مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره سی، شماره دهم، دی ۱۴۰۱
تاریخ دریافت:۱۴۰۱/۰۳/۳۰
تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۰۶/۰۷

بررسی برآورد تخمین سن دندانی با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان کانین ماگزیلا در رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال

محجوبه‌السادات انتظارقائم[۱]، درسا پورضرابی[۱]، الهه شفیعی‌راد[۱]، اسماء عسکری بشکانی*[۲]

مقاله پژوهشی

مقدمه: در پزشکی قانونی جهت تخمین سن اگر هیچ یک از روش‌های تعیین هویت رضایت‌بخش نباشد می‌توان از دندان استفاده کرد. این مطالعه بر روی رادیوگرافی پانورامیک بیماران مراجعه‌کننده به دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد به منظور تخمین سن بر اساس نسبت محیط پالپ به دندان انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تشخیصی ۸۰۰ رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک بررسی شده و سن بیماران ثبت شد. به‌وسیله نرم‌افزار اتوکد نسبت محیط پالپ به دندان کانین ماگزیلا تعیین و به کمک معادله رگرسیون سن بیمار برآورد شده و با سن حقیقی مقایسه شد. نقش جنس، محل قرارگیری دندان در هر کوادرانت و دهه‌های سنی با این نسبت بررسی شد. جهت تحلیل از رگرسیون خطی و آزمون T-test زوجی و ضرایب هم‌بستگی بر حسب سن و جنس در نرم‌افزار آماری SPSS version 16 استفاده گردیده است.

نتایج: جهت برآورد سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان از مدل رگرسیون خطی استفاده شد و نتیجه اینکه ضریب هم‌بستگی پیرسون بین سن و محیط پالپ به دندان r = -۰/۰۸ به‌دست آمد که با P= ۰/۰۲۴ هم‌بستگی منفی و معناداری بین این دو متغیر است. هم‌چنین ضریب هم‌بستگی در زنان r = -۰/۰۸۷ محاسبه شد که با P۰/۰۳۷ این هم‌بستگی نیز معنادار و معکوسی می‌باشد.

نتیجه‌گیری: مطالعه نشان داد تخمین سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان کانین ماگزیلا روش قابل اعتمادی است و نسبت محیط پالپ به دندان در سمت چپ، و در زنان با سن دندانی ارتباط معنادار دارد.

واژه‌های کلیدی: رادیوگرافی، تعیین سن دندان با پانورامیک، دندانپزشکی قانونی، تجزیه و تحلیل رگرسیون

ارجاع: انتظارقائم محجوبه‌السادات، پورضرابی درسا، شفیعی‌راد الهه، عسکری بشکانی اسماء. **بررسی برآورد تخمین سن دندانی با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان کانین ماگزیلا در رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال**. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۱؛ ۳۰ (۱۰): ۳۳-۶۰۲۳.

۱- گروه رادیولوژی دهان فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.
۲- دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۳۵۳۸۵۸۵۳، پست الکترونیکی: : asmaaskarishabkani@gmail.com، صندوق پستی: ۸۹۱۴۸۱۵۶۶۷

