# بررسی ضخامت استخوان آلوئول در نواحی قدامی فکین در افراد دارای مال اکلوژن کلاس I و کلاس III

**مصطفی شهابی[۱]، فرزانه احراری[۲و۳*]، سید حسین حسینی زارچ[۴و۵]، محمد جواد علوی[۶]**

[۱] استاد، گروه ارتودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۲] دانشیار، گروه ارتودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۳] مرکز تحقیقات دندانپزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد ، ایران

[۴] دانشیار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۵] مرکز تحقیقات بیماریهای دهان و فک و صورت ، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۶] دانشجوی دندانپزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

**تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱– تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۲۴**

## Evaluation of Alveolar Bone Thickness at Anterior Areas of the Jaws In Subjects with Class I and Class III Malocclusions

**Mostafa Shahabi[1], Farzaneh Ahrari[2*], Seyed Hossein Hosseini Zarch[3], Mohammad Javad Alavi[4]**

*[1]Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

*[2*]Associate Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

*[3] Dental Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

*[4]Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

*[5] Oral and Maxillofacial Diseases Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

*[6]Undergraduate Student, Student Research Committee, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

***Received: 1 January 2023; Accepted: 15 November 2023***

**Background:** Considering the morphology of alveolar bone is of great importance in orthodontic treatment planning. This study aimed to investigate the thickness of the anterior alveolar bone in subjects with class I and class III malocclusions.

**Materials & Methods:** This cross-sectional study evaluated 50 CBCT images of the upper jaw and 20 CBCT images of the lower jaw obtained from the archive of a Radiology Center. The selected patients had equal numbers of class I or class III malocclusions. The thickness of the alveolar bone was measured in the anterior parts of the maxilla and mandible at three areas including the apex, middle root and alveolar crest at both buccal and lingual sides. To assess data reliability, 20% of images were randomly selected and the measurements were repeated 10 days later. Independent sample t-test and chi-square test were used for statistical analysis.

**Results:** There were no significant differences in the mean age (P=0.448) and gender (P=1.00) of the patients between the two groups. The mean intraclass correlation coefficient was 0.94 with a range between 0.87 to 1.0. In the upper jaw, the mean alveolar bone thickness in class III patients was significantly lower at the buccal crest (P=0.015) and palatal apex (P<0.001) areas, and significantly greater at the buccal apex area (P<0.001), as compared to class I patients. In the lower jaw, bone thickness at the lingual side of the middle (P=0.024) and apical (P=0.045) root areas was significantly lower, and at the bucco-apical region was significantly greater in class III than class I patients (P=0.049). There was no significant difference between the two groups concerning bone thickness at other regions of the upper and lower jaws (P>0.05)

**Conclusion:** It is necessary to pay more attention to alveolar bone thickness at the buccal crest of the maxilla and lingual region of the mandible in class III patients undergoing orthodontic treatment.

**Keywords:** CBCT, alveolar bone thickness, class I malocclusion, class III malocclusion

***Corresponding Author:** Ahrarif@mums.ac.ir

➢ **Please cite this paper as:** Shahabi M, Ahrari F, Hosseini Zarch SH, Alavi MJ. Evaluation of alveolar bone thickness at anterior areas of the jaws in subjects with class I and class III malocclusions. J Mash Dent Sch 2023; 47(4):421-31.

➢ ***DOI*:10.22038/jmds.2023.69715.2251**

---

* مؤلف مسؤل نشا نی: مشهد، بولوار وکیل آباد، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مرکز تحقیقات دندانپزشکی

**E-mail: Ahrarif@mums.ac.ir**

## چکیده

**مقدمه:** توجه به مورفولوژی استخوان آلوئول در طرح ریزی درمان های ارتودنسی اهمیت بسزایی دارد. هدف از مطالعه حاضر بررسی ضخامت استخوان آلوئول قدامی فکین در بیماران دارای مال اکلوژن های کلاس I کلاس III بود.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه مقطعی، تعداد ۵۰ تصویر CBCT از فک بالا و ۲۰ تصویر CBCT از فک پایین موجود در آرشیو یک مرکز خصوصی رادیولوژی مورد بررسی قرار گرفت. بیماران انتخاب شده به طور مساوی دارای مال اکلوژن های کلاس I یا کلاس III بودند. ضخامت استخوان آلوئول در قدام فک بالا و پایین در سه ناحیه آپکس، وسط ریشه و کرست آلوئول در دو سمت باکال و لینگوال اندازه گیری شد. برای بررسی روایی داده ها، ۲۰٪ از تصاویر به صورت تصادفی انتخاب و اندازه گیری ها ۱۰ روز بعد مجدداً انجام شد. از آزمون independent t- test و مجذور کای برای آنالیز داده ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** بین بیماران دو گروه تفاوت آماری معنی داری از نظر سن (P= ۰/۴۴۸) و جنس (P= ۱/۰۰) وجود نداشت. میانگین ضریب همبستگی درون گروهی برابر ۰/۹۴ با دامنه ۰/۸۷ تا ۱ به دست آمد. در فک بالا، میانگین ضخامت استخوان در بیماران کلاس III در ناحیه باکالی کرست (P= ۰/۰۱۵) و پالاتالی آپکس (P<۰/۰۰۱) به طور معنی داری کمتر و در ناحیه باکالی آپکس (P<۰/۰۰۱) به طور معنی داری بیشتر از بیماران کلاس I بود. در فک پایین، میانگین ضخامت استخوان در بیماران کلاس III در ناحیه لینگوال بخش میانی (P=۰/۰۲۴) و آپیکال (P=۰/۰۴۵) ریشه به صورت قابل توجهی کمتر و در سمت باکال قسمت آپیکال ریشه (P=۰/۰۴۹) به صورت قابل توجهی بیشتر از بیماران کلاس I بود. در سایر نواحی فک بالا و پایین، تفاوت قابل توجهی از نظر ضخامت استخوان بین دو گروه وجود نداشت (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: ضخامت استخوان در نواحی باکالی کرست فک بالا و لینگوال فک پایین در افراد کلاس III نیازمند توجه بیشتر حین درمان‌های ارتودنسی می‌باشد.


