# تشخیص پوسیدگی پروگزیمال: بایت‌وینگ داخل دهانی در برابر بایت‌وینگ خارج دهانی و پانورامیک

بایت‌وینگ داخل دهانی همچنان دقیق‌ترین روش رادیوگرافیک برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال است؛ در مطالعه چندمشاهده‌گری Quintus و Schulze با استاندارد میکروسکوپی، Az تجمیعی بایت‌وینگ داخل دهانی ۰٫۵۸ و بایت‌وینگ خارج دهانی ۰٫۵۴ بود.[۱] بایت‌وینگ خارج دهانی در مطالعات دیگر کمی بهتر از پانورامیک معمولی بود[۲] و در پوسیدگی مینایی مصنوعی تفاوت معناداری با بایت‌وینگ داخل دهانی نداشت[۳]؛ بنابراین این روش جایگزینی برای بیمارانی است که تحمل گیرنده داخل دهانی را ندارند، نه جانشین روتین.

**نکات کلیدی این مقاله**

- در هر سه مشاهده‌گر مطالعه Kamburoglu، بیشترین Az به بایت‌وینگ داخل دهانی تعلق داشت.[۲]
- بایت‌وینگ خارج دهانی Az بالاتری از پانورامیک داشت، ولی تفاوت معنادار نبود.[۲]
- در مطالعه ۲۷ مشاهده‌گر، Az تجمیعی ۰٫۵۸ برای داخل دهانی و ۰٫۵۴ برای خارج دهانی بود و پایایی بین‌مشاهده‌گر هر دو پایین بود.[۱]
- در پوسیدگی مینایی مصنوعی، تفاوت سه روش (CMOS، PSP و بایت‌وینگ خارج دهانی) معنادار نبود؛ بیشترین ویژگی به بایت‌وینگ خارج دهانی تعلق داشت.[۳]
- دقت پانورامیک دیجیتال، با یا بدون فیلتر، کمتر از بایت‌وینگ و پری‌اپیکال بود.[۴]

بایت‌وینگ خارج دهانی برنامه‌ای در دستگاه‌های پانورامیک دیجیتال است که با تنظیم هندسه پرتو، تصاویری شبیه بایت‌وینگ از نواحی خلفی تهیه می‌کند. این روش برای بیمارانی که رفلکس تهوع دارند یا گیرنده داخل دهانی را تحمل نمی‌کنند مطرح شده است، اما پرسش اصلی رادیولوژیست این است که آیا دقت آن برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال به اندازه بایت‌وینگ داخل دهانی است. این مقاله شواهد مقایسه‌ای این روش را با بایت‌وینگ داخل دهانی و پانورامیک معمولی مرور می‌کند.[۱،۲]

**فهرست مطالب**

1. مقایسه سه روش در مطالعات ex vivo

2. پوسیدگی مینایی: بایت‌وینگ خارج دهانی در برابر PSP و CMOS
3. پانورامیک دیجیتال و فیلترهای پردازش تصویر
4. نکات کاربردی برای رادیولوژیست
5. جدول جمع‌بندی نکات
6. پرسش‌های متداول
7. جمع‌بندی
8. مطالعه مرتبط در دانشنامه
9. منابع

## مقایسه سه روش در مطالعات ex vivo

Kamburoglu و همکاران ۱۶۰ سطح پروگزیمال از ۸۰ دندان پرمولر و مولر کشیده‌شده را با بایت‌وینگ داخل دهانی (فیلم)، بایت‌وینگ خارج دهانی و پانورامیک دیجیتال تصویربرداری کردند و با استاندارد بافت‌شناسی سنجیدند. Az هر سه مشاهده‌گر در هر دو نوبت خوانش برای بایت‌وینگ داخل دهانی بیشترین بود. Az بایت‌وینگ خارج دهانی از پانورامیک بیشتر بود، اما تفاوت آماری معنادار نداشت.[۲]

### پایایی مشاهده‌گر در سه روش تشخیص پوسیدگی پروگزیمال

| روش | کاپای درون‌مشاهده‌گر | توافق بین‌مشاهده‌گر | منبع |
|---|---|---|---|
| **بایت‌وینگ داخل دهانی** | ۰٫۸۸۳ تا ۰٫۹۶۳ | ۰٫۷۱۷ تا ۰٫۷۸۰ | Kamburoglu 2012 |
| **بایت‌وینگ خارج دهانی** | ۰٫۷۱۵ تا ۰٫۸۹۳ | ۰٫۵۶۹ تا ۰٫۷۰۷ | Kamburoglu 2012 |
| **پانورامیک** | ۰٫۶۵۹ تا ۰٫۸۸۴ | ۰٫۴۷۷ تا ۰٫۷۴۰ | Kamburoglu 2012 |

منبع: Kamburoglu و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2012.

