ORIGINAL ARTICLE

A Quick Method for Prediction of Mesiodistal width of Unerupted Permanent Teeth in Mazandaran Population

Valiollah Arash[1],
Farhad Dabagh Satari[1],
Sina Haghanifar[2],
Farhad Sobouti[3],
Khalil Barzegar[4]

[1] Assistane Professor, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[2] Associate Professor, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[3] Assistant Professor, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Dentist, Sari, Iran

(Received Auguast 21, 2013 ; Accepted February 8, 2013)

Abstract

Background and purpose: Preventive orthodontics in mixed dentition requires accurate prediction for mesiodistal width of unerupted permanent teeth. In this study, we presented a software for prediction of unerupted permanent canine and premolar mesiodistal width that help orthodontist in precise treatment planning.

Material and Methods: For this cross-sectional study, we scanned alginate impression of 60 subjects (30 males, 30 females) by HP optic scanner for producing digital dental cast. The mesiodistal dimensions of teeth on digital casts were measured. The actual tooth measurements were then compared with predicted values using the Sanin and Savara table (S&S) with reference to special tooth such as incisors and molars in each comparison. Subsequently, the new regression equations were tested in a group of 60 individuals to determine their validity. Finally, we defined the best dental reference and regression equation for software.

Results: The presented software has potential for accurate space analysis in premolar and canine area. By using y= 0.706+2.153 x equation, canine and premolar size in Sanin & Savara table is very close to our measurement in Iranian subject. In gender difference, there is no significant difference between male and female.

Conclusion: Lower central incisor is most accurate reference for premolar and canine size prediction. Canine is more predictable than premolar and also upper arch than lower arch.

Keywords: digital dental cast, mixed dentition analysis, mesiodistal width

J Mazand Univ Med Sci 2014; 24(Supple 1): 77-85 (Persian).

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و سوم ویژه نامه ۱ اسفند سال ۱۳۹۲ (۸۵-۷۷)

روشی سریع برای تخمین اندازه دندان های دائمی رویش نیافته در جمعیت مازندران

ولی الله‌آرش[۱]
فرهاد دباغ ستاری[۱]
سینا حقانی فر[۲]
فرهاد ثبوتی[۳]
خلیل برزگر[۴]

چکیده

سابقه و هدف: عرض مزیودیستالی دندان‌ها در شکل‌گیری منظم قوس دندانی تأثیر دارند. هدف این مطالعه ارائه معادله تخمینی جدید و تدوین روشی سریع ولی در عین حال دقیق برای آنالیز فضا است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعهٔ مقطعی- تحلیلی به روش نمونه‌گیری آسان از دندان‌های شصت فرد بالغ (۳۰پسر، ۳۰ دختر) قالب‌گیری شد. قالب‌ها اسکن شدند وعرض دندان‌ها با استفاده از نرم افزار طراحی شده اندازه‌گیری گردید. اندازه تخمینی کانین‌ها و پرمولرها را از روی دندان‌های مرجع مختلف از جمله سانترال‌ها از جدول Sanin & Savara(S&S) استخراج شد. رابطه آن‌ها با اندازه واقعی دندان به کمک آنالیز رگرسیون خطی بررسی شد. بدین ترتیب بهترین دندان مرجع مشخص و رگرسیون مناسب به منظور پیش‌گویی اندازه تخمینی کانین‌ها و پرمولرها تدوین گردید. هم‌چنین معادلات Tanaka & Johnston , Moyers، بولتون و معادله تخمینی جدید، برای نرم افزار تعریف شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهدکه نرم افزارطراحی شده توان پیش‌بینی فضای مورد نیاز برای کانین و پرمولر را دارد. ضمناً با استفاده از معادله y =۰/۷۰۶ x + ۲/۱۵ و با انتخاب دندان سانترال پایین به عنوان مرجع اندازه تخمینی دندان‌های کانین و پرمولر حاصل از جدول S&S با اندازه‌های نمونه ایرانی بسیار نزدیک است و هم‌چنین در دو جنس تفاوتی وجود ندارد.

استنتاج: همانند روش دستی، سانترال پایین به عنوان مرجعی قابل اعتماد برای تخمین اندازه کانین و پرمولرهای رویش نیافته با استفاده از نرم افزار می‌باشد. دندان کانین بهتر از پرمولر و قوس دندانی فک بالا بهتر از فک پایین قابل پیش بینی است.

واژه های کلیدی: کست دندانی دیجیتال- آنالیز دوره دندانی مختلط- اندازه مزیودیستالی

مقدمه

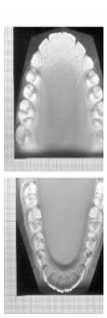
تعیین دقیق عرض مزیودیستالی دندان‌های کانین و پرمولر دائمی رویش نیافته همواره موضوع مورد توجه در طرح درمان ارتودنسی بیماران دوره دندانی مختلط می‌باشد. می‌توان به صورت تخمینی ارزیابی کرد که آیا محیط قوس دندانی فضای کافی جهت رویش منظم همه دندان‌های دایمی را دارد یا خیر مقالات متعددی را می‌توان یافت که مسأله تخمین اندازهٔ کانین‌ها و پرمولرهای دائمی رویش نیافته در تشخیص و درمان زودهنگام بیماران با اهمیت دانسته و روی آن تأکید کرده‌اند(۶-۱).

