوری (OD) بر روی طیف  $920$  -  $320$  نانومتر ثبت شد. نمونه‌هایی که دانسته نوری بیشتری را نشان دادند، سبب ایجاد رنگ آمیزی بیشتری شده بودند.

#### یافته‌ها

##### مطالعه *In vivo* (بالینی) :

در این مطالعه در مجموع ۴۰ نفر (۲۰ مرد، ۲۰ زن) دارای سن  $21$  -  $38$  سال (متوسط  $29/4$  سال) شرکت کردند. ییچ یک از افراد مورد مطالعه در طی مطالعه

جدول شماره ۲: مقایسه شاخص رنگ پذیری قبل و پس از مصرف هر دو دهان شویه

شاخص رنگ پذیری	گروه مورد مطالعه	اتراف معیار $\pm$ میانگین سطح معنی داری اتراف معیار $\pm$ میانگین سطح معنی داری	Body (لهه دندان)	Gingiva (لهه ای دندان)
شدت (severity)	دهان شویه کلرهگزیدین	۱/۵۵ $\pm$ ۰/۰۵	۱/۴ $\pm$ ۰/۰۵	۰/۰۱
	دهان شویه کلرهگزیدین + PVP (پلی وینیل پیروولیدون)	۰/۷۵ $\pm$ ۰/۰۶۳	۰/۴۵ $\pm$ ۰/۰۵۱	
گسترش (extent)	دهان شویه کلرهگزیدین	۱/۲ $\pm$ ۰/۰۶۸	۱/۲ $\pm$ ۰/۰۶۹	۰/۰۲۱
	دهان شویه کلرهگزیدین + PVP (پلی وینیل پیروولیدون)	۰/۵ $\pm$ ۰/۰۵۱	۰/۶۵ $\pm$ ۰/۰۵۸	

غلظت ۰/۰۶ درصد دیده می شود به طوری که میزان تغییر فعالیت کلرهگزیدین با افزایش غلظت پلی وینیل پیروولیدون نسبت عکس دارد. هم‌زمان با از دست دادن تدریجی اثر دهان شویه خاصیت رنگ پذیری آن نیز کاهش می‌یابد. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر متفاوت بود زیرا از غلظت ۵ درصد پلی وینیل پیروولیدون و کلرهگزیدین ۰/۲ درصد استفاده شد که می‌تواند علت تفاوت بین دو مطالعه باشد. ماده پلی وینیل پیروولیدون در این غلظت با کلرهگزیدین به اندازه کافی تداخل داشته سبب کاهش بیشتر شاخص‌های BI، PI و GI و رنگ پذیری در مقایسه با کلرهگزیدین شد (۲۳، ۲۴). علت افزایش اثر دهان شویه کلرهگزیدین (کاهش شاخص‌ها) در پی اضافه کردن پلی وینیل پیروولیدون می‌تواند به این دلیل باشد که ماده پلی وینیل پیروولیدون دارای خاصیت ضد چسندگی علیه میکرووارگانیسم‌ها می‌باشد و با افزودن به دهان شویه سبب تشدید این خاصیت می‌شود که این امر در تحقیق Pink و همکاران نشان داده شده است (۲۵).

در مطالعه حاضر گسترش و شدت رنگ زایی با کاربرد دهان شویه کلرهگزیدین و پلی وینیل پیروولیدون در مقایسه با دهان شویه کلرهگزیدین کاهش معنی داری داشت که با تحقیق Claydon و همکاران همخوانی ندارد. آن‌ها در مطالعه خود بیان کردند که قابلیت کاهش رنگ زایی به دنبال استفاده از پلی وینیل پیروولیدون از نظر کلینیکی معنی دار نمی‌باشد. یکی از دلایل عدمه تفاوت بین این تحقیق و Claydon ناشی از میزان غلظت کلرهگزیدین مورداستفاده می‌باشد که در تحقیق Claydon از غلظت ۰/۰۶ درصد استفاده شد ولی

می‌دهد. با توجه به یافته بین دو گروه اختلاف معنی داری در ایجاد رنگ پذیری وجود دارد.

## بحث

مطالعات بالینی اولیه عوارض جانبی موضعی دهان شویه کلرهگزیدین را بیان کرده در صدد محدود کردن آن به دنبال استفاده طولانی مدت آن برآمدند (۲۱). این اثرات جانبی قابل توجه شامل رنگ پذیری دندان‌ها و زبان می‌باشد که با مصرف تمام محصولات شناخته شده دارای کلرهگزیدین از جمله دهان شویه، ژل، اسپری، آدامس و خمیر دندان نیز مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد ایجاد رنگ بر اثر استفاده از کلرهگزیدین، ناشی از رسوب آئیونی کروموزن‌های رژیم غذایی بر روی کاتیون‌های جذب شده می‌باشد (۲۲). این مطالعه جهت تغییر دهان شویه کلرهگزیدین به همراه حفظ خصوصیات مفید آن بود. لذا مطالعه حاضر به بررسی خواص عامل پلیمری پلی وینیل پیروولیدون بر کاهش رنگ پذیری دهان شویه کلرهگزیدین صورت گرفت.