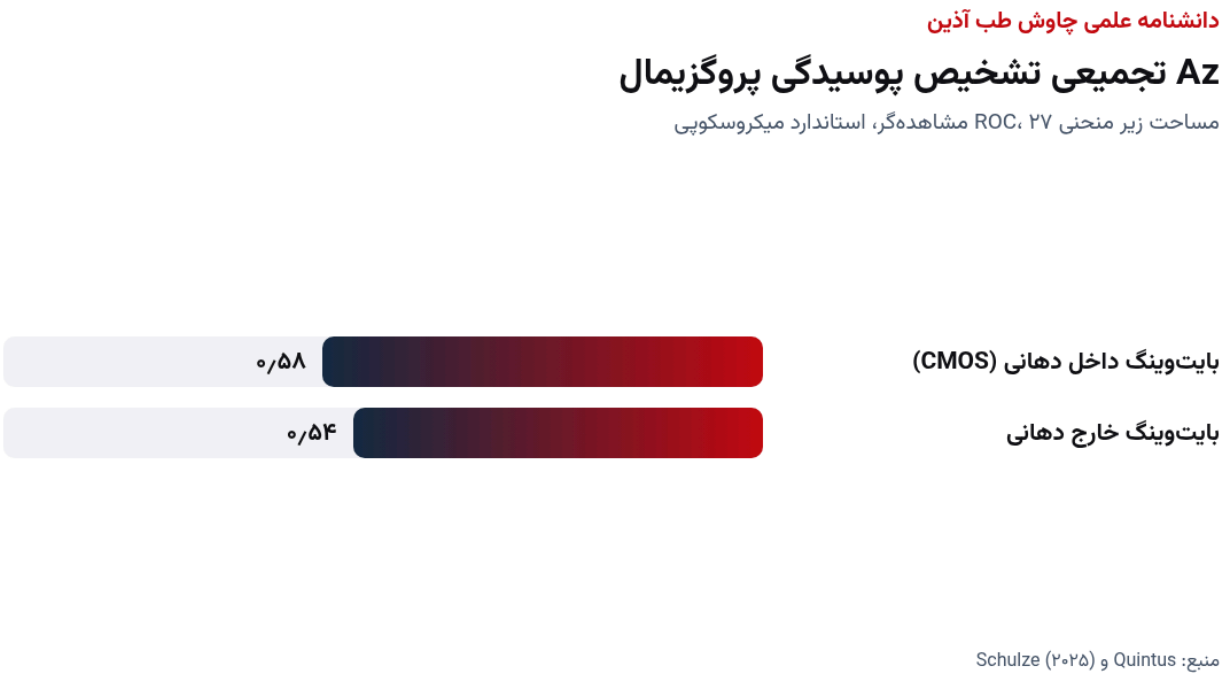
«رادیوگرافی بایت‌وینگ داخل دهانی در تشخیص پوسیدگی پروگزیمال دندان‌های پرمولر و مولر در شرایط ex vivo بر بایت‌وینگ خارج دهانی و رادیوگرافی پانورامیک برتری داشت.»

> “Intraoral bitewing radiography was superior to extraoral bitewing and panoramic radiography in diagnosing proximal caries of premolar and molar teeth ex vivo.”
>
> — Kamburoglu و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2012[۲]

### مطالعه چندمشاهده‌گری با استاندارد میکروسکوپی

Quintus و Schulze ۸۰ دندان کشیده‌شده را با تماس‌های پروگزیمال طبیعی در فک شبیه‌سازی‌شده قرار دادند؛ حدود نیمی از دندان‌ها پوسیدگی مینایی داشتند. بایت‌وینگ داخل دهانی با سنسور CMOS و بایت‌وینگ خارج دهانی با دستگاه پانورامیک دیجیتال تهیه شد و ۲۷ دندانپزشک ۱۲۰ سطح را دو بار ارزیابی کردند. وضعیت واقعی پوسیدگی با برش‌های سریال بافت‌شناسی و میکروسکوپ تعیین شد.[۱]

دقت کلی بایت‌وینگ داخل دهانی (Az تجمیعی ۰٫۵۸) از بایت‌وینگ خارج دهانی (۰٫۵۴) بیشتر بود. پایایی درون‌مشاهده‌گر (۰٫۴۸ و ۰٫۴۴) و بین‌مشاهده‌گر (ICC میانگین ۰٫۲۷ و ۰٫۱۹) هر دو پایین بود. در پوسیدگی مینایی، روش داخل دهانی ویژگی و ارزش اخباری مثبت بهتری داشت، ولی روش خارج دهانی در نوبت اول خوانش حساسیت بالاتری نشان داد.[۱]




Az تجمیعی دو روش بایت‌وینگ؛ نمودار تحریریه بر پایه داده Quintus و Schulze.

