

## Evaluation of Relationship between Mesiodistal Width of Permanent Canines and Premolars with Permanent Lower First Molars and Incisors for Space Analysis

Shabnam Yazdani<sup>1</sup> 

Nasim Esnaashari<sup>2</sup> 

Mehdi Rafie<sup>3</sup> 

Negah Bazghaleh<sup>4</sup> 

1. Dentist, Isfahan, Iran.

2. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

**Email:** dr.nasim106@gmail.com

3. Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

4. Postgraduate Student, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

### Abstract

**Introduction:** One of the simplest methods to predict mesiodistal width of permanent canines and premolars is using Tanaka and Johnston's prediction formula; however, dental size varies according to race. The study aimed to examine the relationship between incisors mesiodistal width and mandibular first molar's with mesiodistal width of maxillary and mandibular canines and premolars and to determine the reliability of Tanaka and Johnston prediction formula.

**Materials & Methods:** In the present cross-sectional study, 200 pairs of a dental cast of 12-25 years old were selected and the greatest mesiodistal width of canines and premolars crown in each jaw and incisors and mandibular first molars were measured with a digital caliper with 0.01 resolution. Data were analyzed using regression analysis, t-test (p value < 0.05).

**Results:** There was a significant statistical difference between actual width and Tanaka and Johnston prediction formula in the group under study (p value < 0.001). Moreover, a new linear equation for the prediction of mesiodistal width of maxillary and mandibular canines and premolars based on mesiodistal width of lower incisors and mandibular first molars was developed using regression analysis.

**Conclusion:** In statistical terms, Tanaka and Johnston's prediction formula is not applicable for the population under study because maxillary estimated measures were a little high and mandibular estimated measures were a little low.

**Key words:** Orthodontics; Dentition, Mixed; Incisor

**Received:** 04.01.2021

**Revised:** 09.04.2021

**Accepted:** 11.05.2021

**How to cite:** Yazdani Sh, Esnaashari N, Rafie M, Bazghaleh N. Evaluation of Relationship between Mesiodistal Width of Permanent Canines and Premolars with Permanent Lower First Molars and Incisors for Space Analysis. J Isfahan Dent Sch 2021; 17(2): 149-156.

## بررسی رابطه‌ی عرض مزویدیستالی تاج انسیزورها و مولرهای اول فک پایین با تاج کانین‌ها و پرمولرهای فک بالا و پایین جهت آنالیز فضا

۱. دندان پزشکی، اصفهان، ایران.
۲. **نویسنده مسؤول:** استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.  
Email: dr.nasim106@gmail.com
۳. استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۴. دستیار تخصصی، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

شبیم یزدانی<sup>۱</sup> ID

نسیم اثناعشری<sup>۲</sup> ID

مهدی رفیعی<sup>۳</sup> ID

نگاه بازقلعه<sup>۴</sup> ID

### چکیده

**مقدمه:** یکی از ساده‌ترین روش‌های پیش‌بینی عرض مزویدیستالی دندان‌های دائمی کانین و پرمولر، استفاده از معادله‌ی تاناکا جانسون است، ولی اندازه‌ی دندان‌ها در نژادهای مختلف باهم تفاوت دارد. هدف از این مطالعه، بررسی رابطه‌ی عرض مزویدیستالی انسیزورها و مولرهای اول مندیبل با عرض مزویدیستالی کانین و پرمولرهای فک بالا و پایین و تعیین میزان اعتبار معادله‌ی تاناکا جانسون بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی، ۲۰۰ جفت کست دندانی از افراد ۱۲-۲۵ سال انتخاب شد و بیشترین عرض مزویدیستالی تاج دندان‌های کانین و پرمولرهای هر فک و انسیزورها و مولرهای اول فک مندیبل، به وسیله‌ی کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. به منظور تحلیل نتایج، از آنالیزهای آماری t-test, Regression و ضریب همبستگی Pearson استفاده شد ( $\alpha = 0/05$ ).

