کاربرد رادیوگرافی دندانی در تعیین سن: مفاهیم و روش‌ها

دکتر سید امیرحسین میرهاشمی[۱] - راضیه جباریان[۲+]

۱- استادیار گروه آموزشی ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۲- دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

The use of dental radiography in age determination: Concepts and methods

Seyed Amir Hossein Mirhashemi[1], Razieh Jabbarian[2†]

1- Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2†- Dental Student, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (r_jabbarian@yahoo.com)

The need to identify and determine the age of the unidentified dead persons or accident victims of natural disasters is clear. Also, some remedial measures in the field of orthodontics and pediatric dentistry depend on knowing the patient's physiological age. Previous studies suggested that dental age have a good correlation with physiological age more than skeletal or other common methods of age determination. Among the various methods used to determine dental age, dental radiography provides wide facilities for clinicians. Being noninvasive and the ability of performing the technique on live subjects as well as simplicity and low cost and reliable results, have led researchers to investigate further on that. The formation and calcification process of teeth and changes during aging has been regarded by many, leading to introduce various methods in which the field. In this study, 36 related articles were achieved by searching PUBMED, Science Direct and Google Scholar resources and discussed. Provided what diversified means of determining age using dental radiographs is encouraged, it is recommended to be not restricted to use only one of the methods because the multilateral approach is more reliable.

Key Words: Age determination by teeth, Dental radiology, Dental age

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2014;27(2):137-43

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی- دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه آموزشی ارتودنتیکس
تلفن: ۸۸۰۱۵۹۵۰ نشانی الکترونیک: r_jabbarian@yahoo.com

چکیده

لزوم شناسایی و تعیین سن در افراد فوت شده بدون هویت و یا حادثه دیدگان بالای طبیعی بر هیچ کس پوشیده نیست. همچنین انجام بعضی اقدامات درمانی در حیطه ارتودنسی و یا دندانپزشکی کودکان منوط به دانستن سن واقعی و فیزیولوژیک فرد است. سن دندانی یکی از انواع سنین تکاملی می‌باشد که ارتباط قابل‌قبولی با سن واقعی فرد دارد و به علت سهولت کاربرد به روشی شایع تبدیل شده است. در میان روش‌های متنوعی که برای تعیین سن دندانی به کار می‌رود، رادیولوژی دندانی امکانات گسترده‌ای را در اختیار کلینیسین قرار می‌دهد، امکان انجام این دسته تکنیک‌ها در نمونه‌های زنده و غیرتهاجمی بودن آن در عین سادگی و ارزانی و نتایج قابل اعتماد، تحقیقات را به بررسی بیشتر در این باره سوق داده است. روند تشکیل و کلسیفیکاسیون دندان‌ها و سپس تغییرات صورت گرفته در آن‌ها با افزایش سن مورد توجه بسیاری قرار گرفته و این مسئله به معرفی روش‌های متنوعی در این زمینه منجر شده است. در این مطالعه با جستجو در منابع اطلاعاتی PUBMED، Science Direct و Google Scholar ۳۶ مقاله انتخاب شده و با بررسی آن‌ها به مروری در این زمینه پرداختیم. روش‌های متعددی جهت تعیین سن دندانی در مطالعات مختلف پیشنهاد شده است که هریک نواقص خود را دارد؛ نهایتاً آنچه روش‌های متنوع ارایه شده در تعیین سن با کمک رادیوگرافی دندانی گوشزد می‌کند، محدود نکردن خود به استفاده از تنها یکی از روش‌هاست چراکه رویکرد چندجانبه نتیجه قابل اطمینان‌تری را در پی دارد.

کلید واژه‌ها: تعیین سن به کمک دندان، رادیولوژی دندانی، سن دندانی

وصول: ۹۲/۰۷/۰۵ اصلاح نهایی: ۹۳/۰۵/۰۱ تأیید چاپ: ۹۳/۰۵/۰۵

مقدمه

تعیین سن نقش مهمی در درمان‌های ارتوپدیک فکی، پزشکی قانونی، اندوکرینولوژی اطفال و همچنین دندانپزشکی بالینی ایفا می‌کند (۱). تخمین سن در زمان مرگ گام مهمی در شناسایی بقایای اجساد به شمار می‌رود و سابقه‌ای طولانی در پزشکی قانونی دارد (۱،۲).