مولف مسئول: فرهاد ثبوتی- ساری: دانشگاه علوم‌پزشکی مازندران، دانشکده‌ی دندانپزشکی E-mail: farhad_sobouti@yahoo.com
۱. استادیار، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲. دانشیار، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳. استادیار، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دندانپزشک، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۲/۵/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۲/۶/۲۰ تاریخ تصویب : ۱۳۹۲/۱۱/۱۹

آنالیزهـای مختلفـی بـرای ایـن منظـور در دورهی دندانی مختلط ابـداع و بـه کـار گرفتـه شـده اسـت کـه می‌توان آن‌ها را در سه گـروه تخمـین از روی معـادلات رگرسـیون، کلیـشهی رادیـوگرافی و ترکیـب معـادلات رگرسیون و رادیـوگرافی طبقـه بنـدی کـرد. تخمـین بـر اساس معـادلات موجـود و در دسـترس کـه در حقیقـت میانگین اندازه دندان‌ها بر اساس اطلاعات آماری گذشته است و ارتباط بین اندازه یک دنـدان بـه عنـوان مرجـع و دندان رویش نیافتـه را بیـان مـی‌کنـد، شـیوه ای آسـان و سریع است ولی صحت آن برای جمعیت خاصی می‌باشـد. مـثلا معـادلاتی کـه Tanaka & Johnston (1974) و Moyers (1988) ارائـه دادنـد بـرای نـژاد سفیدپوسـتان اروپای شمال غربی بود. سال‌ها بعد محققـان کـشورهای مختلف در پی تدوین جدولی مـشابه جـدول آنـان بـرای جمعیت بومی خود شدند یا این‌که اختلاف بین یک نمونـه بومی منطقه خود را با جدول مرجع اولیه اسـتخراج کردنـد. این فعالیت‌ها که در چندین منطقه کشور ما نیـز صـورت گرفت، منجر به پدیـد آمـدن بـالغ بـر بیـست معادلـه مـشابه معادلات Moyers و Tanaka & Johnston شد(۱۷-۷).

بـرای اولـین بـار در سـال ۱۸۹۷ Black انـدازه دنـدان‌هـای کـانین و پرمـولر را انـدازه‌گیـری کـرد و بـه صورت جدول ارایه کـرد(۱۸). در ۱۹۴۶ Ballard اولـین پیش‌بینی سایز کانین و پرمـولر هـای نهفتـه را بـر اسـاس دندان‌های روئیده مطرح کرد(۱۹). محققـان دیگـری هـم قبل و بعد از آن‌ها جداول و معادلات متفاوتی برای پیش بینی اندازهٔ دندان‌های رویش نیافته تدوین کـرده‌انـد کـه هر یک نقاط ضعف و قوت خاص خود را دارد. Sanin & Savara در سـال ۱۹۷۱ هنگـام بررسـی تـأثیر سـایز دنـدان‌هـا روی ویژگـی‌هـای قـوس، جـدولی از انـدازه دندان‌های دائمی به تفکیک جنس و فک از نمونـه‌هـایی بـا نـژاد اروپـایی شـمال غربـی ارائـه دادنـد(۲۰) (تـصویر شماره ۱).

آن‌ها بـا تـدوین چنـین جـدولی امکـان مراجعـه بـه جدول بـرای بررسـی همـاهنگی بـین انـدازهٔ دنـدان‌هـای دائمی بیماران خـود و اسـتنتاج وضـعیت اکلـوژن نهـایی بیمار را فراهم کردند.



Reference tooth-size for: girls

central incisor	7.1	7.5	8.1	8.3	8.4	8.6	8.7	8.8	9.0	9.2	9.9
lateral incisor	4.9	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	8.4
cannine	6.8	7.1	7.3	7.4	7.5	7.5	7.7	7.9	7.9	8.2	9.2
first premolar	5.7	6.1	6.6	6.7	6.9	6.9	7.1	7.2	7.3	7.5	8.2
second premolar	5.5	6.0	6.2	6.4	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.3	7.6
first molar	8.9	9.6	9.9	10.0	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	11.0	11.8
central incisor	4.5	4.9	5.0	5.0	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	6.5
lateral incisor	5.0	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.0	6.1	6.2	6.4	6.9
cannine	5.6	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.7
first premolar	6.1	6.4	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.1	7.2	7.5	8.0
second premolar	6.1	6.5	6.8	6.9	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.5	8.4
first molar	8.7	10.0	10.3	10.4	10.6	10.8	10.9	11.0	11.1	11.6	12.4

