

مقایسه پرتوزایی پودرهای پرسن دندان و دندان‌های مصنوعی با پرتوزایی زمینه‌ای

*دکتر روشنگر غفاری (DDS)^۱ - دکتر فرشاد باجغلی (DDS)^۲ - مهندس مهدی رضوانی فرد (BS)^۳ - دکتر مریم دانیاری (DDS)^۴

* نویسنده مسئول: اصفهان، دانشکده دندانپزشکی آزاد خورسگان، بخش رادیولوژی

پست الکترونیک: Roshanakhgaffari@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۶/۲۴ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۳۰

چکیده

مقدمه: بسیاری از محصولات و منابع صنعتی و مصرفی در اکسپوز بشر و دریافت دوز موثر سالانه سهم دارند. استفاده از ترکیبات پرتوزا از دیرباز در دندان‌های مصنوعی و پودرهای پرسن برای ایجاد خاصیت فلورسانس مرسوم بهداشت بود. از آنجایی که بسیاری از افراد روکش‌های دندان پرسنی و یا دنچر دارند، این مسئله انگیزه ای شد تا مقدار پرتوزایی نسبی پودرهای مورد استفاده را بررسی کرده و تکنسین‌های لابراتوار را (که به طور مداوم با این مواد کار می‌کنند) از مقدار پرتوزایی آن آگاه کنیم.

هدف: تعیین مقدار پرتوزایی نسبی تعدادی از دندان‌های مصنوعی مورد استفاده در دنچرها و پودرهای پرسن دندان.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی - تجربی از شش نمونه پودر پرسن دندان‌های III اپک، IV اپک، III دنتین، II اپک، II اپک، II دنتین، نورتیناکه دنتین EX₃، انسبزال نورتیناکه و دو نمونه دندان مصنوعی قدامی و خلفی با بیس پلی‌مر شاتگهای و مرجان، به صورت پودر شده استفاده شد و حدود سه گرم از هر نمونه در مقابل پنجره آشکارساز سوسوزن یدور سدیم قرار گرفت و میزان پرتوزایی در مدت زمان یک ساعت شمارش شد. پرتوزایی زمینه نیز طی چندین مرحله اندازه‌گیری شد، از نرم افزار Spss برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و از آزمون تی زوج (Paired t test) برای مقایسه پرتوزایی نمونه‌ها با اشعه زمینه استفاده شد.

نتایج: پرتوزایی پودرهای پرسن مختلف و دندان‌های مصنوعی ذکر شده به طور معنی‌داری از میزان اشعه زمینه‌ای کمتر بود.

بیشترین پرتوزایی مربوط به نمونه IV اپک و کمترین، مربوط به دندان مصنوعی مرجان بود.

نتیجه‌گیری: این مطالعه تاییدی بر مطالعات قبل مبنی بر پایین بودن پرتوزایی نمونه‌ها نسبت به اشعه زمینه‌ای بوده و نشانگر این مساله است که در صورت رعایت موارد ایمنی مشکلی برای تکنسین‌های لابراتوار ایجاد نمی‌نماید.

کلید واژه‌ها: پرسن دندان / دندان مصنوعی / رادیو اکتیویته

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دوره هفدهم شماره ۶۶، صفحات: ۵۹-۵۰

مقدمه

گیرنده‌های تلوزیونی (کمتر از ۱۰ میکروسیورت) و ... هستند (۱).

از سال ۱۹۲۵ ترکیبات پرتوزا شامل اورانیوم و سربوم در دندان‌های مصنوعی و پودرهای سرامیک استفاده شد تا دندان‌های مصنوعی خاصیت فلورسانس شبیه به دندان‌های طبیعی داشته باشند (۲).

در گذشته اکسید اورانیوم برای ایجاد فلورسانس به کار می‌رفت. البته اکسیدهای لانتانید (مانند اکسید سربوم) به دلیل میزان کم پرتوزایی، برای این منظور جایگزین گشته و اکسیدهای قلع، تیتانیوم و زیرکونیوم برای ایجاد نمای اوپک به این مواد اضافه شدند (۳).

پودرهای سرامیک دندان مورد استفاده اغلب توسط آلمان،

امروزه تابش طبیعی یا زمینه‌ای، بیشترین سهم تابش اشعه را تشکیل می‌دهد (۸۳٪). تابش زمینه‌ای ناشی از منابع خارجی (تشعشعات کیهانی و زمینی) و داخلی (گاز رادون، بلع غذا و آب حاوی مواد رادیونوکلوئید) موجب دوز موثر متوسط سالانه در حدود ۳ میلی‌سیورت (واحد دوز موثر که برای محاسبه خطر اشعه در انسان کاربرد دارد) می‌شود (۱). اما بسیاری از محصولات و منابع صنعتی و مصرفی در اکسپوز بشر و دریافت دوز موثر سالانه سهم هستند (۳٪) که جالب‌ترین و غیرقابل تصورترین منابع را شامل می‌شوند. در مجموع این گروه شامل آب خانگی (۱۰ تا ۶۰ میکروسیورت) سوخت‌های فسیلی (۱ تا ۶ میکروسیورت) پرسن‌های دندان (۱/۰ میکروسیورت)

در تمام موارد (غیر از قله مربوط به پتاسیم ۴۰ که احتمالاً ناشی از آلودگی محیط آزمایشگاه بوده است) شمارش‌ها بسیار کم بودند (۴).