خواص فیزیکو شیمیایی پلی وینیل پیروولیدون سبب عدم تغییر شیمیایی دهان شویه کلرهگزیدین می‌شود و همچنین رنگ، مزه و بوی کلرهگزیدین را تغییر نمی‌دهد. نتایج نشان داد که افزودن پلی وینیل پیروولیدون به کلرهگزیدین اثر مفیدی در بهبود کاهش شاخص‌های PI، BI و GI شاخص رنگ آمیزی در مقایسه با دهان شویه کلرهگزیدین دارد.

Claydon و همکاران در مطالعه رشد مجدد پلاک بیان کردند که در صورت استفاده از پلی وینیل پیروولیدون، کاهش در فعالیت‌های کلرهگزیدین با

پلی وینیل پیرولیدون به کلرهاگریدین کاهش رنگ زایی و افزایش PI مشاهده شد که دلیل این تناقض ممکن است که در غلظت مورد مطالعه باشد. که با افزایش غلظت کلرهاگریدین اثر حذف میکرووارگانیسم ها تشدید می شد.

همچنین در مطالعه دیگری از Calydon بر خلاف این مطالعه هیچ تفاوتی در رنگ زایی کلرهاگریدین پس از مصرف افروdon پلی وینیل پیرولیدون دیده نشد که دلیل تفاوت در نتایج مرتبط با غلظت پلی وینیل پیرولیدون به کار رفته می باشد که در مطالعه آنها این غلظت ۱۰ درصد بود ولی در این مطالعه از غلظت ۵ درصد استفاده شد<sup>(۲۳)</sup>. پیشنهاد می گردد این مطالعه در مدت زمان طولانی تر، با حجم نمونه بیشتر و با بررسی تغییرات میکروبی انجام پذیرد.

در پایان نتیجه می گیریم که اضافه نمودن غلظت ۵ درصد پلی وینیل پیرولیدون به دهان شویه کلرهاگریدین در مقایسه با دهان شویه کلرهاگریدین سبب کاهش بیشتر رنگ پذیری دندان و PI، GI و BI می گردد. لذا جهت کاهش ایجاد رنگدانه بر روی دندانها استفاده از این ترکیب توصیه می گردد.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان به علت تأمین بودجه و آقای دکتر محبوب که در انجام آنالیز آماری همکاری داشتند، تشکر و قدردانی به عمل می آید.

در تحقیق ما از دوز کاربردی کلینیکی ۰/۲ درصد استفاده شد. با این حال این محققان علت کاهش رنگ ناشی از کاربرد پلی وینیل پیرولیدون را این گونه بیان کردند که کلرهاگریدین ماده ای به شدت قطبی و در مقایسه با پلی وینیل پیرولیدون به سرعت به سطوح دندان متصل می شود و بر روی آن ماده پلی وینیل پیرولیدون قرار می گیرد که سبب می شود کلرهاگریدین در تماس کمتری با محیط دهان باشد از آن جایی که پلی وینیل پیرولیدون ماده تقریباً غیر قطبی است با گذشت زمان غلظت آن در محیط دهان کاهش می باید و از سطح کلرهاگریدین جدا می شود در این وضعیت کلرهاگریدین در دهان مجدداً ظاهر شده شروع به فعالیت می نماید که آنها این پدیده را حالت ساندویچی های موقت یا temporary sandwiching معرفی کردند<sup>(۲۴)</sup>. یکی دیگر از دلایل بهبود معنی دار خواص ترکیب پلی وینیل پیرولیدون و کلرهاگریدین در مقایسه با کلرهاگریدین ممکن است به دلیل واکنش پلی وینیل پیرولیدون با باکتری های دهان و دندان باشد. پلیمرها از جمله پلی وینیل پیرولیدون که دارای پلی کاتیون آزاد هستند با مولکول های لپید دارای شارژ منفی غشاء کمپلکس باکتری های موجود در دهان واکنش می دهند و بدین ترتیب تبادل مولکول های دارای بار منفی از داخل به سمت خارج غشای باکتری (پدیده flip-flop) دچار اختلال می شود<sup>(۲۵,۲۶)</sup>. در نهایت این واکنش و عدم فعالیت غشاء ممکن است اثر کلرهاگریدین را بهبود بخشد. در مطالعه ما شاخص پلاک (PI) و رنگ زایی هر دو کاهش یافت اما در مطالعه Calydon با افزودن