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

مقدمه

تعیین سن از اهمیت زیادی در پزشکی قانونی برخوردار است. نه تنها برای شناسایی هویت افراد قربانی، بلکه در جرائم و تصادفات نیز از آن استفاده می شود. این امر در افراد زنده نیز برای مواردی چون ثبت‌نام در مدارس، استخدام، ازدواج و مسائل اجتماعی به‌کار برده می‌شود و اهمیت ویژه‌ای دارد (۱). دندانپزشکی قانونی عبارت است از استفاده از علم دندانپزشکی در جهت کاربری قانونی و یا به عبارت دیگر استفادهاز مدارک دندانپزشکی به نفع اجرای عدالت است (۲،۳). امروزه در بعضی موارد، دادگاه‌ها بر اساس شواهد دندانپزشکی رای نهایی را صادر می‌کنند و در جایی که هیچ کدام از روش‌های تعیین هویت به‌طور رضایت‌بخش مورد استفاده قرار نگیرد، از دندان‌ها استفاده می‌شود (۴). در سال ۱۹۲۵ برای اولین بار نشان داده شد که با بالا رفتن سن، تغییرات مشخصی در ساختمان دندان‌ها ایجاد می‌شود که می‌توان در تخمین سن از آن‌ها استفاده کرد که متعاقب آن در سال ۱۹۵۰ اولین روش موثر برای تخمین سن در اجساد توسط دندان‌ها ارائه گردید (۵). در نهایت روشی معرفی شد که در آن بر اساس مقدار عاج ثانویه قابل مشاهده در رادیوگرافی و میزان لوسنسی پالپ، سن دندان برآورد می‌شد (۶) و از آن زمان به بعد مطالعات در رابطه با تعیین سن از روی رادیوگرافی برای افراد زنده انجام شد (۷). روش‌های مختلفی جهت تخمین سن ارائه گردیده است، که از آن میان می‌توان به استفاده از ساختمان دندان، مشاهده کلاژن دندانی، استفاده از پارامترهای Gustafson (میزان ترانسلوسنی عاج)، روش Lamendin که هر یک دارای محدودیت‌هایی هستند اشاره کرد (۷،۸). برخی فقط در بقایای دندانی و یا در افراد مسن قابل استفاده می‌باشد (۹) و گاهی نیز تهیه برش‌های میکروسکوپی از دندان ضروری است (۱۰)،(۱۱). با توجه به اینکه گرافی‌های پانورامیک به‌طور روتین برای بیماران تجویز می‌شوند و در بالین در مطالعات گذشته از میان ابعاد گوناگون پالپ، تاج و ریشه، نسبت فضای پالپ به کل دندان به عنوان تنها عاملی که ارتباط معنی‌داری با سن دارد شناخته شده است (۱۲). به همین دلیل، رابطه این نسبت با سن در دندان‌های گوناگون مورد توجه بوده و حتی کارایی این روش در برخی‌ملیت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است (۷). از آن جا که رادیوگرافی پانورامیک به میزان بالا در پروسه تشخیصی استفاده می شوند، روش‌های تخمین سن به‌واسطه این گرافی‌ها از ارزش بالایی برخوردار هستند (۱۳). مطالعات گذشته نسبت پالپ به دندان در دندان‌های مختلف در گرافی پانورامیک را برای تخمین سن بررسی کرده‌اند و هم‌چنین نسبت محیط پالپ به دندان تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است (۷،۱۱،۱۴،۱۵). دندان‌های کانین کمتر دچار سایش می‌شوند و هم‌چنین معمولاً تا سنین بالا در دهان باقی می‌مانند؛ بنابراین برای تخمین سن مناسب هستند (۱۵). با توجه به مطالب گفته شده شامل اهمیت تخمین سن، دقت تخمین سن به‌واسطه اندازه‌گیری نسبت فضای پالپ به کل دندان و ارزش گرافی پانورامیک برای تخمین سن مطالعه‌ای به منظور بررسی دقت تخمین سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان کانین ماگزیلا در افراد ۴۴-۱۵ سال توسط رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی-مقطعی، با توجه به شرایط و امکانات موجود تعداد ۸۰۰ رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک به‌صورت تصادفی از آرشیو بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد انتخاب و بررسی شدند. نحوه تهیه نمونه‌ها بر اساس جدول اعداد تصادفی بوده که برای استفاده از جدول اعداد تصادفی، ابتدا چارچوب جامعه آماری به‌صورت نمونه‌های رادیوگرفی اخذ شده در پوشه‌ای مشتمل بر ۵۰۰۰ نمونه جمع‌آوری گردید؛ سپس تعداد دقیق رادیوگرافی‌های موجود مربوط به جامعه آماری معلوم و به ترتیب به آن‌ها کُد یا شماره مسلسل داده شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار اکسل و دستور RANDBETWEEN و بازه ۰ تا ۵۰۰۰ نمونه‌ها انتخاب گردید. ۴۱۷ نفر از نمونه‌ها زن (۵۲/۱٪) و تعداد ۳۸۳ نفر (۴۷/۹٪) مرد بودند. از مجموع این نمونه‌ها تعداد ۳۳۹ دندان از کودرانت چپ (۴۲/۴٪) و تعداد ۴۶۱ دندان از کودرانت راست (۵۷/۶٪) انتخاب شدند و در هر تصویر برگزیده دندان واجد شرایط بررسی انتخاب گردید.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

معیار ورود بیماران به مطالعه: سن بیمار در محدوده ۴۴-۱۵ سال، دندان‌ها سالم و فاقد پرکردگی ریشه، ترمیم، روکش، شکستگی یا پوسیدگی، دندان‌ها در قوس فکی، دندان‌ها فاقد تحلیل داخلی و خارجی ریشه، بود. Attrition قابل شناسایی در رادیوگرافی و سنگ پالپی، فرد سالم از نظر بیماری‌های درگیر کننده پالپ، apex کاملاً بسته، رادیوگرافی با کیفیت قابل‌قبول و فاقد آرتیفکت و خطاهایی که حدود و سایز دندان را دچار اختلال می‌کنند، بود. در این مطالعه رادیوگرافی‌های به وسیله دستگاه پانورامیک دیجیتال Planmeca ساخت فنلاند تحت شرایط KVP= 66-70، شدت اشعه=mA 8-10، زمان= 10-12s تهیه و رادیوگرافی‌ها به صورت high resolution در کامپیوتر ذخیره شده است. تصاویر جهت تعیین محیط پالپ و محیط دندان وارد نرم افزار AutoCAD (۲۰۲۰) شده و بخشی که شامل دندان کانین فک بالاست، جدا (crop) شده است. پس از آن برای هر دندان حداقل ۲۵ نقطه در محیط خود دندان و ۱۵ نقطه در محیط پالپ دندان علامت‌گذاری شده و پس از رسم خطوط توسط گزینه Properties محیط (Length) به دست آمده و بر اساس اندازه‌های به دست آمده، نسبت محیط پالپ به دندان محاسبه شده است. برای کاهش خطای مشاهده‌گر تعداد ۱۵ عدد از رادیوگرافی‌ها به‌صورت random انتخاب شده و به فرد متخصص برای اندازه‌گیری تحویل گردیده و در ادامه در صورت توافق هر دو در اندازه‌گیری انجام شده نظر مشاهده‌گر اعمال و در صورت مغایر بودن نظر میانگین اعمال شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

پس از جمع‌آوری اطلاعات، بر مبنای این نسبت و به کمک معادله رگرسیون خطی، سن بیماران تخمین زده شد. و در پایان از مجموع داده‌ها میانگین گرفته شده و در محیط نرم‌افزار SPSS version 16 به رایانه وارد شده و مقایسه سن حقیقی و تخمینی توسط T- test زوجی انجام شده است.

ملاحظات اخلاقی

با توجه به اینکه در این مطالعه از گرافی‌های موجود در بانک اطلاعاتی دانشکده استفاده می‌شود، بیماران به اشعه اضافی اکسپوز نمی‌شوند. مطالعه پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی یزد انجام گرفته است. لازم به ذکر است که این مطالعه در «کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد» به تصویب رسیده است (IR.SSU.REC. 1399.056).