**یافته‌ها:** تفاوت آماری معنی‌داری بین عرض واقعی و معادله‌ی تاناکا جانسون در گروه مورد مطالعه وجود داشت ( $p \text{ value} < 0/001$ ). همچنین با استفاده از آزمون Regression، یک معادله‌ی خطی جدید جهت پیش‌بینی عرض مزویدیستالی کانین و پرمولرهای دو فک، بر اساس عرض مزویدیستالی انسیزورها و مولرهای اول فک پایین به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** فرمول تاناکا جانسون، در جمعیت مورد مطالعه از لحاظ آماری قابل کاربرد نیست، زیرا اندازه‌گیری‌ها در فک بالا را کمی بیشتر و در فک پایین را کمی کمتر، برآورد کرد.

**کلید واژه‌ها:** ارتودنسی، دوره‌ی دندانی مختلط، اینسیزور.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۱

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۰/۱/۲۰

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۱۰/۱۵

**استناد به مقاله:** یزدانی شبیم، اثناعشری نسیم، رفیعی مهدی، بازقلعه نگاه. بررسی رابطه‌ی عرض مزویدیستالی تاج انسیزورها و مولرهای اول فک پایین با تاج کانین‌ها و پرمولرهای فک بالا و پایین جهت آنالیز فضا. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۴۰۰؛ ۱۷(۲): ۱۴۹-۱۵۶.

## مقدمه

داشتن اطلاعات پایه درباره‌ی ابعاد دندان‌ها، میزان فضا‌های موجود و تغییراتی که در حین انتقال دوره‌ی دندانی شیری به دائمی اتفاق می‌افتد، می‌تواند در پیش‌بینی تکامل اکلوژن و نظم آینده‌ی دندان‌ها، حائز اهمیت باشد. تجزیه و تحلیل فضا، معمولاً در دوره‌ی دندانی مختلط جهت پیش‌بینی فضای مورد نیاز برای دندان‌های دائمی رویش نیافته استفاده می‌شود، در همین راستا عرض مزبودیستال دندان‌های فرد، در تعیین وضعیت فضاها در دوره‌ی رویش دندان‌های دائمی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (۱). تشخیص به موقع میزان فضای مورد نیاز برای رویش دندان‌های دائمی، می‌تواند در تشخیص و درمان زودهنگام مال اکلوژن کمک‌کننده باشد (۲، ۳).

آنالیز در سیستم دندانی مختلط، زمانی انجام می‌گیرد که ۴ دندان اینسایزور دائمی فک پایین و مولرهای اول دائمی رویش پیدا کرده‌اند (۴، ۵). یک روش آنالیز در سیستم دندانی مختلط باید دارای خصوصیات پایه‌ای زیر باشد: دارای کم‌ترین میزان خطا بوده و کاربرد راحتی داشته باشد، سریع بوده و به ابزار خاصی احتیاج نداشته باشد، در درون دهان و برای هر دو فک به طور مستقیم قابل انجام باشد.

در حال حاضر جهت تخمین عرض مزبودیستال دندان‌های کانین و پرمولرهای نروئیده، سه روش وجود دارد: استفاده از رادیوگرافی (۶) از طریق تخمین‌های آماری (۷) و ترکیبی از رادیوگرافی و تخمین‌های آماری (۸). این ۳ روش رایج آنالیز فضای سیستم دندانی مختلط، توسط Tanaka و Johnston (۷)، Moyers (۹) و Oldfather و Hixon (۱۰) توضیح داده شدند، ولی هیچ یک از این روش‌ها به طور ۱۰۰ درصد، دقیق نیستند و می‌توانند تخمین کمتر یا بیشتر از حد واقعی را داشته باشند.

امروزه آنالیز دوره‌ی دندانی مختلط، بر اساس رادیوگرافی سفالومتری ۴۵ درجه و اسکن‌های توموگرافی محاسبه می‌شود، اگرچه این روش‌ها دقت بالایی دارند ولی این روش هم زمان‌بر و هم گران‌قیمت و هم نیازمند تجهیزات پیشرفته است که کاربرد این روش را مشکل می‌کند (۱۱).