> «برای ضایعات بسیار کوچک مینایی، دقت تشخیصی هر دو روش فقط اندکی بالاتر از حدس تصادفی است.»
>
> “For minute enamel, diagnostic accuracy of both methods is just above random guessing.”

— Quintus و Schulze، Clin Oral Investig 2025[1]

## پوسیدگی مینایی: بایت‌وینگ خارج دهانی در برابر PSP و CMOS

Abu El-Ela و همکاران در ۸۰ دندان سالم پرمولر و مولر، پوسیدگی مصنوعی با درجات مختلف دمینرالیزاسیون ایجاد کردند و بایت‌وینگ داخل دهانی با PSP و CMOS را با بایت‌وینگ خارج دهانی مقایسه کردند. تفاوت میان سه روش معنادار نبود؛ بایت‌وینگ داخل دهانی با CMOS بیشترین حساسیت و بایت‌وینگ خارج دهانی بیشترین ویژگی را داشت.[3]

**خلاصه شواهد مقایسه بایت‌وینگ خارج دهانی با روش‌های دیگر**

| مطالعه | نمونه و استاندارد | یافته اصلی |
|---|---|---|
| **Kamburoglu 2012** | ۱۶۰ سطح؛ بافت‌شناسی | بیشترین Az با بایت‌وینگ داخل دهانی؛ خارج دهانی کمی بهتر از پانورامیک (غیرمعنادار) |
| **Quintus و Schulze 2025** | ۱۲۰ سطح، ۲۷ مشاهده‌گر؛ میکروسکوپی | Az تجمیعی ۰٫۵۸ در برابر ۰٫۵۴ به نفع داخل دهانی؛ پایایی پایین |
| **Abu El-Ela 2016** | ۱۶۰ سطح با پوسیدگی مصنوعی؛ بافت‌شناسی | تفاوت غیرمعنادار؛ حساسیت بیشتر CMOS و ویژگی بیشتر خارج دهانی |
| **Akarslan 2008** | ۲۰ بیمار؛ مطالعه بالینی بدون استاندارد بافت‌شناسی | بایت‌وینگ دقیق‌ترین، سپس پری‌اپیکال و پانورامیک |

منبع: مطالعات فهرست‌شده در بخش منابع.

## پانورامیک دیجیتال و فیلترهای پردازش تصویر

Akarslan و همکاران در ۲۰ بیمار که به بایت‌وینگ، پری‌اپیکال و پانورامیک نیاز داشتند، دقت روش‌ها را برای پوسیدگی پروگزیمال دندان‌های خلفی مقایسه کردند. بیشترین دقت به بایت‌وینگ و سپس پری‌اپیکال و پانورامیک تعلق داشت. فیلترهای smooth، sharpen و emboss دقت پانورامیک را تقریباً برابر یا اندکی بیشتر کردند و بیشترین افزایش با فیلتر emboss دیده شد.[4]

«دقت تصاویر پانورامیک دیجیتال فیلترنشده و فیلترشده کمتر از رادیوگرافی‌های بایت‌وینگ و پری‌اپیکال معمولی است.»

“The accuracy of unfiltered and filtered digital panoramic images is lower than conventional bitewing and periapical radiographs.”

— Akarslan و همکاران، Dentomaxillofac Radiol 2008[۴]

## نکات کاربردی برای رادیولوژیست

- بایت‌وینگ داخل دهانی را روش استاندارد تشخیص پوسیدگی پروگزیمال در نظر بگیرید؛ شواهد ex vivo با استاندارد دقیق از آن حمایت می‌کند.[۱، ۲]
- بایت‌وینگ خارج دهانی گزینه‌ای برای بیمارانی است که تحمل گیرنده داخل دهانی ندارند، با آگاهی از دقت اندکی کمتر و پایایی پایین‌تر.[۲، ۱]
- پانورامیک معمولی را برای غربالگری پوسیدگی پروگزیمال کافی ندانید؛ حتی با فیلتر، دقت آن از بایت‌وینگ کمتر است.[۴]
- در گزارش ضایعات مینایی کوچک محتاط باشید؛ دقت هر دو روش بایت‌وینگ در این ضایعات محدود است.[۱]

## جدول جمع‌بندی نکات

**نکات کلیدی بایت‌وینگ خارج دهانی در تشخیص پوسیدگی**

| محور | نکته کلیدی |
|---|---|
| **روش مرجع** | بایت‌وینگ داخل دهانی بیشترین Az را داشت |
| **بایت‌وینگ خارج دهانی** | Az تجمیعی ۰٫۵۴ در برابر ۰٫۵۸ داخل دهانی |
| **پانورامیک** | کمترین دقت؛ فیلتر فقط اندکی کمک کرد |
| **پوسیدگی مینایی** | دقت هر دو روش محدود؛ نزدیک به حدس تصادفی در ضایعات بسیار کوچک |

| محور | نکته کلیدی |
| --- | --- |
| **پایایی** | پایین‌تر در روش‌های خارج دهانی |
| **کاربرد** | گزینه جایگزین برای بیمار ناتوان از تحمل گیرنده داخل دهانی |