نتایج

در این مطالعه ۸۰۰ کلیشه پانورامیک افراد بین ۴۴-۱۵ ساله مراجعه کننده به بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری جهت اندازه‌گیری نسبت محیط پالپ به محیط دندان وارد نرم‌افزار AutoCAD (۲۰۲۰) شدند. ۴۱۷ نفر از نمونه‌ها زن (۵۲/۱٪) و تعداد ۳۸۳ نفر (۴۷/۹٪) مرد بودند میانگین سن نمونه‌های مورد بررسی ۷/۲۵ ± ۲۹/۲ با دامنه تغییرات از ۴۴-۱۵ سال بود و افراد در ۳ رده سنی با فاصله سنی ۱۰ سال قرار گرفتند. میانگین محیط پالپ در این مطالعه برابر ۰/۱۲۲۹ ± ۰/۹۱۲۸ و میانگین محیط دندان برابر ۰/۱۴۰۷± ۱/۲۹۳۶ بوده است. از مجموع این نمونه‌ها تعداد ۳۳۹ دندان از کودرانت چپ (۴۲/۴٪) و تعداد ۴۶۱ دندان از کودرانت راست (۵۷/۶٪) بررسی شدند. جهت برآورد سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به محیط دندان از مدل رگرسیون خطی استفاده شد و نتیجه اینکه ضریب هم‌بستگی پیرسون بین سن و محیط پالپ به دندان r=۰/۰۸ به‌دست آمدکه با P=۰/۰۲۴ هم‌بستگی منفی و معناداری بین این دو متغیر است. لذا برآورد خط رگرسیون معتبر بوده و مدل با p=۰/۰۲۴ معنادار می‌باشد و معادله خطی رگرسیون به شرح زیر به‌دست آمد:

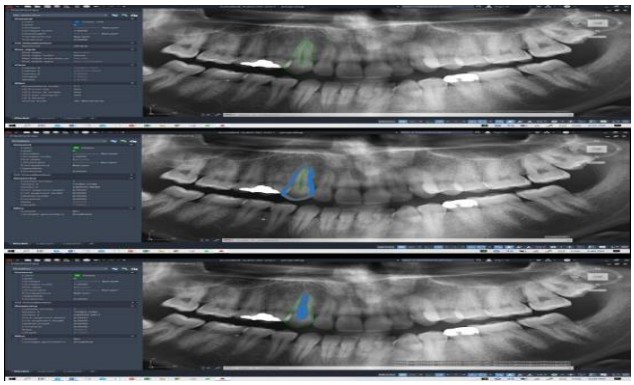
سن = ۳۸/۰۳۲ − ۱۲/۵۳۲ × محیط پالپ / محیط دندان

(در گروه سنی ۴۴-۱۵ سال)

در این مدل ضریب ثابت با p=۰/۰۰۰ و ضریب متغیر مستقل (نسبت محیط پالپ به دندان) با p=۰/۰۲۴ معنادار می‌باشد یعنی با استفاده از این مدل می‌توان سن را در این گروه سنی برآورد کرد.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

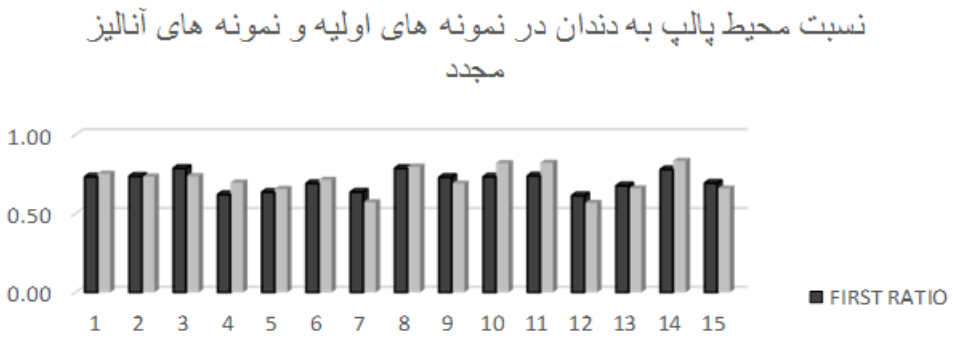


تصویر۱:A) تعیین محدوده دندان کانین و پالپ آن با رنگ سبز، B): تعیین محیط دندان با رنگ آبی (Length) توسط دستور Properties، C) تعیین محیط پالپ با رنگ آبی (Length) توسط دستور Properties

جدول ۱: بررسی میزان صحت اندازه‌گیری‌های نسبت محیط پالپ به دندان و مقایسه آنالیز دو محقق در بررسی نمونه‌ها

	تعداد	انحراف معیار±میانگین	P
انالیز اولیه	۱۵	۰/۷۰۵±۰/۰۵	۰/۵۶
انالیز ثانویه	۱۵	۰/۷۱۳± ۰/۰۸	

جهت بررسی میزان reliability اندازه‌گیری‌ها توسط مشاهده گر ۱۵ نمونه بعد از یک ماه توسط مشاهده‌گر مجددا مورد انالیز قرار گرفت و آزمون Paired T test نشان داد تفاوت اماری معناداری بین اندازه‌گیری‌های مشاهده‌گر وجود ندارد (p =۰/۵۶)



نمودار۱: نمودار مقایسه توافق دو محقق در بررسی نسبت اندازه محیط پالپ به دندان p=۰/۵۶

