مقایسه تاثیر محلول های ضد عفونی کننده بر سرعت خوردگی آلیاژ کروم – کبالت

دکتر حمیرا انصاری لاری[۱] دکتر عادل ابطحی[۲] دکتر سریرا مهربان جهرمی[#۱] دکتر محمدرضا سازور[۱] دکتر لقمان قهرمانی[۳]

۱- استادیار بخش پروتزهای متحرک و عضو مرکز تحقیقات ایمپلنت های دندانی، واحد دندانپزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دندانپزشک

۳-استادیار بخش پروتزهای دندانی، دانشگاه علوم پزشکی آذربایجان غربی، دانشکده دندانپزشکی

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از مشکلات موجود در طی ضد عفونی کردن اسکلت فلزی پروتزهای متحرک توسط مواد ضد عفونی کننده مورد استفاده در مطب و منزل، پدیده خوردگی ناشی از این مواد است. در مورد تاثیری که این مواد در مقایسه با یکدیگر، بر سرعت خوردگی کروم کبالت دارند. اطلاع دقیقی در دست نیست. این تحقیق به مقایسه تاثیر ۷ محلول ضد عفونی کننده بر روی سرعت خوردگی الکتروشیمیائی آلیاژ کروم کبالت می پردازد .

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تجربی آزمایشگاهی سرعت خوردگی ۳۵ نمونه کروم کبالت غوطه ور شده در۷ محلول ضد عفونی کننده مورد بررسی قرار گرفتند . برای تکمیل نتایج چند نمونه به مدت یک هفته در معرض محلولهای ضد عفونی کننده از گروه با بیشترین سرعت خورندگی و گروه با کمترین سرعت خورندگی به همراه نمونه کنترل، توسط میکروسکوپ الکترونی عکس برداری گردید. سرعت های خوردگی بدست آمده ، با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس بررسی و توسط آزمون های Tukey HSD و Dunnett مقایسه های چندگانه انجام شد.

یافته‌ها: تحقیق روی ۳۵ نمونه در ۷ گروه انجام گرفت. سرعت خوردگی از بیشترین به کمترین برای محلول های ضد عفونی کننده و تمیز کننده مورد مصرف عبارت بودند از: (۱) هیپوکلریت سدیم ۱ درصد (۲) پرسیدین ۵۱۳ (۳)محلول فیتی دنت (tab/250ml (۴) سرکه سفید ۵ درصد، (۵) میکرو۱۰ پلاس ۵ درصد (۶) کورسلکس پلاس ۳ درصد (۷) دکونکس پلاس ۵۳، ۲ درصد اختلاف سرعت خوردگی در محلول های مورد بررسی از لحاظ آماری معنی دار بود. (P<۰/۰۵) تصاویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه کنترل و نمونه های غوطه ور در دکونکس پلاس ۵۳، ۲ درصد هیچ شواهدی از خوردگی نشان ندادند. اما نمونه‌های غوطه‌ور در هیپوکلریت سدیم ۱ درصد شواهد خوردگی موضعی را نشان دادند.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که، هیپوکلریت سدیم در غلظتهای ۱ درصد یا بیشتر باعث خوردگی اسکلت فلزی کروم کبالت شده و نباید استفاده گردد .

کلید واژه ها: خوردگی، کروم – کبالت ، ضد عفونی کننده دندانی

وصول مقاله: ۹۴/۷/۲۱ اصلاح نهایی: ۹۴/۱۲/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۱۷

مقدمه:

پدیده خوردگی ناشی از ضد عفونی دوره ای پروتز با مواد ضد عفونی کننده که به عنوان یک درمان پیشگیرانه برای استفاده کنندگان از پروتز پیشنهاد شده، از مشکلات شایع استفاده از این مواد است.[۱] با افزایش شیوع بیماریهای واگیردار، شستشو وضد عفونی پروتز با مواد ضدعفونی کننده به عنوان جزئی از پروسه کنترل عفونت از احتمال ایجاد آلودگی متقاطع طی مراحل درمان، پیشگیری می کند.[۲،۳]

در طی ضد عفونی اسکلت فلزی پروتزهای متحرک توسط مواد ضد عفونی کننده و تمیزکننده، پدیده خوردگی ناشی از این مواد به صورت مخرب رخ می‌دهد. [۴] خوردگی پدیده‌ای است که در اثر واکنش مواد با محیط اطراف رخ می دهد . پدیده خوردگی با ایجاد تخریب سطحی فلز و زبری از خصوصیات مطلوب آلیاژ می کاهد و می تواند منجر به ضعف، صدمه و حل شدن جزئی یا کلی آن شود.[۵،۶] از سوی دیگر تماس مکرر