Carlos Sanin Bhim S. Savara, 1971

تصویر شماره ۱: جدول اندازهٔ دندانی S & S برای دختران

بـرای بـالا بـردن سـرعت و دقـت روش‌هـای انـدازه‌گیـری، اقـدامات مختلفـی صـورت گرفتـه اسـت. Yamamoto در سـال ۱۹۸۹ بـا اسـتفاده از لیـزر و سنسورهای تصویری، کست‌ها را به صـورت سـه بعـدی دوپلیکیت کرد و با اسـتفاده از جـدول دیجیتـال آسـیای شرقی اندازه دندان‌های رویـش نیافتـه را تخمـین زد(۲۱). Kojima هم در سال ۱۹۹۹ با لیزر خطـی و دوربـین‌هـای CCD کست‌های دندانی بیماران دارای مال اکلوژن را بـا سـرعت بـالا انـدازه‌گیـری کـرد و آن را شـیوه‌ای مفیـد معرفی کـرد(۲۲). افـراد دیگـری هـم بـا تهیـه فتـوکپی از کست‌ها و اندازه‌گیری روی آن سعی در بالا بردن دقـت اندازه گیری و سرعت داشتند. Schirmer در سال ۱۹۹۷ اندازهٔ مزیودیستالی دندان‌ها را روی تصویر اسـکن شـده از فتوکپی کست‌ها به دست آورد. وی گـزارش کردکـه این اندازه‌ها در اکثر دندان‌ها در مقایسه با اندازهٔ به دست آمـده از شـیوهٔ معمـولی دارای اخـتلاف معنـی‌داری مـی باشد. وی یادآور شد که روش کامپیوتری در مقایـسه بـا روش اسکن از فتوکپی قابل اطمینان تر است. در نهایـت روش اندازه‌گیری با گیج را قابل اعتمادترین، دقیق‌تـرین و قابل تکرارترین روش معرفی می‌کند(۲۳). با ایـن حـال اخیراً Al-Dashti و همکاران روش اسکن از فتـوکپی را چندان هم غیر قابل اعتماد ندانسته‌اند ولی ذکر کـرده‌انـد

عوامل مخدوش‌کننده زیادی در استفاده از این روش وجود دارد. آن‌ها روش اندازه‌گیری روی فتوکپی کست‌ها را رد و استفاده از کالیپر دیجیتالی را بهترین روش اندازه‌گیری ابعاد دندانی روی کست‌ها ذکر کرده‌اند(۲۴) مطالعات Lowey که در انگلستان صورت گرفته بود، اختلاف اندازه‌گیری دندان‌ها از روش‌های معمول و کامپیوتری را از نظر آماری معنی‌دار ولی از نظر کلینیکی ناچیز دانسته و روش دستی معمولی را از نظر دقت کافی تلقی کرده‌اند(۲۵).

روش ضبط سه بعدی کست با استفاده از لیزر که در نرم افزار OrthoCAD® به کار گرفته می‌شود. میزان دقت را بالا برده و در مقایسه با روش اندازه‌گیری معمولی اختلاف دارد ولی این میزان از نظر معادلات کلینیکی رقم مهمی نمی‌باشد. اندازه‌گیری سایز دندان‌ها با روش‌های دیجیتالی در اغلب مقالات کوچک‌تر از روش دستی گزارش شد(۲۶). روش ضبط Sonic digitization که برای ارائه مدل دندان‌ها از کست به نرم افزار Digi Graph Workstation معرفی شده بود، توسط Mok و همکارانش مورد ارزیابی قرار گرفت. آن‌ها ذکر کردند این شیوه نسبت به روش دستی اندازه‌گیری با کالیپر دیجیتالی از دقت کم‌تری برخورداراست(۲۷).

Vanessaدر سال ۲۰۰۸ اسکن از کست‌ها را با اندازه‌گیری دستی کست‌ها مقایسه و آن را قابل اعتماد معرفی کرد(۲۸). از آن‌جا که قسمت محاسباتی آنالیز فضا بر عهده نرم افزار می‌باشد، سرعت رسیدن به نتایج آنالیز فضا بالا می‌باشد. مخصوصاً که کامپیوتر در انجام هم‌زمان آنالیز فضا به شیوه‌های تخمینی مختلف (مثلاً شیوهٔ Moyers و T& J و...) محدودیت ندارد و اگر چندین تخمین را برای هر بیمار ارائه دهد، دندان‌پزشک برای قضاوت نهایی میزان تفاوت فضا راحت‌تر و مطمئن‌تر تصمیم خواهد گرفت. این مسأله باعث گردید برای داشتن چندین گزینهٔ تخمین اندازهٔ دندان‌های رویش نیافه، به غیر از معادلات موجود به دنبال روشی سریع‌تر و دقیق‌تر باشیم.

بهترین و قوی‌ترین نرم افزاری که برای آنالیز دیجیتالی کست‌ها وجود دارد ، نرم افزار OrthoCAD™ محصول شرکت CADNET آمریکا می‌باشد. این دستگاه به راحتی قابل دسترس برای دندان‌پزشکان در همه موارد نبوده و مخصوصاً این‌که مرتبط با جامعه ایرانی نیست. هدف این مطالعه ارائه معادله تخمینی جدید برای تعیین دقیق‌تر عرض مزیودیستالی کانین و پرمولر رویش نیافته در یک جمعیت ایرانی همراه با طراحی و ساخت نرم افزار است.