جدول ۲: مقایسه سن و نسبت محیط پالپ به دندان برحسب جنس

جنسیت	تعداد(درصد)	سن	محیط پالپ به دندان
		انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار± میانگین
زن	۴۱۷(۵۲/۱٪)	۲۸/۲۹ ±۷/۴۵	۰/۷۰۵ ±۰/۰۴
مرد	۳۸۳(۴۷/۹٪)	۳۰/۱۹±۶/۹	۰/۷۰۴ ± ۰/۰۴

ضریب هم‌بستگی محیط پالپ به دندان و سن در زنان r = - ۰/۰۸۷ محاسبه شد که با P= ۰/۰۳۷ این هم‌بستگی معنادار و معکوسی می‌باشد و هم‌چنین ضریب هم‌بستگی محیط پالپ به دندان و سن در مردان r = - ۰/۰۷ محاسبه شد که با P= ۰/۰۸۷ این هم‌بستگی معنا دار نمی‌باشد.

مدل تنها در جنس مونث معنادار شد p =۰/۰۳۷.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

جدول۳: مقایسه نسبت محیط پالپ به دندان وسن بر حسب جنس

جنس	Pearson Correlation	p
زن	-۰/۰۸۷	۰/۰۳۷
مرد	-۰/۰۷	۰/۰۸۷

P< 0/05

جدول۴: مقایسه سن و نسبت محیط پالپ به دندان در گروه‌های سنی مورد بررسی

گروه سنی	تعداد(درصد)	سن انحراف معیار±میانگین	نسبت محیط پالپ به دندان انحراف معیار±میانگین
۱۵-۲۴	(٪۲۹)۲۳۸	۲۰/۷۴±۲/۶۴	۰/۷۰۶۳ ±۰/۰۴۹
۲۵-۳۴	(٪۴۲)۳۴۱	۲۹/۱۱ ±۲/۷۹	۰/۷۰۸۳ ± ۰/۳۷۷
۳۵-۴۴	(٪۲۷) ۲۲۱	۳۸/۴۶±۲/۸۲	۰/۶۹۸۱ ± ۰/۱۴۱

ضریب هم‌بستگی نسبت محیط پالپ به دندان و سن در گروه سنی ۲۴-۱۵ سال r = - ۰/۰۵۷ محاسبه شد که با P= ۰/ ۱۹۳ معنادار نمی‌باشد همچنین این ضریب برای گروه سنی ۳۴-۲۵ سال به‌صورت r = -0.017 محاسبه شد که با P= ۰/۳۷۷ این گروه نیز معنادار نشد و بررسی این ضریب درگروه سنی ۴۴-۳۵ سال نیز با احتساب r = - ۰/۰۷۳ و P= ۰/۱۴۱ معنادار نمی‌باشد.

جدول ۵: مقایسه سن و نسبت محیط پالپ به دندان بر حسب محل دندان

محل دندان	تعداد(درصد)	سن انحراف معیار±میانگین	محیط پالپ به دندان انحراف معیار±میانگین
سمت چپ	(٪۴۲/۴) ۳۳۹	۲۹/۱۸ ± ۷/۱۵	۰/۷۰۵ ± ۰/۰۰۱
سمت راست	(٪۵۷/۶) ۴۶۱	۲۹/۲۲ ± ۷/۳۳	۰/۷۰۴ ± ۰/۳۸

در سمت چپ با تعداد ۳۳۹ نمونه ضریب هم‌بستگی نسبت محیط پالپ به دندان و سن r = - ۰/۱۶۷ محاسبه شد که با P= ۰/۰۰۱ یک هم‌بستگی منفی و معناداری را نشان می‌دهد. در سمت راست با تعداد ۴۶۱ نمونه ضریب هم‌بستگی r = - ۰/۰۱۴ محاسبه شد که با p= ۰/ ۳۸۳ معنادار نمی‌باشد.

فرمول برآورد سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به دندان در سمت چپ به شرح زیر است:

محیط دندان/محیط پالپ (در سمت چپ) × ۲۴/۹ – ۴۶/۷۵ = سن براین اساس ضریب ثابت با P= ۰/۰۰۰ و ضریب متغیر با P= ۰/۰۰۱ در سمت چپ معنادار می‌باشد.

بحث

بر این اساس در مطالعه حاضر با استفاده از ۸۰۰ رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال تخمین سن بر اساس نسبت محیط پالپ به دندان کانین ماگزیلا مورد بررسی قرار گرفتند طی مطالعه Kvaal و همکارانش در سال ۱۹۹۵ که بر روی ۱۰۰ رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک از کلینیک‌های دانشکده دندانپزشکی در اسلو انجام شد. با توجه به مطالعات قبلی که نشان دادند با افزایش سن، اندازه حفره پالپ دندان به دلیل رسوب عاج ثانویه کاهش می‌یابد، بنابراین اندازه‌گیری‌های این کاهش می‌تواند به عنوان شاخص سن استفاده شود. هدف آن‌ها یافتن روشی بود که بتوانند از طریق اندازه‌گیری پالپ بر روی رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک سن بالغین را تخمین بزنند. در این مطالعه هم‌بستگی معنادار در گروه جنسیتی و یا کوادرانت خاص مشاهده نشد (۶) نتایج حاصل از مطالعه کنونی نیز ثابت کرد با افزایش سن اندازه محیط پالپ و دندان به دلیل رسوب عاج ثانویه کاهش می‌یابد و سن با این شاخص ها ارتباط معکوس دارد و معنادار شدن هم‌بستگی پیرسون در مطالعه Kvaal (۶) و مطالعه حاضر نشان دهنده کارآمد بودن رادیوگرافی پانورامیک جهت تخمین سن می‌باشد و از جهتی در مطالعه حاضر نتایج نشان‌دهنده هم‌بستگی معنادار در بین زنان و توانایی بالای دندان در هر کوادرانت با توجه به نوع