Tanaka و Johnston (۷) در سال ۱۹۴۷، توسط رگرسیون خطی دریافتند که با افزودن مقادیر ۱۰/۵ و ۱۱ به نصف مجموع عرض ثنا‌یهای پایین، عرض دندان‌های کانین و پرمولر نروئیده به ترتیب برای فک پایین و بالا به دست خواهد آمد. آنالیز اصلی Tanaka و Johnston (۷) برای نژاد کودکان سفید پوست اروپای شمالی صورت گرفته است و کاربرد این روش در سایر جمعیت‌ها با توجه به تغییرات اندازه‌های دندان‌ها در گروه‌های مختلف نژادی، قابل بحث است.

Hambire و Sujana (۱۲) به این نتیجه رسیدند که فرمول تاناکا جانسون، عرض مزبودیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم را کمی بیش از میزان واقعی تخمین می‌زند.

Melgaco و همکاران (۱۳)، در مطالعه‌ی خود بیان کردند، استفاده از عرض مزبودیستالی مولرهای اول فک پایین، قدرت تخمین عرض کانین و پرمولرهای فک پایین را افزایش می‌دهد و تفاوت آماری معنی‌داری بین عرض واقعی و عرض پیش‌بینی شده‌ی دندان‌های رویش نیافته وجود ندارد. توده زعیمی و همکاران (۱۴) به این نتیجه رسیدند که با تخمین مجموع عرض مزبودیستالی کانین و پرمولرهای رویش نیافته در جمعیت ایرانی به کمک فرمول جدیدشان و با توجه به قابلیت استفاده در سن پایین‌تر و دقت بیشتر، نسبت به فرمول تاناکا جانسون، بهتر می‌باشد.

با توجه به اینکه زمان رویش دندان‌های مولر اول مندیبل، تقریباً هم‌زمان با رویش انسیزورهای مندیبل می‌باشد و مطالعات اندکی (۱۳، ۱۵) با نتایج مطلوب در مورد دیگر جمعیت‌ها وجود دارد و در جمعیت ایرانی نیز تاکنون فرمول مشخص و کاربردی در ارزیابی‌های کلینیکی وجود ندارد، در این مطالعه به بررسی رابطه‌ی عرض مزبودیستالی انسیزورها و مولرهای اول فک پایین با عرض مزبودیستالی کانین‌ها و پرمولرهای فک بالا و فک پایین پرداخته شد و همچنین مقایسه‌ای با روش تاناکا جانسون صورت گرفت. با این فرض که بین عرض مزبودیستالی تاج انسیزورها و مولرهای اول فک پایین با عرض مزبودیستالی کانین‌ها و پرمولرهای فک بالا و فک پایین، رابطه وجود ندارد.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی، ۲۰۰ جفت کست دندانانی قبل از درمان بیماران ارتودنسی از بایگانی کست‌های بخش ارتودنسی دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در سال ۹۶-۱۳۹۷ جمع‌آوری گردید. شرایط ورود به مطالعه عبارت بود از: سن ۱۲-۲۵ سال، رویش کامل دندان‌های ثنایای مندیبل، کانین و پرمولرهای اول، دوم بالا و پایین و مولرهای دائمی اول پایین در هر دو سمت، دندان‌ها دارای شکل نرمال و فاقد ترمیم (با معاینه‌ی کلینیکی و رادیوگرافی پانورامیک) و پوسیدگی یا شکستگی قابل مشاهده در سطوح پروگزیمال بوده و اختلاف پهنای مزیدیستال دندان‌های پرمولر دوم بالا و پایین بیش از ۱/۵ میلی‌متر نباشد.

ابتدا عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین و پرمولر اول و دوم در هر کودرانت فک بالا و پایین و انسیزورها و مولرهای اول در هر کودرانت فک پایین از یک سمت تا سمت مقابل به وسیله‌ی کولیس دیجیتالی (Electronic Digital Caliper Measuring Tool, Sibabok, Austria) با دقت ۰/۰۱ و بر اساس میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

بزرگ‌ترین فاصله‌ی بین ۲ نقطه‌ی تماس موازی با سطح اکلوزال و عمود بر سطح باکال به عنوان عرض مزیدیستالی تاج در نظر گرفته و در فرم اطلاعاتی ثبت شد.

داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (IBM Corporation, Armonk, NY) و آزمون‌های آماری ضریب همبستگی Pearson، آزمون t-test و رگرسیون

خطی، در نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (IBM Corporation, Armonk, NY) مورد ارزیابی قرار گرفتند و سطح معنی‌داری،  $p \text{ value} < 0/05$  در نظر گرفته شد. این مطالعه در دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در سال ۹۶-۱۳۹۷ به صورت پایان‌نامه با شماره طرح تحقیقاتی ۲۳۸۱۰۲۰۱۹۶۱۰۲۹ انجام گردید.

## یافته‌ها

میانگین مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم فک پایین و فک بالا در سمت راست و چپ، تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ( $p \text{ value} = 0/955$ ) (جدول ۱).

در بررسی رابطه‌ی نصف مجموع عرض مزیدیستالی چهار دندان قدامی فک پایین و فک بالا با مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای راست فک پایین و فک بالا، رابطه‌ی مستقیم و معنی‌دار وجود داشت ( $p \text{ value} = 0/001$ ) (جدول ۲).

در بررسی رابطه‌ی نصف مجموع عرض مزیدیستالی چهار دندان قدامی و دو دندان مولر اول فک پایین و فک بالا با مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای راست فک پایین و فک بالا رابطه‌ی مستقیم و معنی‌دار وجود داشت ( $p \text{ value} = 0/001$ ).

معادلات ارائه شده با استفاده از آزمون رگرسیون بر اساس مجموع عرض مزیدیستالی انسیزورهای فک پایین و مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم

جدول ۱. میانگین مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم فک بالا و پایین در کوادران راست و چپ (برحسب میلی‌متر)

p value	میانگین $\pm$ انحراف معیار/انحراف معیار	تعداد	کوادران	فک
۰/۹۵۵	$24/354 \pm 1/417$	۲۰۰	کوادران راست	پایین
	$24/346 \pm 1/414$	۲۰۰	کوادران چپ	
۰/۹۵۵	$23/657 \pm 1/498$	۲۰۰	کوادران راست	بالا
	$23/665 \pm 1/482$	۲۰۰	کوادران چپ	

فک بالا و پایین در سمت راست به صورت زیر بودند:

$$Y = 11/677 + 0/485 x \quad (\text{فک پایین})$$

$$Y = 9/985 + 0/523 x \quad (\text{فک بالا})$$

که در این معادله  $Y$ ، معادل مجموع عرض مزیدیستال کانین تا پرمولر دوم هر دو فک در سمت راست و  $X$  معادل مجموع عرض مزیدیستال انسیزورهای مندیبل می‌باشد.

معادلات ارائه شده با استفاده از آزمون رگرسیون بر اساس ۱/۲ مجموع عرض مزیدیستالی انسیزورها و دندان‌های مولر اول فک پایین و مجموع عرض مزیدیستالی کانین تا پرمولر دوم فک بالا و پایین در سمت راست به

صورت زیر بودند:

$$Y = 6/876 + 0/704 x \quad (\text{فک پایین})$$

$$Y = 4/365 + 0/777 x \quad (\text{فک بالا})$$

که در این معادله  $Y$ ، معادل مجموع عرض مزیدیستال کانین تا پرمولر دوم هر دو فک در سمت راست و  $X$  معادل ۱/۲ مجموع عرض انسیزورها و دندان‌های مولر اول می‌باشد. در مقایسه‌ی میانگین عرض واقعی مزیدیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم فک پایین و فک بالا با فرمول تاناکا جانسون و فرمول جدید، تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ( $p \text{ value} < 0/001$ ) (جدول ۳).