با توجه به اینکه اغلب تحقیقات قبل در رابطه با پرتوزایی مواد مورد استفاده در ساخت پرسلن‌ها، مربوط به آنالیز عنصری برای تعیین مقدار مصرف ترکیبات اورانیوم در پرسلن بوده و نظر به اینکه این تحقیقات در سال‌های پیش روی پودرهای قدیمی، انجام گرفته و از آنجا که بسیاری از افراد دارای روکش‌های پرسلنی یا دنچر هستند، بنابراین این مسئله انگیزه‌ای شد تا مقدار پرتوزایی نسبی پودرهای مورد استفاده را بررسی کرده و تکنسین‌های لابراتوار را از مقدار پرتوزایی (در مقایسه با پرتوزایی زمینه) مواد آگاه کنیم. این مطالعه با هدف تعیین مقدار پرتوزایی نسبی تعدادی از دندان‌های مصنوعی مورد استفاده در دنچرها و پودرهای پرسلن دندان‌ها که در لابراتوار دانشکده دندانپزشکی خوراسگان مورد استفاده قرار می‌گیرند، انجام شد.

مواد و روش‌ها

پس از کسب مجوز از سازمان انرژی اتمی برای مقایسه پرتوزایی نمونه‌ها با اشعه زمینه به قسمت M.N.S.R (Miniature Neutron source Reactor) مراجعه شد. از آنجا که امکان اندازه‌گیری پرتوهای زمینه و پودرهای پورسلن به طور مطلق کار بسیار دشوار بوده و نیازمند آشکارسازهای ویژه و محاسبات نسبتاً پیچیده‌ای است، بنابراین اندازه‌گیری‌ها به طور نسبی انجام شدند.

مراحل کار به شرح زیر است: در این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی، پودرهای پرسلن نورتیکه و سرامکو و دندان‌های مصنوعی قدیمی و خلفی با بیس پلیمر به نام‌های شامنگ‌ها و مرجان (ساخت ایران) که در

آمریکا و ژاپن به بازارهای دنیا عرضه می‌شوند که درصد وزنی اورانیوم نباید از یک درصد در آمریکا تجاوز کند (۴).

در سال ۱۹۷۵ یکی از محققین وزارت بهداشت آمریکا به نام تامپسون از بخش آموزش و کیفیت زندگی اعلام کرد که تعداد بسیاری از پرسلن‌های دندان‌ها به کار رفته در آمریکا بیش از ۰/۰۵ درصد یا ۵۰۰ppm اورانیوم داشتند که پرتوزایی آن بیش از حد مجاز است (۴).

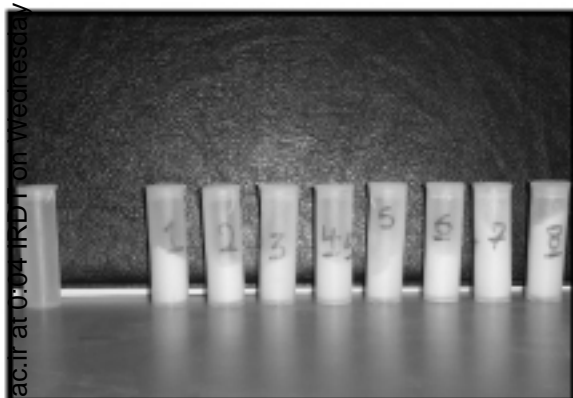
گرچه لایه آب دهان و خود روکش دندان‌ها مانعی در مقابل نفوذ ذرات آلفا هستند، اما توصیه شده است که متخصصین پروتز از پودر دیگری برای فلورسنت کردن دندان‌ها استفاده کنند. یکی از راه‌حل‌ها استفاده از عناصر نادر خاکی است که بسیار گرانترند (۴).

نالی میزان ذرات بتا خروجی از پودرهای پرسلن ویتا را اندازه‌گیری کرد و مشاهده نمود که میزان پرتوزایی آن برای بیماری که از روکش‌های پرسلن ژاکت استفاده می‌کند خطری نداشته اما برای تکنسینی که در حین کار عادت به مکیدن بررسی که با آن کار انجام می‌دهد دارد خطرزا است (۲).

