دانشنامه علمی چاوش طب آذین · chavoshteb.ir · به‌روزرسانی ۲ آذر ۱۴۰۵

صفحه فسفری (PSP) در عمل: افت سیگنال با تأخیر اسکن، نور محیط و فرسودگی صفحه

کیفیت تصویر صفحه فسفری (PSP) پس از تابش، به نحوه نگهداری و اسکن وابسته است: تأخیر اسکن شدت پیکسل را تغییر داد اما در یک مطالعه کیفیت تشخیصی را کاهش نداد،[۱] نوردهی محیطی از حدود ۱۰ ثانیه نرخ رد را افزایش داد و حد ایمن ۵ ثانیه پیشنهاد شد،[۲] و در یک مطالعه ۹۵ درصد صفحه‌ها تنها پس از ۵۰ بار استفاده غیرتشخیصی شدند.[۳]

نکات کلیدی این مقاله

- تأخیر اسکن تا ۱۶۸ ساعت بر کیفیت تشخیصی و رزولوشن فضایی اثر معنادار نداشت، ولی شدت پیکسل در ۲۴ ساعت تفاوت معنادار نشان داد.[۱]
- نوردهی صفحه به نور محیط پیش از خوانش، نرخ رد را عمدتاً از ۱۰ ثانیه افزایش داد؛ حد ایمن ۵ ثانیه پیشنهاد شد.[۲]
- استفاده مکرر تا ۲۰۰۰ بار نویز را تغییر نداد و فقط اثر اندکی بر دانسیته و کنتراست داشت.[۴]
- در مطالعه دیگری، خراش‌ها ۹۵٪ صفحه‌ها را پس از ۵۰ بار استفاده غیرتشخیصی کرد.[۳]
- نتیجه عملی: اسکن بی‌درنگ، محافظت از نور و بازرسی منظم صفحه‌ها از تکرار تصویر و دوز اضافه جلوگیری می‌کند.[۲]

صفحه‌های فسفری تحریک‌پذیر با نور (PSP) هنوز در بسیاری از بخش‌های رادیولوژی دهان و فک به کار می‌روند، زیرا نازک و انعطاف‌پذیرند. برخلاف سنسورهای مستقیم، تصویر نهفته روی صفحه ذخیره می‌شود و تا زمان خوانش در برابر زمان، نور و آسیب مکانیکی آسیب‌پذیر است. این مقاله شواهد آزمایشگاهی درباره سه عامل عملی، یعنی تأخیر اسکن، نور محیط و فرسودگی صفحه، را مرور می‌کند.

فهرست مطالب

1. صفحه فسفری و افت سیگنال با تأخیر اسکن
2. نور محیط پیش از خوانش

3. فرسودگی صفحه و استفاده مکرر
4. نکات کاربردی برای بخش رادیولوژی
5. جدول جمع‌بندی نکات
6. پرسش‌های متداول
7. جمع‌بندی
8. مطالعه مرتبط در دانشنامه
9. منابع

صفحه فسفری و افت سیگنال با تأخیر اسکن

Ang و همکاران ۴۸ تصویر از یک نمونه آزمایشی با صفحه‌های PSP سامانه DenOptix گرفتند و آن‌ها را بی‌درنگ و با تأخیرهای ۱، ۸، ۲۴، ۷۲ و ۱۶۸ ساعت اسکن کردند. شش دندانپزشک عمومی محل نوک فایل اندودانتیک و اپکس ریشه را اندازه گرفتند.[1]

تفاوت معناداری در کیفیت تشخیصی ناشی از افت سیگنال و نیز در رزولوشن فضایی دیده نشد، اما میانگین شدت پیکسل یک پله آلومینیومی ۸ مرحله‌ای میان اسکن فوری و تأخیر ۲۴ ساعته تفاوت معنادار داشت. نویسندگان توان نرم‌افزار اختصاصی این سامانه را در پردازش سیگنال تأخیری عامل حفظ کیفیت تشخیصی دانستند.[1]