جدول ۲. رابطه‌ی نصف مجموع عرض مزیدیستالی چهار دندان قدامی فک پایین و بالا با مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای راست فک پایین و بالا (برحسب میلی‌متر)

p value	Pearson (r)	
< 0/001	0/634	فک پایین
< 0/001	0/647	فک بالا

جدول ۳. میانگین عرض واقعی مزیدیستالی دندان‌های کانین تا پرمولر دوم فک پایین با فرمول تاناکا جانسون (برحسب میلی‌متر)

p value	حداکثر	حداقل	میانگین $\pm$ انحراف معیار	تعداد	فرمول	
< 0/001	26/97	21/34	24/35 $\pm$ 0/19	200	عرض واقعی 5+4+3 راست	فک
< 0/001	26/25	20/45	23/55 $\pm$ 0/92	200	فرمول تاناکا جانسون 5+4+3 راست	پایین
< 0/001	26/48	20/40	23/65 $\pm$ 0/96	200	عرض واقعی 5+4+3 راست	فک بالا
< 0/001	26/75	20/95	24/05 $\pm$ 0/92	200	فرمول تاناکا جانسون 5+4+3 راست ماگزایلا	

### بحث

در بررسی رابطه‌ی نصف مجموع عرض مزیدیستالی چهار دندان قدامی فک پایین با مجموع عرض مزیدیستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای راست هر فک، رابطه‌ی معنی‌داری مشاهده شد که نتایج مطالعات Kadu و همکاران (۱۷) و Hambire و Sujun (۱۲) با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت داشت.

در بررسی بین نصف مجموع عرض مزیدیستالی چهار دندان قدامی و دو دندان مولر اول فک پایین با مجموع عرض

با رد فرضیه‌ی صفر و در بررسی مجموع عرض دندان‌های کانین و پرمولر اول و دوم دو سمت قوس هر فک (بالا و پایین) نتایج حاکی از آن بود که اندازه‌ی دندان‌ها در دو طرف فک، همبستگی زیادی دارند در نتیجه انتخاب سمت راست یا چپ، تفاوتی در روند محاسبات ایجاد نمی‌کند. بنابراین در تمامی معادلات مطالعه‌ی حاضر از دندان‌های سمت راست قوس‌های دندانی استفاده شد که با نتایج مطالعات دیگر مطابقت داشت (۱۳، ۱۵، ۱۶).

Lee-Chan و همکاران (۲۴) با بررسی در جمعیت آسیایی-آمریکایی فرمول زیر را به دست آوردند:

$$Y = ۸/۲ + ۰/۶.X \text{ (فک بالا)}$$

$$Y = ۷/۵ + ۰/۶.X \text{ (فک پایین)}$$

Mittar و همکاران (۱۵) برای جمعیت هند، معادله زیر را به دست آوردند:

$$Y + ۰/۶۸۳ = ۱۲/۴۳.X \text{ (فک بالا)}$$

$$Y + ۰/۷۲۵ = ۹/۶۱۴.X \text{ (فک پایین)}$$

Melgaço و همکاران (۱۳) نیز به فرمول زیر دست یافتند:

$$Y = ۹/۲ + ۰/۷۶۶.X \text{ (بیماران مؤنث، فک پایین)}$$

$$Y = ۰/۷ + ۸۲۴.X \text{ (بیماران مذکر، فک پایین)}$$

$$Y = ۶/۵۵ + ۰/۸۲۹.X \text{ (بدون تفکیک جنسیت)}$$

معادله‌ی به دست آمده در مطالعه‌ی Brito و همکاران (۲۵) که بر روی نژاد برزیلی انجام شد به صورت زیر می‌باشد: برای هر دو سمت مندیبل  $X = ۰/۹۶Y$ .