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

## پرسش‌های متداول

### بایت‌وینگ خارج دهانی چیست؟

برنامه‌ای در دستگاه پانورامیک دیجیتال که تصاویری مشابه بایت‌وینگ از نواحی خلفی تهیه می‌کند و نیازی به قرار دادن گیرنده در دهان ندارد.[۲]

### آیا بایت‌وینگ خارج دهانی به اندازه داخل دهانی دقیق است؟

در اغلب مطالعات کمی ضعیف‌تر بود؛ برای نمونه Az تجمیعی ۰٫۵۴ در برابر ۰٫۵۸ در مطالعه ۲۷ مشاهده‌گر.[۱]

### آیا بایت‌وینگ خارج دهانی از پانورامیک معمولی بهتر است؟

در مطالعه Az ،Kamburoglu آن بیشتر از پانورامیک بود ولی تفاوت معنادار نبود.[۲]

### در پوسیدگی مینایی کدام روش بهتر است؟

در مطالعه Abu El-Ela تفاوت معناداری نبود؛ CMOS حساسیت بیشتر و بایت‌وینگ خارج دهانی ویژگی بیشتری داشت.[۳]
در مطالعه Quintus دقت هر دو روش برای ضایعات بسیار کوچک مینایی نزدیک به حدس تصادفی بود.[۱]

### آیا فیلترهای نرم‌افزاری دقت پانورامیک را جبران می‌کنند؟

فیلترها دقت را تقریباً برابر یا اندکی بیشتر کردند، اما دقت پانورامیک همچنان کمتر از بایت‌وینگ و پری‌اپیکال بود.[۴]

### پایایی مشاهده‌گر در این روش‌ها چگونه است؟

در مطالعه Kamburoglu کاپای درون‌مشاهده‌گر بایت‌وینگ داخل دهانی بالاتر از دو روش دیگر بود و در مطالعه Quintus پایایی بین‌مشاهده‌گر هر دو روش پایین بود.[۱،۲]

## جمع‌بندی

شواهد مقایسه‌ای نشان می‌دهد بایت‌وینگ داخل دهانی همچنان روش مرجع رادیوگرافیک برای تشخیص پوسیدگی پروگزیمال است. بایت‌وینگ خارج دهانی دقت کمی پایین‌تر و پایایی کمتری دارد، اما از پانورامیک معمولی بهتر عمل کرده و در برخی شرایط با بایت‌وینگ داخل دهانی قابل مقایسه بوده است. انتخاب آن باید بر پایه وضعیت بیمار باشد و محدودیت تشخیص ضایعات مینایی در هر دو روش در گزارش لحاظ شود.

## مطالعه مرتبط در دانشنامه

- رادیوگرافی بایت‌وینگ: تکنیک، اندیکاسیون و فاصله تکرار
- تشخیص زودهنگام پوسیدگی: مقایسه شواهد روش‌ها
- پوسیدگی ثانویه در مجاورت ترمیم‌ها
- اعتبارسنجی بالینی هوش مصنوعی در تشخیص پوسیدگی
- خطاهای موقعیت‌دهی در رادیوگرافی پانورامیک
- ارزیابی منتقدانه مطالعات دقت تشخیصی

## منابع

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


1. Quintus JC, Schulze RKW. Intraoral vs. extraoral bitewing radiography for approximal caries detection: A multi-observer ex vivo ROC study using thin-section microscopy as gold standard. Clin Oral Investig. 2025;29(10):477. DOI PubMed PMC

2. Kamburoglu K, Kolsuz E, Murat S, Yüksel S, Ozen T. Proximal caries detection accuracy using intraoral bitewing radiography, extraoral bitewing radiography and panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41(6):450-9. DOI PubMed PMC

3. Abu El-Ela WH, Farid MM, Mostafa MS. Intraoral versus extraoral bitewing radiography in detection of enamel proximal caries: an ex vivo study. Dentomaxillofac Radiol. 2016;45(4):20150326. DOI PubMed PMC

4. Akarslan ZZ, Akdevelioğlu M, Güngör K, Erten H. A comparison of the diagnostic accuracy of bitewing, periapical, unfiltered and filtered digital panoramic images for approximal caries detection in posterior teeth. Dentomaxillofac Radiol. 2008;37(8):458-63. DOI PubMed

**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: ۴ آذر ۱۴۰۵.