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر سریرا مهربان جهرمی تلفن: ۰۹۱۲۳۲۷۲۱۱۷ پست الکترونیک: sariramehraban@yahoo.com

پروتز با ضدعفونی کننده ها و تمیز کننده‌ها، بدون توجه به اثرات نامطلوب آنها ، می تواند موجب صدمه با اجزاء و مواد سازنده پروتز شود. [۷]

ضمنا مطالعات در محیط مرطوب پیشنهاد نموده اند که هم آب و هم بزاق مصنوعی، استحکام خستگی یا (Fatigue Strength) کروم کبالت را کاهش می‌دهند که این موضوع توسط کروژن آلیاژ که دراثر ترکهای ریزی که هنگام تمیز نمودن سطح فلز در معرض آب قرار میگیرند توضیح داده شد. [۸] در یک بررسی عنوان شد وزن آلیاژ کروم کبالت که در ۵/۲۵Naocl درصد غوطه ور شده بود بصورت معنی داری کاهش نشان می داد. [۹]

در مطالعه دیگر بیان شد که Naocl ۰/۵ درصد و قرصهای medical inter porous وCorega برای ضد عفونی کردن آلیاژ کروم کبالت به روش غوطه ورسازی مناسب نیستند چرا که منجر به کاهش وزن آلیاژ گردیدند . [۱۰]

حل شدن بیس فلزی پروتز و عوارض ناشی از آن که منجر به افت خصوصیات فلز می‌شود، از جمله آنهاست. [۴]

به عنوان راه حل، در تحقیقات زیادی تلاش شده است تا از میان محلول‌های ضد عفونی کننده موثر موجود، بهترین آنها از لحاظ کم بودن خوردگی انتخاب و توصیه شود. [۴،۶،۱۱] ضمن آنکه در بعضی تحقیقات استفاده از فلزات مقاوم تر در برابر خوردگی پیشنهاد شده است. [۱۱] امروزه تقریبا تمام اسکلت های ریختگی پروتزهای پارسیل از آلیاژ کروم کبالت ساخته می شوند . محبوبیت آلیاژهای کروم کبالت در برابر طلا یا تیتانیوم، به چگالی کمتر ، ضریب کشسانی بالاتر، ارزان تر بودن و مقاومت مناسب آنها به کدر شدن مربوط است.[۱۲]

با توجه به عدم اطلاع دقیق از میزان تاثیری که مواد ضدعفونی کننده مختلف در مقایسه با یکدیگر، از نظر خوردگی بر روی اسکلت فلزی پروتزهای پارسیل متحرک از جنس کروم کبالت می توانند داشته باشند، به مقایسه تاثیر محلولهای ضد عفونی کننده بر سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت پرداختیم تا به دندانپزشکان و تکنسینهای پروتز در انتخاب و یا توصیه ماده مناسب تر، از نظر خوردگی برای مقاصد آلودگی‌زدایی پروتزهای پارسیل کروم کبالت کمک نمائیم.

مواد و روش‌ها:

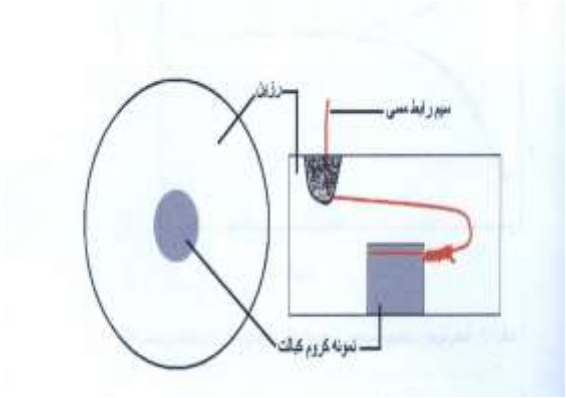
در این آزمایش تجربی آزمایشگاهی (In Vitro) که بر روی ۳۵ نمونه تهیه شده به روش simple random sampling انجام گرفت. بلوک های آماده آلیاژ کروم کبالت (ساخت کارخانه Vera PDNTM آمریکا ، از نوع سخت و بدون بریلیوم و مورد تایید ADA) تهیه شدند . مشخصات آلیاژ بر طبق اعلام کارخانه سازنده در جدول ارائه شده است .