مک کلاک در سال ۱۹۷۴، میزان پرتوزایی پودرهای پرسلن دندان‌ها و دندان‌های مصنوعی به کار رفته در دنچرها را با پرتوزایی زمینه مقایسه کرد. او در این تحقیق به این نتیجه رسید که ریسک بالاتری برای تکنسین‌های لابراتوار که با این پرسلن‌ها کار می‌کنند نسبت به بیمارانی که از دندان‌های مصنوعی یا کراون‌های پرسلنی استفاده می‌کنند وجود دارد (۲).

رحیمی، سال ۱۹۹۸ در سازمان انرژی اتمی با استفاده از آشکارساز ژرمانیوم با خلوص بالا یک‌سری نمونه‌های پرسلنی را بررسی کرد. وی به این نتیجه رسید که پرتوزایی نمونه‌ها پایین و در حد پرتوزایی زمینه است.

میانگین شمارش‌های مربوط به اشعه زمینه در طول هر روز ثبت شد. شمارش‌هایی که توسط دستگاه شمارنده ثبت می‌شود نسبت مستقیم با پرتوزایی دارد. هرچه تعداد شمارش‌ها بیشتر باشد میزان پرتوزایی نیز بیشتر است؛ پس از آن تغییرات اشعه زمینه طی یک ماه بررسی شد. نتیجه به دست آمده نشان داد که میزان تابش زمینه در هر ساعت در طول یک روز تقریباً ثابت است، البته ممکن است میانگین شمارش‌های یک روز با روز بعد یا هفته بعد تفاوت معناداری داشته باشد.



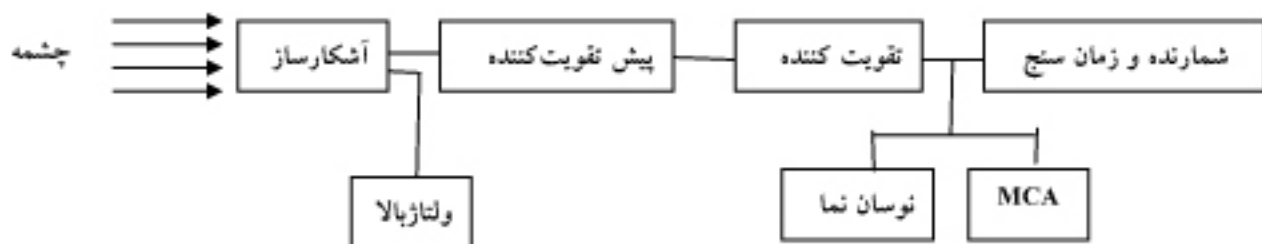
شکل ۱: کپسول‌های ۱ تا ۶ نمونه پرسن دندانی، کپسول‌های ۷ و ۸ دندان‌های مصنوعی پودر شده و کپسول خالی برای محاسبه پرتوزایی زمینه



شکل ۲: نمای فوقانی و کناری آشکارساز سوسوزن یدور سدیم با ناخالصی تالیوم به ابعاد $3^{\circ} \times 3^{\circ}$ همراه با تیوب فوتو مولتی پلایر

لاپراتور دانشکده دندانپزشکی آزاد خوراسگان استفاده می‌شود مورد ارزیابی شد. ابتدا نمونه‌های دندان مصنوعی به وسیله هندپیس به ذرات ریز تبدیل شد، سپس به وسیله هاون چینی آسیاب شدند تا به دانه‌های ریزتری تبدیل شوند. پس از آن از هر نمونه به وسیله ترازوی دیجیتال بین دو تا سه گرم به طور دقیق وزن و داخل کپسول‌های کوچک و مشابه قرار داده شد (شکل ۱)، به طور کلی حدود دو سانتی‌متر از کپسول‌ها پر شد تا از نظر هندسی، شرایط، تقریباً یکسان باشد (چون بررسی‌ها به طور نسبی است).

سپس سیستم آشکارساز سوسوزن حضره دار یدور سدیم حاوی ناخالصی تالیوم (Scintillator NaI (TI)) که نقش مهمی در تولید نور از سوسوزن دارد (شکل ۲) که دارای بازده بالا برای پرتوهای گاما است و بهترین انتخاب برای چشمه‌هایی است که پرتوزایی کمی دارند، مانند شکل ۳ بسته شد و به وسیله چشمه‌های کبالت و سزیم، نوسان‌نما و آنالیز چندکاناله (M.C.A) طیف خروجی بررسی شد (شکل ۴). در این قسمت پارامترهای الکترونیکی باید به گونه‌ای تنظیم شوند که طیف چشمه‌ها به صورت واضح توسط آنالیز چند کاناله نمایش داده شوند. نوسان‌نما و آنالیزگر چند کاناله برای حذف نویزها، پارازیت‌ها و تنظیم نهایی دستگاه استفاده می‌شود. بعد از این که سیستم با دقت تنظیم شد، آشکارساز داخل حفاظ سربی قرار گرفت تا تابش زمینه به حداقل کاهش یابد. در این مرحله برای اندازه‌گیری تابش زمینه به منظور یکسان بودن شرایط فیزیکی و هندسی (چون بررسی‌ها به طور نسبی است) یک عدد کپسول خالی مشابه کپسول‌هایی که نمونه‌ها داخل آنها قرار داشتند، داخل حفره آشکارساز قرار داده شد و به مدت یک ماه متوالی روزانه هفت (۷) ساعت یک بار) میزان اشعه زمینه محاسبه و