**کلمات کلیدی:** CBCT، ضخامت استخوان آلوئول، مال اکلوژن کلاس I، مال اکلوژن کلاس III

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۲ / دوره ۴۷ / شماره۴: ۳۱-۴۲۱

## مقدمه

ضخامت استخوان آلوئول در ناحیه قدامی فک بالا و پایین از عوامل مهم در تعیین محدوده مجاز حرکت دندان در ارتودنسی می باشد. بررسی ضخامت استخوان آلوئول در درمان های ایمپلنت و انتخاب بهترین محل برای قرار دادن انکوریج های استخوانی نیز اهمیت ویژه ای دارد. اگرچه عوامل اولیه مؤثر در مورفولوژی استخوان آلوئول الگوی رشدی افقی و عمودی صورت می باشند، فاکتورهای دیگری مانند جبران های دندانی استخوانی در انواع مختلف مال اکلوژن روی ضخامت استخوان آلوئول اثر می گذارند. مطالعات پیشین نشان داده اند که در درصد قابل توجهی از بیماران ارتودنسی، حتی قبل از شروع درمان، حمایت پریودنتال دندان‌های انسیزور ضعیف بوده و ممکن است منجر به تحلیل شدید استخوان در طول درمان شود.[۱-۳] Evangelista و همکاران[۲] شیوع دهایسنس و فنستریشن را در بیماران درمان نشده به ترتیب ۵۱ درصد و ۳۶/۵ درصد گزارش کردند که رقم نسبتاً چشمگیری است.

مال اکلوژن های کلاس III درصد قابل توجهی از بیماران ارتودنسی را تشکیل می دهند.[۴] درمان بیماران کلاس III به صورت کلی شامل تغییر رشد، استتار و جراحی ارتوگناتیک است. رکن اساسی در درمان های استتاری بیماران کلاس III، حرکت انسیزورهای بالا یا پایین و تغییر زاویه این دندان ها جهت رفع کراس بایت یا افزایش اورجت می باشد. مطالعات نشان داده اند که درمان ارتودنسی سبب کاهش قابل توجهی

در ارتفاع و ضخامت استخوان آلوئول می شود[۵-۸] و در صورت کافی نبودن استخوان کورتیکال در نواحی لبیالی و یا لینگوالی، قسمت هایی از ریشه به محیط دهان نمایان می شود (فنستریشن یا دهایسنس). باید توجه داشت که در دندان‌هایی که قبل از انجام درمان ارتودنسی فنستریشن یا دهایسنس داشته‌اند با انجام درمان ارتودنسی خطر بدتر شدن مشکل افزایش می یابد.

تعیین ضخامت استخوان در رادیوگرافی های دوبعدی دشوار است و دقت زیادی ندارد. با ورود توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) به حیطه دندانپزشکی بررسی ساختارهای آناتومیک به صورت سه بعدی و با دوز اشعه نسبتاً پایین امکان پذیر گردید. در رادیوگرافی های سه بعدی روی هم افتادگی یا دیستورشن تصاویر وجود ندارد و این تصاویر دقت و پایایی بالایی برای ارزیابی ساختار های دنتوفاسیال از جمله دندانها و استخوان احاطه کننده آنها ارائه می دهند.[۹-۱۱] CBCT یکی از بهترین ابزارهای موجود برای ارزیابی ساختارهای پریودنتال در نواحی خاص می باشد و امکان اندازه‌گیری دقیق ضخامت استخوان با رزولوشن بالا و تشخیص دهایسنس و فنستریشن را فراهم می آورد.[۲و۱۲]

تعدادی از مطالعات پیشین ضخامت استخوان آلوئول را در افراد دارای الگوهای رشدی مختلف عمودی و افقی صورت اندازه گیری کرده اند. برخی مطالعات نشان داده اند که ارتباط قابل توجهی بین ارتفاع عمودی صورت و ضخامت استخوان آلوئول وجود دارد، به طوری که در افراد با صورت بلند، استخوان آلوئول نازک تر و در افراد دارای صورت کوتاه استخوان آلوئول ضخیم تر است.[۱۳و۱۴] مطالعات دیگر تفاوت در ضخامت استخوان آلوئول را در بین افراد دارای مال اکلوژن های مختلف نشان داده اند که عمدتاً به دلیل تغییر در زاویه قرار گیری دندان ها می باشد.[۳و۱۰و۱۳-۱۷]