زمان‌های تأخیر اسکن آزموده‌شده در صفحه‌های DenOptix

فاصله تابش تا اسکن	کیفیت تشخیصی (تعیین نوک فایل و اپکس)	شدت پیکسل پله آلومینیومی
اسکن فوری	مرجع مقایسه	مرجع مقایسه
۱ و ۸ ساعت	بدون تفاوت معنادار	در چکیده مقاله گزارش نشده
۲۴ ساعت	بدون تفاوت معنادار	تفاوت معنادار با اسکن فوری
۷۲ و ۱۶۸ ساعت	بدون تفاوت معنادار	در چکیده مقاله گزارش نشده

منبع: Ang و همکاران، Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006.

نور محیط پیش از خوانش

Sampaio-Oliveira و همکاران شش ناحیه دندانی جمجمه خشک را با صفحه‌های VistaScan و Express و چهار زمان تابش ۰٫۱ تا ۰٫۴ ثانیه رادیوگرافی کردند و پیش از خوانش، صفحه‌ها را ۰، ۵، ۱۰، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ ثانیه در معرض نور محیط قرار دادند. شش مشاهده‌گر ۲۸۸ تصویر را قابل قبول یا غیرقابل قبول طبقه‌بندی کردند؛ توافق درون‌مشاهده‌گر ۰٫۸۷ تا ۱ و بین‌مشاهده‌گر ۰٫۸۱ تا ۰٫۹۲ بود.[۲]

نوردهی محیطی نرخ رد را عمدتاً از ۱۰ ثانیه به بعد افزایش داد و در مقایسه جفتی، تفاوت‌های ظریفی میان صفحه‌های بدون نوردهی و صفحه‌های با ۵ ثانیه نوردهی دیده شد.[۲]

دانشنامه علمی چاوش طب آذین

مدت نوردهی صفحه PSP به نور محیط پیش از خوانش

ثانیه؛ زمان‌های آزموده‌شده و پیامد گزارش‌شده



منبع: Sampaio-Oliveira و همکاران (۲۰۲۳)

زمان‌های نوردهی محیطی آزموده‌شده و پیامد گزارش‌شده؛ نمودار تحریریه بر پایه Sampaio-Oliveira و همکاران.

> «حد ایمن ۵ ثانیه نوردهی به نور محیط برای VistaScan و Express باید در نظر گرفته شود.»
>
> “A safe limit of ambient light exposure of 5 s for VistaScan and Express should be considered.”
>
> — Sampaio-Oliveira و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2023[۲]

اثر عوامل عملی بر کیفیت تصویر صفحه فسفری

عامل	طراحی مطالعه	یافته اصلی

عامل	طراحی مطالعه	یافته اصلی
تأخیر اسکن	DenOptix؛ اسکن فوری تا ۱۶۸ ساعت	بدون اثر بر کیفیت تشخیصی؛ تغییر شدت پیکسل در ۲۴ ساعت
نور محیط	VistaScan و Express؛ ۰ تا ۹۰ ثانیه نور	افزایش رد از ۱۰ ثانیه؛ حد ایمن ۵ ثانیه
استفاده مکرر	Express؛ ۴۰۰ تا ۲۰۰۰ بار تابش و اسکن	نویز بدون تغییر؛ اثر اندک بر دانسیته و کنتراست
فرسودگی مکانیکی	۱۴۰ صفحه نو؛ مراحل جابه‌جایی و استفاده بالینی	۹۵٪ غیرتشخیصی پس از ۵۰ بار استفاده

منابع: Ang و همکاران ۲۰۰۶؛ Sampaio-Oliveira و همکاران ۲۰۲۳؛ Ruiz و همکاران ۲۰۲۳؛ Bedard و همکاران ۲۰۰۴.