شکل ۳: مدار الکترونیکی سیستم آشکارساز سوسوزن



شکل ۴: نمای کلی سیستم آشکارساز پسته شده

گامای تولید شده از پرتوها وارد سوسوزن شده و تبدیل به نور می‌شود که این مقدار نور بسیار کوچک بوده که برای تقویت، وارد لوله فوتومولتی پلایر (که جزء جدانشدنی از آشکار ساز است) شده و تبدیل به پالس الکترونیکی می‌شود که دارای بزرگی متناسب با انرژی پرتو جذب شده در سوسوزن است. در شمارنده این پالس‌ها شمرده می‌شوند و میانگین شمارش‌ها طی دو الی سه بار اندازه‌گیری برای هر ساعت محاسبه شد.

برای مقایسه پرتوهای پودرها با یکدیگر از آزمون دانکن و برای مقایسه مقدار پرتوهای پودرها با اشعه زمینه‌ای از آزمون تی زوج (Paired t test) استفاده شد.

نتایج

چون اشعه زمینه در اطراف ما وجود دارد، دستگاه شمارنده پرتوهای نمونه‌ها را همراه با اشعه زمینه

برای اندازه‌گیری میزان پرتوهای نمونه‌ها، در ابتدای هر روز به مدت یک ساعت تابش زمینه اندازه‌گیری و ثبت شد و سپس کپسول نمونه وسط حفره آشکارساز قرار گرفت و میزان شمارش آن به ازای هر یک ساعت اندازه‌گیری و ثبت گردید و مجدداً تابش زمینه با کپسول خالی به مدت یک ساعت اندازه‌گیری شد. در واقع به ازای هر دو یا سه دفعه‌ای که میزان پرتوهای نمونه‌ها اندازه‌گیری شد برای اطمینان از ثابت بودن پرتوهای زمینه در حین اندازه‌گیری، تابش زمینه‌ای نیز ثبت شد. برای این که تغییرات تابش زمینه حداقل باشد، اندازه‌گیری میزان پرتوهای هر نمونه در دو روز متوالی انجام شد و در صورتی که در فاصله زمانی اندازه‌گیری یک نمونه، تغییرات زیادی در تابش زمینه مشاهده می‌گردید کار متوقف و مجدداً در شرایط مناسبی تکرار می‌شد. اشعه

همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است میزان پرتوزایی هر گرم از نمونه‌های پرسلن دندانی سرامکو III دنتین، سرامکو II اپک، نوریتاکه دنتین 3 EX، سرامکو III اپک، انسیزال نوریتاکه و سرامکو II دنتین (با آزمون آماری تی زوج) به‌طور معنی‌داری کمتر از میانگین پرتوزایی زمینه-ای بود ($P < 0.01$). همچنین پرتوزایی دندان‌های مصنوعی (شانگهای و مرجان) نیز به‌طور معنی‌داری کمتر از میانگین پرتوزایی زمینه‌ای بود ($P < 0.01$). مقایسه میانگین‌های پرتوزایی نمونه‌های پودرهای پرسلن دندانی با یکدیگر در سطح 5٪ با آزمون دانکن نشان می‌دهد که نمونه‌ها از نظر میانگین پرتوزایی تفاوت معنی‌داری دارند ($P < 0.05$). بیشترین پرتوزایی مربوط به نمونه سرامکو III اپک و کمترین مربوط به نمونه انسیزال نوریتاکه بود. همچنین میانگین پرتوزایی سرامکو III دنتین با میانگین پرتوزایی سرامکو II اپک و نوریتاکه دنتین 3 EX، تفاوت معنی‌دار آماری نداشت ($P > 0.05$).

میانگین پرتوزایی نمونه‌های نوریتاکه دنتین 3 EX، سرامکو II دنتین، انسیزال نوریتاکه نیز تفاوت معنی‌دار آماری نداشتند ($P > 0.05$), همچنین از نظر آماری میانگین پرتوزایی این نمونه‌ها با میانگین پرتوزایی سرامکو III دنتین تفاوت معنی‌دار آماری نداشت ($P > 0.05$).

به‌طور کلی با توجه به نتایج می‌توان چنین استنباط کرد که به‌جز نمونه سرامکو III اپک در بقیه نمونه‌ها تفاوت پرتوزایی بین نمونه‌ها چندان قوی به نظر نمی‌آید.