بررسی دقیق مورفولوژی استخوان آلوئول قدامی در افراد دارای مال اکلوژن های مختلف جهت طرح درمان مناسب و به حداقل رساندن عوارض حاصل از درمان ارتودنسی مثل تحلیل شدید استخوان اهمیت ویژه ای دارد. مطالعات محدودی در ارتباط با مقایسه ضخامت استخوان آلوئول ماگزیلا و مندیبل در بیماران دارای مال اکلوژن‌های کلاس I وکلاس III با استفاده از تصاویر CBCT در دسترس است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر مقایسه ضخامت استخوان آلوئول در سگمنت قدامی فک بالا و پایین در بین افراد دارای مال اکلوژن های کلاس I و کلاس III بود.

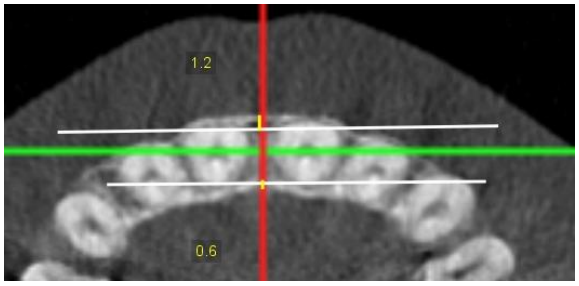
## مواد و روش ها

پروتکل طرح توسط کمیته اخلاق در پژوهش (IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1400.010) دانشگاه علوم پزشکی مشهد تایید شده داشت. در این مطالعه مقطعی از نوع گذشته، نگر تعداد ۵۰ تصویر CBCT مربوط به فک بالا و تعداد ۲۰ تصویر CBCT مربوط به فک پایین موجود در آرشیو یک مرکز خصوصی رادیولوژی در شهر مشهد مورد بررسی قرار گرفت. از بیماران مورد بررسی رضایت اگاهانه جهت استفاده از تصاویر در طرح های تحقیقاتی گرفته شده بود. حجم نمونه، با توجه به مطالعه Lei و همکاران[۱۸] که ضخامت استخوان آلوئول را در بیماران کلاس I و کلاس III مقایسه کرده بودند، در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از فرمول حجم نمونه برابر ۱۸ تصویر به دست آمد که برای اطمینان بیشتر، تعداد نمونه در فک بالا به ۲۵تصویر افزایش یافت. با

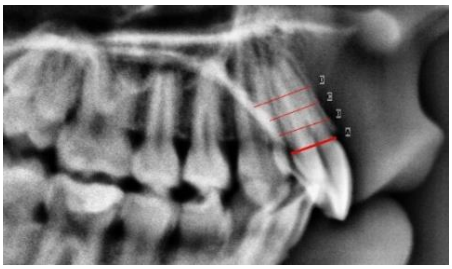
توجه به این که تعداد کمتری از این افراد CBCT فک پایین داشتند، تعداد نمونه در فک پایین، ۱۰ عدد در نظر گرفته شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود: سن بیشتر از ۱٦ سال، رویش کامل دندان های دائمی (به استثنای مولرسوم) مال اکلوژون اسکتال کلاس I یا اسکتال کلاس III برای تعیین نوع مال اکلوژن از زاویه ANB و آنالیز Wits استفاده شد، به طوری که بیماران با $0^o < ANB < 4^o$ و $-1\ mm \leq Wits < 1\ mm$ به عنوان کلاس I، و افراد دارای $ANB \leq 0°$ و $Wits < -1\ mm$ به عنوان کلاس III در نظر گرفته شدند. بیماران مورد بررسی به طور مساوی از بین افراد دارای مال اکلوژن کلاس I یا کلاس III انتخاب شدند (n=۲۵ در فک بالا و n=۱۰ در فک پایین). در صورت دندان غایب، نهفته یا اضافی و یا آنومالی شدید شکل دندان در ناحیه قدامی، وجود اختلال کرانیو فاسیال مثل شکاف لب و کام یا بیماری سیستمیک اثرگذار روی استخوان،آسیمتری صورتی شدید، وجود ضایعه پریودنتال یا پری اپیکال در ناحیه قدامی و یا سابقه درمان ارتودنسی بیماران از مطالعه حذف شدند.

تصاویر CBCT به وسیله دستگاه Planmeca Promax 3D Max (Planmeca Oy, Helsinki, Finland) با پروتکل اکسپوژر توان ۸۸ kV، شدت جریان ۸ mA، زمان اکسپوژر ۱۲ s، و سایز وکسل ۲۰۰ µ تهیه شدند. بیماران طوری قرار گرفتند که پلن اکلوزال موازی کف زمین بود. تصاویر با فرمت DICOM ذخیره و توسط نرم افزار Planmeca Romexis 5.3.4.39 و مانیتور ۲۷ اینچ با رزولوشن ۱۰۸۰ ×۱۹۲۰ پیکسل آنالیز شدند.