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

اندازه‌گیری بر حسب مساحت یا محیط است که این نتایج می‌تواند به دلیل تفاوت در روش بررسی، جامعه مورد مطالعه از نظر نژادی و تعداد باشد. در مطالعه‌ای دیگر که جهت بررسی کارامد بودن روش Kvaal توسط Peawinky در سال ۲۰۰۵ انجام شد رابطه بین تشکیل عاج ثانویه و سن دندانی برای ایجاد استانداردهای تخمین سن پزشکی قانونی برای یک جمعیت مالزی مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۳۰۰ ارتوپانتوموگرافی افراد بین ۱۶ تا ۶۹ سال با استفاده از روشی که در سال ۱۹۹۵ Kvaal ارائه داد تجزیه و تحلیل شدند (۶). طبق این مطالعه دندان های ماگزیلا با این روش بررسی از دقت بالاتری برخوردار بودند و این مطالعه قابلیت تکرارپذیری روش Kvaal را در رادیوگرافی‌های دندانی و کاربرد آن را در میان مالزیایی‌ها نشان می‌دهد (۱۶). با این حال هر دو مطالعه توانایی تخمین سن به کمک رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک را ثابت کرده و بالاتر بودن دقت اندازه‌گیری در دندان‌های ماگزیلا را در این زمینه نشان می‌دهند. طی مطالعه Misirliogans که در سال ۲۰۱۴ برای آزمایش کاربرد روش Kvaal در ارتوپانتوموگرافی دیجیتال و ایجاد فرمول جدیدی برای اندازه‌گیری نسبت مساحت پالپ / دندان از ارتوپانتوموگرافی و اشعه ایکس استفاده شد که این مطالعه بر روی ۱۱۴ بیمار بین ۱۷-۷۲ سال در ترکیه انجام شد. طبق تکنیک گزارش شده، در هر ارتوپنتوموگرام سه دندان فک پایین با روش Kvaal ارزیابی شد. علاوه بر این، نسبت مساحت پالپ/ دندان در رادیوگرافی پری‌اپیکال دندان کانین ماگزیلا نیز اندازه‌گیری شد. هم‌بستگی بین سن واقعی و متغیرهای مورفولوژیکی برای همه دندان‌ها با استفاده از ضریب هم‌بستگی پیرسون محاسبه شد. روش Kvaal در رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک نتایج قابل‌قبولی را ارائه داد که نزدیک به نمونه اولیه بود و بهترین نتایج با استفاده از معادله رگرسیون برای دندان کانین ماگزیلا با نسبت مساحت پالپ / دندان به‌دست آمد. بر اساس معادلات رگرسیون مستقر شده اختلاف معنی‌داری بین سن مشاهده شده و برآورد شده برای گروه‌های سنی و جنسیت وجود نداشت (۱۷). در مطالعه حاضر نیز مانند مطالعه Misirliogans تخمین سن بر اساس نسبت محیط پالپ به دندان در کانین ماگزیلا مورد بررسی قرار گرفت و هم‌بستگی معناداری را نشان داد. هرچند این هم‌بستگی در گروه‌های سنی مختلف، تفاوت معناداری نداشت اما در گروه جنسی زنان نسبت به مردان تفاوت معناداری داشت. از علل دیگر این تفاوت‌ها می‌توان به تعداد بالای نمونه‌ها و متمرکز تر بودن این مطالعه بر گروه سنی محدودتر اشاره کرد. هم‌چنین در مطالعه Manjushree و همکارانش که در سال ۲۰۱۴ برروی ۲۰۰ بیمار کارناتاکایی در بازه سنی ۷۲-۱۸ با هدف تخمین سن با استفاده از دندان کانین ماگزیلا در رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک انجام شد و متغیرهای مورد بررسی نسبت طول و عرض پالپ و ریشه و هم‌چنین نسبت مساحت پالپ به دندان بودند. یک مدل رگرسیون خطی چندگانه به‌دست آمد و نتایج نشان داد که ضرایب هم‌بستگی پیرسون بین متغیرهای سن و مورفولوژیک در متغیر نسبت مساحت پالپ به دندان بهترین ارتباط را داراست و از طرفی تفاوت معناداری بین متغیرهای مورفولوژیکی در میان مردان و زنان وجود ندارد که نشان‌دهنده موثر نبودن جنسیت بر مدل رگرسیون مورد استفاده برای تخمین سن دندانی می‌باشد (۱۸). در مطالعه کنونی نیز مانند مطالعه Manjushree جهت تخمین سن از رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک و دندان کانین ماگزیلا استفاده شد و هردو مطالعه نشان دادند که استفاده از میزان نسبتم محیط پالپ به دندان جهت تخمین سن از اعتبار بالایی برخوردار است و هم‌چنین در بررسی نسبت محیط پالپ به دندان در این مطالعه ارتباط معناداری در گروه زنان مشاهده شد. مطالعه دکتر سخدری و همکاران که در سال ۲۰۱۵ به روش تشخیصی و بر روی ۱۲۰رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک انجام گردید. نقش جنس در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. که مانند مطالعه ما تنها در جنس مونث ازلحاظ آماری هم‌بستگی معنادار یافت شد و از طرفی ضریب هم‌بستگی منفی نشان‌دهنده ارتباط معکوس بین سن و نسبت مساحت پالپ به دندان می‌باشد (۱۹) از تفاوت مطالعه دکتر سخدری با مطالعه حاضر می‌توان اشاره کرد که این مطالعه بر روی ۸۰۰ رادیوگرافی پانورامیک در محدوده سنی ۴۴-۱۵ سال انجام

