Evaluation of the differences between implant stability and crestal bone resorption between osteotomy and conventional techniques

Hosnie Yousefi Fakhr[1], Yadollah Soleimani Shayesteh[2], Afshin Khorsand[2], Mehrdad Panjnoush[3], Mohammad Javad Kharazi Fard[4], Mohadeseh Heidari[5,*]

1- Assistant Professor, Department of Periodontics, School of Dentistry, Boroujerd Islamic Azad university, Dental Branch, Boroujerd, Iran
2- Professor, Department of Periodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4- Epidemiologist, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran; Member of Dental Research Center, Dentistry Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5- Assistant Professor, Dental Implant Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info

Article type:
Original Article

Article History:
Received: 10 May 2022
Accepted: 31 Dec 2022
Published: 15 Jan 2023

Corresponding Author:
Mohadeseh Heidari

Implant Research Center, Dental Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Email: Heidarim@sina.tums.ac.ir)

Abstract

Background and Aims: According to the importance of primary stability on dental implant success and osseointegration, we intend to check and compare the stability and crestal bone loss rate between osteotomy technique and conventional implant insertion techniques.

Materials and Methods: In this study, 26 implants in anterior segment of maxilla in 13 patients were evaluated. The implants were TBR system (Toulouse, France) with 3.5 diameter and 10.5-12 mm length. The implant stability level was recorded immediately after surgery and 3 months later with Ostell mentor. The periapical radiography was taken immediately after surgery, 3 and 6 months to assess crestal bone resorption. Paired t-test and Wilcoxon signed Rank test used for data analysis.

Results: There were no statistically differences between the two treatments techniques in terms of stability ($P>0.05$). The mean crestal resorption was higher for the osteotomy technique 3 months after implant insertion ($P<0.001$) but there were no significant differences after 6 months ($P=0.678$).

Conclusion: Within the limitations of the current study, it can be concluded that the osteotomy it can be considered as a treatment technique in insufficient bone width.

Keywords: Dental implants, Resonance frequency analysis, Osseointegration, Osteotomy

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2023;35:20

Cite this article as: Yousefi Fakhr H, Soleimani Shayesteh Y, Khorsand A, Panjnoush M, Kharazi Fard MJ, Heidari M. Evaluation of the differences between implant stability and crestal bone resorption between osteotomy and conventional techniques. J Dent Med-TUMS. 2023;35:20.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

Copyright © 2023 Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

ارزیابی تفاوت ثبات ایمپلنت و تحلیل استخوان کرستال در روش استئوتوم با روش رایج قراردهی ایمپلنت

حسنیه یوسفی فخر[۱]، یداله سلیمانی شایسته[۲]، افشین خورسند[۲]، مهرداد پنج نوش[۳]، محمد جواد خرازی فرد[۴]، محدثه حیدری[۵]

۱- استادیار گروه آموزشی پریودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد، بروجرد، ایران
۲- استاد گروه آموزشی پریودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳- دانشیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴- اپیدمیولوژیست، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران؛ عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی، پژوهشکده علوم دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۵- استادیار مرکز تحقیقات ایمپلنت‌های دندانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به اهمیت ثبات اولیه در موفقیت درمان ایمپلنت‌های دندانی و ایجاد استئواینتگریشن، این مطالعه با هدف بررسی و مقایسه ثبات ایمپلنت و میزان تحلیل کرستال استخوان در تکنیک استئوتوم و تکنیک رایج قراردهی ایمپلنت بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۲۶ ایمپلنت در ناحیه قدامی ماگزیلا در ۱۳ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. ایمپلنت‌های TBR (Toulouse, France) با قطر ۳/۵ و طول ۱۰/۵ یا ۱۲ میلی متر قرارداده شد. بلافاصله بعد از قرارگیری ایمپلنت‌ها و سه ماه بعد میزان ثبات ایمپلنت با استفاده از Ostell mentor ثبت شد. بلافاصله در روز جراحی، سه ماه و شش ماه بعد از آن رادیوگرافی پری اپیکال برای بررسی میزان تحلیل استخوان تهیه شد. از تست‌های آماریPaired t-test و Wilcoxon signed Rank test جهت آنالیز آماری داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای در میزان ثبات در بین دو روش درمانی وجود نداشت. میزان تحلیل استخوان در گروه استئوتوم در سه ماه بعد از جراحی بیشتر از روش درمان رایج بود ($P<۰/۰۰۱$) اما بعد از شش ماه تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت. ($P=۰/۶۷۸$)

نتیجه گیری: با در نظر گرفتن محدودیت‌های این مطالعه، تکنیک استئوتوم می‌تواند در نواحی دارای ضخامت ناکافی استخوان به عنوان یک روش درمانی در نظر گرفته شود.