مشخصات آلیاژ کروم کبالت مصرف شده بر اساس اعلام کارخانه سازنده به شرح ذیل است :

آلیاژ	مشخصات
Tensile Strength, Kpsi(MPa)	۱۰۹/۵ (۷۵۵)
Co	٪ ۶۳/۵۰
Cr	٪۲۷
Yield Strength, Kpsi(MPa)	۹۸(۶۷۵)
Mo	٪۵/۵۰
M. of E., psi(MPa) × 10^6	۲۶/۱ (۰/۱۸)
Elongation , %	۶
Fe	٪۲
Vicker Hardness, HV1	۳۵۹
Ni	٪۹۹(Max)
Density , g/cm^3	8/7
Color	سفید
Melting Range C°	۱۳۶۰-۱۳۹۰

آماده‌سازی نمونه ها در آزمایشگاه آماده سازی نمونه بخش مواد دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس تهران انجام گرفت. بلوک ها در دستگاه کاتر متالوگرافی ساخت ایران ثابت شدند و با دقت بالا و خنک کنندگی زیاد در یک صفحه برش خوردند و بدین صورت نمونه های دیسکوئید با سطح مقطع تخت و دایره‌ای شکل برای انجام آزمایشات خوردگی بدست آمد. قطر سطح مقطع نمونه‌ها توسط کولیس (با دقت ۰/۰۲ میلی متر) اندازه‌گیری شد. مساحت سطح مقطع نمونه‌ها ۰/۴۷ سانتی‌متر مربع بود. سطح مقطع مورد آزمایش نمونه‌ها در دستگاه پرداخت متالوگرافی تا سمباده ۶۰۰ آماده‌سازی اولیه شد. در این مرحله نمونه هایی که در سطح

مقطع دارای نقائص ریخته‌گری ماکروسکوپیک بودند، حذف شدند. سپس محیط نمونه ها جهت اتصال سیم مسی ، توسط دیسک متصل به هندپیس لابراتوار شیاردار شدند و سیم مسی به دور آنها پیچانده شد . نمونه ها در دستگاه پرس مانت گرم (Pneumat II Buehler/ Metaserv mounting press, Buehler Company, USA) در رزین ترمو پلاستیک (Buehler transoptic powder, Buehler Company, USA) مانت شدند . پس از مانت توسط فرز هندپیس رزین مانت در اطراف سیم رابط از پشت نمونه برداشته شد و سیم از مانت خارج گردید . سطح نمونه مانت شده در رزین جهت فراهم آوردن شرایط یکنواخت برای همه نمونه ها و نیز حذف تاثیر زبری سطحی بر روی نتایج آزمایشات خوردگی ، در دستگاه پرداخت متالوگرافی توسط سمباده های ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ مجددا پرداخت شد . (شکل ۱) [۱۳]



شکل ۱ – نمونه قرار گرفته در مانت جهت آزمایش الکتروشیمیایی خوردگی

سرعت خوردگی از طریق الکتروشیمیایی، توسط روش اکستراپولیشن منحنی تافل (Tafel Extrapolation) تعیین شد. آزمایشات توسط پتانسیواستات (Potantiostat/Galvanostat 273A EG&G Princeton Applied Research Company, USA) کنترل شونده توسط کامپیوتر تحت نرم افزار SoftCore III Corrosion Measurement Software Version 3.05 انجام شدند.

دمای محیط در حد ۱±۲۵ درجه سانتیگراد بود. SCE (Saturated Calomel Electrode) به عنوان الکترود مرجع ، الکترود از جنس پلاتین به عنوان الکترود مقابل یا کمکی (Auxiliary Electrode) و نمونه تهیه شده الکترود کاری WE (Working Electrode) بود. [۱۳، ۱۴] همه پتانسیلها در مقایسه با SCE سنجیده شدند .

نمونه قبل از هر آزمایش توسط سمباده شماره ۱۲۰۰ و سوسپانسیون آلومینای ۱ میکرومتر مجددا پرداخت شد تا به سطحی با جلای آینه ای برسد. [۱۴]

محلولهای مورد آزمایش شامل، هیپوکلریت سدیم به غلظت ۱ درصد، سرکه سفید (اسیدیته ۵ درصد) ، محلول فیتی دنت به غلظت ۱ قرص در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر، دکونکس پلاس به غلظت ۲ درصد، میکرو ۱۰ پلاس به غلظت ۵ درصد، کورسلکس پلاس به غلظت ۳ درصد و پرسیدین ۵۱۳ تهیه شدند. رقیق‌سازی محلولها با آب مقطر دو بار تقطیر انجام گرفت . نمونه ابتدا در داخل محلول در شرایط مدار باز قرار گرفت تا در بازه زمانی حداقل ۵ دقیقه ای تغییرات پتانسیل به کمتر از ۱ میلی‌ولت برسد. سپس روبش (scan) پتانسیل با سرعت ۰/۲ میلی‌ولت بر ثانیه آغاز شد و در محدوده ۲۰ ± میلی ولت در اطراف پتانسیل مدار باز (OCP یا E_{corr}) منحنی های پلاریزاسیون خطی در نرم افزار کامپیوتری متصل به پتانسیواستات رسم شد. نرم افزار پس از پایان روبش و رسم منحنی، I_{corr} را در اختیار ما قرار داد. [۱۵] جهت تکمیل نتایج، چهار نمونه دیسکوئید آلیاژ کروم کبالت، بدون مانت در رزین در دستگاه پرداخت متالوگرافی تا سمباده ۱۲۰۰ و سوسپانسیون آلومینای ۱ mμ پرداخت شدند تا به جلای آینه ای برسند. نمونه ها به مدت ۱۶۸ ساعت در معرض ۲ گروه از محلولهای ضدعفونی کننده که بر اساس آزمایشات الکتروشیمیایی خوردگی، بیشترین (هیپوکلریت ۱٪) و کمترین (دکونکس ۵۳ پلاس ۲٪) سرعت خوردگی را داشتند، قرار گرفتند. بطوریکه محلولها هر ۸ ساعت با محلولهای تازه جایگزین می‌شد تا تازگی آنها حفظ شود.[۱۵-۱۷] یک نمونه نیز برای مقایسه و کنترل، در هیچ محلولی غوطه ور نشد.