## References

- Mombelli A, Nyman S, Bragger U, Wennstrom J, Lang NP. Clinical and microbiological changes associated with an altered subgingival environment induced by periodontal pocket reduction. *J Clin Periodontol* 1995; 22(10): 780-787.
- Gibbons RJ, Houte JV. Bacterial adherence in oral microbial ecology. *Annu Rev Microbiol* 1975; 29: 19-44.
- Listgarten MA. The role of dental plaque in gingivitis and periodontitis. *J Clin Periodontol* 1988; 15(8): 485-487.

4. Lindhe J, Koch G. The effect of supervised oral hygiene on the gingiva of children. Progression and inhibition of gingivitis. *J Periodontal Res* 1966; 1(4): 260-267.
5. Swallow JN, Davies DE, Hawkins SD. Gingival disease prevalence in mentally handicapped adults. The effects of an oral hygiene programme. *Br Dent J* 1969; 127(8): 376-379.
6. Addy M. Chlorhexidine compared with other locally delivered antimicrobials. A short review. *J Clin Periodontol* 1986; 13(10): 957-964.
7. Ciancio SG. Agents for the management of plaque and gingivitis. *J Dent Res* 1992; 71(7): 1450-1454.
8. Loe H, Schiott CR. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *J Periodontal Res* 1970; 5(2): 79-83.
9. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontol* 2000 1997; 15(1): 55-62.
10. Grossman E, Reiter G, Sturzenberger OP, De la Rosa M, Dickinson TD, Flrretti GA, et al. Six-month study of the effects of a chlorhexidine mouthrinse on gingivitis in adults. *J Periodont Res* 1986; 21(16): 33-43.
11. Addy M, Moran J, Griffiths AA, Wills NJ. Extrinsic tooth discoloration by metals and chlorhexidine. I.Surface protein denaturation or dietary precipitation? *Br Dent J* 1985; 159(9): 281-285.
12. Jenkins S, Addy M, Wade W. The mechanism of action of chlorhexidine, a study of plaque growth on enamel inserts in vivo. *J Clin Periodontol* 1988; 15(7): 415-424.
13. Barnett P, Burgon-lyon K, Smith J. Use of polyvinyl pyrrolidone to prevent chlorhexidine stain formation in vitro. *J Dent Res* 1994; 73: 261.
14. Shelanski HA, Shelanski MV, Cantor A. Polyvinylpyrrolidone (PVP), a useful adjunct in cosmetics. *J Soc Cosm Chem* 1954; 5: 129-132.
15. Nair B. Final Report on the Safety Assessment of Polyvinylpyrrolidone (PVP). *Int J Toxicol* 1998; 17(4): 95-130.
16. Addy M, Prayitno S, Taylor L, Cadogan S. An in vitro study of the role of dietary factors in the aetiology of tooth staining associated with the use of chlorhexidine. *J Periodontal Res* 1979; 14(5): 403-410.
17. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22(1): 121-135.
18. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21(6): 533-551.
19. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975; 25(4): 229-235.
20. Lobene RR. Effect of dentifrices on tooth stains with controlled brushing. *J Am Dent Assoc* 1968; 77(4): 849-855.
21. Flotra L, Gjermo P, Rolla G, Waerhaug J. Side effects of chlorhexidine mouth washes. *Scand J Dent Res* 1971; 79(2): 119-125.
22. Ankola AV, Hebbal M, Mocherla M. A review of efficacy of various modes of chlorhexidine delivery. *J Oral Biosci* 2008; 50(4): 239-242.
23. Claydon N, Manning CM, Darby-Dowman A, Ridge D, Smith S, Addy M. The effect of polyvinyl pyrrolidone on the clinical activity of 0.09% and 0.2% chlorhexidine mouthrinses. *J Clin Periodontol* 2001; 28(11): 1037-1044.



24. Claydon NCA, Addy M, Adams G, Smith SR, Bosma ML, North M, et al. A comparison of two chlorhexidine gel brushing regimens and a conventional toothpaste brushing regimen for the development of tooth staining over a 6-week period. *Int J Dent Hyg* 2006; 4(4): 183-188.
25. Pink CS, Smith JL, Smith AW. Use of polyvinyl pyrrolidone for reducing the adherence of oral bacteria. 1996; Available at: <http://www.patentstorm.us/patents/5538714/claims.html>.
26. Timofeeva L, Kleshcheva N. Antimicrobial polymers: mechanism of action, factors of activity, and applications. *Appl Microbiol Biotechnol* 2011; 89(3): 475-492.