علت متفاوت بودن ضرایب در معادلات بالا را می‌توان به تفاوت نژادی افراد مورد مطالعه نسبت داد که به همین دلیل لازم است برای هر نژاد، معادلات مخصوص به خود را برای پیش‌بینی عرض مزیدویستال دندان‌های کانین و پرمولرها در دوره‌ی مختلط‌دندانی به دست آورد. همچنین خطا در اندازه‌گیری با کولیس‌های مختلف نیز باعث می‌شود ضرایب متفاوت به دست آید.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد، فرمول تاناکا جانسون، میانگین عرض مزیدویستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای فک بالا را کمی بیشتر از میزان واقعی تخمین می‌زند که از لحاظ آماری معنی‌دار است و در فک پایین، تخمین میانگین عرض مزیدویستالی دندان‌های کانین و پرمولرها توسط فرمول تاناکا جانسون کمتر از میزان واقعی به دست آمد که این یافته نیز از لحاظ آماری معنی‌دار بود.

مطالعات مختلفی بر اساس کاربرد فرمول تاناکا جانسون انجام شده که نشان می‌دهد، این فرمول مقادیر عرض مزیدویستال دندان‌های کانین و پرمولرها را در سایر جمعیت‌های مورد مطالعه‌ی جهان، با دقت کم‌تری

مزیدویستالی دندان‌های کانین و پرمولرهای راست هر دو فک، رابطه‌ی معنی‌دار وجود داشت که با نتایج مطالعات Melgaco و همکاران (۱۳) و Cattaneo و همکاران (۱۸) نیز همخوانی داشت.

هنگام به کار بردن معادلات رگرسیون برای پیش‌بینی عرض مزیدویستالی کانین‌ها و پرمولرهای رویش نیافته، باید از یک سری دندان‌ها، به عنوان مرجع استفاده کنیم که بهتر است جزء اولین دندان‌های رویش یافته باشند. هر چه همبستگی بالاتری بین دندان‌های مرجع و دندان‌های رویش نیافته باشد، دقت تخمین بالاتر خواهد بود (۱۹).

مطالعات زیادی برای ارزیابی عرض مزیدویستال دندان‌های کانین و پرمولرهای اول و دوم انجام شده است که هر یک از مطالعات، از دندان خاصی برای پیش‌بینی استفاده کرده‌اند. با این حال دندان‌های ثنایای ماندیل، شایع‌ترین دندان به کار رفته در پیش‌بینی هستند (۲، ۳، ۲۲-۲۰).

با توجه به همبستگی بین نصف مجموع عرض مزیدویستالی دندان‌های انسیزور و عرض دندان‌های کانین و پرمولرهای دو فک، یک معادله‌ی دو مجهولی برای هر فک به دست آمد تا بتوان به وسیله‌ی آن مجموع عرض دندان‌های کانین و پرمولرهای یک کودران را محاسبه کرد که به صورت زیر می‌باشد:

$$Y = ۹/۹۸۵ + ۰/۵۲۳.X \text{ (فک بالا)}$$

$$Y = ۱۱/۶۷۷ + ۰/۴۸۵.X \text{ (فک پایین)}$$

همچنین در بررسی ارتباط بین نصف مجموع عرض مزیدویستالی انسیزورها و مولرهای اول مندیبل و مجموع عرض مزیدویستالی کانین و پرمولرها در یک کودران، معادله‌ی زیر به دست آمد:

$$Y = ۴/۳۶۵ + ۰/۷۷۷.X \text{ (فک بالا)}$$

$$Y = ۶/۸۷۶ + ۰/۷۰۴.X \text{ (فک پایین)}$$

AI Khadra و همکاران (۲۳) با بررسی ۲۵۱ نمونه کست دندانی در جمعیت هندی به فرمول زیر دست یافتند:

$$Y = ۹/۸۹ + ۰/۵.X \text{ (فک بالا)}$$

$$Y = ۸/۸۴ + ۰/۵.X \text{ (فک پایین)}$$

است تا بدین وسیله بتوان روند تشخیص را به نحو مناسب تری اجرا کرد.

از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به بایگانی محدود از کست‌های دندان‌ی برای به کارگیری حجم نمونه‌ی بیشتر در مطالعه اشاره نمود و برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود که مطالعه به تفکیک جنسیت و همچنین بر روی فک بالا و با استفاده از مولرهای اول فک بالا بررسی شود. همچنین استفاده از روش‌های جدیدتر طبق تکنولوژی کنونی نظیر اسکن کست‌ها و استفاده از اندازه‌گیری دیجیتال با کمک کامپیوتر در بهبود دقت توصیه می‌شود.

