Ir Journal of Forensic Medicine - ISSN 2383-0034

Measurement of the Third Molar Apices to Test Chronological Age of Individuals Over 18 Years Old

Elaheh Esfandiari*[1], Shahrzad Javadinejad[2], Roshanak Ghafari[3]

1. *Periodontist, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Medical Sciences Jundishapur, Ahvaz, Iran*
2. *Department of Paedodontics, Faculty of Dentistry, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan, Iran*
3. *Department of Radiology, Faculty of Dentistry, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan, Iran*

Article Info

Received: 28 Aug 2011;
Accepted: 26 April. 2015;
Published Online 2017/10/29

Original Article

ABSTRACT

Background: Forensic odontologists are the specialists that can be asked to assist in estimating the age of persons who may or may not have reached the legal age. In this regard, selecting a practical method would be a priority. The present study aimed to measure the apices of third molar to discriminate between individuals who are or not 18 years of age or older and to fix a cutoff for evaluation of the age in these cases.

Methods: Panoramic radiographs belonging to 150 healthy individuals aged between14-23, were randomly selected. To evaluate the individuals, using Cameriere method, the third molar maturity index- I3M- of the left side was calculated as follows: The sum of the distances between the inner sides of the open apices divided by the tooth length to normalise the measurements. For the statistical assessment of the data, SAS software and Proc Logistic were used.

Results: If an individual has I3M≤0/01, he is 18 or more and if I3M>0/01 it can be predicted that the probability of being 18 years or more using the calculated formula. According to the results, there was no significant correlation between gender and Cameriere method model.

Conclusion: Calculating the third molar maturity index is a practical method to estimate age in Iranian population. Concordant percentage of 89.3% and C factor 90% showed that this method is suitable to estimate the age of an individual of more or less than 18 years.

Keywords: Dental age, Cameriere method, Maturity index of the third molar, Forensic dentistry.

Corresponding Information: Elaheh Esfandiari, Periodontist, Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Medical Sciences Jundishapur, Ahvaz, Iran. Email: Esfandiari.Elaheh@Gmail.com Tel: 09133865262

Copyright © 2017, Ir J Forensic Med. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

How to Cite This Article:

Esfandiari E, Javadinejad SH, Ghafari R. Measurement of Apices of the Third Molar to Test Chronological age of Individuals Over 18 Years Old. Ir Journal of Forensic Medicine.2017;23(2):124-131

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

مجلهٔ پزشکی قانونی ایران – شاپا الکترونیک: ۰۰۳۴-۲۳۸۳

مقالهٔ پژوهشی

اندازه‌گیری اپکس مولر سوم برای تخمین سن تقویمی افراد بالای ۱۸ سال

الهه اسفندیاری [۱]، شهرزاد جوادی‌نژاد [۲]، روشنک غفاری [۳]

۱. پریودنتیست، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران
۲. گروه آموزشی دندان‌پزشکی کودکان دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، اصفهان، ایران
۳. گروه آموزشی رادیولوژی دهان و دندان دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه آزاداسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، اصفهان، ایران

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۰/۰۶/۰۶
پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۰۶
انتشار آنلاین: ۱۳۹۶/۰۵/۰۱

نویسندهٔ مسئول:

الهه اسفندیاری

پریودنتیست، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

تلفن:

۰۹۱۳۳۸۶۵۲۶۲

پست الکترونیک:

Esfandiari.Elaheh@Gmail.com

خلاصه

زمینه و هدف: دندان‌پزشکان قانونی، متخصصان مناسبی هستند برای پاسخ‌دادن به این پرسش سرنوشت‌ساز که «آیا فرد به سن قانونی رسیده است یا خیر؟» و گاه از سوی قانون مخاطب قرار می‌گیرند. در این راستا استفاده از یک روش کارآمد در اولویت قرار می‌گیرد. به همین سبب در این تحقیق، با هدف استفاده از دندان مولر سوم در تعیین حدّ آستانهٔ تمایز میان افراد ۱۸ سال یا بیشتر، افرادی مطالعه شدند که کمتر از ۱۸ سال دارند.

روش بررسی: رادیوگرافی‌های پانورامیک ۱۵۰ فرد سالم ۱۴ تا ۲۳ ساله به صورت تصادفی انتخاب شد. جهت بررسی نمونه‌ها به روش کمریر شاخص بلوغ مولر سوم (third molar maturity index- I3M) سمت چپ به این صورت محاسبه شد: فاصله بین دیواره داخلی ریشه‌ها جداگانه حساب و با هم جمع شد. سپس مجموع اندازه‌ها با تقسیم‌کردن به طول دندان، نرمالیزه گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS و با استفاده از Proc Logistic مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: در صورتی که فرد شاخص بلوغ مولر سوم برابر یا کمتر از ۰/۰۱ داشته باشد، سن او ۱۸ سال یا بیشتر است. در صورتی که شاخص بلوغ مولر سوم فرد بیشتر از ۰/۰۱ باشد، می‌توان با استفاده از معادلهٔ محاسبه شده در این تحقیق، درصد احتمال داشتن حداقل ۱۸ سال را به‌دست آورد. نتایج، بیانگر بی‌تأثیر بودن جنسیت بر مدل بود.