مواد و روش‌ها

به منظوردستیابی به اختلاف بین اندازه‌های دندانی یک نمونه ایرانی با جدول اندازه‌های دندانی Sanin & Savara در یک مطالعهٔ مقطعی- تحلیلی به روش نمونه‌گیری آسان از دندان‌های شصت نوجوان و جوان (سی پسر، سی دختر) با میانگین سنی ۲۲سال مراجعه کننده به بخش ارتودنسی دانشکده دندان‌پزشکی بابل در سال ۱۳۹۱ استفاده شد. حجم نمونه براساس مطالعات معتبر خارجی و داخلی انجام شده در سایر مناطق و توسط متخصص آمار پزشکی تعیین گردید. این افراد دارای دندان‌های دائمی از اولین مولر یک سمت تا اولین مولر سمت دیگرکه بدون غیبت یا کشیدن دندان، ترمیم وسیع یا آنومالی در شکل واکلوژن قابل قبول بودند و برای آن‌ها، قالب‌گیری صورت گرفت. سپس کست‌های دندانی با گچ مخصوص ارتودنسی راپیدور ریخته شد. لازم به ذکر است شباهت آناتومیک شکل تاج دندان میان گروه ایرانی و قفقازی (Caucasian) استفاده شده در جدول sanin & savara وجود دارد(۱۱،۱۲،۱۹).

با اسکنر HP مدل M1120 که یک اسکنر معمولی و با تنظیمات dpi ۱۰۰ بود، با قراردادن سطح اکلوزال کست‌های دندانی گچی روی شیشهٔ اسکنر، تصویر تهیه گردید. هنگام اسکن به منظور داشتن محیط تاریک اطراف کست‌ها، اسکنر در محیط تاریک قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری بزرگ‌نمایی احتمالی تصویر کست‌ها، کاغذ مدرج اطراف کست‌ها قرار داده شد. پس از طراحی نرم افزار به منظور تعیین اندازه دندان‌های هر فرد، مزیال و دیستال هر دندان در تصویر با کمک ماوس علامت‌گذاری شد. اندازه‌گیری‌ها توسط یک کاربر ولی دو بار با فاصله یک هفته صورت گرفت. سپس تست Dahlberg بین داده‌های این دو اندازه گیری اجرا شد. نتیجه این تست بین ۰/۰۰و ۰/۳۳ بود که معنی‌دار بوده و حکایت از قابل اعتماد بودن (Reliability) اندازه‌گیری‌های یک کاربر از نظر بالینی دارد.

اولین قدم برای دستیابی به تعیین اختلاف بین تخمین‌های جدول S&S با اندازه‌های دندان‌های نمونه‌های این مطالعه، در نظر گرفتن دندان مرجع برای مراجعه به جدول است.

در این مطالعه یک بار دندان سانترال بالا به عنوان مرجع انتخاب گردید، به جدول S&S مراجعه شده و اندازهٔ معادل برای دندان‌های کانین و پرمولر اول و دوم تعین گردید. سپس این اندازه‌های جدول با سایز واقعی دندان‌های کانین و پرمولر که روی تصویر کست‌های نمونه‌های این مطالعه اندازه گرفته شده بود، مقایسه شد. بار دیگر مولر اول بالا مرجع در نظر گرفته شد و روال مقایسه تکرار شد، در دفعات بعد سانترال پایین و دندان مولر اول پایین انتخاب شد. بهترین مرجع، دندانی خواهد بود که نتایج تخمینی آن به اندازه واقعی دندان‌ها نزدیک باشد(۲۰). برای مواقعی که اندازه دندان مرجع، عددی مابین اعداد جدول بود، فاصله نسبی آن از اعداد کناری محاسبه شد. سپس معادل همان نسبت به عدد تخمینی اضافه گردید. اختلاف بین اندازه‌های واقعی و اندازه تخمینی در یک طبقه‌بندی به صورت زیر در نظر گرفته شد:

<۰/۵	⟵	عالی
۰/۵ - ۱	⟵	خوب
۱ - ۱/۵	⟵	ضعیف
> ۱/۵	⟵	بد

اگر هر سایز دندانی را در جدول S&S با $X_{i,j}$ مشخص کنیم، به گونه‌ای که i نشان دهندهٔ شماره ردیف‌ها (نوع دندان) و j نشان دهنده شماره ستون‌ها (صدک‌های مختلف برای هر دندان) باشد، آنگاه یک اندازه دندانی مرجع فرضی مثل d_k ،مابین $X_{k,J+1}$ و $X_{k,j}$ است و یک فاصله نسبی معادل $RD=\frac{(d_k - X_{k,j})}{(X_{k,j+1} - X_{k,j})}$ از اندازهٔ ما قبل خود دارد. حال این فاصلهٔ نسبی (RD) را در معادله $P_i = X_{i,j} + (X_{i,j+1} - X_{i,j})RD$ قرار دادیم (RD = فاصله نسبی ، P_i = عدد تخمینی) تا اندازه تخمینی حاصل گردد.