کلید واژه‌ها: ایمپلنت‌های دندانی، تحلیل فرکانس رزونانس، استئواینتگریشن، استئوتوم

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
دوره ۳۵ مقاله ۲۰، ۱۴۰۱

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰
انتشار: ۱۴۰۱/۱۰/۲۵

نویسنده مسؤول:
محدثه حیدری

گروه آموزشی پریودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

(Email: Heidarim@sina.tums.ac.ir)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

مقدمه

ایمپلنت‌های دندانی یک روش درمانی موفق برای جایگزینی دندان‌های از دست رفته می‌باشند (۱) تعبیه حفره قراردهی ایمپلنت یا Hole Drilling (HD)، روش رایج جراحی ایمپلنت است اما در استخوان‌هایی با ضخامت یا دانسیته کم ممکن است منجر به ثبات اولیه کمتر ایمپلنت شود (۵-۲). از طرفی یکی از چالش‌های جدی در درمان ایمپلنت، جایگذاری آن در استخوان‌هایی با تحلیل عمودی و افقی است. روش‌های متنوعی مانند استفاده از رژنراسیون استخوانی هدایت شده و اسپلیت کردن استخوان جهت قراردهی ایمپلنت در نواحی دارای تحلیل افقی و دارای عرض نامناسب پیشنهاد شده است. روش‌های مذکور دارای معایبی مانند احتمال اکسپوز غشاء، عفونت ناحیه پیوند شده، احتمال شکستن دیواره استخوانی حین استفاده از روش اسپلیت، تکنیک حساس، هزینه زیاد مواد پیوندی و زمان‌بر بودن، می‌باشند (۸-۶). از این رو روش‌های متفاوتی مانند تکنیک استئوتوم برای تعبیه محل قراردهی ایمپلنت پیشنهاد شده‌اند.

تکنیک استئوتوم در اواخر ۱۹۷۰ توسط Hilt و Tatum (۹) به عنوان روشی برای افزایش ثبات ایمپلنت معرفی شد و این روش در سال ۱۹۹۴ توسط Summer تغییراتی پیدا کرد (۱۰،۱۱). هدف این تکنیک حذف یا کم کردن مراحل دریل کردن استخوان در پروتکل جراحی به منظور حفظ حداکثری استخوان موجود بود (۱۲). در این روش استخوان ترابکولار با حداقل تروما در جهت اپیکالی و لترالی فشرده شده و هم زمان با حفظ استخوان موجود و اکسپنشن آن، حفره ایمپلنت تعبیه می‌شود (۱۱). همچنین نشان داده شده که تکنیک استئوتوم از طریق ریکانتور کردن استخوان ماگزیلا در قدام می‌تواند منجر به افزایش زیبایی شود (۱۳).

یکی از پیش نیازهای ضروری برای موفقیت ایمپلنت، ثبات اولیه آن می‌باشد. ثبات اولیه یک پارامتر مکانیکی و استاتیک می‌باشد که در حین گذاشتن ایمپلنت به وسیله میزان مقاومت یا اصطکاک بین ایمپلنت و استخوان تعیین می‌شود (۱۴). ثبات اولیه توسط فاکتورهای متعددی تحت تأثیر قرار می‌گیرد مانند دانسیته استخوان، طرح ایمپلنت، نوع روش جراحی و تجربه جراح (۲). مطالعات نشان داده‌اند وقتی حرکات ایمپلنت بین ۵۰ تا ۱۵۰ میکرومتر باشند انکپسوله شدن ایمپلنت توسط بافت فیبروز از استئواینتگریشن پیشی می‌گیرد (۱۵). در نتیجه به نظر می‌رسد تعیین ثبات اولیه ایمپلنت برای موفقیت طولانی مدت آن ضروری می‌باشد.