نتایج: محاسبهٔ شاخص مولر سوم روشی کاربردی است که می توان در تخمین سنّ افراد ایرانی استفاده کرد. درصد هماهنگی ۸۹/۳ و معیار ۹۰C درصد نشان داد که این روش در تشخیص سن ۱۸ سالگی دقیق است.

کلیدواژه‌ها: سن دندانی، روش کمریر، شاخص بلوغ مولر سوم، دندان‌پزشکی قانونی.

مقدمه

رسیدن به سن قانونی در هر جامعه، بیانگر برخورداری افراد از حقوق قانونی و مدنی مستقل است. همچنین به این سن به‌عنوان شاخص اصلی در اجرا کردن قوانین مجازات توجه می‌شود. وجود یک روش قابل اطمینان برای پاسخ صحیح به این پرسش که «آیا فرد به سن قانونی رسیده است یا خیر؟» در موارد سرنوشت‌ساز بسیار مهم است. از این رو، دندان‌پزشکان قانونی از سوی قانون برای پاسخ به این پرسش مخاطب قرار می‌گیرند (۱). تعیین سن دندانی مسئله‌ای است که ارتودنتیست‌ها، دندان‌پزشکان کودکان، متخصصان غدد کودکان و محققان پزشکی قانونی به آن توجه دارند(۲) و می‌تواند برای تعیین سن تقویمی افراد با تاریخ تولد مجهول، مثل افراد بدون شناسنامه و مهاجران غیرقانونی که در دنیا رو به افزایش‌اند (۳) استفاده شود. در این زمینه، مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از تکامل دندان‌ها روش بهتری نسبت به استفاده از شاخص‌های تکامل سوماتیک است؛ زیرا تکامل دندان‌ها کمتر تحت تأثیر تغییرات هورمونی و تغذیه‌ای قرار می‌گیرد (۴) و دندان‌های مولر سوم فقط دندان‌های قابل استفاده در جمعیت هدف‌اند (۱). در سال ۱۹۷۳ دمیرجیان روش تخمین سن براساس مراحل تکاملی جوانه‌های دندانی را ارائه کرد، سپس تحقیقات مختلفی برای ارزیابی دقت این روش، در نمونه‌های مختلف انجام شد (۵). در نهایت، تحقیقات مشخص کردند که این روش در تعیین

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

سن افراد بالای ۱۴ سال، دقت کافی ندارد و به همین دلیل، توجه متخصصان به استفاده از مراحل تکاملی مولر سوم معطوف شد که جوانهٔ آن دیرتر تشکیل می‌شود. مینسر در سال ۱۹۹۳ از دندان مولر سوم و روش دمیرجیان در تعیین سن افراد ۱۴ تا ۲۴ سال استفاده کرد.

علاوه بر اینکه مطالعه نشان داد، استفاده از روش دمیرجیان برای دندان مولر سوم نمی‌تواند تعیین‌کنندهٔ سن باشد، ولی یافته‌ها نشان دادند: نمونه‌هایی که براساس روش دمیرجیان در فاز H هستند، سن بالای ۱۸ سال دارند؛ اما مشکل این تخمین تعدادِ زیاد افراد بالای ۱۸ سال است که دندان عقل آنها هنوز کاملاً بالغ نشده است (۶). سپس روش مینسر در نمونه‌هایی از جوامع مختلف ارزیابی شد و با توجه به خطاهای نشان داده شده، روش تکمیلی اندازه‌گیری اپکس باز مولر سوم به وسیلهٔ کمریر ارائه شد. هدف از این روش، تخمین بلوغ دندانی یا سن دندانی است که به‌وسیلهٔ اندازه‌گیری قطر اپکس دندان‌های در حال تکامل انجام می‌شود و با استفاده از آن می‌توان افراد را در دستهٔ بالای ۱۸ سال، یا کمتر از آن قرار داد (۷). سپس روش کمریر به عنوان روشی اعتماد برانگیز در تعیین سن در جوامع مختلف و به روش‌های متفاوت بررسی شد. توبل و همکاران (۲۰۱۷) روش کمریر و ام آر آی سه بعدی دندان مولر سوم را روش مناسبی در تخمین سن ۵۲ بیمار ۱۷ تا ۲۵ ساله معرفی کردند (۷).