مقایسه میانگین‌های پرتوزایی نمونه‌های دندان‌های مصنوعی (شانگهای و مرجان) با یکدیگر در سطح 5٪ با آزمون t مستقل نشان داد که نمونه‌ها از نظر میانگین پرتوزایی تفاوت معنی‌دار نداشتند ($P = 0.675$).

برای محاسبه درصد پرتوزایی نمونه براساس هر گرم نسبت به تابش زمینه از فرمول زیر استفاده شد:

اندازه‌گیری می‌کند. بنابراین برای محاسبه پرتوزایی نمونه بر اساس هر گرم از فرمول زیر استفاده شد. بر این اساس میانگین پرتوزایی نمونه‌های پودرهای پرسلن دندانی با میانگین پرتوزایی زمینه مقایسه شد. (شمارش زمینه - شمارش نمونه با زمینه)

$$\text{وزن نمونه} = \frac{\text{شمارش هر گرم نمونه}}{\text{شمارش های (شمارش‌ها نسبت مستقیم با پرتوزایی دارد هرچه تعداد شمارش بیشتر باشد میزان پرتوزایی نیز بیشتر است) مربوط به پرتوزایی هر گرم پودرهای پرسلن دندانی و دندان‌های مصنوعی با پرتوزایی زمینه}}$$

جدول ۱: مقایسه میانگین شمارش‌های (شمارش‌ها نسبت مستقیم با پرتوزایی دارد هرچه تعداد شمارش بیشتر باشد میزان پرتوزایی نیز بیشتر است) مربوط به پرتوزایی هر گرم پودرهای پرسلن دندانی و دندان‌های مصنوعی با پرتوزایی زمینه

نمونه (تعداد شمارش)	Gr.hr	زمینه (تعداد شمارش)	hr
سرامکو III دنتین	$311.7^b \pm 26.1$	$2664.4^a \pm 106.7$	
سرامکو II اپک	$412.2^b \pm 39.0$	$2715.1^a \pm 93.2$	
نوریتاکه دنتین 3 EX	$297.4^b \pm 37.6$	$2710.5^a \pm 78$	
سرامکو III اپک	$517.6^b \pm 44.5$	$2717.5^a \pm 160.7$	
انسیزال نوریتاکه	$267.7^b \pm 17.4$	$2681.1^a \pm 67.2$	
سرامکو II دنتین	$288.3^b \pm 25.2$	$2665.9^a \pm 67.6$	
شانگهای	$117.4^b \pm 40.1$	$2657.3^a \pm 74.2$	
مرجان	$95.3^b \pm 20.3$	$2677.7^a \pm 39.7$	

در هر ردیف حروف غیر مشابه (a,b) تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح 1 درصد را نشان می‌دهد.

جدول ۲: درصد میانگین شمارش‌های مربوط به پرتوزایی نمونه‌ها براساس هر گرم نسبت به تابش زمینه

وزن نمونه (گرم)	درصد پرتوزایی نمونه براساس هر گرم نسبت به تابش زمینه
سرامکو III دنتین	1/172
سرامکو II اپک	1/521
نوریتاکه دنتین 3 EX	1/100
سرامکو III اپک	1/909
انسیزال نوریتاکه	0/999
سرامکو II دنتین	1/082
شانگهای	0/442
مرجان	0/356

$$\text{درصد پرتوزایی نمونه براساس هر گرم نسبت به تابش زمینه} = \frac{\left[\frac{\text{میانگین شمارش‌های مربوط به پرتوزایی زمینه - میانگین شمارش‌های مربوط به پرتوزایی نمونه}}{\text{وزن نمونه}} \right] \times 100}{\text{میانگین پرتوزایی زمینه}}$$

از میزان اشعه زمینه‌ای به طور معنی‌داری کمتر است. رحیمی نیز در سازمان انرژی اتمی مشهد که با استفاده از آشکارساز ژرمانیوم (دارای بازده کمتر در مقایسه با سوسون مطالعه حاضر و قدرت تفکیک انرژی بیشتر) پودرهای پرس‌ن ویتا و دوریک را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و پرتوزایی نمونه‌ها را پایین و در حد پرتوزایی زمینه عنوان کرد (۴). یافته‌های مطالعه ما مشابه مطالعه رحیمی و همچنین مک کلاک است.

در آنالیز آماری بین نمونه‌های پودرهای پرس‌ن، بیشترین پرتوزایی مربوط به سرامکو III اپک و بعد از آن سرامکو II اپک بود و کمترین پرتوزایی مربوط به انسیزال نوریتاکه، و از بین نمونه‌های دندان مصنوعی با بیس پلیمر پرتوزایی شانگهای ساخت چین بیشتر از مرجان (نمونه ایرانی) بود.