از طرف دیگر، اهمیت تعیین سن بیمار در بسیاری از فعالیت‌های درمانی از جمله طرح ریزی درمان در ارتودنسی و دندانپزشکی کودکان واضح است (۳،۴). این مسئله به ویژه در جوامع چند ملیتی که با مهاجرت‌های قانونی و غیرقانونی بسیاری مواجهند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱،۲). درنتیجه تخمین سن در نمونه‌های زنده و لزوم ارایه روش‌های غیرتهاجمی به گستردگی در تحقیقات مورد توجه قرار گرفته است.

سن کودکان و نوجوانان با استفاده از روش‌های اسکلتی، دندانی، آنتروپولوژیک و فیزیولوژیک قابل برآورد بوده (۳،۵،۶) و از آنجاکه تخمین سن دندانی به کمک رادیوگرافی به نسبت سایر شاخص‌ها کمتر دستخوش تغییر می‌شود، در کانون توجه است (۹-۳،۶). مشخصه بارز این روش ضریب اطمینان بالا، ضریب تنوع کم و عدم تغییر در برابر اثرات محیطی بوده که باعث دستیابی به نتیجه‌ای ایده‌آل می‌گردد که نزدیک به سن تقویمی فرد است (۶،۸،۱۰).

دو رویکرد عمده در تعیین سن دندانی ۱- سن رویش دندان و ۲- الگوی کلسیفیکاسیون دندان است. سن رویش در گذشته بسیار مورد توجه بوده ولی در حال حاضر روشی نه چندان دقیق به شمار می‌رود. چراکه در بعضی مراحل از فرآیند رویش دندان هیچ دندانی در دهان کودک دیده نمی‌شود و این مسئله تعیین سن را با مشکل مواجه می‌کند. از طرف دیگر رویش دندان‌ها می‌تواند تحت تأثیر عوامل موضعی ازقبیل کشیدن زودرس دندان‌های شیری و یا نامنظمی دندان‌های دائمی قرار بگیرد (۳،۴،۹،۱۱). در مقابل، الگوی کلسیفیکاسیون و مراحل تشکیل دندان پروسه‌ای طولانی را شامل می‌شود که می‌توان برای هر مرحله آن تعریف و معیاری تعیین کرد (۳،۱۱-۱۴).

بر پایه این حقیقت، روش‌های متعددی به منظور ارزیابی سن دندانی با استفاده از مراحل تشکیل دندان‌های دایمی در کلیشه‌های رادیوگرافی پیشنهاد شده است.

با توجه به ضرورت تعیین سن بیمار در بعضی اقدامات درمانی ازجمله درمان‌های ارتودنسی و دندانپزشکی کودکان و تغییرات اندک روش‌های رادیولوژیک تخمین سن در مقایسه با سایر روش‌ها، با جستجو در منابع اطلاعاتی PUBMED، Science Direct و Google Scholar به مروری بر روش‌های مورد استفاده در تعیین سن افراد با استفاده از رادیوگرافی دندانی پرداختیم.

روش بررسی

با استفاده از کلیدواژه‌های Age determination by teeth, Dental age و Dental radiology به جستجو در مقالات موجود در PUBMED، Science Direct و Google Scholar پرداخته شد.

مقالات منتشر شده از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۲ که کلیدواژه‌های تعریف شده در چکیده آن‌ها ذکر شده بود، وارد مطالعه شدند. بدین ترتیب حدود ۲۰۰ مقاله انتخاب گردید که پس از بررسی با دیدگاه کاربرد بالینی ۳۶ مقاله انتخاب گردیده و در مطالعه حاضر وارد گردید.

شرح مقاله

باتوجه به اهمیت روز افزون استفاده از روش‌های غیرتهاجمی در علم پزشکی و همچنین مقاومت بالای دندان‌ها در حوادث استفاده از سن دندانی در درمان‌های مرتبط با رشد و همچنین پزشکی قانونی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد و روش‌های بسیار متفاوتی برای تخمین سن فوق ارایه گردید که در این مطالعه به برخی از این روش‌ها اشاره می‌گردد، طبیعی است که استفاده از روش‌های ذیل سبب دسترسی به اطلاعات بیشتری در سن تکاملی بیماران و یا حادثه دیدگان خواهد گردید.

۱- تعیین سن دندانی در کودکان

دو روش عمده برای تعیین سن کودکان استفاده می‌شود:

۱.۱- روش Atlas که در آن تکامل دندانی با استانداردهای از پیش تعریف شده مقایسه می‌شود.