داردری و همکاران (۲۰۱۶) رادیوگرافی دندان مولر سوم را در تخمین سن ۱۸ سال در ساکنان کشور لیبی بررسی و حساسیت روش کمریر را ۹۰/۹ و ۹۵/۱ درصد به ترتیب برای پسران و دختران اعلام کردند (۸). مارکز و همکاران (۲۰۱۷) استفاده از دندان مولر سوم را در تخمین سن افراد ۱۴ تا ۲۳ سال مطالعه کردند. در این تحقیقات از نرم افزار ©DentaVol و رادیوگرافی ۱۳۵ بیمار استفاده شد و در نهایت ارتباط خطی بین مینرالیزه شدن مولر سوم و سن افراد گزارش شد (۹). دلوکا و همکاران (۲۰۱۶) در کلمبیا با استفاده از روش کمریر و دندان مولر سوم، سن افراد ۱۸ سال را در جامعهٔ آماری ۱۳ تا ۲۲ سال بررسی کردند. طبق نتایج این محققان، روش کمریر، روش دقیقی در تشخیص سن دختران (حساسیت ۹۵/۱ درصد) و پسران (حساسیت ۹۳/۸ درصد) است (۱۰). همچنین زلیک و همکاران (۲۰۱۶) نتایج مشابهی را از جامعهٔ سربستان گزارش کردند (۱۱). با توجه به مطالعات انجام شده و اینکه روش کاربردی کمریر در جمعیت ایرانی نیاز به مطالعهٔ وسیع دارد، در این تحقیق، میزان قابل اعتماد بودن این روش در تخمین سن افراد ایرانی ارزیابی شد. هدف از این مطالعه، تعیین شاخص بلوغ مولر سوم (I3M)، تعیین حد آستانهٔ ۱۸ سالگی براساس شاخص بلوغ مولر سوم (I3M) و تعیین معادله‌ای برای بیان درصد احتمال داشتن سن ۱۸ یا بالاتر، با استفاده از ایندکس بلوغ مولر سوم (I3M) است.

روش بررسی

به منظور مطالعهٔ روش کمریر در تخمین سن قانونی، تحقیق در قالب طرح توصیفی ـ تحلیلی ـ مقطعی و طبق روش کمریر و همکاران (۲۰۰۸) انجام شد. ابتدا ۴۹۱ رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال به صورت تصادفی از مرکز رادیولوژی جمع‌آوری شد. رادیوگرافی‌ها با استفاده از دستگاه پانورامیک سوریدکس ساخت کشور فنلاند گرفته شده بودند و رادیوگرافی‌های پانورامیکی در این مطالعه منظور شدند که خصوصیات زیر را داشتند:

۱. فرد درمحدودهٔ سنی ۱۴ تا ۲۳ سال قرار داشت.

۲. فرد فاقد هرگونه بیماری سیستمیک و ابنورمالیتی بود.

۳. رادیوگرافی مد نظر دندان مولر سوم سمت چپ فک پایین را در خود داشت.

۴. تاریخ دقیق تولد فرد و تاریخ دقیق رادیوگرافی در دسترس بود.

۵. رادیوگرافی minificationو magnification بیش از حد نداشت.

۶. سر بیمار چرخش نداشت (ابعاد دندان‌ها در دو طرف یکسان باشد).

در نهایت، تعداد ۱۵۰ رادیوگرافی از میان ۴۹۱ رادیوگرافی انتخاب شد؛ زیرا هنگام اعمال بزرگ‌نمایی برای اندازه‌گیری فاصلهٔ میان دیواره‌های داخلی اپکس دندان‌ها، یا طول دندان، بسیاری از کلیشه‌های پانورامیک فاقد وضوح کافی برای تمایز نقاط از یکدیگر بودند (تصویر ۱).

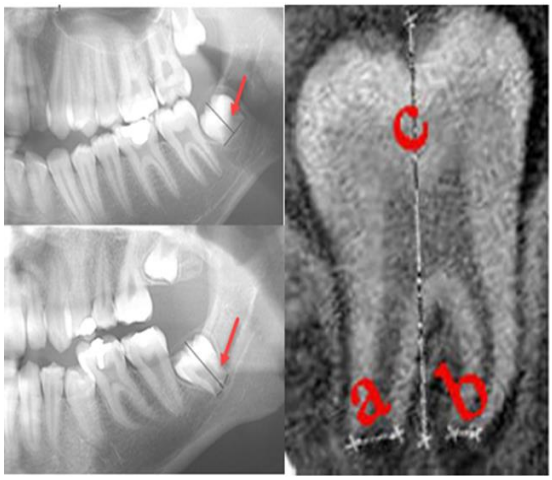
این گونه نمونه‌ها از مطالعه حذف شدند؛ زیرا تمایز نقاط هنگام اعمال بزرگ‌نمایی برای اندازه‌گیری طول دندان، یا عرض اپکس به دلیل رزولوشن کم، یا کافی نبودن بعضی فاکتورهای کیفیتی دیگر تصویر، زیاد بودن دانسیتهٔ استخوان بر سطح باکال ریشه، سوپرایمپوزیشن، یا اورلپ دندان‌ها، جهت قرارگیری و آناتومی خاص دندان، سوپرایمپوزیشن ساختارهای آناتومیکی بر ریشهٔ دندان مقدور نبود.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