نمونه ها پس از پایان زمان غوطه وری مورد نظر توسط اتانول و آب مقطر دو بار تقطیر، شستشو و خنثی سازی شدند و با استفاده از نمونه نگهدار ساخته شده ویژه، به بخش میکروسکوپ الکترونی (SEM) (LEO440i, LEO electron microscopy Ltd., England) دانشکده فنی مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم و تحقیقات منتقل شدند و مورد عکس برداری میکروسکوپ الکترونی قرار گرفتند . سطح پرداخت شده نمونهای که در هیچ محلولی غوطه ور نشده بود ، جهت ارزیابی ترکیبات توسط Energy Disperse X-Ray Analyzer (Oxford Instruments, England) مورد بررسی قرار گرفت . [۱۷]

سرعت های خوردگی بدست آمده از آزمایشات الکتروشیمیائی ، با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس بررسی شدند و توسط Tukey HSD و Dunnet مقایسه های چندگانه انجام شد .

یافته ها:

با توجه به هدف مقایسه تاثیر ۷ محلول ضد عفونی کننده شامل هیپوکلریت سدیم ۱٪ ، محلول فیتی دنت 1tab/250ml ، سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) ، دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ ، میکرو ۱۰ پلاس ۵٪ ، کورسلکس پلاس ۳٪ و پرسیدین ۵۱۳ بر سرعت خوردگی ۳۵ نمونه تهیه شده از آلیاژ کروم کبالت (۵ نمونه برای هر گروه از محلول ها) ، سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی اندازه کیری شد . داده های بدست آمده به روش آنالیز واریانس یکطرفه (one way ANOVA) مورد آزمون قرار گرفتند . همچنین جهت مقایسه میانگین های سرعت خوردگی کروم کبالت در دو به دوی این محلولها از آزمون Tukey HSD و Dunnett استفاده شد . جهت اجرای آزمون آنالیز واریانس ابتدا با آزمون Kolmogorov-Smirnov مشخص شد توزیع متغیر سرعت خوردگی آلیاژکروم کبالت نرمال است . طبق جدول شماره ۱ یافته ها نشان داد که میانگین سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی در این پژوهش ، در محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪ (۹/۷۹ uA ± ۰/۰۹) بالاترین مقدار و در دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ (۲/۷۱ uA ± ۰/۰۴) پایینترین مقدار را داشته است.

بر مبنای آزمون آنالیز واریانس یکطرفه میزان تاثیر ۷ محلول ضدعفونی کننده بر سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی یکسان نیست. (P<۰/۰۰۱) تفاوت آماری معنی داری بین میانگین های سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت در محلولهای فوق الذکر در سطح ۰/۰۵ = α وجود دارد.

جدول ۱ - سرعت خوردگی بر حسب محلول های ضدعفونی کننده (واحد uA)

سرعت خوردگی / محلول ضد عفونی کننده	میزان	محدوده تغییرات
هیپوکلریت سدیم ۱٪	۹/۷۹ ± ۰/۰۹	۹/۷۰ – ۹/۸۸
پرسیدین ۵۱۳	۵/۳۶ ± ۰/۲۳	۵/۱۳ – ۵/۵۹
محلول فیتی دنت 1tab/250ml	۵/۱۷ ± ۰/۱۰	۵/۰۷ _ ۵/۲۷
سرکه سفید (اسیدیته ۵٪)	۳/۳۹ ± ۰/۱۰	۳/۲۹ – ۳/۴۹
میکرو ۱۰ پلاس ۵٪	۲/۹۷ ± ۰/۰۵	۲/۹۲ – ۳/۰۲
کورسلکس پلاس ۳٪	۲/۸۶ ± ۰/۰۳	۲/۸۳ – ۲/۸۹
دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪	۲/۷۱ ± ۰/۰۴	۲/۶۷ – ۲/۷۵