در سال ۱۹۹۶ Meredith و همکاران (۱۶) Resonance Frequency Analysis (RFA) را برای ارزیابی ثبات ایمپلنت معرفی کردند. در سال‌های اخیر پذیرفته‌ترین روش‌هایی که برای ارزیابی ثبات ایمپلنت مورد استفاده قرار می‌گیرد RFA و تعیین تورک هنگام قراردهی ایمپلنت یا Insretion Torque (IT) می‌باشد. این دو روش با دو مکانیسم متفاوت قادر به تعیین میزان ثبات ایمپلنت می‌باشند (۲).

روش RFA بر اساس تعیین فرکانس لرزش و ویبریشن ایمپلنت در استخوان عمل می‌کند. فرکانس لرزش به سختی اتصال ایمپلنت به استخوان مرتبط بوده و در واقع میزان حرکات میکرونی ایمپلنت را مشخص می‌سازد. روش IT مقاومت ایمپلنت حین قرادهی آن در جهت اپیکالی را می‌سنجد (۱۵).

یکی از معایب روش IT این است که ثبات ایمپلنت را فقط حین قراردهی ایمپلنت می‌سنجد و در جلسات پیگیری قادر به استفاده از این روش نمی‌باشیم در مقابل روش RFA امکان بررسی ثبات ایمپلنت در طولانی مدت را می‌دهد (۱۶).

نتایج مطالعات در استفاده از تکنیک استئوتوم یا متراکم کردن استخوان در درمان جراحی ایمپلنت متفاوت است. Cherli و همکاران (۱۷) بیان کردند که تکنیک رایج منجر به ثبات بیشتری نسبت به تکنیک استئوتوم می‌شود. همچنین Buchter و همکاران (۱۸) نشان دادند که تکنیک استئوتوم نتایج مخربی بر سطح تماس ایمپلنت استخوان و استئواینتگریشن دارد در حالی که Nkenke و همکاران (۱۹) نشان دادند که تکنیک استئوتوم منجر به افزایش سطح تماس ایمپلنت استخوان و بهبود استئواینتگریشن می‌شود.

در مطالعه مروری نظام مند در سال ۲۰۱۹ نشان داده شد که اگرچه به کار بردن تکنیک استئوتوم، بی خطر و مطمئن می‌باشد اما شواهد کمی مبنی بر اثرات آن در بهبود استئواینتگریشن و موفقیت ایمپلنت وجود دارد و مطالعات بیشتری در این زمینه مورد نیاز می‌باشد (۲۰). لذا هدف اصلی در این مطالعه تعیین میزان ثبات ایمپلنت و تحلیل استخوان در تکنیک جایگذاری ایمپلنت به روش معمول در مقایسه با روش استئوتوم می‌باشد.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

روش بررسی

این مطالعه به صورت بالینی غیر تصادفی شده آینده نگر در سال ۱۳۹۲ بر روی ۲۶ ایمپلنت در ۱۳ بیمار تحت درمان جراحی ایمپلنت مراجعه کننده به بخش پریودنتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. شرایط ورود به مطالعه شامل بیماران سالم از لحاظ سیستمیک، بیماران دارای ریج بی دندانی در ناحیه قدام ماگزیلا یا پرمولر با عرض بین ۴/۵-۴ میلی متر و دانسیته استخوان تیپ ۳ تا ۴ (بر اساس تصاویر سی بی سی تی و گزارش رادیولوژیست) بود. افراد سیگاری، بیماران دارای پارافانکشن و براکسیسم، افراد باردار و شیرده، افراد دارای بیماری پریودنتال فعال از مطالعه خارج شدند.