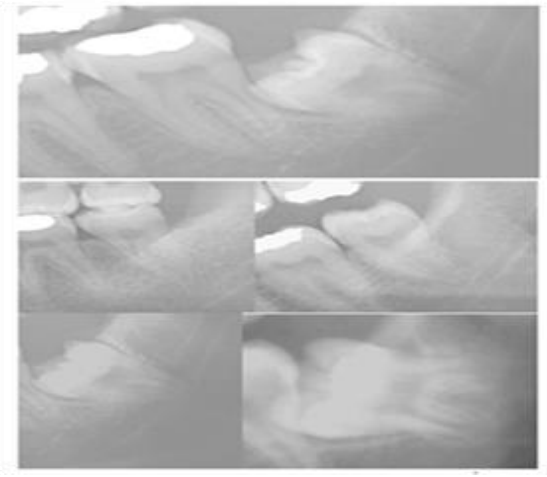
از مجموع ۱۵۰ گرافی انتخاب شده ۱۰۱ نمونه به دختران و ۴۹ نمونه به پسران تعلق داشت. جدول (۱) نشان‌دهندهٔ تعداد و درصد فراوانی افراد ۱۸ سال یا بالاتر و کمتر از آن در دختران و پسران جامعه آماری مطالعه است. در این جدول، زیرگروه صفر (۰) نشان‌دهندهٔ افرادِ با سن کمتر از ۱۸ سال است که شامل ۳۴/۴۳ درصد دختران مطالعه شده و ۳۴/۴۸ درصد پسران مطالعه شده است. زیرگروه یک (۱) نشان‌دهندهٔ افرادِ با سن ۱۸ سال یا بیشتر است که شامل ۶۵/۵۷ درصد دختران و ۶۵/۵۲ درصد پسران است. بنابراین، نسبت افراد کمتر از ۱۸ سال به افراد ۱۸ ساله یا بیشتر در هر دو جنس یکسان بود.

سپس شاخص بلوغ مولر سوم (I3M) به روش کمریر برای دندان‌های با اپکس بسته و ریشه‌های کاملاً تکامل یافته، دندان‌های با اپکس باز و ریشه‌های نیمه‌تکامل یافته، دندان‌های نهفته و غیرنهفته محاسبه شد. به این منظور از نرم افزار ImageJ و SnagIt8 استفاده کردند. در دندان‌های تک‌ریشه‌ای فاصلهٔ بین دیوارهٔ داخلی اپکس اندازه‌گیری، و در دندان‌های چند ریشه‌ای فاصلهٔ بین دیوارهٔ داخلی چند ریشه جداگانه محاسبه و با هم جمع شد. سپس طول دندان اندازه‌گیری شد و برای خنثی‌کردن اثر بزرگ‌نمایی و زاویهٔ X-ray، اندازه‌ها با تقسیم‌کردن به طول دندان نرمالیزه شدند [I3M=(a+b)/c] در تصویر (۲)]. در دندان‌های با اپکس بسته شاخص بلوغ مولر سوم صفر در نظر گرفته شد (۱۲). سن تقویمی افراد از کم‌کردن تاریخ انجام رادیوگرافی، از تاریخ تولد محاسبه شد. برای از بین بردن خطای اندازه‌گیری، رادیوگرافی‌ها یک بار به‌دستِ مجری طرح و یک بار به‌دستِ یکی از متخصصان رادیولوژی بازخوانی شدند و بازخوانی پرتونگاری‌ها تا زمان رسیدن به هم‌رأیی تکرار شد. در نهایت، عدد نرمالیزه شدهٔ دندان مولر سوم مندیبل که آن را شاخص بلوغ مولر سوم (I3M) می‌خوانیم، جنسیت و سن تقویمی نمونه‌ها در فایل اکسل جمع‌آوری شده و با استفاده از نرم افزار SAS و Proc Logistic تجزیه و تحلیل آماری شد. حساسیت این پژوهش نسبت افراد ۱۸ ساله، یا بالای ۱۸ سال (گروه یک) و اختصاصی بودن این پژوهش نسبت افرادِ با سن کمتر از ۱۸ سال (گروه صفر) در نظر گرفته شد. معادلهٔ به‌دست آمده از این آنالیز میزان قابل اعتمادبودن روش کمریر در تخمین سن افراد را در جامعهٔ ایرانی نشان خواهد داد.