### نتیجه‌گیری

فرمول تاناکا جانسون در جمعیت مورد مطالعه از لحاظ آماری قابل کاربرد نیست، زیرا اندازه‌گیری‌ها در فک بالا را کمی بیشتر و در فک پایین را کمی کم‌تر برآورد کرده و در عین حال فرمول جدیدی با استفاده از مجموع عرض مزویدستالی مولرهای مندیبل با نصف مجموع عرض مزویدستالی انسیزورهای مندیبل جهت تخمین سایز مزویدستالی کائین و پرمولرهای دو فک به دست آمد.

### سپاسگزار

این مقاله در دانشکده‌ی دندان‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در سال ۹۶-۱۳۹۷ به صورت پایان‌نامه با شماره طرح تحقیقاتی ۲۳۸۱۰۲۰۱۹۶۱۰۲۹ انجام گردید.

تخمین می‌زند (۹، ۲۶، ۲۷). در ایران نیز مطالعه‌ای انجام شد که نشان داد، تخمین تاناکا جانسون جمعیت جنوب Overestimate است (۱۶).

Yuen و همکاران (۲۸)، Hashim و Al-Shalan (۸) و Al Khadra (۲۳) در مطالعات خود بیان کردند که معادلات پیشنهادی تاناکا جانسون در جمعیت مورد مطالعه‌ی آن‌ها قابل استفاده نمی‌باشد. ولی Jaroontham و Godfrey (۲۹) در مطالعه‌ی خود بر روی جمعیت تایلندی، عنوان کردند که نتایج آن‌ها به نتایج معادلات تاناکا جانسون نزدیک بوده است.

در مطالعه‌ی صالحی و همکاران (۱۶) نیز معادله‌ی پیشنهادی تاناکا جانسون، عرض مزویدستالی دندان‌های کائین و پرمولرها را در جمعیت جنوب، بیش از اندازه تخمین زده است که از لحاظ آماری، تفاوت معنی‌دار بود.

درصد فراوانی دقت برآورد مجموع عرض مزویدستالی در فرمول جدید زعیم بالاتر از تاناکا جانسون است. به طور کلی میزان دقت تخمین فرمول جدید زعیم در فک بالا بیش از فک پایین است. این نتایج مشابه نتایج Paredes (۲) می‌باشد که نشان داد دقت تخمین در دندان‌های بالا بهتر از دندان‌های پایین می‌باشد.

این تفاوت‌ها در اعتبارسنجی معادله‌ی تاناکا جانسون می‌تواند ناشی از تفاوت‌های نژادی باشد. نژادهای مختلف دارای کد ژنتیکی خاص خود هستند که اندازه‌ی دندان‌ها تحت تأثیر همین کد ژنتیکی است، در نتیجه به نظر می‌رسد که برای هر نژادی، جهت آنالیز فضا باید از معادله‌ی خاص آن نژاد استفاده کرد (۷) در نتیجه اهمیت بررسی میزان اعتبار روش تاناکا و جانسون در کشورمان امر بدیهی

## References

1. Nowak A, Christensen JR, Mabry TR, Townsend JA, Wells MH. Pediatric dentistry: Infancy through adolescence. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2019. p. 496-7.
2. Paredes V, Gandia JL, Cibrian R. A new, accurate and fast digital method to predict unerupted tooth size. Angle Orthod 2006; 76(1): 14-9.
3. Arash VA, Mirkazemi A. Determination of required space for canine and premolar eruption in mixed dentition using mesiodistal width of mandibular incisors. J Babol Univ Med Sci 2004; 6(4): 30-3.
4. Bishara SE, Jakobsen JR. Comparison of two nonradiographic methods of predicting permanent tooth size in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 114(5): 573-6.