فرسودگی صفحه و استفاده مکرر

اثر تعداد تابش بر دانسیته، نویز و کنتراست

Ruiz و همکاران با صفحه PSP سامانه Express، پس از ۴۰۰، ۸۰۰، ۱۲۰۰، ۱۶۰۰ و ۲۰۰۰ بار تابش و اسکن، دانسیته، نویز و کنتراست را سنجیدند. نویز میان گروه‌ها تفاوتی نداشت، دانسیته پس از ۴۰۰ بار اندکی افزایش یافت و کنتراست بدون الگوی افزایشی یا کاهشی تفاوت جزئی نشان داد.[۴]

> «بنابراین استفاده بیش از حد از PSP، دانسیته و کنتراست رادیوگرافی را اندکی تحت تأثیر قرار داد.»
>
> “Therefore, excessive PSP use slightly affected the radiograph's density and contrast.”
>
> — Ruiz و همکاران، Braz Dent J 2023[۴]

خراش و آسیب مکانیکی

Bedard و همکاران ۱۴۰ صفحه نو را در گروه‌هایی در معرض مراحل مختلف جابه‌جایی قرار دادند و گروه دیگری را در کنار صفحه‌های بخش رادیولوژی در دهان بیماران استفاده کردند. خراش‌ها به‌عنوان نشانه سایش با مقیاس ۶ درجه‌ای توسط رادیولوژیست ارزیابی شدند.[۳]

> «هرچند سازنده ادعا می‌کند صفحه‌ها را می‌توان بی‌نهایت استفاده کرد، ما دریافتیم ۹۵٪ صفحه‌ها تنها پس از ۵۰ بار استفاده غیرتشخیصی شدند.»
>
> “Although the manufacturer claims the SPPs can be used indefinitely, we found 95% of our plates were rendered non-diagnostic after only 50 uses.”
>
> — Bedard و همکاران، J Contemp Dent Pract 2004[۳]

تفاوت این دو یافته نشان می‌دهد که خود تابش و اسکن مکرر عامل اصلی افت کیفیت نیست، بلکه آسیب مکانیکی ناشی از جابه‌جایی و قرارگیری در دهان نقش تعیین‌کننده دارد.[۳، ۴]

نکات کاربردی برای بخش رادیولوژی

- صفحه را پس از تابش در پوشش محافظ نگه دارید و انتقال تا اسکنر را در کمتر از ۵ ثانیه نوردهی محیطی انجام دهید.[۲]
- اسکن را بی‌درنگ انجام دهید؛ حتی اگر کیفیت تشخیصی حفظ شود، شدت پیکسل با تأخیر تغییر می‌کند.[۱]
- صفحه‌ها را به‌طور دوره‌ای برای خراش بازرسی و صفحه‌های آسیب‌دیده را از چرخه خارج کنید.[۳]
- علل رد و تکرار تصاویر PSP را ثبت کنید تا مشکلات نور، تأخیر و فرسودگی در ممیزی کیفیت آشکار شود.[۲]

جدول جمع‌بندی نکات

نکات کلیدی استفاده عملی از صفحه فسفری PSP

محور	نکته کلیدی
تأخیر اسکن	بدون اثر بر کیفیت تشخیصی تا ۱۶۸ ساعت در DenOptix
شدت پیکسل	تفاوت معنادار در ۲۴ ساعت
نور محیط	حد ایمن ۵ ثانیه؛ افزایش رد از ۱۰ ثانیه
استفاده مکرر	تا ۲۰۰۰ بار: اثر اندک بر دانسیته و کنتراست

محور	نکته کلیدی
خراش	۹۵٪ غیرتشخیصی پس از ۵۰ بار در یک مطالعه
اقدام عملی	اسکن فوری، پوشش محافظ، بازرسی دوره‌ای

منبع: جمع‌بندی تحریریه بر پایه منابع فهرست‌شده در همین مقاله.