فاصلهٔ بین دیوارهٔ داخلی ریشه‌های دندان مولر سوم مندیبل سمت چپ نمونه‌ها، جداگانه حساب و با هم جمع شد. سپس طول دندان اندازه گرفته شد و برای خنثی‌کردن اثر بزرگ‌نمایی و زاویهٔ X-ray، اندازه‌ها با تقسیم‌کردن به طول دندان نرمالیزه شدند.



تصویر ۱. نمونه‌هایی از گرافی‌های فاقد وضوح کافی برای تمایز نقاط



تصویر ۲. نمونه‌ای از نحوهٔ به‌دست‌آوردن شاخص بلوغ مولر سوم

جدول ۱. تعداد و درصد فراوانی افراد ۱۸ سال، یا بالاتر و کمتر از ۱۸ سال در دختران و پسران جامعه آماری مطالعه

جنسیت		گروه ۰ (کمتر از ۱۸ سال)	گروه ۱ (۱۸ سال به بالا)	مجموع
دختر	تعداد	۳۵	۶۶	۱۰۱
	درصد	۳۴/۴۳	۶۵/۵۷	
پسر	تعداد	۱۷	۳۲	۴۹
	درصد	۳۴/۴۸	۶۵/۵۲	
مجموع		۵۲	۹۶	۱۵۰

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

یافته‌ها

فراوانی داده‌ها، میانگین سن نمونه‌ها، انحراف معیار، حداقل و حداکثر سن واقعی و شاخص بلوغ مولر سوم محاسبه شده در افراد ۱۸ سال، یا بالاتر و کمتر از ۱۸ سال به تفکیک در دختران و پسران در جدول (۲) نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود از تعداد ۵۲ نفر، افرادِ با سن کمتر از ۱۸ سال (۱۴ تا ۱۷ سال)، ۳۵ نفر دختر و ۱۷ نفر پسر بودند که میانگین سن واقعی در آنها به ترتیب ۱۵/۸۱ و ۱۵/۷۰ بود و شاخص بلوغ مولر سوم این افراد ۱ و ۱/۲۳ به ترتیب برای دختران و پسران محاسبه شد. از تعداد ۹۸ نفر افراد ۱۸ سال و بالاتر (۱۸ تا ۲۳ سال)، ۶۶ نفر دختر و ۳۲ نفر پسر بودند. میانگین سن واقعی آنها به ترتیب ۲۰/۰۵ و ۲۰/۰۴ و میانگین شاخص بلوغ مولر سوم محاسبه شدهٔ آنها به ترتیب برای دختران و پسران ۰/۱۸ و ۰/۰۶ بود.

جدول(۳) آزمون معناداری رگرسیون داده‌های محاسبه شده را نشان می‌دهد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود آزمون نسبت درست‌نمایی کای اسکور (Chi-squared) در سطح ۱ درصد معنادار است که نشان می‌دهد حداکثر یکی از متغیرهای پیشگو (پیش‌بینی کننده) ضریب رگرسیون در مدل رگرسیون لاجستیک باینری (Binary logistic regression) مساوی صفر نیست و آزمون اسکور (Score test) و والد (Wald test) نیز آن را تأیید می‌کند (جدول ۳).

در بررس عرض از مبدأ و برآورد پارامترهای مدل در رگرسیون لجستیک باینری، همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود عرض از مبدأ در سطح احتمال یک درصد معنادار است. عرض از مبدأ نشان‌دهندهٔ تخمین رگرسیون باینری است زمانی که همهٔ متغیرها در مدل صفر درنظر گرفته شده باشند. معنادار بودن این فاکتور نشان‌دهندهٔ این است که متغیرهای دیگر نیز در مدل تأثیر دارند و در این تحقیق، متغیرها شامل جنسیت و شاخص بلوغ مولر سوم هستند. از بین این دو متغیر، طبق جدول (۴) شاخص بلوغ مولر سوم در مدل معنادار بوده، درحالی‌که جنسیت تأثیر معنادار نداشت؛ بنابراین، در مرحلهٔ بعد جنسیت از مدل حذف و مدل دوباره با شاخص بلوغ مولر سوم برازش شد.

پارامترهای تخمین زده شده پس از حذف جنسیت در جدول ۵ آورده شده است. در این حالت نیز متغیر آزمایش، یعنی شاخص بلوغ مولر سوم در سطح ۰/۰۱ معنادار بود (جدول ۵). در نهایت، معادلهٔ برازش شده با معیارهای متفاوتی سنجیده شد، تا قابلیت پیش‌بینی آن ارزیابی شود.