در مقطع ساژیتال، محور طولی بیرون زده ترین دندان سانترال رسم شد و یک خط مرجع افقی (A) در ناحیه اتصال مینا و سمان (CEJ) به صورت عمود بر محور طولی دندان رسم گردید. همچنین سه خط دیگر به صورت موازی با فواصل ۲/٤ میلیمتر (B)، ٤/۸ mm (C) و ۷/۲ mm (D) نسبت به خط مرجع اول ترسیم گردید که نشان دهنده نواحی سرویکال، میانی و آپیکال ریشه بودند (تصویر ۱ الف). در تصاویر CBCT، از نمای اگزیال برای اندازه گیری ضخامت استخوان استفاده شد. برای این منظور، بیرون زده ترین بخش دو دندان سانترال در سمت باکال و لینگوال به هم متصل و فاصله عمودی بین سطح استخوان کورتیکال و خط متصل کننده دو دندان سانترال در ناحیه میدساژیتال (بین دو دندان سانترال) اندازه گیری و به عنوان ضخامت استخوان در ناحیه دندان سانترال ثبت شد (تصویر ا ب).




تصویر ۱. الف: نمای ساژیتال نشانگر محل خطوط مرجع برای قدامی ترین دندان انسیزور



تصویر ۱. ب: اندازه گیری استخوان آلوئول در سمت باکال و لینگوال در نمای اگزیال

ضخامت استخوان آلوئول در ۶ ناحیه (باکالی کرست، پالاتالی کرست، باکالی میانی، پالاتالی میانی، باکالی آپکس، (پالاتالی آپکس) اندازه گیری شد. اندازه گیری ها توسط یک کارشناس رادیولوژی با تجربه که جزو محققین طرح نبود صورت گرفت. این ارزیاب توسط رادیولوژیست قبل از شروع اندازه گیری ها آموزش دیده و کالیبره شد. برای بررسی روایی داده ها، ٪۲۰ از تصاویر به صورت تصادفی انتخاب و اندازه گیری ها ۱۰ روز بعد توسط همان ارزیاب مجددا انجام شد تا روایی درون مشاهده گر ارزیابی شود. در نهایت ضخامت استخوان آلوئول در نواحی مختلف در بین بیماران دارای مال اکلوژن های کلاس I و کلاس III مقایسه شد.

برای تعیین روایی اندازه گیری ها از ضریب همبستگی درون گروهی (ICC) استفاده شد. در ابتدا نرمال بودن توزیع داده ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد و مشخص گردید که داده ها دارای توزیع نرمال بودند (P>۰/۰۵). در تحلیل داده ها از آزمون تی مستقل برای مقایسه سن و ضخامت استخوان و از آزمون مجذور کای برای مقایسه جنس بین دو گروه استفاده شد. سطح معنی داری در آزمونهای آماری برابر ۵ درصد در نظر گرفته شد و از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ جهت تحلیل داده ها استفاده شد.

## یافته ها

در این مطالعه، تعداد ۵۰ رادیوگرافی CBCT مربوط به فک بالا (۲۵ مرد و ۲۵ زن) و تعداد ۲۰ رادیوگرافی CBCT مربوط به فک پایین (۱۰ مرد و ۱۰ زن) که از بیماران دارای مال اکلوژن های کلاس I و کلاس III گرفته شده بودند، مورد بررسی قرار گرفت. میانگین سنی بیماران شرکت کننده در آنالیز فک بالا ۵/۶۵ ± ۲۳/۷ سال و میانگین سنی بیماران شرکت کننده در آنالیز فک پایین ۴/۱ ± ۲۱/۹ سال بود. بر طبق آزمون آماری بین بیماران دو گروه از نظر سن و جنس تفاوت آماری معنی داری وجود نداشت (P>۰/۰۵؛ جدول ۱). میانگین شاخص ICC (Intraclass Correlation Coefficient) برابر ۰/۹۴ با دامنه ۰/۸۷ تا ۱ به دست آمد که بیان کننده خطای کم و مورد قبول در اندازه گیری ها بود.

در جدول ۲ اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار مربوط به ضخامت استخوان آلوئول فک بالا در نواحی مختلف ریشه در سمت باکال و لینگوال دندان سانترال در دو گروه مورد بررسی ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می گردد میانگین ضخامت استخوان در ناحیه باکالی کرست در بیماران کلاس III به طور معنی داری کمتر از بیماران کلاس I بود (P= ۰/۰۱۵؛ جدول ۲). ضخامت استخوان در ناحیه پالاتالی کرست و نواحی باکالی و پالاتالی قسمت میانی ریشه بین دو گروه تفاوت قابل توجهی نداشت (P>۰/۰۵؛ جدول ۲). ضخامت استخوان در بیماران کلاس III در ناحیه پالاتالی آپکس به صورت قابل توجهی کمتر و در ناحیه باکالی اپکس به صورت قابل توجهی بیشتر از بیماران کلاس I بود (P<۰/۰۰۱؛ جدول ۲).

اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار مربوط به ضخامت استخوان آلوئول فک پایین در نواحی مختلف ریشه در سمت باکال و لینگوال در دو گروه مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می گردد ضخامت استخوان آلوئول در ناحیه لینگوال بخش میانی (P=۰/۰۲۴) و آپیکال (P=۰/۰۴۵) ریشه در بیماران کلاس III به صورت قابل توجهی کمتر و در سمت باکال قسمت آپیکال ریشه

(P=۰/۰٤۹) در بیماران کلاس III به صورت قابل توجهی بیشتر از بیماران کلاس I بود (جدول ۳).