سپس داده‌ها وارد نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ گردید. با آنالیز Linear regression رابطه بین متغیرها بررسی شد. در ادامه لازم بود پس از طراحی نرم افزار آن را یک ابزار اندازه‌گیری، سازمان دهنده، محاسبه گر و ارائه دهنده نتایج آنالیزهای فضا، دانست. بدین منظور تصاویر کست‌های اسکن شده، در کامپیوتر ذخیره گردید و در پرونده‌ای که برای بیمار در این نرم افزار تشکیل شد قرار گرفت. غیر از تصاویر کست‌ها، اطلاعات شخصی بیمار و ارتودنسی بیماران ثبت شد. اندازه‌گیری با کمک ماوس روی صفحهٔ نمایشگر و با تعیین مزیال و دیستال توسط کاربر انجام شد. مرحله بعد تعیین فضای موجود بر روی قوس دندانی بود که به همراه تعیین عرض بین مولری و بین کانینی و عمق قوس انجام گرفت. سپس کاربر دستور آنالیز را می‌دهد. نحوهٔ محاسبهٔ فضای مورد نیاز توسط نرم‌افزار به شرح زیر می‌باشد:

۱) اگر همهٔ دندان‌های دائمی موجود باشند، عرض مزیودیستالی ۶ تا ۶ را با هم جمع می‌کند،

۲) اگر کانین‌ها و پرمولرها رویش نکرده باشند، اندازهٔ آن‌ها را تخمین زده و در محاسبهٔ فضای مورد نیاز به کار می رود. حال کاربر می‌تواند روش‌های مختلف تخمین اندازه را به کار ببرد. معادلهٔ T & J، جدول Moyers، شیوهٔ تخمین از روی جدول اندازهٔ دندانی S&S و... همان‌طور که گفته شده نرم افزار قابلیت پذیرش و تعریف فرمول‌های دیگر را هم دارد.

۳) اگر فقط یک دندان از بین کانین یا پرمولرهای یک‌طرف هنوز رویش نکرده بود، نرم افزار به جای اندازهٔ آن دندان از دندان آنتیمر (دندان معادل از سمت مقابل همان فک) در محاسبات فضای مورد نیاز استفاده می‌کند. اگر هم دندان‌های کانین و پرمولر موجود نبودند و اینسیزورها هم حضور نداشتند، نرم افزار پیغام «عدم امکان آنالیز فضا» را اعلام می‌کند. خروجی نرم افزار حاوی اطلاعات شخصی، نتایج آنالیزهای مختلف فضا، به صورت کلی و هم برای هر سمت قوس دندانی به صورت مجزا، می‌باشد. این خروجی قابلیت ذخیره، چاپ و ارسال از طریق پست الکترونیکی را دارد.

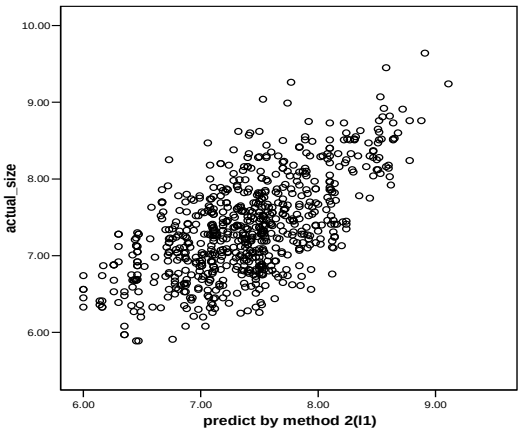
یافته ها

دندان‌های شصت فردبالغ (۳۰پسر، ۳۰دختر) اندازه‌گیری شد. همبستگی بین اندازه‌های واقعی دندان‌ها و اندازهٔ تخمینی حاصل از هر یک از گزینه‌های انتخاب دندان مرجع در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: مقادیر همبستگی برای دندان های تخمین زده شده به تفکیک جنس و نوع دندان تخمین زده شده و نوع فک از روی اعداد به دست آمده از جدول S&S

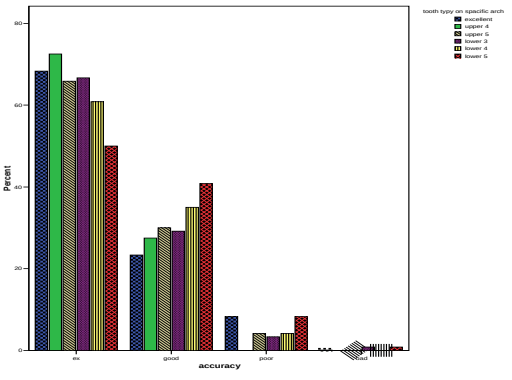
		مرد	زن	کانین	پرمولر اول	پرمولر دوم	بابل	پایین
	۰/۵۳	۰/۵۰	۰/۶۰					
سانترال پایین L1	۰/۶۳	۰/۶۰	۰/۶۶	۰/۷۸	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۷۳	۰/۴۳
لترال پایین L2	۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۶۰					
مولر اول بالا U6	۰/۶۱	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۷۴	۰/۳۰	۰/۴۸		
مولراول پایین L6	۰/۶۰	۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۷۵	۰/۲۸	۰/۴۴		

نتایج به دست آمده حاکی از آن است که با انتخاب دندان سانترال پایین به بهترین تخمین دست پیدا کردیم (r= ۰/۶۳, S.E ۰/۴۹۳). البته مولرهای بالا و پایین هم تقریباً به همان اندازه توانایی پیشگویی خواهند داشت. سایز دندان کانین بهتر از سایز پرمولرها قابل پیش‌گویی است. در مطالعه موجود به میزان قابل توجهی توانایی تخمین در فک بالا بیش‌تر از فک پایین بود (r= ۰/۷۳ در مقابل r= ۰/۴۳). قدرت تخمین برای دوجنس تفاوت چندانی نداشت (r = ۰/۶۶ در مقابل r= ۰/۶۰).