جدول ۲. فراوانی، میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر سن واقعی و شاخص بلوغ مولر سوم پدر افراد ۱۸ سال، یا بالاتر و کمتر از ۱۸ سال به تفکیک در دختران و پسران

گروه سنی	متغیر	جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کمتر از ۱۸ سال	سن واقعی	دختران	۳۵	۱۵/۸۱	۱/۰۳	۱۴	۱۷
		پسران	۱۷	۱۵/۷۰	۰/۹۵	۱۴	۱۷
	شاخص بلوغ مولر سوم	دختران	۳۵	۱/۰۰	۰/۷۵	۰	۲/۸۵
		پسران	۱۷	۱/۲۳	۱/۱۱	۰	۲/۹۷
۱۸ سال و بالاتر	سن واقعی	دختران	۶۶	۲۰/۰۵	۱/۵۷	۱۸	۲۳
		پسران	۳۲	۲۰/۴۲	۱/۷۱	۱۸	۲۳
	شاخص بلوغ مولر سوم	دختران	۶۶	۰/۱۸	۰/۳۹	۰	۱/۹۷
		پسران	۳۲	۰/۰۶	۰/۱۶	۰	۰/۶۷

جدول ۳. آزمون معناداری رگرسیون

آزمون	کای اسکوار ۱	درجهٔ آزادی	احتمال معناداری
نسبت درست نمایی	۴۰/۶۸	۲	*<۰/۰۰۰۱
اسکور ۲	۳۴/۲۰	۲	*<۰/۰۰۰۱
والد ۳	۱۷/۳۷	۲	*۰/۰۰۰۲

*۱: chi-squared ۲: Score test ۳: Wald test. *: در سطح ۰/۰۱ معنادار است.*

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

جدول ۴. برآورد ضرایب رگرسیون با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی

پارامتر	درجهٔ آزادی	تخمین	خطای استاندارد	والد کای اسکوار	احتمال معناداری
عرض از مبدأ	۱	۲/۰۱	۰/۴۴	۲۰/۵۷	<*۰/۰۰۱
جنسیت	۱	۰/۲۸-	۰/۶۳	۰/۲۰	۰/۶۵
شاخص بلوغ مولر سوم	۱	۳/۰۵-	۰/۷۳	۱۷/۲۹	<*۰/۰۰۱

*: در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

جدول ۵. برآورد ضرایب رگرسیون با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی پس از حذف جنسیت از مدل

پارامتر	درجهٔ آزادی	تخمین	خطای استاندارد	والد کای اسکوار	احتمال معناداری
عرض از مبدأ	۱	۱/۹۱	۰/۳۷	۲۶/۴۸	<*۰/۰۰۱
شاخص بلوغ مولر سوم	۱	۳/۰۱-	۰/۷۲	۱۷/۴۷	<*۰/۰۰۱

*: در سطح ۰/۰۱ معنادار است.

جدول (۶) معیارهای مختلفی را نشان می‌دهد که معادله با آنها سنجیده شد. معیار درصد هماهنگی مدل برابر با ۸۹/۳ بود. هر قدر درصد هماهنگی بیشتر و به ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد، مدل مناسب‌تر است و قابلیت پیش‌بینی بالاتری دارد. عدد ۸۹/۳ نشان‌دهندهٔ پذیرفتنی بودن درصد هماهنگی پژوهش است. معیار C مشابه معیار شناخته شدهٔ ROC است که مقدار آن بین ۰/۵ تا ۱ متغیر است. ۰/۵ نشانگر این است که مدل به طور تصادفی متغیر پاسخ را پیش‌بینی می‌کند، در حالی که عدد ۱ نشان‌دهندهٔ تعیین پاسخ به طور کامل به وسیلهٔ مدل است. در این پژوهش، این مقدار ۰/۹ بود. معیارهای 'Somers D و Gamma در صورتی که بیش از ۰/۸ باشند، نشان‌دهندهٔ دقت کافی مدل است. بنابراین، معیارهای ارزیابی‌شده نشان‌دهندهٔ قابلیت کافی برای پیش‌بینی احتمال داشتن حداقل سن ۱۸ سال به وسیلهٔ مدل هستند. در نهایت، با توجه به اعداد I3M اندازه‌گیری شده در این آزمایش، عدد ۰/۰۱ به عنوان حد آستانهٔ ۱۸ سالگی، یا بالاتر انتخاب شد. بر طبق این یافته اگر عدد I3M فردی ۰/۰۱ یا کوچک‌تر باشد، فرد ۱۸سال یا بیشتر دارد. اگر عدد I3M بزرگ‌تر از ۰/۰۱ بود با استفاده از معادلهٔ زیر می‌توان احتمال سن ۱۸ یا بالاتر را تخمین زد. احتمال سن ۱۸ یا بالاتر)π =۱+EXP ((۱/۹۱-(۳/۰۱*I3M)

جدول ۶. ارتباط بین احتمال پیش‌بینی شده و پاسخ مشاهده شده

شاخص	درصد هماهنگی	درصد ناهماهنگی	شاخص Somers' D	شاخص Gamma	شاخص C
مقدار	۸۹/۳	۸/۴	۰/۸۰	۰/۸۲	**۰/۹۰**