۱.۲- روش Scoring که در آن پروسه تکامل دندانی به مراحلی با امتیازهای خاص تقسیم می‌شود که در آنالیز آماری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۱۵،۱۶).

۱.۱- روش Atlas

الف- Massler و Schour: در سال ۱۹۴۱، Massler و Schour تکامل دندان‌های شیری و دایمی را بررسی کرده و در جدولی، ۲۱ مرحله برای فرآیند تکامل دندان‌ها از ۴ ماهگی تا ۲۱ سالگی تعریف کردند. این جدول برای هر دو جنس مؤنث و مذکر قابل استفاده است و با مقایسه مرحله کلسیفیکاسیون دندانی در کلیشه رادیوگرافی با استانداردهای آن می‌توان به تخمین سن تقریباً مناسبی رسید (۱۷).

ب-Morrees و همکاران: در این روش، Morrees و همکاران با استفاده از رادیوگرافی‌های پانورامیک و لترال اوبلیک، ۱۴ مرحله تکاملی برای دندان‌های دایمی تک ریشه‌ای و چند ریشه‌ای مشخص نمودند که از تشکیل ابتدایی کاسپ آغاز شده و تا بسته شدن کامل آپکس ادامه دارد. جداول آن‌ها به صورت مجزا برای دو جنس مذکر و مؤنث تهیه شده و جالب آنکه طبق مطالعه ایشان، تکامل دندانی در جنس مؤنث زودتر از مذکر اتفاق می‌افتد (۱۷).

ج- Anderson و همکاران: آن‌ها روش قبلی را برای کلیه دندان‌ها ازجمله مولر سوم تعمیم دادند. جدول پیشنهادی آن‌ها جامع‌تر بوده و قابل استفاده در محدوده سنی بزرگ‌تری است (۱۶).

۱.۲- روش Scoring

الف- Demirjian و همکاران: آن‌ها با بررسی نمونه‌های فرانسوی- کانادایی از ۷ دندان کوادرانت چپ مندیبل از سانترال تا مولر دوم استفاده کرده و ۸ مرحله تکاملی از A تا H برای آن‌ها توصیف کردند. بر اساس آنالیزهای آماری امتیاز خاصی برای هر مرحله اختصاص داده می‌شود که با جمع آن‌ها Maturity score به دست می‌آید (۱۹،۲۰). سپس با استفاده از Maturity graphs می‌توان به تخمینی از سن فرد رسید (۳،۱۸).

هشت مرحله تعریف شده در این روش به این ترتیب است:

A- در دندان‌های تک ریشه‌ای و یا چند ریشه‌ای، شروع کلسیفیکاسیون در قسمت فوقانی کریپت به صورت یک یا چند مخروط معکوس دیده می‌شود که بین آن‌ها هیچ اتصالی نیست.

B- با اتصال مناطق کلسیفیه به هم یک یا چند کاسپ شکل می‌گیرد که درنتیجه پیوستن آن‌ها مورفولوژی تاج تعیین می‌گردد.

C- نیمه تاج کامل شده و پالپ چمبر شکل می‌گیرد، رسوب عاج آغاز می‌شود.

D- تشکیل تاج تا CEJ به اتمام رسیده و پالپ چمبر شکل ذوزنقه‌ای به خود می‌گیرد، ریشه شروع به تشکیل می‌کند.

E- آغاز تشکیل انشعابات ریشه‌ای به چشم می‌خورد، با این وجود همچنان ریشه از تاج کوتاه‌تر است.

F- انتهای ریشه قیفی شکل بوده و طول ریشه مساوی یا بیشتر از تاج است.

G- دیواره‌های کانال ریشه موازی بوده و آپکس باز است.

H- آپکس کاملاً بسته شده و لیگامان پریودنتال عرض یکنواختی در اطراف آپکس و ریشه‌دار است (۱۴،۱۸،۱۹).

تکامل دندانی پسران و دختران در این روش تا ۵ سالگی تفاوت چندانی ندارد (۱۹).

ب- روش Haavikko: ۴ دندان دایمی انتخاب شده و یکی از ۱۲ مرحله تکاملی را به خود اختصاص می‌دهند. دندان‌های انتخاب شده بین کودکان زیر ۱۰ سال و بالای ۱۰ سال متفاوت است (۱۲،۲۰). در کودکان زیر ۱۰ سال کانین، پرمولر اول و مولر اول راست پایین و سانترال راست بالا و در کودکان بالای ۱۰ سال کانین، پرمولر اول و مولر دوم راست پایین و کانین راست بالا درنظر گرفته می‌شود (۲۰).