نمودار شماره ۱: رگراسیون خطی برای اندازه کل دندان ها با اندازه تخمینی به دست آمده از جدول S&S هنگام انتخاب دندان مرجع سانترال پایین

اگر اختلاف بین اندازه های واقعی و اندازه تخمینی را در یک طبقه‌بندی به صورت عالی، خوب، ضعیف و بد در نظر داشته باشیم، خواهیم دید هنگام تخمین با دندان مرجع سانترال پایین۶۴ درصد موارد جزو گروه عالی و ۳۱ درصد موارد جزو گروه خوب خوا هند بود. تنها ۵ درصد اعداد پیش‌گویی شده وضعیت ضعیف داشتند.



نمودار شماره ۲: دقت تخمین با دندان مرجع سانترال پایین به تفکیک هر یک از دندان های تخمین زده شده

با در نظر گرفتن دندان سانترال پایین به عنوان مرجع هنگام مراجعه به جدول S&S معادله زیر محاسبه شد:

maxilla y=۰/۷۰۶ x + ۲/۱۵۳ و mandible y=0/7 x +1/8

اندازه حاصل از جدول :x

اندازه واقعی :y

با چنین معادله‌ای، اندازه‌های تخمینی دندان‌های کانین و پرمولر حاصل از جدول S&S (با دندان مرجع سانترال پایین) به اندازه های نمونه بومی ما نزدیک‌تر است.

بحث

از مزایای نرم افزار حاضر دارا بودن معادله ای با تطابق نمونه‌های بومی داخلی در بین منابع مختلف محاسباتی آنالیز فضا می‌باشد. معادله ای که در این مطالعه برای تخمین اندازه دندان‌های کانین و پرمولر در کنار معادلات Moyers و T&J قرار گرفت، تصحیح کننده اعداد حاصل از جدول S&S با در نظر داشتن سانترال پایین به عنوان مرجع می‌باشد. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که با انتخاب دندان سانترال پایین به بهترین تخمین دست پیدا کردیم و در مطالعه موجود به میزان قابل توجهی توانایی تخمین در فک بالا بیش‌تر از فک پایین بود. Vanessa در نمونه اسپانیایی خود مولر پایین را به عنوان مرجع برای مراجعه به این جدول انتخاب کرد r=۰/۷۳(۲۷). در انتخاب سانترال پایین به عنوان مرجع، مقدار ضریب همبستگی مطالعه Vanessa نزدیک به مطالعه حاضر است. البته در هر یک از این مطالعات، مقادیر همبستگی حاصل از سانترال پایین و مولر اول پایین به هم نزدیک هستند و هر دو قابلیت کاربرد دارند.

Van der mere هم در مطالعه خود به قابلیت بالای اینسیزورهای پایین در تخمین اندازه دندان‌های رویش نیافته تأکید دارد(۲۵). در سه مطالعه دیگر خارجی و دو مطالعه داخلی (اصفهان و اهواز و تهران) مجموع اینسیزورهای پایین بهترین گزینه برای تخمین اندازه کانین‌ها و پرمولرها دانسته شده است(۳،۹،۱۰، ۱۱، ۲۶، ۲۸). در مطالعه T& J هم از دندان‌های انسیزور پایین به عنوان رفرنس استفاده شد. به نظر می‌رسد تنوع کم‌تر در سایز انسیزوری فک پائین نسبت به فک بالا توجیه کننده استفاده اکثر مطالعات می‌باشد.

در مورد اختلاف دو جنس در توانایی پیشگوئی سایز دندان‌های رویش نیافته، نتایج ضد و نقیضی در مطالعات مناطق مختلف دنیا دیده می‌شود. Gardner در تحقیق خود بالا بودن دقت پیشگویی روش‌های تخمین اندازه دندان‌های نروئیده در جنس خاص را رد کرده است(۲۸) که با مطالعه حاضر مطابقت دارد. با این حال Alther عنوان می‌کند روش تخمین T & J به‌طور بارزی در دختران تخمین بزرگ‌تر از واقع (over estimate) ارائه می‌دهد(۲۹). Yuen قدرت پیشگویی کننده اینسیزورهای پایین را در مردان هنگ کنگی بالاتر می‌داند (r= ۰/۷۹ در مقابل r= ۰/۶۷) (۱۵). در عوض دندان‌های رویش نیافته زنان تایلندی بهتر از مردانشان تخمین زده می‌شد(۱۴). در مطالعه خانه مسجدی و سادات تفاوتی در دو جنس وجود نداشت(۹،۱۰). در حالی که در مطالعه دهقانی قابلیت پیشگویی دندان‌های رویش نیافته در دختران بالاتر بوده است(۱۱). نتایج این مطالعه مشابه مطالعه Vanessa و Gardner بوده و نشان می‌دهد دندان‌های فک بالا در مقایسه با فک پایین بهتر قابل پیش بینی هستند(۳۳،۲۸). روش‌های مرسوم برای اندازه‌گیری سایز دندان‌ها با وسایل دستی اگر چه نسبت به امکانات دیجیتال ساده اجرا می‌شوند، ولی در انجام عملیات حجیم، وقت‌گیر بوده و خالی از خطا نیز نمی‌باشند(۳۷،۳۵). Sheridan در یک نظرسنجی اعلام کرد ۴۷ درصد ارتودنتیست ها به طور معمول از آنالیز بولتون استفاده می‌کنند(۳۱) که خطای کم‌تری دارد اما متعلق به نمونه جمعیتی امریکایی می‌باشد(۳۶).