بحث و نتیجه‌گیری

در آنالیز داده‌های حاصل از روش کمریر از مدل رگرسیون لجستیک استفاده شد. حساسیت این مدل درصد افراد دارای ۱۸ سال، یا بالای ۱۸ سال و اختصاصیت آن درصد افراد دارای سن کمتر از ۱۸ سال درنظر گرفته شد. پیشامدی که احتمال وقوع آن بررسی شد، احتمال داشتن ۱۸ سال سن، یا بالاتر بود که در این گروه، میانگین شاخص بلوغ مولر سوم (I3M) برابر با ۰/۱۸ با انحراف معیار ۰/۳۹ در دختران، و ۰/۰۶ با انحراف معیار ۰/۱۶ در پسران محاسبه شد (جدول ۲). بیشترین مقدار شاخص بلوغ مولر سوم در افراد دارای ۱۸ سال، یا بالاتر در دختران ۱/۹۷ و در پسران ۰/۶۷ بود (جدول ۲). با توجه به نحوه اندازه‌گیری شاخص بلوغ مولر سوم(I3M) واضح است که با افزایش سن، با کاهش مقدار شاخص بلوغ مولر سوم مواجه‌ایم. نتایج پژوهش حاضر، بیانگر بی‌تأثیر بودن جنسیت (p =۰/۶۵) بر مدل بود (جدول ۴). نتایج مطالعه کمریر نیز حاکی از این موضوع است که جنسیت تأثیری بر تخمین سن به روش کمریر ندارد (۱۲). معیارهای ارزیابی قابلیت پیش‌بینی مدل شامل درصد هماهنگی (۸۹/۳) و معیار C(۰/۹) بیانگر قابل قبول بودن نتایج حاصل از پیش‌بینی سن ۱۸ سالگی، یا بالاتر توسط مدل با استفاده از دندان مولر سوم سمت چپ فک پایین می‌باشد. نتایج پژوهش کمریر نیز بیانگر این موضوع است که

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

استفاده از شاخص بلوغ مولر سوم(I3M)، مناسب‌ترین روش برای توصیف سن بزرگ‌سالان (۱۲) و همچنین برای تخمین افراد بالای ۱۴ سال است (۳). طبق مطالعه میترا اخلاقیان و همکاران بر ۳۵۰ فرد ۱۵ تا ۲۵ ساله ایرانی در شهر تهران، با در نظر گرفتن مراحل تکاملی دمیرجیان از میان ۴ دندان مولر سوم، دندان ۳۸، دندان مناسب جهت تخمین سن است (۱۳). حکیمیان و همکاران ۱۸۰ نمونه پانورامیک از افراد ۱۴ تا ۲۱ سال را مورد بررسی قرار دادند و مراحل رویش دندان‌های مولر سوم بالا و پایین در چهار مرحله از تکامل نشان داد که دندان‌های مولر سوم می‌توانند برای تخمین سن به تفکیک جنسی استفاده شوند (۱۴)؛ اما دقت روش تکاملی استفاده شده به‌وسیلهٔ حکیمیان از دقت روش کمریر استفاده شده در تحقیق حاضر کمتر بود. محققان دیگری نیز به مسئلهٔ استفاده از دندان مولر سوم به عنوان شاخص تعیین سن به ویژه برای سن ۱۸ سال توجه کردند. نتایج آنها نشان می‌دهد با توجه به اینکه متوسط سن در اواخر مینرالیزیشن (مرحله H دمیرجیان) معمولاً بیش از ۲۰ سال گزارش می‌شود و انتخاب فاز G به عنوان نشانگر ۱۸ سالگی باعث کاهش حساسیت می‌شود، در استفاده از فازهای مینرالیزیشن مولر سوم در طبقه‌بندی یک فرد به عنوان بالای ۱۸ سال خطا وجود خواهد داشت (۱۶،۱۵، ۱۷). این در حالی است که با توجه به نتایج این پژوهش روش کمریر، روشی قابل اعتماد برای تمایز افرادِ با سن ۱۸ یا بیشتر از افراد زیر۱۸ سال در نمونه‌های مطالعه شده است. با محاسبهٔ شاخص بلوغ مولر سوم (I3M) فرد و با استفاده از معادلهٔ به دست آمده از پژوهش می‌توان درصد احتمال داشتن حداقل ۱۸ سال را به‌دست آورد. در تأیید نتیجهٔ این تحقیق لیزارب و همکاران (۲۰۱۷) ۲۰۸ رادیوگرافی پاناروميک از افراد ۱۴ تا ۲۲ سال را در پرو مطالعه کردند و در مقایسهٔ روش دمیرجیان و کمریر در تشخیص صحیح ۱۸ سالگی، روش کمریر را مورد اعتماد گزارش کردند (۱۸). همچنین گالیک و همکاران (۲۰۱۵) استفاده از ایندکس مولر سوم را در تعیین سن ۱۸ سالگی خانم‌ها و آقایان، بسیار دقیق ارزیابی کردند (۱۹).