ج- روش Willems: هر کدام از دندان‌های کوادرانت چپ مندیبل براساس درجه تکامل حروفی بین A تا H می‌گیرند. این حروف براساس جدول تعریف شده، کسری از سن را به خود اختصاص می‌دهند که با جمع آن‌ها تخمینی از سن فرد به دست می‌آید. جداول به دست آمده در بین دو جنس با هم متفاوتند (۴،۱۹).

د- روش Nolla: نولا، ۱۰ مرحله برای تکامل دندانی تعریف کرد که هرکدام از آن‌ها ۴ زیرگروه دارند. در این روش می‌توان با استفاده از هرکدام از دندان‌های ماگزیلا یا مندیبل تعیین Stage کرد و با مقایسه مجموع امتیازات ۸ دندان از ماگزیلا یا مندیبل با جدول نولا به تخمین سن رسید(۲۰،۲۱).

۰- عدم وجود کریپت

۱- ظهور کریپت

۲- کلسیفیکاسیون ابتدایی

۳- یک سوم تاج کامل شده است.

۴- دو سوم تاج کامل شده است.

۵- تاج تقریباً شکل گرفته است.

۶- تشکیل تاج کاملاً پایان گرفته است.

۷- یک سوم ریشه کامل شده است.

۸- دو سوم ریشه تشکیل شده است.

۹- ریشه تقریباً تکمیل شده ولی آپکس باز است.

۱۰- آپکس بسته شده است (۲۱).

مزایای این روش عدم وابستگی به رویش مولر سوم و ارایه جدول جداگانه برای دو جنس است (۲۰).

ه- اندازه‌گیری آپکس‌های باز با استفاده از روش Cameriere: در این روش، ۷ دندان دایمی کوادرانت چپ مندیبل شاخص قرار می‌گیرند. تعداد دندان‌های با آپکس کاملاً بسته شمارش می‌شود. برای دندان‌های تک ریشه با آپکس باز فاصله بین سطوح داخلی ریشه (A) اندازه‌گیری شده و در دندان‌های چندریشه‌ای مقادیر هرکدام از ریشه‌ها با هم جمع می‌شود. برای از بین بردن اثر بزرگنمایی رادیوگرافی، اعداد به دست آمده بر طول هر دندان (L) تقسیم گشته و درنهایت، با استفاده از مقادیر تعداد دندان‌های با آپکس کاملاً بسته (N_0)، $x=A/L$ و تعداد دندان‌های با آپکس باز (s) بلوغ دندانی محاسبه می‌گردد:

$$\text{سن}=8.971+0.375g+1.631x+0.674N_0-1.034s-0.176\ s.N_0$$

که در آن مقدار g برای دو جنس مذکر و مؤنث متفاوت است (مذکر: ۱، مونث: ۰) (۴،۱۲،۲۲).

۲- تخمین سن دندانی بالغین

۲.۱- بر اساس روند تشکیل مولر سوم

پس از رویش مولر دوم دائمی در حدود سنین ۱۳-۱۲ سالگی تعیین سن با مشکل مواجه می‌گردد. این مسئله مولر سوم را در این سنین در مرکز توجه قرار می‌دهد چراکه هنوز در حال شکل‌گیری است. این دندان در سنین ۲۱-۱۷ سالگی در دهان ظاهر می‌گردد و باتوجه به فرآیند تشکیل ریشه می‌توان مراحل تکاملی آن را تعریف کرد که تقریبا از ۱۴ سالگی آغاز می‌گردد (۲۵-۸،۱۴،۲۳).