**جدول ۱.** مقایسه سن (انحراف معیار ± میانگین) و جنس ((درصد) تعداد) بین بیماران کلاس I و کلاس III در فک بالا و پایین

| | | فک بالا | | | فک پایین | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | کلاس I | کلاس III | معنی داری | کلاس I | کلاس III | معنی داری |
| سن (سال) | | ٦/٢٨ ± ٢٣/١٦ | ٥/١٣ ± ٢٤/٣ | P = ۰/۵۸۲ | ٢/٧٥ ± ٢٠/٥ | ٤/٤٧ ± ٢٢/٣ | P = ۰/٤٤٨ |
| جنس | زن | ١٤ (٥٦/.) | ١٣ (٥٢/٠) | P = ۰/۸۵۲ | ٥ (٥٠/٠) | ٥ (٥٠/٠) | P = ١/٠٠ |
| | مرد | ١١ (٤٤/٠) | ١٢ (٤٨/٠) | | ٥ (٥٠/٠) | ٥ (٥٠/٠) | |

**جدول ۲.** مقایسه ضخامت استخوان در نواحی مختلف ریشه در سمت باکال و لینگوال فک بالا در دو گروه مورد بررسی

| ناحیه | سمت | کلاس I | | کلاس III | | نتیجه آزمون تی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | |
| کرست (mm) | باکال | ١/٠٥ | ۰/۵۵ | ۰/٧٤ | ۰/٢٧ | ۰/۰١٥ |
| | پالاتال | ١/٢٢ | ۰/٤١ | ١/١١ | ۰/٣٢ | ۰/٣٣٤ |
| میانی (mm) | باکال | ١/٥٠ | ۰/۸۵ | ١/٣٣ | ۰/۵۸ | ۰/٤٢٨ |
| | پالاتال | ٣/١٧ | ١/٠٩ | ٢/٧٨ | ١/٣٩ | ۰/٢٦٨ |
| اپکس (mm) | باکال | ٢/٠٩ | ۰/٦٧ | ٣/٤٢ | ١/١٨ | <۰/۰۰١ |
| | پالاتال | ٥/٥٣ | ١/٧٧ | ٣/٢٥ | ۰/٩٨ | <۰/۰۰١ |

**جدول ۳.** مقایسه ضخامت استخوان در نواحی مختلف ریشه در سمت باکال و لینگوال فک پایین در دو گروه مورد بررسی

| ناحیه | سمت | کلاس I | | کلاس III | | نتیجه آزمون تی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | |
| کرست (mm) | باکال | ۰/٦٠ | ۰/٢٩ | ۰/٧٥ | ۰/١٥ | ۰/١٧٦ |
| | لینگوال | ۰/٧١ | ۰/٣٦ | ۰/٥٠ | ۰/٢٤ | ۰/١٦٠ |
| میانی (mm) | باکال | ١/٢٠ | ۰/٦٩ | ١/٠٦ | ۰/٣٨ | ۰/٥٩١ |
| | لینگوال | ١/٧٤ | ۰/٩٨ | ۰/٩٥ | ۰/٢٦ | ۰/۰٢٤ |
| اپکس (mm) | باکال | ١/٧١ | ۰/٧١ | ٢/٢٩ | ۰/٧١ | ۰/۰٤٩ |
| | لینگوال | ٣/٦١ | ١/٠٩ | ٢/٧٤ | ۰/٦٩ | ۰/۰٤٥ |

## بحث

در مطالعه حاضر ضخامت استخوان آلوئول در ناحیه قدامی فک بالا و پایین در افراد دارای مال اکلوژن های کلاس I و کلاس III مورد مقایسه قرار گرفت. از تصاویر CBCT برای اندازه گیری ضخامت استخوان استفاده شد تا تفاوت های جزئی در ضخامت استخوان بین دو گروه مشخص شود. برای تعیین نوع ناهنجاری از سفالوگرام های جانبی تهیه شده از تصاویر CBCT استفاده شد. باید توجه داشت که سفالوگرام جانبی تهیه شده از CBCT اندکی متفاوت از سفالوگرام جانبی است و در Natural Head Position تهیه نمی‌شود. منتها این شرایط در هر دو گروه وجود داشت و به نظر نمی رسد که تأثیر چشمگیری روی تشخیص مال اکلوژن بگذارد. امروزه اعتقاد بر این است که گرفتن تصاویر CBCT در شروع درمان ارتودنسی هیچ گونه منع اخلاقی ندارد و مزایای تشخیصی آن بیشتر از مضرات آن می باشد. با وجود این، در مطالعه حاضر از تصاویر آرشیو استفاده شد. این تصاویر بنا بر تجویز ارتودنتیست در بیماران خاصی که مشکوک به مشکلات رویشی یا دندان اضافی و ... بودند گرفته شده بودند و از بین آنها طبق معیارهای ورود این مطالعه، نمونه های مناسب انتخاب شدند. از آنجا که سن و جنس ممکن است روی ضخامت استخوان اثر بگذارد[۱۹-۲۱] ،مقایسه این ویژگی ها بین دو گروه انجام شد و مشخص شد که تفاوت قابل توجهی بین دو گروه وجود نداشت. قبل از شروع درمانهای ارتودنسی توجه به وضعیت پریودونتال بیمار، مخصوصا استخوان احاطه کننده دندان‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. عوارضی مانند تحلیل ریشه، نواقص استخوانی، تحلیل لثه و لقی دندان‌ها به وفور در طی یا پس از درمان ارتودنسی مشاهده شده است[۱] که ممکن است به دلیل حرکت بیش از حد دندان ها به سمت نواحی دارای حمایت پریودنتال و استخوانی ضعیف باشد. در طی درمان ارتودنسی با حرکت انسیزورها، ریشه دندان ها به تدریج به کورتکس استخوان آلوئول نزدیک می شود. و با توجه به این که حرکت دندان ها فراتر از کورتکس آلوئول امکان پذیر نیست، حرکت دندان ها محدود خواهد شد و در صورت تداوم نیرو عوارض درمان ظاهر می شوند.