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

شده و برآورد سن بیمار بر اساس نسبت محیط پالپ به محیط دندان کانین ماگزیلا در دو سمت بررسی شده است. ولی در مطالعه دکتر سخدری از تعداد ۱۲۰ گرافی در محدوده سنی ۷۹-۱۵ سال استفاده و تنها از نسبت مساحت پالپ به دندان کانین راست ماگزیلا جهت تخمین سن استفاده شده و هم‌چنین برای انجام کارهای جمع‌آوری و پردازش اطلاعات از نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۱ استفاده شده در صورتی‌که در این مطالعه از نرم‌افزار اتوکد ۲۰۲۰ استفاده شده است. بررسی ها در این مطالعه نشان می‌دهد بین دندان کانین ماگزیلا در سمت چپ هم‌بستگی معنادار در تخمین سن با نسبت محیط پالپ به دندان وجود دارد. طی مطالعه دکتر دهقانی و همکاران نیز که در سال ۲۰۱۸ بر روی ۳۰۰ رادیوگرافی دیجیتال پانورامیک افراد ۶۴-۱۶ سال مراجعه‌کننده به دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد انجام شد تخمین سن بر اساس نسبت مساحت پالپ به دندان کانین صورت گرفت که در این مطالعه دندان‌های هر دو فک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج حاصل نشان داد که استفاده از نسبت مساحت پالپ به دندان کانین برای تخمین سن یک روش قابل اعتماد است و دندان ماگزیلا از ارتباط قوی‌تری با سن دندانی برخوردار است و در این مطالعه جهت جمع آوری و ارزیابی نمونه‌ها از نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۳ استفاده شده است (۲۰). طی مطالعه Miranda و همکارانش که در سال ۲۰۲۰ با هدف ارزیابی دو روش Cameriere که با اندازه‌گیری مساحت پالپ به دندان (۱۵) و Kvaal که با اندازه‌گیری خطی (۶) جهت تخمین سن ارائه شده بر روی ۱،۲۸۰ رادیوگرافی دیجیتال پری اپیکال دندان‌های کانین متعلق به ۳۲۰ برزیلی، بین ۲۰ تا ۵۹ سال انجام شد و نمونه‌ها از نظر گروه جنسی (زن و مرد) و گروه سنی (۲۰ تا ۲۹ سال، ۳۰ تا ۳۹ سال، ۴۰ تا ۴۹ سال، ۵۰ تا ۵۹ سال) نیز بررسی شدند. نتایج نشان می‌دهد که روش Cameriere مقادیر توافق بالاتری را نسبت به روش Kvaal ارائه می‌دهد در بررسی‌های گروه سنی نتایج حاصل نشان‌دهنده، عملکرد بهتراز روش Kvaal برای گروه‌های سنی جوان‌تر (۲۰ تا ۲۹ سال، ۳۰ تا ۳۹ سال) و برای گروه‌های سنی بین ۴۰ تا ۴۹ سال و ۵۰ تا ۵۹ سال، روش Cameriere نتایج بهتری ارائه داد و هم‌چنین نتایج حاصل در ارزیابی مکان قرارگیری دندان نشان داد که کمترین میانگین خطا برای روش Kvaal برای نیش پایین سمت چپ به دست آمد. و برای روش Cameriere، دندانی که بهترین نتیجه را به دست آورد، دندان نیش سمت چپ بالا بود و برآورد سن به دست آمده از تجزیه و تحلیل دندان کانین سمت راست بالا برای زنان در مقایسه با مردان نتایج بهتری ارائه (۲۱). نتایج حاصل در مطالعه کنونی که به روش Cameriere انجام شد مانند مطالعه Miranda نشان‌دهنده کارامد بودن این روش در تخمین سن به ویژه در زنان و در گروه‌های سنی بالاتر می‌باشد و از طرفی هردو مطالعه اعتبار بالای دندان کانین را جهت این امر اثبات می‌کنند و تفاوت در زمینه دندان مناسب از نظر مکانی که در برآورد سن بر حسب محیط پالپ به دندان، دندان مناسب مانند این مطالعه کانین چپ ماگزیلا بوده است. طی مطالعه حاضر معادله رگرسیون تبعیت سن از نسبت محیط ظاهری پالپ به دندان و سن دندانی به صورت کلی بدین صورت است: محیط پالپ به دندان × ۱۲/۵۲۳ − ۳۸/۰۳۲ = سن در مطالعات مختلف بسته به نوع دندان، محل دندان در فک معادلات متفاوتی به دست آمد و علت تفاوت در فرمول‌هایی که تا کنون ارائه شده ناشی از اختلاف در حجم نمونه، روش بررسی و متغیرهای جمعیت شناختی می‌باشد. از علل مهم در بروز خطا در تخمین سن می‌توان به مشخص‌کردن نقاط رفرنس در رادیوگرافی اشاره کرد که در نهایت بر روی مقادیر اندازه‌گیری شده سطح پالپ و دندان تاثیرگذار می‌باشد (۲۰) و از دیگر علل بروز این خطا می‌توان به متغیرهایی که در این اندازه‌گیری‌ها موثرند مانند روابط اکلوزالی، میزان سایش دندان و رژیم غذایی شخص اشاره کرد. میزان خطای برآورد شده در تخمین سن دندانی دندان به کمک نسبت محیط پالپ به دندان کانین ماگزیلا درکوادرانت راست و چپ به ترتیب ۷/۳۴ و ۷/۰۶ سال بود. و میزان خطای برآورد شده در تخمین سن براساس نسبت مساحت پالپ به دندان کانین ماگزیلا در کوادرانت راست و چپ به ترتیب ۷/۱۹ و ۷/۱۵ سال بود که این میزان خطا در مطالعه‌ای که