در کنار استفاده از روش‌هایی همچون Demirjian و Nolla در تعیین سن با کمک مولر سوم (۱۴،۲۴)، روش‌های دیگری نیز به این منظور پیشنهاد شده است:

الف- روش Harris and Nortje: آن‌ها ۵ مرحله برای تکامل ریشه‌ای مولر سوم تعیین کردند:

مرحله اول: تشکیل یک سوم ریشه/سن ۱/۴±۱۵/۸ سالگی

مرحله دوم: تشکیل نصف ریشه/سن ۱/۲±۱۷/۲ سالگی

مرحله سوم: تشکیل دو سوم ریشه/سن ۱/۲±۱۷/۸ سالگی

مرحله چهارم: دیواره‌های ریشه متباعد است/سن ۱/۱±۱۸/۵ سالگی

مرحله پنجم: دیواره‌های ریشه متقارب است/سن ۱/۲±۱۹/۲ سالگی (۱۷)

ب- روش Van Heerden: مراحل تکاملی ریشه مزیالی مولر سوم مورد بررسی قرار گرفته و در ۵ مرحله طبقه‌بندی می‌شود. تکامل دندانی در هر دو جنس ارزیابی شده و تفاوتی بین آن‌ها مشاهده نشده است (۱۷).

مرحله اول: تاج تکمیل شده و ریشه شروع به تشکیل می‌کند/سن ۱۶/۹- ۱۶/۸ سالگی

مرحله دوم: طول ریشه بیشتر از یک سوم و کمتر از نصف است/سن ۱۷/۵ سالگی

مرحله سوم: بیش از دو سوم ریشه تشکیل شده/ سن ۱۷/۹- ۱۷/۸ سالگی

مرحله چهارم: ریشه کاملا تشکیل شده ولی آپکس هنوز باز است/سن ۱۸/۵- ۱۸/۴ سالگی

مرحله پنجم: آپکس بسته می‌شود (۱۷).

پس از رویش دندان مولر سوم در سنین ۲۱-۱۷ سالگی تکامل سیستم دندانی به پایان رسیده و تخمین سن مشکل می‌گردد. روش‌های متعددی بر پایه تغییرات دندان‌ها پس از این سنین پیشنهاد شده که در بین آن‌ها سایش‌های دندانی و رسوب عاج ثانویه متداول‌تر است (۷،۲۶،۲۷). سایش متأثر از فاکتورهای مختلفی از قبیل فانکشن جویدن، نوع غذا، زمان و ترتیب رویش دندان‌ها، فرم دندان و جایگاه آن و همچنین ضخامت و سختی میناست؛ به این ترتیب اندازه‌گیری میزان سایش اگرچه به مدت طولانی مورد استفاده قرار گرفته است، به علت تغییرات فراوان در برابر عوامل مختلف، به نظر می‌رسد تنها در جمعیتی که مطالعه در آن اجرا شده، قابل انجام است (۷،۲۶). در مقابل آن، رسوب عاج ثانویه فرآیندی پیشرونده و طبیعی است که تنها تحت تأثیر دو عامل پوسیدگی و ابرژن قرار می‌گیرد (۷،۲۸،۲۹).

۲.۲- براساس اندازه‌گیری حجم اتاقک پالپ

مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش سن، حجم پالپ درنتیجه رسوب عاج ثانویه کاهش می‌یابد؛ از اینرو اندازه‌گیری میزان این کاهش می‌تواند شاخص مهمی در تعیین سن باشد (۱۰،۲۸،۳۰).

الف- روش Kvaal و همکاران: آن‌ها با بررسی رادیوگرافی ۱۰۰ نروژی به معرفی تکنیک پرداختند. در این روش با استفاده از رادیوگرافی پری‌اپیکال نسبت حجم پالپ به دندان در ۶ دندان ماگزیلا و مندیبل محاسبه می‌شود؛ ازجمله سانترال، لترال، پرمولر دوم ماگزیلا و لترال، کانین و پره‌مولر اول مندیبل. اعداد به دست آمده در فرمول Kvaal جایگذاری شده و مقادیر سنی محاسبه می‌گردد (۲،۲۹).

طبق توصیه Kvaal و همکاران، برای جبران بزرگنمایی و یا Angulation دندان‌ها مقادیر ذیل اندازه‌گیری می‌گردد: طول پالپ ریشه‌ای (R)، طول پالپ دندان (P)، طول دندان (T)، عرض ریشه در ناحیه CEJ (A)، عرض ریشه در ناحیه میانی ریشه (C)، عرض ریشه در نقطه وسط بین A و C (B) (۲،۳۰). درنهایت میانگین تمام این مقادیر به جز T (تحت عنوان M)، میانگین B و C (تحت عنوان W) و میانگین P و R (تحت عنوان L) در فرمول قرار داده می‌شود:

سن (۲) =۱۲۹/۸ − (۳۱۶/۴ × M) (۶/۸×(W−L))

ب- روش Camerie‌re و همکاران: در این روش نسبت حجم پالپ به دندان در کانین‌های ماگزیلا و مندیبل اندازه گیری می‌شود. انتخاب کانین به عنوان دندان مرجع در این روش به چند علت صورت گرفته است: ۱- باقی ماندن کانین در دهان در سنین بالا، ۲- سایش کمتر نسبت به سایر دندان‌های قدامی، ۳- تک ریشه‌ای بودن و داشتن بزرگ‌ترین پالپ و به دنبال آن آنالیز ساده‌تر (۷،۱۰).