در جدول ۲ مشاهده میشود که در بررسی ۳ محلول ضدعفونی کننده و تمیز کننده مورد مصرف بیماران در منزل شامل هیپوکلریت سدیم ۱٪ ، محلول فیتی دنت 1tab/250ml و سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) توسط آزمون Tukey HSD ، میانگین سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی در مقایسه تمام گروههای دو تایی از محلول های فوق یکسان نیست و تفاوت آماری معنی داری در سطح ۰/۰۵ دارد . (P<۰/۰۰۱) بنابراین بر اساس یافته های موجود در جداول ۱ و ۲ در مقایسه ۳ محلول ضد عفونی کننده و تمیز کننده مورد مصرف بیماران در منزل ، تاثیر آنها بر سرعت خوردگی کروم کبالت مورد بررسی به ترتیب نزولی عبارت بود از :

۱- هیپوکلریت سدیم ۱٪ با بالاترین سرعت خوردگی

۲- محلول فیتی دنت 1tab/250ml

۳- سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) با پائینترین سرعت خوردگی.

میانگین های سرعت خوردگی در مقایسه دو به دو از لحاظ

آماری دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر است. (P<۰/۰۰۱)

میزان تاثیر ۵ محلول ضد عفونی مورد استفاده در مطب شامل هیپوکلریت سدیم۱٪ ، دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ ، میکرو۱۰ پلاس ۵٪ ، کورسلکس پلاس ۳٪ و پرسیدین ۵۱۳ بر سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی بر مبنای آزمون آنالیز واریانس یکطرفه یکسان نیست . (P<۰/۰۰۱) بدین ترتیب بین میانگین های سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت در محلول های فوق از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود دارد . (در سطح α = ۰/۰۵)

جدول ۲ - سرعت خوردگی کروم کبالت در محلولهای ضد عفونی کننده و تمیز کننده مورد مصرف بیماران در منزل

سرعت خوردگی / محلولهای مورد مقایسه	تفاوت میانگین سرعت خوردگی کروم کبالت در دو محلول	CI (95%)	P-Value
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - محلول فیتی دنت 1tab/250ml	۴/۶۲	۴/۷۸ – ۴/۴۵	.000
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - سرکه سفید (اسیدیته ۵٪)	۶/۳۹	۶/۵۶ – ۶/۲۳	.000
محلول فیتی دنت 1tab/250ml- سرکه سفید(اسیدیته ۵٪)	۱/۷۸	۱/۹۴ – ۱/۶۱	.000

مقایسه دو به دوی گروههای فوق در جدول ۳ مشاهده می‌شود. بر اساس یافته های موجود در مقایسه ۵ محلول ضد عفونی کننده مورد استفاده در مطب، میانگین سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی به ترتیب نزولی عبارتند از :

۱-هیپوکلریت سدیم ۱٪ با بالاترین سرعت خوردگی

۲- پرسیدین ۵۱۳

۳- میکرو ۱۰ پلاس ۵٪

۴- کورسلکس پلاس ۳٪

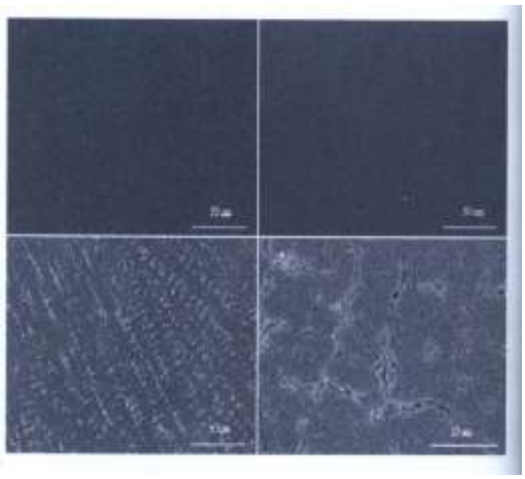
۵- دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ با پایین ترین سرعت خوردگی

میانگین های سرعت خوردگی در مقایسه دو به دوی ۵ محلول فوق از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر است. (P<۰/۰۵)