در این مطالعه، ضخامت استخوان در ناحیه باکالی کرست فک بالا در بیماران کلاس III و کلاس I به ترتیب ۰/۷۴ میلیمتر و ۱/۰۵ میلیمتر بود که تفاوت قابل توجهی را نشان داد. در بیماران کلاس III ، ضخامت استخوان در ناحیه پالاتالی آپکس انسیزور بالا به صورت قابل توجهی کمتر و در ناحیه باکالی آپکس به صورت قابل توجهی بیشتر از بیماران کلاس I بود. کمتر بودن قابل توجه ضخامت استخوان در ناحیه باکالی کرست فک بالا در بیماران کلاس III احتمالاً نشان دهنده یک نوع جبران طبیعی در جهت پروکلاین شدن انسیزورهای بالا و افزایش اورجت در این بیماران می باشد. پروکلاین قرار گرفتن انسیزورهای بالا در بیماران کلاس III همچنین سبب نازک شدن استخوان پالاتال در ناحیه آپکس انسیزورهای بالا می شود. در مطالعه حاضر ضخامت استخوان در اغلب نواحی فک بالا (بجز قسمت باکالی ناحیه سرویکال در بیماران کلاس III ) بیشتر از ۱ میلیمتر، و در سمت پالاتال بیشتر از سمت باکال بود.Lee و همکاران [۲۲] ابراز داشتند که ضخامت استخوان آلوئول در نواحی باکال فک بالا درافراد بالغ کره ای خیلی نازک و در حدود یک میلی‌متر یا کمتر بود، اما ضخامت در نواحی پالاتالی بیشتر و قابل قبول بود. Oh و همکاران [۲۳] نیز بیان کردند که در مطالعه آنها ضخامت

استخوان آلوئول در سمت پالاتال/ لینگوال بیشتر از ضخامت استخوان در نواحی لبیال فکین بود.

در سمت باکال و لینگوال قسمت سرویکال فک پایین، ضخامت استخوان در هر دو نوع مال اکلوژن کلاس I و کلاس III، از ۰/۵ تا ۰/۷۵ میلیمتر متغیر بود. تصور می شود که ضخامت های استخوان آلوئولار کمتر از ۰/۵ میلیمتر تا حدودی نشان دهنده نقائص استخوانی می باشد. اگرچه تفاوت در ضخامت استخوان سرویکال فک پایین بین دو گروه مال اکلوژن معنی دار نبود ولی اعداد به دست آمده نشان می‌دهد که در هر دو گروه بیماران ضخامت استخوان آلوئول در این ناحیه کمتر از حد ایده آل می باشد. در واقع، ناحیه سرویکال فک پایین در هر دو سمت باکال و لینگوال منطقه ای مستعد آسیب های استخوانی می باشد و باید توجه کافی به حرکت دندانها در این ناحیه معطوف داشت. بررسی آماری داده ها در فک پایین نشان داد که در سمت لینگوال ناحیه میانی و در سمت لینگوال ناحیه آپیکال، ضخامت استخوان در بیماران کلاس III به صورت قابل توجهی کمتر از بیماران کلاس I و در سمت باکال ناحیه آپیکال، ضخامت استخوان در بیماران کلاس III به صورت قابل توجهی بیشتر از بیماران کلاس I بود. در سایر نواحی فک پایین، تفاوت قابل توجهی در ضخامت استخوان بین دو گروه مال اکلوژن مشاهده نشد. Oh و همکاران [۲۳] ضخامت انسیزورهای بالا و پایین را در بیماران درمان نشده کلاس III بررسی کردند و دریافتند که همه انسیزورها ضخامت استخوانی کمتر از ۱ میلیمتر را در نواحی کرست و میانی ریشه نشان دادند که نشان دهنده احتمال بیشتر تحلیل استخوان در این بیماران می باشد.