پس از اندازه‌گیری نسبت حجم پالپ به دندان در کانین ماگزیلا (x_1) و در کانین مندیبل (x_2)، با استفاده از هرکدام از فرمول‌های زیر، سن تخمینی محاسبه می‌گردد که در هر دو جنس قابل استفاده است (۷):

سن = 114.624 - 431.183 x_1 - 456.692 x_2 + 1798.377 x_1 x_2

سن = 89.456 - 461.873 x_1

سن = 99.937 – 532.775 x_2 (۷)

ج- ایندکس پالپ ناحیه تاجی: در سال ۱۹۹۷، Drusini و همکاران با بررسی رادیوگرافی پانورامیک نمونه‌ها به روش جدیدی در تعیین سن دست یافت. او دندان‌های مندیبل را به خاطر وضوح بیشتر در رادیوگرافی پانورامیک شاخص قرار داد و در بین دو سمت، کوادرانتی را که پالپ مشخص‌تری داشت انتخاب کرد. سپس طول تاج (CL) و طول پالپ تاجی (CPCL) را اندازه‌گیری کرده و با محاسبه میانگین آن‌ها ایندکس دندان- تاج (TCI) به دست آمد. با جاگذاری TCI در فرمول حاصل از مطالعه، می‌توان سن فرد را تخمین زد (۳۱).

بحث و نتیجه‌گیری

در این نوشتار به مروری بر انواع روش‌های پیشنهاد شده تعیین سن به کمک رادیوگرافی دندانی پرداختیم. باتوجه به تغییرناپذیری دندان‌ها در حین رشد، سهولت استفاده از دندان‌ها جهت تعیین سن و

مقاومت بیشتر دندان‌ها نسبت به اسکلت پس از سانحه‌های مختلف همواره تعیین سن از روی وضعیت دندان‌ها مورد توجه صاحب نظران رشته‌های مختلف علوم پزشکی بوده است (۲۸).

به طور کلی در تعیین سن دندانی روش‌های رادیولوژیک به نسبت روش‌های هیستولوژیک و بیوشیمیایی مزایای قابل توجهی دارد. چراکه در این تکنیک‌ها نیاز به کشیدن دندان و یا حداقل آماده‌سازی لام دیده می‌شود ولی در روش رادیولوژیک تنها به کلیشه رادیوگرافی فرد اکتفا می‌گردد (۲،۲۶،۳۲). لذا این روش، غیرتهاجمی بوده و در نمونه‌های زنده به خوبی قابل اجراست و از آنجاکه به تجهیزات آزمایشگاهی نیازی ندارد، آسان و سریع انجام می‌شود (۲،۲۶).

در این بین، کلیشه‌های پانورامیک به عنوان بهترین گزینه جهت تعیین سن کودکان مطرح هستند؛ زیرا گرفتن رادیوگرافی داخل دهانی در کودکان بدون ایجاد Distortion بسیارمشکل است (۳)؛ با این وجود به منظور درنظر گرفتن تفاوت سایز دندانی در افراد، بزرگنمایی رادیولوژیک و تفاوت زاویه بین پرتو رادیوگرافی و فیلم انجام یک سری تصحیحات در مقادیر به دست آمده لازم است (۴،۳۳).