پرسش‌های متداول

آیا تأخیر در اسکن صفحه فسفری کیفیت تصویر را کم می‌کند؟

در مطالعه DenOptix تا ۱۶۸ ساعت اثر معناداری بر کیفیت تشخیصی دیده نشد، ولی شدت پیکسل در ۲۴ ساعت تغییر کرد.[۱]

صفحه PSP چند ثانیه می‌تواند در معرض نور اتاق باشد؟

حد ایمن ۵ ثانیه برای VistaScan و Express پیشنهاد شده و نرخ رد عمدتاً از ۱۰ ثانیه بالا رفت.[۲]

آیا استفاده مکرر صفحه را فرسوده می‌کند؟

تابش و اسکن تا ۲۰۰۰ بار فقط اثر اندکی بر دانسیته و کنتراست داشت.[۴]

عمر مفید صفحه فسفری در عمل بالینی چقدر است؟

در یک مطالعه، ۹۵٪ صفحه‌ها پس از ۵۰ بار استفاده به دلیل خراش غیرتشخیصی شدند.[۳]

چرا نتایج مطالعات درباره فرسودگی متفاوت است؟

مطالعه‌ای که فقط تابش و اسکن را سنجید اثر اندکی دید، اما مطالعه‌ای که جابه‌جایی و استفاده در دهان را شامل بود سایش شدیدی یافت.[۴، ۳]

رعایت این نکات چه سودی برای بیمار دارد؟

نوردهی محیطی در حد ایمن از تکرار تصویر و تابش غیرضروری به بیمار جلوگیری می‌کند.[۲]

جمع‌بندی

کیفیت تصویر صفحه فسفری فقط به دستگاه بستگی ندارد و در فاصله تابش تا خوانش و در طول عمر صفحه شکل می‌گیرد. شواهد موجود از اسکن سریع، محدود کردن نور محیط به حدود ۵ ثانیه و بازرسی منظم صفحه‌ها برای خراش حمایت می‌کند. این شواهد عمدتاً آزمایشگاهی و وابسته به سامانه‌های خاص است و هر بخش باید رفتار سامانه خود را در برنامه کنترل کیفیت بسنجد.

مطالعه مرتبط در دانشنامه

- آشکارساز دیجیتال داخل دهانی: CCD، CMOS و PSP
- کنترل عفونت سنسور و صفحه PSP
- نرخ رد و تکرار تصاویر در رادیولوژی دهان و فک
- عمق بیت و پردازش تصویر در رادیوگرافی دیجیتال
- MTF و رزولوشن فضایی سنسور
- کنترل کیفیت مانیتور تشخیصی

منابع

شماره‌های بالانویس در متن به همین فهرست پیوند دارند؛ هر منبع با شناسه DOI یا نشانی رسمی ناشر قابل بررسی است.

1. Ang DB, Angelopoulos C, Katz JO. How does signal fade on photo-stimulable storage phosphor imaging plates when scanned with a delay and what is the effect on image quality?. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;102(5):673-9. DOI PubMed

2. Sampaio-Oliveira M, Marinho-Vieira LE, Haiter-Neto F, Freitas DQ, Oliveira ML. Ambient light exposure of photostimulable phosphor plates: is there a safe limit for acceptable image quality?. Dentomaxillofac Radiol. 2023;52(7):20230174. DOI PubMed PMC

3. Bedard A, Davis TD, Angelopoulos C. Storage phosphor plates: how durable are they as a digital dental radiographic system?. J Contemp Dent Pract. 2004;5(2):57-69. PubMed

4. Ruiz DC, Gomes AF, Fontenele RC, Haiter Neto F, Freitas DQ, Groppo FC. Could the radiographic image quality be affected by the excessive use of the photostimulable phosphor plate?. Braz Dent J. 2023;34(1):39-44. DOI PubMed PMC

درباره نویسنده: تیم تحریریه علمی چاوش طب آذین

این مقاله را تیم تحریریه علمی چاوش طب آذین بر پایه منابع داوری‌شده و بیانیه‌های رسمی فهرست‌شده تهیه کرده است؛ ادعای بازبینی بالینی مستقل ندارد و جایگزین قضاوت متخصص نیست. آخرین به‌روزرسانی: ۲ آذر ۱۴۰۵.