به طور کلی یافته های مطالعه حاضر نشان می دهد که الگوی رشدی افقی صورت عاملی مهم و تأثیر گذار روی ضخامت استخوان آلوئول می باشد. در بیماران کلاس III به علت تیپینگ لبیالی انسیزورهای بالا و حرکت لینگوالی انسیزورهای پایین، کاهش ضخامت استخوان کورتیکال دیده می‌شود که این امر باید در درمان‌ها مورد توجه قرار گیرد. در طرح درمان های ارتودنسی باید توجه ویژه ای به نواحی با ضخامت کم استخوان آلوئول معطوف داشت و از اعمال نیروی زیاد و حرکت بیش از حد دندان به آن نواحی اجتناب کرد. استفاده از نیروهای سبک، زمان کافی برای ریمادلینگ استخوان پیش از اعمال مجدد نیرو، و پیوند لثه در نواحی مستعد مشکلات پریودنتال قبل از شروع درمان می تواند در جلوگیری از تحلیل استخوان مارژینال و به حداقل رساندن عوارض استخوانی مؤثر باشد.

نتایج این مطالعه موافق با تعدادی از مطالعات پیشین است که کاهش ضخامت استخوان به دلیل پروکلاین شدن انسیزورهای بالا و رتروکلاین شدن انسیزورهای پایین را در بیماران کلاس III نشان داده اند.[۱و۱۸و۲۴] Lei و همکاران[۱۸] خاطر نشان کردند که در بیماران کلاس III انسیزورهای سانترال بالا به صورت قابل توجهی پروکلاین تر هستند و استخوان پالاتال نازک تری در ناحیه آپکس نسبت به بیماران کلاس I دارند. تعدادی از مطالعات به نازک بودن استخوان آلوئول در ناحیه کرست انسیزورهای پایین در بیماران دارای مال اکلوژن های مختلف اشاره کرده اند.[۱و۲و۱۷] Eraydin وهمکاران[۲۴] بیان کردند که ضخامت استخوان آلوئول در بیماران کلاس III نسبتاً کم است، که می تواند به عنوان یک

ریسک فاکتور برای پروکلاین شدن دندان ها در نظر گرفته شود. بر خلاف آن، Casanova-Sarmiento و همکاران[۱۴] ابراز داشتند که رابطه ساژیتال اسکلتال هیچ تأثیری بر ضخامت یا ارتفاع استخوان آلوئول ندارد.

از محدودیت های این مطالعه می توان به کم بودن حجم نمونه بخصوص در فک پایین اشاره کرد. همچنین باید توجه داشت که در مطالعه حاضر فقط ویژگی های افقی صورت مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات مختلف نشان داده اند که ارتفاع عمودی صورت احتمالا از طریق نیروی بایت و عملکرد عضلات جونده فاکتور مهمی در تعیین ضخامت استخوان آلوئول می باشد و بنابراین توجه به ارتفاع عمودی صورت در مطالعاتی از این نوع، اهمیت بسزایی دارد. مسئله مهم دیگر در تصاویر CBCT، رزولوشن فضایی و میزان اشعه پراکنده در تصویر برداری ها است که ممکن است روی مقادیر ضخامت استخوان اثر بگذارد. توصیه می‌شود در مطالعات آینده بررسی های دقیق تری با حجم نمونه بالاتر برای مقایسه ضخامت استخوان در انواع مختلف مال اکلوژن انجام و به بررسی سایر عوامل موثر بر ضخامت استخوان آلوئول مانند سن، جنس، ارتفاع صورت و بیوتایپ لثه پرداخته شود.

## نتیجه گیری

بر اساس نتایج این مطالعه ، ضخامت استخوان در نواحی باکالی کرست فک بالا و لینگوالی فک پایین در افراد کلاس III نسبت به افراد کلاس I به صورت قابل توجهی کمتر است. این مسأله باید در طرح ریزی درمان ارتودنسی مورد توجه قرار گیرد تا از حرکت بیش از حد دندان به این نواحی اجتناب شود. استخوان آلوئول در ناحیه کرست انسیزورهای پایین در هر دو سمت باکال و لینگوال در بیماران کلاس I و کلاس III بسیار نازک است ( ۰/۷۵ mm >) و لذا این ناحیه مستعد آسیب های پریودنتال می باشد.

## تشکر و قدردانی:

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۹۹۱۸۹۷ و پایان نامه شماره ۳۳۰۰ می باشد. این طرح با پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام گردیده است که به این وسیله، مراتب سپاس پژوهشگران ابراز می گردد.

## منابع

1. Oh SH, Nahm KY. Alveolar bone thickness and fenestration of incisors in untreated Korean patients with skeletal class III malocclusion: A retrospective 3-dimensional cone-beam computed tomography study. Imaging Sci Dent 2020; 50(1):9-14.
2. Evangelista K, Vasconcelos Kde F, Bumann A, Hirsch E, Nitka M, Silva MA. Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. J Appl Oral Sci 2010; 138(2):133.
3. Movahhedian N, Akbarizadeh F, Khojastepour L, Sardarian AR, Pakshir HR, Ahrari F. Assessment of mandibular characteristics in patients affected with β-thalassaemia major: A retrospective case-control study. Int Orthod 2020; 18(4):776-83.