Tomassetti و همکارانش در مقایسه با زمان دست‌یابی به نتایج آنالیز بولتون با اندازه‌گیری دستی، سریع‌تر بودن سه روش کامپیوتری (نرم‌افزارهای OrthoCAD , Quickceph , HATS) برای ارزیابی را تائید کرد(۳۶)، در مطالعه حاضر هم مسأله صرف زمان کم‌تر برای دستیابی به نتایج آنالیزهای مختلف فضا و آنالیز بولتون محقق شد. دقت اندازه‌گیری سایز دندان‌ها بدین روش هم توسط Vannessa (۲۸) تأئید شده بود. مطالعات Schirmer (۲۳)، Costabs، Zilberman،

Quimby و mayers، ... نیز روش‌های دیجیتالی را برای آنالیز فضا تأئید وگزارش کردند. Mokh استفاده از نرم‌افزار DigiGraph را برای آنالیز فضا رد کرده است(۲۷).

از طرفی بالا رفتن بازده ذخیره‌سازی و بازیابی کست‌ها به عنوان مدارک تشخیصی با ارزش است. وجود تصویر از نمای اکلوزال همراه با اندازه دندان‌ها، نتایج آنالیز فضا و بولتون قدامی و کلی در یک پرونده، ماندگاری ایمن‌تر، انتقال راحت‌تر و زمان کم‌تر برای بازیابی اطلاعات برای مطالعات بعدی مفید خواهد بود. در مقایسه با نرم‌افزارهایی مانند orthoCAD, HATS, Quick Ceph طراحی نرم‌افزار حاضر مقرون به صرفه‌تر خواهد بود. این نکته قابل توجه است که معادلات تخمینی موجود در نرم‌افزارهای خارجی برای جمعیت بومی منطقه آن‌ها بوده و معادلات اصلاح شده آن برای جمعیت کشورمان مورد نیاز است. در این نرم‌افزار فقط نمای اکلوزال از کست‌ها وارد می‌شود و برخلاف Ortho CAD، مدل سه‌بعدی از کست‌ها وجود ندارد. بدیهی است که اندازه‌گیری سایز دندان‌ها روی مدل سه بعدی دقیق‌تر از اندازه‌گیری روی تصویر دو بعدی می‌باشد. نرم‌افزار ثنایا فقط آنالیز فضا و بولتون انجام می‌دهد، در صورتی‌که نرم‌افزار Ortho CAD بسیار قدرتمند می‌باشد.

در پایان یادآور می‌شود اگرچه نتایج آنالیز فضای این نرم افزار قابل قبول و حاوی چندین روش محاسباتی می‌باشد و سرعت دست‌یابی به نتایج، بالا و روشن بوده ولی به نظر می‌رسد برای آشکار شدن نقایص احتمالی موجود در آن و اطمینان و پذیرش کامل بالینی نیاز به انجام مطالعات بیش‌تر باشد.

به طور کلی نرم‌افزار مورد استفاده در این مطالعه، قابل اطمینان بوده و دندان سانترال پایین مرجعی قابل اعتماد است. براساس نتایج حاصل شده می‌توان نتیجه گرفت دندان کانین بهتر از پرمولر و قوس دندانی بالا بهتر از پایین قابل پیش‌بینی است. میان دو جنس تفاوتی در نتایج تخمین سایز دندانی وجود ندارد. جهت تهیه نسخه نرم‌افزاری دقیق‌تر و استفاده از دوربین‌های دهانی دیجیتال سه بعدی که منجر به حذف اسکنر نوری و کاهش خطا می گردد توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

از کارکنان شر کت مهندسی سبز شمال و مهندس خلیلی که در نوشتن و اجرای نرم‌افزار ما را یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

References

1. Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. J Am Dent Assoc 1974; 88(4): 798-801.
2. Diagne F, Diop-Ba K, Ngom PI, Mbow K. Mixed dentition analysis in a Senegalese population: elaboration of prediction tables. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124(2): 178-183.
3. Nourallah AW, Gesch D, Khordaji MN, Splieth C. New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. Angle Orthod 2002; 72(3): 216-221.
4. Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis in treatment of malocclusion. Angle Orthod 1958; 28(3): 113-130.
5. Bolton WA. The clinical application of a tooth Size analysis. Am J Orthod 1962; 48(7): 504-529.
6. Schirmer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for black patients of African descendent mixed dentition analysis.

Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112(5): 545-551.