جدول ۳- سرعت خوردگی کروم کبالت در محلولهای ضد عفونی کننده مورد استفاده در مطب

سرعت خوردگی / محلولهای مورد مقایسه	تفاوت میانگین سرعت خوردگی کروم کبالت در دو محلول	CI (95%)	P-Value
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪	۷/۰۸	۷/۲۶ – ۶/۹۰	.000
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - میکرو ۱۰ پلاس ۵٪	۶/۸۲	۷/۰۰ – ۶/۶۴	.000
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - کورسلکس پلاس ۳٪	۶/۹۳	۷/۱۱ – ۶/۷۴	.000
هیپوکلریت سدیم ۱٪ - پرسیدین ۵۱۳	۴/۴۳	۴/۹۰ – ۳/۹۵	.000
دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ - میکرو ۱۰ پلاس ۵٪	۰/۲۶	۰/۱۵ – ۰/۳۶	.000
دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ - کورسلکس پلاس ۳٪	۰/۱۵	۰/۰۶ – ۰/۲۴	.002
دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ - پرسیدین ۵۱۳	۲/۶۵	۲/۱۶ – ۳/۱۴	.000
میکرو ۱۰ پلاس ۵٪ - کورسلکس پلاس ۳٪	۰/۱۰	۰/۲۱ – ۰/۰۰	.040
میکرو ۱۰ پلاس ۵٪ - پرسیدین ۵۱۳	۲/۳۹	۱/۹۱ – ۲/۸۸	.000

در مشاهدات میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۴۰۰ بر سطح نمونه کنترل که در هیچ محلولی غوطه ور نشده بود، هیچ آثاری از خوردگی یافت نشد . نمونه غوطه ور شده در هیپوکلریت سدیم ۱٪ با بزرگنمایی ۴۰۰ تغییرات سطحی را بصورت لکه های سفید رنگ نسبت به نمونه کنترل نشان داد. در بزرگنمایی ۲۵۰۰ آثار خوردگی موضعی در مرز دانه های آلیاژی grain boundaries نمایان بود . بر سطح نمونه ای که در محلول دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ غوطه ور بود ، هیچ آثار مشهودی از خوردگی مشاهده نشد. (شکل ۲)



شکل ۲– تصاویر میکروسکوپ الکترونی . بالا چپ : نمونه کنترل . بالا راست : نمونه غوطه ور شده در دکونکس ۵۳ پلاس ۲٪ پائین چپ : نمونه غوطه ور شده در هیپوکلریت سدیم ۱٪ ، پائین راست : نمونه غوطه ور شده در هیپوکلریت سدیم ۱٪

بحث:

تحقیق نشان داد که هیپوکلریت سدیم ۱٪ بیشترین و دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ کمترین تاثیر را بر سرعت خوردگی آلیاژ کروم کبالت مورد بررسی داشت. مشاهدات میکروسکوپ الکترونی هم با نتایج بدست آمده از آزمایشات الکتروشیمیایی خوردگی هماهنگی داشت. نمونه‌ای که به مدت یک هفته در هیپوکلریت سدیم ۱٪ غوطه ور بود، شواهد خوردگی را نشان داد، در حالی که بر سطح نمونه‌ای که در همین مدت در دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ غوطه ور شده بود، هیچ شواهدی از خوردگی یافت نشد.

از آنجائیکه از این محلولها در دو حیطه جداگانه، اما مرتبط با هم استفاده می‌شود، آنها را در دو دسته مورد بررسی قرار دادیم. دسته اول شامل هیپوکلریت سدیم ۱٪ ، محلول فیتی دنت 1tab/250ml و سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) بود. این گروه محلولهائی هستند که قابلیت تمیزکنندگی و ضد عفونی کردنشان سبب میشود که بیماران بتوانند در منزل از آنها استفاده کنند. دسته دوم شامل محلولهای هیپوکلریت سدیم ۱٪ ، دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ ، میکرو۱۰ پلاس ۵٪ ، کورسلکس پلاس ۳٪ و پرسیدین ۵۱۳ (۲۳٪) میشد که قابلیت ضدعفونی کنندگی وسیع الطیف آنها موجب کاربردشان در مطب می‌گردد.

در مقایسه ۳ محلول ضد عفونی کننده و تمیز کننده مورد استفاده بیماران در منزل، تاثیر آنها بر سرعت خوردگی کروم کبالت به ترتیب نزولی عبارت بود از : ۱) هیپوکلریت سدیم ۱٪ ۲) محلول فیتی دنت 1tab/250ml ۳) سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) میزان سرعت خوردگی در مقایسه دو به دوی ۳ محلول فوق از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر بود.

در مقایسه ۵ محلول ضد عفونی کننده مورد استفاده در مطب میانگین سرعت خوردگی به ترتیب نزولی عبارت بودند از : ۱) هیپوکلریت سدیم ۱٪ ۲) پرسیدین ۵۱۳ ۳) میکرو۱۰ پلاس ۵٪ ۴) کورسلکس پلاس ۳٪ ۵) دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ .

میزان سرعت خوردگی در مقایسه دو به دوی ۵ محلول فوق از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر بود.