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

Camrrier در سال ۲۰۱۲ بر روی دندان کانین ماگزیلا و مندیبل انجام داد به ترتیب برابر ۲/۳۷ و ۲/۵۵ سال محاسبه شد (۲۲). و میزان خطای استاندارد در مطالعه Zaher که به صورت برآورد تعیین شد از ۲/۱ تا ۰۸/۵ سال متغیر بود و بر همین اساس نتیجه‌گیری شد که نسبت مساحت پالپ به دندان برای تخمین سن در مصری‌ها در کار پزشکی قانونی قابل اعتماد است (۷). و هم‌چنین خطای اندازه‌گیری در مطالعه Peawinky نیز در حد استاندارد و قابل قبول بود (۱۶). در مطالعه Misirliogans نیز انحراف استاندارد تا ۷.۹ - ۵.۹ SD = سال و قابل‌قبول بود (۱۷). در مطالعه دکتر دهقانی نیز خطای استاندارد برای در این مطالعه میزان خطای برآورد شده در تخمین سن دندانی از دندان کانین ماگزیلا و مندیبل به ترتیب ۷/۶۷ و ۱۲/۱۳ سال بود. و در مطالعه‌ای که Solheim و همکاران در سال ۱۹۸۰ انجام دادند روش‌های مختلف را برای تخمین سن مورد بررسی قرار دادند که نتایج حاصل نشان داد میزان خطای استاندارد کمتر از ۱۰ سال در پزشکی قانونی قابل‌قبول می‌باشد (۲۳). علی‌رغم نکاتی که بیان شد دقت مقادیر به دست آمده طی دو بار اندازه‌گیری توسط مشاهده‌گر از دقت قابل‌قبولی برخوردار بود. از محدودیت‌های مطالعه ما می‌توان به نوع نرم‌افزاری که بتواند محیط دندان را به‌طور خودکار محاسبه کند اشاره کرد. پیشنهاد می‌گردد برای دست‌یابی به یک فرمول جامع و کامل که براکثریت افراد صادق باشد و یا حداقل دستیابی به فرمولی که بر تخمین سن ایرانیان دلالت کند (به دلیل وجود تفاوت‌های قومی و نژادی) بهتر است چنین تحقیقاتی متعدد و با وسعت بالاتری انجام شوند.

نتیجه‌گیری

مطالعه نشان داد تخمین سن با استفاده از نسبت محیط پالپ به دندان کانین ماگزیلا از روش های قابل اعتماد می‌باشند و نسبت محیط پالپ به محیط دندان در سمت چپ با سن دندانی ارتباط معنادار داشت و تنها در جنس مونث از لحاظ آماری معنادار شد.

سپاس‌گزاری

این مطالعه منتج از پایان‌نامه دانشجویی مصوب در معاونت پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد یه شماره ۴۹۵۰ می‌باشد.

حامی مالی: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.

تعارض در منافع: ندارد.

References:

1- Willems G. ***A Review of the Most Commonly Used Dental Age Estimation Techniques***. The J Forensic Odontostomatol 2001; 19(1): 9-17.

2- Rathod V, Desai V, Pundir S, Dixit S, Chandraker R. ***Role of Forensic Dentistry for Dental Practitioners: A Comprehensive Study.*** J Forensic Dent Sci 2017; 9(2): 108-9.

3- Mohite DP, Mohite PM, Palve D, Udapure S, Warhekar S. ***Age Estimation Methods in Forensic Dentistry: Literature Review of Indian Studies.*** Annals of the Romanian Society for Cell Biology 2021; 25(6): 1655-60.

4- Kashyap VK, Koteswara Rao NR. ***A Modified Gustafson Method Of Age Estimation From Teeth***. Forensic Sci Int 1990; 47(3): 237-47.

5- Xu X, Philipsen HP, Jablonski NG, Pang KM, Zhu J. ***Age Estimation from the Structure of Adult Human Teeth: Review of the Literature***. Forensic Sci Int 1992; 54(1): 23-8.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

6- Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. ***Age Estimation of Adults from Dental Radiographs***. Forensic Sci Int 1995; 74(3): 175-85.

7- Zaher JF, Fawzy IA, Habib SR, Ali MM. ***Age Estimation from Pulp/Tooth Area Ratio in Maxillary Incisors among Egyptians Using Dental Radiographic Images***. J Forensic Leg Med 2011; 18(2): 62-5.

8- Soomer H, Ranta H, Lincoln MJ, Penttilä A, Leibur E. ***Reliability and validity of eight dental age estimation methods for adults***. J Forensic Sci 2003; 48(1): 149-52.

9- Kvaal S, Solheim T. ***A Non-Destructive Dental Method for Age Estimation***. The Journal of forensic odonto-stomatol 1994; 12(1): 6-11.

10- Lamendin H, Baccino E, Humbert JF, Tavernier JC, Nossintchouk RM, Zerilli A. ***A Simple Technique for Age Estimation in Adult Corpses: The Two Criteria Dental Method.*** J Forensic Sci 1992; 37(5): 1373-9.