اطلاعات حاصله در کودکان شامل مراحل کلسیفیکاسیون دندان‌ها و زمان وقوع هرکدام از مراحل است. ویژگی پایه هر تکنیک که در تعریف هر روش بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد، تکرارپذیری آن، به معنی قابلیت حصول نتیجه یکسان در اندازه‌گیری‌های متعدد یک نمونه است (۵). مهم‌ترین فاکتور مؤثر در تکرارپذیری، تعیین مرحله تکاملی است؛ هرچه مراحل تعریف شده جزیی‌تر وتعداد آن‌ها بیشتر باشد، این خصوصیت کمرنگ می‌گردد. به عنوان مثال لزوم تعیین نسبت‌های تاجی و ریشه‌ای در روش Demirjian از تکرارپذیری روش می‌کاهد. از طرف دیگر تعداد مراحل زیاد روش نولا ۴۰ مرحله- تعیین مرحله دقیق را با چالش مواجه می‌سازد (۳۲). ویژگی مهم دیگر در هرکدام از روش‌های تعیین سن، دقت آن است. هرقدر تخمین سن حاصله از تکنیک‌ها به سن واقعی فرد نزدیک‌تر باشد، آن روش دقیق‌تر است (۱۱،۳۲).

در اکثریت تحقیقات مشاهده شده که کم‌ترین میزان تغییرات در تکامل دندان، در سنین پایین‌تر اتفاق می‌افتد؛ زیرا تکامل سریع است و دندان‌های بسیاری در حال شکل‌گیری‌اند؛ لذا دقیق‌ترین تعیین سن در کودکان زیر ۱۰ سال انجام می‌گردد (۱۱،۱۵،۳۴). پس از ۱۳-۱۲ سالگی، اتمام تکامل همه دندان‌های دایمی به جز مولر سوم، محققان را به سمت استفاده از این دندان در تعیین سن سوق داده‌اند؛ با این وجود پژوهش‌های مختلف در این زمینه اتفاق نظر ندارند. عواملی همچون نبودن مولر سوم در بسیاری موارد به علت فقدان ذاتی و یا کشیدن دندان، موقعیت نامناسب، سایز، ساختار، تشکیل و زمان رویش آن، دندان عقل را به مارکری تغییرپذیر تبدیل می‌کند که ایده‌آل نیست (۱۴،۲۴،۲۵،۳۴). از طرف دیگر مزیت بی‌بدیل مولر سوم در بین دندان‌ها، ادامه تکامل آن در سنین بالاتر است (۱۴).

پس از این سنین، رسوب عاج ثانویه عاملی تعیین‌کننده در تخمین سن است. رسوب عاج ثانویه از زمانیکه دندان در اکلوژن قرار گرفته و ریشه کامل می‌شود، آغاز می‌گردد و در تمام مدت عمر ادامه می‌یابد. این پروسه باعث می‌گردد که با افزایش سن، حجم پالپ کاهش یابد (۱۰،۲۷،۳۱). هرگونه تحریک اعم از پوسیدگی و یا سایش بر فرآیند تشکیل عاج مؤثر می‌باشد؛ با این وجود نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که عامل اصلی رسوب عاج جدید، افزایش سن است (۳۱،۳۵). به هر ترتیب هیچ‌گونه مدرکی در جهت خطی بودن نسبت رسوب عاج و سن وجود ندارد و این به آن معناست که در افراد مختلف در یک محدوده سنی میزان یکسانی از عاج ثانویه تشکیل نمی‌گردد (۳۶).

هرکدام از روش‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارد و آنچه تنوع تکنیک‌ها گوشزد می‌کند، محدود نکردن خود به استفاده از تنها یکی از آن‌هاست. زمانیکه از تکنیک‌های متفاوت در یک موقعیت استفاده می‌شود، نتیجه حاصله قابل تکرارتر بوده و به واقعیت نزدیک‌تر است (۱۵،۱۶).

منابع:

1- Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children.Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. Int J Legal Med. 2010;124(2):105-12.

2- Kanchan-Talreja P, Acharya AB, Naikmasur VG. An assessment of the versatility of Kvaal's method of adult dental age estimation in Indians. Arch Oral Biol. 2012;57(3):277-84.

3- Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. Int J Paediatr Dent. 2008;18(5):380-8.

4- El-Bakary AA, Hammad SM, Mohammed F. Dental age estimation in Egyptian children, comparison between two methods. J Forensic Leg Med. 2010;17(7):363-7.

5- Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL , Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. Forensic Sci Int. 2008;176(2-3):173-7.

6- Lee SS, Kim D, Lee S, Lee UY, Seo JS, Ahn YW, et al. Validity of Demirjian's and modified Demirjian's methods in age estimation for Korean juveniles and adolescents. Forensic Sci Int. 2011;211(1-3):41-6.

7- Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli, B, Rastelli, E, Cingolani M. Age Estimation by Pulp/Tooth Ratio in Canines by Peri-Apical X-Rays. J Forensic Sci. 2007;52(1):166-70.