**4.** Samiee Rad S, Yavari N, Rezaitalab F, Eshghpour M, Javan A, Labafchi A. Assessment of obstructive sleep apnea in patients with skeletal class III malocclusion following mandibular setback surgery with combination of STOP-BANG, Berlin, and Epworth sleep scale questionnaires. J Mashhad Dent Sch 2020; 44(3):236-47.

**5.** Guo R, Zhang L, Hu M, Huang Y, Li W. Alveolar bone changes in maxillary and mandibular anterior teeth during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. Orthod Craniofac Res 2021; 24(2):165-79.

**6.** Sendyk M, Linhares DS. Effect of orthodontic treatment on alveolar bone thickness in adults: a systematic review. Dental Press J Orthod 2019; 24(4):34-45.

**7.** Zhang F, Lee SC, Lee JB, Lee KM. Geometric analysis of alveolar bone around the incisors after anterior retraction following premolar extraction. Angle Orthod 2020; 90(2):173-80.

**8.** Mao H, Yang A, Pan Y, Li H, Lei L. Displacement in root apex and changes in incisor inclination affect alveolar bone remodeling in adult bimaxillary protrusion patients: a retrospective study. Head Face Med 2020; 16(1):29.

**9.** Li Y, Deng S, Mei L, Li J, Qi M, Su S, et al. Accuracy of alveolar bone height and thickness measurements in cone beam computed tomography: a systematic review and meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2019; 128(6):667-79.

**10.** Srebrzyńska-Witek A, Koszowski R, Różyło-Kalinowska I. Relationship between anterior mandibular bone thickness and the angulation of incisors and canines-a CBCT study. Clin Oral Investig 2018; 22(3):1567-78.

**11.** Wei D, Zhang L, Li W, Jia Y. Quantitative comparison of cephalogram and cone-beam computed tomography in the evaluation of alveolar bone thickness of maxillary incisors. Turk J Orthod 2020; 33(2):85-91.

**12.** Sheng Y, Guo HM, Bai YX, Li S. Dehiscence and fenestration in anterior teeth: comparison before and after orthodontic treatment. J Orofac Orthop 2020; 81(1):1-9.

**13.** Wang B, Fang B, Fan LF, Mao LX, Xia YH. Measurement of alveolar bone thickness of adult skeletal Class III patients in mandibular anterior region. Shanghai Kou Qiang Yi Xue 2012; 21(4):422-6.

**14.** Casanova-Sarmiento JA, Arriola-Guillén LE, Ruíz-Mora GA, Rodríguez-Cárdenas YA, Aliaga-Del Castillo A. Comparison of anterior mandibular alveolar thickness and height in young adults with different sagittal and vertical skeletal relationships: A CBCT Study. Int Orthod 2020; 18(1):79-88.

**15.** Khojastepour L, Naderi A, Akbarizadeh F, Movahhedian N, Ahrari F. Symphysis morphology and mandibular alveolar bone thickness in patients with β-thalassemia major and different growth patterns. Dental Press J Orthod 2022; 27(2):22205.

**16.** Baysal A, Ucar FI, Buyuk SK, Ozer T, Uysal T. Alveolar bone thickness and lower incisor position in skeletal Class I and Class II malocclusions assessed with cone-beam computed tomography. Korean J Orthod 2013; 43(3):134-40.

**17.** Raber A, Kula K, Ghoneima A. Three-dimensional evaluation of labial alveolar bone overlying the maxillary and mandibular incisors in different skeletal classifications of malocclusion. Int Orthod 2019; 17(2):287-95.

**18.** Lei C, Yu Q, Wu D, Cai K, Weigl P, Tang C. Comparison of alveolar bone width and sagittal tooth angulation of maxillary central incisors in Class I and Class III canine relationships: a retrospective study using CBCT. BMC Oral Health 2022; 22(1):303.

**19.** Shafizadeh M, Tehranchi A, Shirvani A, Motamedian SR. Alveolar bone thickness overlying healthy maxillary and mandibular teeth: A systematic review and meta-analysis. Int Orthod 2021; 19(3):389-405.

**20.** Yousefzadeh S, Johari M. A Cross-sectional study of labial bone and covering soft tissue in maxillary anterior segment: A dilemma in orthodontics. Int J Dent 2021; 2021:5553301.

**21.** Jiao J, Jing WD, Hou JX, Li XT, Wang XX, Xu X, et al. Nomogram prediction of vulnerable periodontal condition before orthodontic treatment in the anterior teeth of Chinese patients with skeletal Class III malocclusion. Acta Odontol Scand 2021; 79(7):536-44.

**22.** Lee SL, Kim HJ, Son MK, Chung CH. Anthropometric analysis of maxillary anterior buccal bone of Korean adults using cone-beam CT. J Adv Prosthodont 2010; 2(3):92-6.

**23.** Oh SH, Nahm K-Y, Kim S-H, Nelson G. Alveolar bone thickness and fenestration of incisors in untreated Korean patients with skeletal class III malocclusion: A retrospective 3-dimensional cone-beam computed tomography study. Imaging Sci Dent 2020; 50(1):9-14.

**24.** Eraydın F, Germec-Cakan D, Tozlu M, Ozdemir FI. Three-dimensional evaluation of alveolar bone thickness of mandibular anterior teeth in different dentofacial types. Niger J Clin Pract 2018; 21(4):519-24.