در مطالعه مک کلاک نیز مشابه مطالعه ما، بیشترین پرتوزایی مربوط به پودر اپک از نوع ویتادور در مقایسه با نمونه‌های دنتینی، بود (۲). اما در مطالعه نوگوچی میزان بالای اورانیوم در پودرهایی مشاهده شد که برای پوشش قسمت‌های سطحی پرس‌ن استفاده می‌شد و میزان کم اورانیوم در قسمت‌های مات و نیمه مات یعنی در هسته و زیر پوشش مشاهده شد (۵). در صورتی که در مطالعه ما نتایج به دست آمده بیانگر آن است که بیشترین پرتوزایی در پودرهای پرس‌ن، مربوط به سرامکو III اپک است که در لایه زیرین دندان به کار می‌رود و کمترین پرتوزایی مربوط به انسیزال نوریتاکه که برای پوشش سطحی دندان

از لحاظ پرتوزایی نمونه براساس هر گرم نسبت به تابش زمینه بیشترین درصد مربوط به سرامکو III اپک و کمترین درصد مربوط به مرجان بود. در این مطالعه تقریباً طی یک ماه متوالی روزانه هفت بار (هر ساعت یک بار) میزان اشعه زمینه محاسبه شد و میانگین شمارش‌های مربوط به اشعه زمینه در طول هر روز ثبت شد و تغییرات آن زمینه طی یک ماه محاسبه شد. حداکثر میانگین تابش زمینه در یک ماه ۲۷۴۸۹/۲۲ و حداقل آن ۲۶۴۲۳/۸ بود، بنابراین با توجه به عملیات زیر تغییرات اشعه زمینه طی یک ماه تا ۰.۴٪ متغیر بود.

$$\text{تفاوت حداکثر و حداقل درصد تغییرات اشعه زمینه در طی یک ماه} = \frac{27489/22 - 26423/8}{26423/8} \times 100 = 4/03$$

بنابراین میزان تغییرات اشعه زمینه بیشتر از پودرهای پرس‌ن بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه ما که برای مقایسه پرتوزایی دو نمونه از دندان‌های مصنوعی به کار رفته در دنجرها و شش نمونه پودرهای مورد استفاده در لابراتوار پروتز دانشکده دندانپزشکی خوراسگان بوده، به ارزیابی این که آیا پرتوزایی این مواد در حدی است که برای تکنسین لابراتوار خطرناک باشد پرداخته شد.

یافته‌های آماری نشان داد که پرتوزایی پودرهای پرس‌ن

که دندان‌های مصنوعی به کار رفته در دنچه‌ها که قسمت زیادی از دهان را در مقایسه با روکش‌ها در برمی‌گیرند نیاز به مقدار کمتری ترکیبات پرتوزا برای به دست آوردن همان خاصیت فلورسانس داشته باشند و از طرفی دمای پایین برای تهیه دندان‌های با بیس پلیمر، فلوراورگانیک را قادر می‌سازد که بدون آهکی شدن یا غیرفعال شدن در ترکیبات وارد شوند، بنابراین نیاز به وارد کردن ترکیبات فلورسانس کاهش می‌یابد (۲).

همچنین در مطالعه جدیدی از ورنس در سال ۲۰۰۶ میزان دوز بتا، در پرسلن‌های فلدسپاتی و سرامیک گلاس بیش از مواد با بیس رزینی بوده است (۶).

همچنین درصد تغییرات اشعه زمینه‌ای طی یک ماه اندازه‌گیری و با درصد تغییرات پرتوزایی پودرها مقایسه شد که این محاسبات نشان داد که درصد تغییرات اشعه زمینه‌ای در یک ماه به میزان مشخص بیشتر از پرتوزایی پودرهای پرسلن بوده و تکنسین، بیشتر در معرض تغییرات اشعه زمینه‌ای قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پرتوزایی نمونه‌ها در حدی نیست که برای تکنسین لابراتوار خطرناک باشد. اما باید به تکنسین‌ها هشدار داد که وسایل جاذب رطوبت نظیر قلم مو و سایر وسایل پودرگذاری از این لحاظ خطرناک بود و یک منبع آلودگی محسوب می‌شوند. بنابراین از بردن قلم مو به داخل دهان باید خودداری شود.

سرطان مثانه یکی از آثار آلودگی و مسمومیت با اورانیوم است، گرچه استفاده از اورانیوم در پودرها از سال ۱۹۷۹ ممنوع شد اما هر گونه جذب و تماس طولانی با مواد پرتوزا می‌تواند شخص را مستعد بروز بیماری‌های بدخیم کند، بنابراین می‌بایست از چنین تماس‌هایی به شدت اجتناب نمود و خطرات این مواد را به تکنسین‌های تمام وقت یادآوری کرد (۷). این تابش‌ها برای بیماران مضرات

به کار می‌رود است و این نتیجه با نتایج نوگویی مغایرت دارد. همچنین در این تحقیق درصد پرتوزایی هر گرم از نمونه‌ها نسبت به تابش زمینه‌ای (مشابه تحقیق مک کلاک) محاسبه شد.