محاسبهٔ شاخص مولر سوم روشی کاربردی است که در تخمین سن افراد ایرانی استفاده می‌شود. آستانهٔ شاخص مولر سوم برای افراد ۱۸ سال و بالاتر عدد ۰/۰۱ است و اگر عدد محاسبه شده بزرگ‌تر از ۰/۰۱ بود احتمال ۱۸ساله بودن با استفاده از معادلهٔ برازش شده در این تحقیق محاسبه شدنی است.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از دانشگاه خوراسگان که تأمین مالی این تحقیق را بر عهده داشته است و همچنین از آقای دکتر علی ساعی بابت مشاوره در آنالیز داده‌ها کمال تشکر را دارند.

تعارض منافع

بین نویسندگان، هیچگونه تعارض منافعی وجود ندارد.

References

1. James M L, David R S. Dental age estimation utilizing third molar development: A review of principles, methods, and population studies used in the United States. Forensic Sci Int. 2010; 201(1-3):79-83.
2. Cameriere R, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenik M, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. Int J Legal Med. 2006; 120:49-54.
3. Cameriere R, Brkic H, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenik M, Cingolani M. The measurement of open apices in teeth to test the chronological age of over 14-year olds in living subjects. Forensic Sci Int. 2008; 174(2-3):217-21.
4. Kanbur NO, Kanli A, Derman O, Eifan A, Atac A.The relationships between dental age, chronological age and bone age in Turkish adolescents with constitutional delay of growthJ Pediatr Endocrinol Metab. 2006 Aug; 19(8):979-85.
5. Demijian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Hum Biol. 1973; 45:211-227.
6. Mincer H, Harris E, Berryman H. Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. Forensic Sci. 1993; 38:379-390.
7. De Tobel J, Hillewig E, Bogaert S, Deblaere K, Verstraete K. Magnetic resonance imaging of third molars: developing a protocol suitable for forensic age estimation. Annals of Human Biology. 2017 Feb 17; 44(2):130-9.
8. Dardouri AA, Cameriere R, De Luca S, Vanin S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. Forensic Science International. 2016 Oct 31; 267:230-e1.
9. Márquez-Ruiz AB, Treviño-Tijerina MC, González-Herrera L, Sánchez B, González-Ramírez AR, Valenzuela A. Three-dimensional analysis of third molar development to estimate age of majority. Science & Justice. 2017 Apr 6.
10. De Luca S, Aguilar L, Rivera M, Palacio LA, Riccomi G, Bestetti F, Cameriere R. Accuracy of cut-off value by measurement of third molar index: Study of a Colombian sample. Forensic science international. 2016 Apr 30; 261:160-e1.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]

11. Zelic K, Galic I, Nedeljkovic N, Jakovljevic A, Milosevic O, Djuric M, Cameriere R. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on Serbian population. Forensic science international. 2016 Feb 29; 259:127-32.

12. Cameriere R, Ferrante L, Angelis F, Scarpino F, Galli F. The comparison between measurement of open apices of third molar and Demirjian stages to test chronological age of over 18 year olds in living subjects. Int J Legal Med. 2008; 122:493-497.

13. Akhlaghi M, Basiri N, Ghiaei M.R, Amintavakoli M. Correlation between chronological age and developmental status of third molars(a radiographic evaluation) .Journal of Dental school Shahid Beheshti University of Medical Sciences. 2008; 26:217-224.

14. Hekmatian E, Jalali E. Relationship between the eruption stages of third molars and chronological age in 14–21 year-olds in a selected population. J Isfahan Dent Sch 2013; 9(1): 48-59.

15. Arany S,Lino M, Yoshioka N. Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese juvenile. J Forensic Sci. 2004; 49:534-538.

16. Meinl A,Tangl S, Huber C,Maurer B, Watzek G. The chronology of third molar mineralization in Austrian population. Forensic Sci Int. 2007; 165:46-51.

17. Orhan K, Ozer L, Orhan AI, Dogan S, Paksoy CS. Radiographic evaluation of third molar development in relation tochronologicak age among Turkish children and youth. Forensic Sci Int.2007; 165:46-51.

18. Lizarbe RJ, Adrianzén CS, Quezada-Márquez MM, Galić I, Cameriere R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. Legal Medicine. 2017 Mar 31; 25:59-65.

19. Galić I, Lauc T, Brkić H, Vodanović M, Galić E, Biazevic MG, Brakus I, Badrov J, Cameriere R. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. Forensic Science International. 2015 Jul 31; 252:191-e1.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-01]