5. Flores-Mir C, Bernabe E, Camus C, Carhuayo MA, Major PW. Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in a sample of Peruvian adolescents. *Orthod Craniofac Res* 2003; 6(3): 173-6.
6. Lima MF, Martinelli de LE, Rocha R, Souza Tirre-Araujo M. Prediction of lower permanent canine and premolars width by correlation methods. *Angle Orthod* 2005; 75(5): 805-8.
7. 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.
8. Hashim HA, Al-Shalan TA. Prediction of the size of un-erupted permanent cuspids and bicuspid in a Saudi sample: a pilot study. *J Contemp Dent Pract* 2003; 4(4): 40-53.
9. Moyers RE. *Handbook of orthodontics*. 4th ed. Ann Arbor, Michigan: Year Book Medical Publishers; 1988.
10. Hixon EH, Oldfather RE. Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth. *Angle Orthod* 1958; 28(4): 236-40.
11. 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): 178-83.
12. Hambire CU, Sujjan S. Evaluation of validity of Tanaka-Johnston analysis in Mumbai school children. *Contemp Clin Dent* 2015; 6(3): 337-40.
13. Melgaco CA, de Sousa Araujo MT, de Oliveira Ruellas AC. Mandibular permanent first molar and incisor width as predictor of mandibular canine and premolar width. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(3): 340-5.
14. Toodeh Zaeim MH, Yasaei S, Tabatabaei Z, Rahmani-Shahriari F. Comparison of new accuracy degree and tanaka johnson formulae for prediction of mesiodistal width of unerupted permanent canines and premolars. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci* 2013; 20(6): 770-7. [In Persian].
15. Mittar M, Dua VS, Wilson S. Reliability of permanent mandibular first molars and incisors widths as predictor for the width of permanent mandibular and maxillary canines and premolars. *Contemp Clin Dent* 2012; 3(Suppl 1): S8-S12.
16. Salehi P, Roeinpeikar S, Davari M, Emami Z, Zarif Najafi H. Prediction of mesiodistal width of unerupted canines and premolars in South Iranian population by presenting new regression equations. *J Dent Med* 2010; 23(2): 75-85. [In Persian].
17. Kadu A, Londhe SM, Kumar P, Datana S, Singh M, Gupta N. Estimating the size of unerupted canine and premolars in a mixed Indian population. *J Dent Res Rev* 2014; 1(2): 62-5.
18. Cattaneo C, Butti AC, Bernini S, Biagi R, Salvato A. Comparative evaluation of the group of teeth with the best prediction value in the mixed dentition analysis. *Eur J Paediatr Dent* 2010; 11(1): 23-6.
19. Marchionni VM, Silva MC, de Araujo TM, Reis SR. [Assessment of effectiveness of the Tanaka-Johnston method for prediction of the mesiodistal diameter of unerupted canines and premolars]. *Pesqui Odontol Bras* 2001; 15(1): 35-40.
20. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2019.
21. Ling JY, Wong RW. Tanaka-Johnston mixed dentition analysis for southern Chinese in Hong Kong. *Angle Orthod* 2006; 76(4): 632-6.
22. 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): 216-21.
23. al-Khadra BH. Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104(4): 369-72.
24. Lee-Chan S, Jacobson BN, Chwa KH, Jacobson RS. Mixed dentition analysis for Asian-Americans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(3): 293-9.
25. Brito FC, Nacif VC, Melgaco CA. Mandibular permanent first molars and incisors as predictors of mandibular permanent canine and premolar widths: applicability and consistency of the method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145(3): 393-8.
26. Al-Bitar ZB, Al-Omari IK, Sonbol HN, Al-Ahmad HT, Hamdan AM. Mixed dentition analysis in a Jordanian population. *Angle Orthod* 2008; 78(4): 670-5.
27. Arslan SG, Dildes N, Kama JD, Genc C. Mixed-dentition analysis in a Turkish population. *World J Orthod* 2009; 10(2): 135-40.
28. Yuen KK, Tang EL, So LL. Mixed dentition analysis for Hong Kong Chinese. *Angle Orthod* 1998; 68(1): 21-8.
29. Jaroontham J, Godfrey K. Mixed dentition space analysis in a Thai population. *Eur J Orthod* 2000; 22(2): 127-34.