مک کلاک میزان پرتوزایی سه دسته دندان‌های مصنوعی با بیس پلی‌مر، دندان‌های مصنوعی پرسلنی و پودرهای پرسلنی را با پرتوزایی زمینه مورد مقایسه قرار داد.

وی نتیجه گرفت که پرسلن‌های کراون و بریج فعال‌ترین گروه مورد آزمایش بوده (مطابق مطالعه ما) و متوسط تابش آنها ۳/۰۱ درصد تابش زمینه‌ای است (۲)، اما در مطالعه حاضر میانگین درصد پرتوزایی پودرهای پرسلن نسبت به تابش زمینه‌ای ۱/۲۹٪ بود که در مقایسه با ۳/۰۱٪ در مطالعه مک کلاک بسیار کمتر است. شاید علت بالا بودن درصد پرتوزایی در مطالعه مک کلاک استفاده از پودرهای قدیمی (در مقایسه با پودرهای جدیدتر در مطالعه ما) و استفاده از دستگاه شمارش‌گر گایگر مولر توسط مک کلاک بوده که دارای دقت پایین‌تری است به همین دلیل او برای شمارش پرتوزایی هر نمونه ۲۴ ساعت زمان صرف کرده در حالی که در تحقیق ما با استفاده از آشکارساز سوسوزن که دارای دقت بالاتری است، زمان لازم برای اندازه‌گیری پرتوزایی هر نمونه به یک ساعت کاهش یافته است.

در مطالعه مک کلاک دندان‌های مصنوعی پرسلنی نیز ۱/۷۴ درصد نسبت به تابش زمینه‌ای از خود اشعه گسیل می‌کردند در صورتی که پرتوزایی دندان‌های مصنوعی با بیس پلیمر بسیار کمتر از اشعه زمینه‌ای (۰/۹۹) محاسبه شد (۲).

نتایج تحقیقات حاضر روی نمونه‌های مرجان و شانگهای نیز مشابه به یافته‌های مک کلاک است. شاید پرتوزایی کمتر دندان‌های مصنوعی با بیس پلی‌مر به این دلیل باشد

۵۰ میلی‌سیورت در هر سال برای هر اندام. این عدد بر اساس پیشنهاد کمیسیون بین‌المللی محافظت در برابر اشعه‌های رادیولوژی (ICRP) برای ارگان‌ها و بافت‌های غیراختصاصی محاسبه شده است (۱).

همان‌طور که در این تحقیق مشاهده شد، پرتوهای دندان‌های مصنوعی به‌کار رفته در دینچرها و پودرهای پرسنی که در لابراتوار پروتز دانشکده دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد به صورت معنی‌داری از اشعه زمینه‌ای کمتر بوده و این نتیجه بیانگر این مسأله است که پرتوهای نمونه‌ها در صورت به‌کارگیری موارد ایمنی خطری را متوجه تکنسین لابراتوار و بیمار نمی‌کند.

پرتوهای دندان‌های مصنوعی با بیس‌پلی‌مر به صورت معنی‌داری کمتر از پرتوهای پودرهای پرسن دندان است و در بین نمونه‌های پودر پرسن دندان بیشترین پرتوهای مربوط به سرامکوک III اپک است. همچنین درصد تغییرات اشعه زمینه‌ای در یک ماه به میزان مشخص بیشتر از پرتوهای پودرهای پرسن بوده و این مطالعه تاییدی بر مطالعات قبلی است.

تشکر و قدردانی: با تشکر از معاونت فناوری پژوهشکده تحقیقات و توسعه راکتورهای مرکز اصفهان که ما را در اجرای این تحقیق یاری نمودند.

چندانی ندارد زیرا وارد شدن این پودرها در کراون‌ها و ایجاد توده پرسنی روی فریم فلزی، خود به‌عنوان جاذب اشعه عمل می‌کند خصوصاً زمانی که اشعه گسیل شده بیشتر از نوع بتا باشد که دارای برد کوتاهی است؛ بنابراین دوز جذبی مخاط دهان کاهش می‌یابد (۲). در مطالعه ساینجی (Sairenji) مقدار پرتوهای مواد پرتوزا در پودرهای پخته شده پرسن در مقایسه با نمونه‌های خام بسیار کمتر بوده است. اما با وجود این که مقادیر اندازه‌گیری شده کمتر از مقدار مجاز توصیه شده است، نتایج مختلف نشان داده که بیماران با پروتز نسبت به افراد دیگر جمعیت سطح بالاتری از دوز جذبی را نشان می‌دهند (۸).