8- Ardakani F, Bashardoust N, Sheikhha M. The accuracy of dental panoramic radiography as an indicator of chronological age in Iranian individuals. J Forensic Odontostomatol. 2007;25(2):30-5.

9- Rai B, Anand SC. Tooth Developments: An Accuracy of Age Estimation of Radiographic Methods. World J Med Sci. 2006;1(2):130-2.

10- Saxena S, Sharma P, Gupta N. Experimental studies of forensic odontology to aid in the identification process. J Forensic Dent Sci. 2010;2(2):69-76.

11- Bolanos MV, Manrique MC, Bolanos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Sci Int. 2000;110(2):97-106.

12- Galić I, Vodanović M, Cameriere R, Nakaš E, Galić E, Selimović E, et al. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian–Herzegovian children age groups 6-13. Int J Legal Med. 2011;125:315–21.

13- Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS, Haiter-Neto F. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age in a brazilian population. J Appl Oral Sci. 2007;15(2):99-104.

14- Darji JA, Govekar G, Kalele SD, Hariyani H. Age Estimation from Third Molar Development A Radiological Study. J Indian Acad Forensic Med. 2011;33(2):130-4.

15- Willems G, Moulin-Romsee C, Solheim T. Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. Forensic Sci Int. 2002;126(3):221-6.

16- Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. J Forensic Odontostomatol. 2001;19(1):9-17.

17- Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. Dentomaxillofac Radiol. 2011;40(4):199-212.

18- Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Ann Hum Biol. 1976;3(5):411-21.

19- Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental Age Estimation in Belgian Children: Demirjian's Technique Revisited. J Forensic Sci. 2001;46(4):893-5.

20- Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. Häävikko's method to assess dental age in Italian children. Eur J Orthod. 2009;31(2):150-5.

21- Abeu EL-Yazeed M, Abou Zeudw, Tawfik W. Dental Maturation Assessment by Nolla's Technique on a Group of Egyptian Children. Aust J Bas Appl Sci. 2008;2(4):1418-24.

22- Cameriere R, De Angelis D, Ferrante L, Scarpino F, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula. Int J Legal Med. 2007;121(6):449-53.

23- Panchbhai AS. Radiographic Evaluation of Developmental Stages of Third Molar in Relation to Chronological Age as Applicability in Forensic Age Estimation. Dent. 2012;S1:002.

24- Mesotten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. Forensic Sci Int. 2002;129(2):110-5.

25- Gunst K, Mesotten K, Carbonez A, Willems G. Third molar root development in relation to chronological age:a large sample sized retrospective study. Forensic Sci Int. 2003;136(1-3):52-7.

26- Singaraju S, Sharada P. Age estimation using pulp/tooth area ratio: a digital image analysis. J Forensic Dent Sci. 2009;1(1):37-41.

27- Yang F, Jacobs R,Willems G. Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT. Forensic Sci Int. 2006;159 Suppl 1:S78-83.

28- Cameriere R, De Luca S, Aleman I, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in lower premolars by or thopalonography. Forensic Sci Int. 2012;214(1-3);105-12.

29- Landa MI, Garamendi PM, Botella MC, Aleman I. Application of the method of Kvaal et al. to digital orthopantomograms. Int J Legal Med. 2009;123(2):123-8.

30- Kvaal S, Koltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. Forensic Sci Int. 1995;74(3):175-85.

31- Drusini AG, Toso O, Ranzato C. The coronal pulp cavity index: a forensic tool for age determination in human adults. Am J Phys Anthropol. 1997;103(3):353-63.

32- Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. Forensic Sci Int. 2006;159 Suppl 1:S68-73.

33- Rai B, Anand SC. Age Estimation in Children from dental Radiograph: A Regression Equation. Internet J Biol Anthropol. 2008;1(2).

34- Solari AC, Abramovitch K. The Accuracy and Precision of Third Molar Development as an Indicator of Chronological Age in Hispanics. J Forensic Sci.2002;47(3):531–5.

35- Solheim T. A new method for dental age estimation in adults. Forensic Sci Int. 1993;59(2):137-47.

36- Meinl A, Tangl S, Pernicka E, Fenes C, Watzek G. On the Applicability of secondary Dentin Formation to Radiological Age Estimation in Young Adults. J Forensic Sci. 2007;52(2):438-41.