تحقیقات متنوعی بر روی سرعت خوردگی فایلهای استنلس استیل، نیکل تیتانیوم و کروم کبالت که در محلولهای ضد عفونی کننده، بزاق مصنوعی یا فلوراید قرار گرفته اند ، انجام شده است. [۱،۱۶-۱۴] در این مطالعات هیپوکلریت سدیم ۱٪ بیشترین سرعت خوردگی را در میان همه محلولهای مورد بررسی داشت. ضمن آنکه در غوطه ورسازی یک هفته ای نمونه کروم کبالت در این محلول، آثار خوردگی موضعی بر سطح نمونه مشهود بود. Davi و همکاران استفاده کوتاه مدت از محلول هیپوکلریت رقیق شده را پیشنهاد کرده‌اند و بر لزوم اجتناب از مصرف طولانی مدت محلول غلیظ و حتی رقیق شده آن تاکید می‌نمایند.[۱۷]

در تحقیقی که توسط Felipucci و همکاران بر روی ۲ نوع آلیاژ کروم کبالت صورت گرفت، تاثیر محلولهای ضد عفونی کننده مختلف از جمله هیپوکلریت ۰/۰۵٪ با یکدیگر مقایسه شد که در آن نمونه ها به مدت ۱۰ دقیقه در محلول غوطه ور شده بودند. میانگین های سرعت خوردگی آلیاژها ی در معرض مواد مختلف از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان نداد.

این امر میتواند به دلیل استفاده کوتاه مدت و غلظت کم هیپوکلریت باشد. [۱۶]

این محققین در سال ۲۰۱۲ با همان مواد ضدعفونی کننده که شامل هیپوکلریت سدیم ۰/۰۵٪ (۱۰ دقیقه) ، Periogard (۱۰ دقیقه) ، Cepacol (۱۰ دقیقه) ، قرصهای Corega (۵ دقیقه) ، Medical Interporous (۱۵ دقیقه) و Polident (۳ دقیقه) بودند، تحقیق دیگری را در مورد تاثیر آنها بر خشونت سطحی رزین آکریلیک و آزاد سازی یونی از فریم فلزی با ۲نوع آلیاژ کروم کبالت انجام دادند . بیشترین خشونت سطحی رزین مربوط به گروه Cepacol و آزاد سازی یون نیکل با اختلاف معنی داری مربوط به گروه Medical Interporous بود.[۱۷] ایشان توصیه کردند که از دو محلول اخیر باید با احتیاط استفاده گردد.

دز تحقیق ما محلول حاوی یک قرص فیتی دنت در ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر خوردگی کمتری در مقایسه با هیپوکلریت سدیم ۱٪ نشان داد. در نتیجه در مقایسه با هیپوکلریت سدیم ۱٪ می تواند با خوردگی کمتر و در زمانهای طولانی تری مورد استفاده قرار گیرد. Renner و همکارن هم توصیه کردند که استفاده از این محلول ضمن راحتی کاربرد ، موجب صدمه به اسکلتهای فلزی نمی‌شود. [۱۸] در نتیجه با آثار سوء کمتری میتوان از این ماده استفاده کرد.

سرکه سفید (اسیدیته ۵٪) کمترین سرعت خوردگی را در مقایسه با دو محلول ضد عفونی کننده و تمیز کننده دیگر داشت. در نتیجه شاید بتوان از آن به عنوان بهترین ماده از لحاظ خوردگی، برای ضد عفونی کردن و تمیز کردن اسکلت فلزی پروتزهای ساخته شده از جنس کروم کبالت استفاده کرد، هر چند باید این نتیجه توسط مطالعات In Vivo تایید شود. خوردگی اندک و متفاوت کروم کبالت در محیط اسیدی توسط Dong و همکاران نیز گزارش شده است و علت آن غیر فعال شدن آلیاژ در اثر تشکیل لایه اکسید محافظ سطحی بیان شده است. [۱۹] همچنین در مطالعه دیگری در مقایسه مقاومت به خوردگی چند آلیاژ کروم کبالت محققین به این نتیجه رسیده بودند که غلظت‌های مختلف اسید استیک تاثیر ناچیزی بر ریزساختار آلیاژ دارد.[۱۵]

در ارتباط با مکانیسم خوردگی محلولهای دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ ، میکرو۱۰ پلاس ۵٪ و پرسیدین ۵۱۳ (۲۳٪) اطلاع زیادی در دست نیست . ماده اصلی بازدارنده خوردگی موجود در کورسلکس پلاس Benzothriazole است [۱۰] که این ماده علاوه بر کاربرد به عنوان ماده مهار کننده خوردگی در برخی پاک کننده ها ، وسیع ترین استفاده را در محافظت از خوردگی اشیاء عتیقه دارد.