کاربرد تشخیصی یا درمانی این مواد در پزشکی و دندانپزشکی، به علت دوز محدود آنها اشکالی ندارد ولی تحت هر شرایطی انتخاب بین میزان خطرات احتمالی و منافع استفاده از آنها به نظر پزشک بستگی دارد. ما نمی‌توانیم ادعا کنیم که به‌کارگیری مواد فلورسانت پرتوزا در پرسن به جهات درمانی یا تشخیصی است؛ پس دوز محدود و مناسب از این مواد مقداری است که در مقررات نظام پزشکی برای هر اندام یک فرد از افراد جامعه توصیه شده است یا به عبارتی به طور متوسط

منابع

1. White SC, Pharaoh MG(ed). Oral Radiology Principles and Interpretation. 5th Edition. St. Louis; Mosby, 2000: 53-8.
2. Mac Culloch WT, Moore JE. The Inclusion of Radioactive Compounds in Dental Porcelains. Brit Dent J 1974; 136: 101-106.
- ۳- کریگ، آر؛ پاورز، جی ام: مواد دندانپزشکی ترمیمی. مترجمین: م برکتین، ع فیض. تهران: انتشارات شایان نمودار، ۱۳۸۲، صص: ۷-۴۰۶.

۴- رحیمی، م ف؛ جعفری، الف: آیا دندان‌های مصنوعی رادیواکتیو (پرتوزا) هستند؟. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد، ۱۳۷۷، دوره ۲۲ شماره ۱ و ۲، صص: ۲۸-۲۱.

5. Noguchi K, Shimizu M, Sairenji E, Ikeda N. [Non-destructive Neutron Activation Analysis Of Dental Porcelain Powders (author's transl)]. Radioisotopes 1980; 29(6):261-5.
6. Veronese I, Guzzi G, Gissani A, Cantone MC, Ripamonti D. Determination of Dose Rates from

Natural Radionuclides In Dental Materials.
Environmental Radioactivity 2006; 91(1,2): 15-26.

۷- مکین، جی دبلیو: اصول و مبانی کاربرد پرسین های
دندانپزشکی. مترجمین ح سازگار، ر رسولی. جلد اول.
تهران: طلایه، ۱۳۷۴، صص: ۳۷-۴۲ و ۷-۱۴۵.

8. Sairenji E, Soremark R, Noguchi K, Shimizu M,
Morberg LE. Uranium Content in Porcelain Denture
Teeth and Porcelain Powders for Ceramic Crowns.
Acta Odontol Scand 1982; 40(5): 333-9.

Comparison between Radioactivity of Porcelain Powders and Artificial Teeth with Background Radiation

Ghafari R.(D.D.S.)¹ - Bajgholi F.(D.D.S.)² - Rezvani fard M.(B.S.)³ - Danyari M.(D.D.S.)⁴

* **Corresponding Author:** Maxillofacial Radiology Dental Department Khoorasgan Azad University, Isfahan, IRAN
E- mail: Roshanakghaffari@yahoo.com

Received: 14/ Sep/ 2007 Accepted: 11/Feb/ 2008

Abstract

Introduction: A lot of industrial products and consumer resources have important role in human exposure and receiving yearly radiation dose limit.

Radioactive products have been used in denture teeth and Porcelain powders for fluorescence properties for long time in dentistry. Because of the most of the people used Porcelain powder and denture, this became an emotion to survey the rate of relative reactivity of powders and inform the laboratory personals.

Objective: Determine the relative radioactivity of artificial teeth used in dentures and in porcelain powders.

Materials and Methods: In this laboratory-experimental study six samples of porcelain powders (ceramcoIII opaque,ceramcoIII dentin,ceramcoII opaque,ceramcoII dentin, noritake dentin EX₃ and noritake incisal)and two samples of anterior and posterior artificial teeth with polymer base(marjan and shanghy)were used and about 3gr of each sample was placed in front of the scintillator detector NaI(ti)s' window.

The number of emission in one hour was measured during each stage.Back ground radiation was measured in several stages.Samples and background radiations ratio were measured by means of paired t test. Data were analyzed by SPSS soft ware.

Results: Radioactive properties of different porcelain powders and mentioned denture teeth were significantly lower than back ground radiation.

CeramcoIII opaque porcelain powder showed the most radioactive properties and marjan denture teeth showed the least.

Conclusion:This study confirmed previous studies about low rate of radioactivity properties of samples relative to back ground radiation and indicated if safety precautionse are observed no problem should rise for dental technicians.

Key words: Dental Porcelain/ Radioactivity/ Tooth Artificial

Journal of Guilan University of Medical Sciences, No: 66, Pages 50-59

1. Maxillofacial Radiology Dental Department, Khoorasgan Azad University, Isfahan, IRAN
2. Prostodonties Dental Department, Esfahan University of Medical Sciences, Isfahan, IRAN
3. MNSR Department, Isfahan Nuclear Technology, Isfahan, IRAN
4. Dentistry Clinical, Mah Shahr, IRAN