11- Juneja M, Devi YB, Rakesh N, Juneja S. ***Age Estimation Using Pulp/Tooth Area Ratio in Maxillary Canines-A Digital Image Analysis.*** J Forensic Dent Sci 2014; 6(3): 160-5.

12- Shetty P, Shirin M, Shenoy P, Chatra L, KM V, Prabhu RV. ***Age Estimation from Pulp Tooth Area Ratio of Mandibular Canine Using an Orthopantomogram: A Cross-Sectional Study*** 2022; 13(03): 513-19.

13- Bardal R, Soltani M***. Age Estimation by Pulp/Tooth Area and Width Ratios in Panoramic Images of Upper and Lower Canines among the Iranian Population***. Braz Dent Sci 2021; 24(4): 1-9.

14- Cameriere R, Cunha E, Sassaroli E, Nuzzolese E, Ferrante L. ***Age Estimation by Pulp/Tooth Area Ratio in Canines: Study of a Portuguese Sample to Test Cameriere's Method***. Forensic Sci Int 2009; 193(1-3): 128.e1-6.

15- Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. ***Variations in Pulp/Tooth Area Ratio as an Indicator of Age: A Preliminary Study***. J Forensic Sci 2004; 49(2): 317-9.

16- Paewinsky E, Pfeiffer H, Brinkmann B**. *Quantification of Secondary Dentine Formation from Orthopantomograms--A Contribution to Forensic Age Estimation Methods in Adults***. Int J Legal Med 2005; 119(1): 27-30.

17- Misirlioglu M, Nalcaci R, Adisen MZ, Yilmaz S ,Yorubulut S. ***Age Estimation Using Maxillary Canine Pulp/Tooth Area Ratio, with an Application of Kvaal's Methods on Digital Orthopantomographs in a Turkish Sample***. Australian J Forensic Sci 2014; 46(1): 27-38.

18- Juneja M, Devi YB, Rakesh N, Juneja S. ***Age Estimation Using Pulp/Tooth Area Ratio in Maxillary Canines-A Digital Image Analysis***. J Forensic Dent Sci 2014; 6(3): 160-5.

19- Sakhdari S, Mehralizadeh S, Zolfaghari M, Madadi M. ***Age Estimation From Pulp/Tooth Area Ratio Using Digital Panoramic Radiography***. JIDAI 2015; 27: 1.

20- Dehghani M, Shadkam E, Ahrari F, Dehghani M. ***Age Estimation by Canines' Pulp/Tooth Ratio in an Iranian Population Using Digital Panoramic Radiography***. Forensic Sci Int 2018; 285: 44-9.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

21- Miranda JC, Azevedo ACS, Rocha M, Michel-Crosato E, Biazevic MGH. ***Age Estimation in Brazilian Adults by Kvaal's and Cameriere's Methods.*** Braz Oral Res 2020; 34: e051.

22- Cameriere R, De Luca S, Alemán I, Ferrante L, Cingolani M. ***Age Estimation by Pulp/Tooth Ratio in Lower Premolars by Orthopantomography.*** Forensic Sci Int 2012; 214(1-3): 105-12.

23- Solheim T, Sundnes PK. ***Dental Age Estimation of Norwegian Adults--A Comparison of Different Methods.*** Forensic Sci Int 1980; 16(1): 7-17.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol 30| Nov 10 | Jan 2023

Received: 20 Jun 2022
Accepted: 29 Aug 2022

Estimating Dental Age Using the Pulp/Tooth Perimeter Ratio in Maxillary Canines by Digital Panoramic Radiography

Mahjube Entezar-e-Ghaem[1], Dorsa Pourzarabi[1], Elahe Shafieirad[1], Asma Askari[*2]

Original Article

Introduction: Teeth can be used to determine age in forensic medicine if none of the other techniques of identification are appropriate. The researchers used panoramic radiographs from patients referred to Yazd Shahid Sadoughi Dental School to determine age using pulp/tooth perimeter ratio.

Methods: In this diagnostic study, 800 panoramic digital radiographs were examined and the age of the patients was recorded. The pulp/tooth perimeter ratio of the maxillary canine was calculated by using AutoCAD software, and the patient's age was estimated by using a regression equation. Then, a comparison was made between the estimated age and the actual age using this method. The role of sex, tooth placement in each quadrant and decade of age was examined in this ratio. For analysis, linear regression and paired T-test and correlation coefficients according to age and gender were used in SPSS 16 statistical software.

Results: A linear regression model was used to estimate the age using pulp/tooth perimeter ratio. As a result, the Pearson correlation coefficient between age and pulp/tooth perimeter ratio was r = -0/08. We discovered a negative and significant correlation between these two variables with a P= 0.024. Likewise, the correlation coefficient in women was calculated r = -0.087, which with P= 0.037, this correlation is also significant and inverse.

Conclusion: The study showed that estimating age using the pulp/tooth perimeter ratio of the maxillary canine is a reliable method and the pulp/tooth perimeter ratio on the left side is correlated with dental age. Thus, using the pulp/tooth perimeter ratio to estimate age in women is also valid.

Keywords: Radiography, Panoramic age determination by teeth, Forensic dentistry, Regression analysis.

Citation: e-Ghaem M.S, Pourzarabi D, Shafieirad E, Askari A. **Estimating Dental Age Using the Pulp/Tooth Perimeter Ratio in Maxillary Canines by Digital Panoramic Radiography.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2023; 30(10): 6023-33.

[1]Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
[2]School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Science, Yazd, Iran.
***Corresponding author: Tel:** 09177027968**, email:** asmaaskarishabkani@gmail.com

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i10.11453]