7. Hashim HA, Al-Shalan TA. Prediction of the Size of Un-erupted Permanent Cuspids and Bicuspids in a Saudi Sample: A Pilot Study. J Contemp Dent Pract 2003; 4(4): 40-53.
8. Lee-Chan Sh. Mixed dentition analysis for Asian-Americans. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 113(3): 293-299.
9. Khaneh Masjedi M, Basi L. Regression analysis for canin size in Ahvaz. J Dent Sch Shahid Beheshti Univ Med Sci 2006; 34(2): 34 (Persian).
10. Tanaka jhonson analysis in mixed dentition in Isfahan. Isfahan Dental Journal; 1998; 19(2): 25-32.
11. Dehghani M, Khosravani B. Moyers analysis in children referring to Islamic azad faculty clinic in Tehran; A thesis. 2007.
12. Bernabe E, Pauletta K, Sadowsky M. Appraising number and clinical significance of regression equations to predict unerupted canines and premolars, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126(2): 228-230.
13. Cabello MN, Mendoza NVM, Parés VFL. Valoration of the predictive accuracy of mesiodistal tooth size from moyers' probability tables and equations of Tanaka/Johnston in a Mexican population, Rev ADM 2004; 61(5): 176-182.
14. Ling John YK, Wong Ricky WK. Tanaka–Johnston Mixed Dentition Analysis for Southern Chinese in Hong Kong, Angle Orthod 2009; 76(4): 632-636.
15. Al-Khateeb S. N, Tooth Size Discrepancies and Arch Parameters among Different Malocclusions in a Jordanian Sample. Angle Orthod 2007; 76(3): 459-465.
16. Jaroontham J, Godfrey K. Mixed dentition space analysis in a Thai population. Eur J Orthod 2000; 22(2): 127-134.
17. Kwok-wah Yuen K. Mixed dentition analysis for Hong kong Chinese. Angle Orthod 1998; 68(1): 21-28.
18. Black GV. Descriptive anatomy of the human teeth. 4th ed. Philadelphia: SS White Dental Mfg Co; 1897.
19. Ballard MI, Wylie WL. Mixed dentition case analysis, estimating size of unerupted permanent teeth. Am J Orthod 1947; 33(11): 754-759.
20. Sanin C, Savara BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1971; 59(5): 488-500.
21. Yamamoto K, Toshimitsu A, Mikami T, Hayashi S, Harada R, Nakamura S. Optical measurement of dental cast profile and application to analysis of three-dimensional tooth movement in orthodontics. Front Med Biol Eng 1989; 1(2): 119-130.
22. Kojima T, Sohmura T, Wakabayashi K, Nagao M, Nakamura T, Takashima F, et al. Development of a new high-speed measuring system to analyze the dental cast form. Dent Mater J 1999; 18(4): 354-365.
23. Schirmer UR, Wiltshire WA. Manual and computer-aided space analysis: a comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112(6): 676-680.
24. Al-Dashti AA, Cook PA, Curzon ME. A comparative study on methods of measuring mesiodistal tooth diameters for interceptive orthodontic space analysis. Eur J Paediatr Dent 2005; 6(2): 97-104.
25. Lowey MN. The development of a new method of cephalometric and study cast mensuration with a computer controlled, video image capture system. Part II: Study cast mensuration. Br J Orthod 1993; 20(4):

315-331.

26. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124(1): 101-105.
27. Mok KH, Cooke MS. Space analysis: a comparison between sonic digitization (DigiGraph Workstation) and the digital caliper. Eur J Orthod 1998; 20(6): 653-661.
28. Paredes V, Nikolas B. New, fast, and accurate procedure to calibrate a 2-dimensional digital measurement method, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 127(4): 518-519.
29. Paredes V, Luis Gandia J, Cibrian R. A New, Accurate and Fast Digital Method to Predict Unerupted Tooth Size. The Angle Orthodontist 2006; 76(1): 14-19.
30. Van der Merre SW, Rossouw P, Van Wyk Kotze TJ, Trutero H. An adaptation of the Moyers mixed dentition space analysis for a Western Cape Caucasian population. J Dent Assoc S Afr 1996; 46(9): 475-479.
31. Bernabe E, Flores-Mir C. Are the lower incisors the best predictors for the unerupted canine and premolars sums? An analysis of a Peruvian sample. Angle Orthod 2007; 75(2): 198-203.
32. Legovic M, Novosel A. Regression Equations for Determining Mesiodistal Crown Diameters of Canines and Premolars. Angle Orthod 2009; 73(3): 314-318.
33. Gardner RB. A comparison of four methods of predicting arch length. Am J Orthod. 1979; 75(4): 387-398.
34. Altherr RE. Influence of sex and ethic tooth-size differences on mixed dentition space analysis, Am J Orthod and dentof orthop 1999; 132(3): 332-339.
35. Ho CT, Freer TJ. A computerized tooth-width analysis. J Clin Orthod 1999; 33(9): 498-503.
36. Sheridan JJ. The Readers' Corner. J Clin Orthod 2000; 34: 593-597.
37. Tomassetti JJ. A Comparison of 3 Computerized Bolton Tooth-Size Analyses With a Commonly Used Method. Angle Orthod 2003; 71(5): 351-357.