محلولهای ضد عفونی کننده دکونکس پلاس ۵۳ ۲٪ ، میکرو۱۰ پلاس ۵٪ ، کورسلکس پلاس ۳٪ و پرسیدین ۵۱۳ (۲۳٪) با داشتن مواد فعال غیر مهاجم و نیز مهارکننده های خوردگی که با فرمول تجاری تهیه شده اند، با توجه به زمان اندکی که در پروسه ضد عفونی از آنها استفاده میشود رفتار خوبی از لحاظ خوردگی نشان می‌دهند و می‌توانند به طور ایمن برای ضد عفونی آلیاژهای ساخته شده از کروم کبالت استفاده شوند.

نتیجه گیری:

به نظر می‌رسد که، هیپوکلریت سدیم در غلظتهای ۱٪ یا بیشتر باعث خوردگی اسکلت فلزی کروم کبالت شده و نباید استفاده گردد. بهترین ماده ضد عفونی پروتز پارسیل توسط بیماران سرکه سفید است. چهار محلول پرسیدین ۵۱۳ ، میکرو۱۰ پلاس ۵٪ ، کورسلکس پلاس ۳٪ و دکونکس پلاس۵۳، ۲٪ را میتوان به طور ایمن برای ضد عفونی آلیاژهای کروم کبالت استفاده نمود.

References:

1. Mahonen K, Virtanen K, Larmas M. The effect of prosthesis disinfection on salivary microbial levels. J Oral Rehabil1998;25(4):304-310.
2. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM,etal. Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Setting 2003. MMWR Recomm Rep 2003 19;52(RR-17):1-61.
3. Powell GL, Runnells RD, Saxon BA, Whisenant BK. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories . J Prosthet Dent 1990;64(2) :235-7.
4. Sindle DW, Billy EJ, Richards MW, Rains TC, Li SH. Dissolution of cast aluminum in different denture cleansers. Int J Prosthodont. 1994;7(3):280-4
5. O'Brien WJ. Dental Materials and their Selection .2nd ed. USA :Quintessence ;1997.P.20-21,196-197.
6. Kenneth JA, Philips RW, Philip's Science of Dental Material .10 nd ed.USA: W. Saunders Company; 1996.P:347-59.
7. Miller CH, Palenic CJ.Infection Control and management of Hazardous Material for Dental Team.2nd ed. USA :Mosby; 1998.P:182-185,354.
8. Al Jabbari YS. Physico-mechanical properties and prosthodontic applications of Co-Cr dental alloys . A review of literature . J Adv Prosthodont 2014;6(2):138-45.
9. Papadopoulos T, Polyzois G, Tapani A, Frangou M. The effect of disinfecting solutions on bending properties and weight changes of Co-Cr and Ti-6Al-7Nb alloys for dentures . Odontology 2011;99(1):77-82.
10. Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, Bezzon OL, Silva RF, Barbosa Junior F,etal. Effect of different cleansers on the weight and ion release of removable partial denture : an invitro study .J Appl oral sci2011;19(5):483-7.
11. McGowan MJ, Shimoda LM, Woolsey GD. Effect of sodium hypochlorite on denture base metals during immersion for short-term sterilization . JProsthet Dent 1988;60(2):212-8.
12. Carr A.B, Brown D.T. McCracken's Removable Partial Prosthodontics.12nd Ed.Usa :Mosby; 2011.P:91.
13. Dartar Oztan M, Akman AA, Zaimoglu L, Bilgiç S.Corrosion rates of stainless steel files in different irrigation solutions. Int Endod J 2002;35(8):655-9
14.
14.Bayramoglu G, Alemdaroglu T, Kedici S, Aksut AA. The effect of PH on the corrosion of dental metal alloys. J Oral Rehabil 2002;27(7):563-75.
15.Backenstone WM, Wells JG. Side effect of immersion-type cleansers on the metal components of dentures. J Prosthet Dent 1977;37(6):615-21.
16.Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, Bezzon OL, Silva RF, Pagnano VO. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. , Braz Dent J 2011;22(5):392-7
17.Davi LR, Felipucci DN, de Souza RF, Bezzon OL, Lovato-Silva CH, Pagnano VO, etal. Effect of denture cleansers on metal ion release and surface roughness of denture base materials., Braz Dent J 2012;23(4):387-93.
18.Renner RP, Boucher LJ. Removable Partial Dentures .Quintessence Pub Co, USA, 1987,329-333.
19.Dong H, Nagamatsu Y, Chen KK, Tajima K, Kakigawa H, Shi S,. etal, Corrosion behavior of dental alloys on version types of electrolyzed water.Dent Mater J2003;22(4):482-93.