این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران (۱۳۹۲ ت ۷۵۸) تأیید شد. بیماران پس از انجام معاینات بالینی و رادیوگرافی‌های اولیه و با توجه به شرایط ورود و خروج از مطالعه و پس از اخذ رضایت نامه انتخاب شدند. کلیه بیماران نیاز به دریافت دو ایمپلنت در ناحیه قدام ماگزیلا و پرمولر داشتند که این جراحی‌ها به طور هم زمان در یک جلسه به روش رایج و روش استئوتوم توسط یک پریودونتیست (ی.س.ش) انجام شد. پس از غرغره دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۲٪ به مدت یک دقیقه و تزریق بی‌حسی موضعی به روش اینفیلتره، فلپ موکوپریوستئال به منظور دسترسی به استخوان انجام شد. بستر قرار دهی یکی از ایمپلنت‌ها به روش دریلینگ رایج و ایمپلنت دیگر با استفاده از استئوتوم (TBR osteotomy kit) تعبیه شد. سپس ایمپلنت TBR با قطر ۳/۵ و طول ۱۰/۵ تا ۱۳ میلی متر در محل قرار داده شد. نشان داده شده که تفاوت دو میلی متری در طول ایمپلنت اثر واضحی در ثبات ندارد (۲۱).

تمام ایمپلنت‌ها به روش submerged قرار داده شده بود و سپس به وسیله نخ سیلک ۳-۰ بخیه شد. بلافاصله بعد از قرار گیری ایمپلنت‌ها و سه ماه بعد میزان ثبات به وسیله Ostell mentor (Integration Diagnostic AB, Goteborg, Sweden) و با واحد Implant Stability Quotient (ISQ) ثبت شد و از بیماران برای بررسی میزان تحلیل استخوان کرستال در روز جراحی و سه و شش ماه بعد رادیوگرافی پری اپیکال به صورت موازی با استفاده از تهیه شد. سپس رادیوگرافی با استفاده از نرم افزار Planmeca Romixes Viewer 2.3.0.R بررسی شد. ابتدا رادیوگرافی‌ها با استفاده از طول ایمپلنت کالیبره گردید سپس در مزیال و دیستال هر ایمپلنت تحلیل استخوان کرستال بر حسب میلی متر اندازه گیری شد. بیشترین میزان تحلیل در مزیال یا دیستال هر ایمپلنت به عنوان سطح استخوان کرستال در نظر گرفته شد. مقایسه بین میزان ISQ بوسیله paired t-test انجام شد و مقایسه بین میزان تحلیل استخوان به وسیله Wilcoxon signed Rank test صورت گرفت. ۰/۰۵ به عنوان حد معنی دار از لحاظ آماری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میزان ISQ در روش استئوتوم به طور میانگین ۶۸/۶۹ (۷۸-۵۰) و در روش رایج قراردهی ایمپلنت ۶۸/۶۲ (۸۰-۵۸) بود. از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مطالعه در زمان قراردهی ایمپلنت‌ها وجود نداشت (P=۰/۹۶۶).

نتایج ISQ در سه ماه بعد در هر دو گروه افزایش یافت و در گروه استئوتوم ۷۴/۰۸ (۸۱-۶۰) و در روش رایج قراردهی ایمپلنت نیز ۷۴/۰۸ (۸۳-۶۴) بود که نتایج از لحاظ آماری بین دو گروه متفاوت نبود (P>۰/۹۹۹) (جدول ۱).

جدول ۱- اطلاعات مربوط به میزان ISQ در ایمپلنت‌ها در روش استئوتوم و روش رایج (Conventional) در بیس لاین و ماه سوم

ISQ	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
ISQ1 روش رایج	۱۳	۵۸	۸۰	۶۸/۶۲	۶/۴۴۹
ISQ2 روش رایج	۱۳	۵۰	۷۸	۶۸/۶۹	۷/۷۲۹
ISQ1 روش استئوتوم	۱۳	۶۴	۸۳	۷۴/۰۸	۴/۹۵۸
ISQ2 روش استئوتوم	۱۳	۶۰	۸۱	۷۴/۰۸	۵/۵۷۵

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

جدول ۲- اطلاعات مربوط به میزان تحلیل استخوان در ایمپلنت‌ها در روش استئوتوم و روش رایج (Conventional) در ماه سوم و ماه ششم

تحلیل استخوان	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
تحلیل استخوان در روش رایج در ماه سوم	۱۳	۰/۰۰	۰/۵۰	۰/۲۴۶۲	۰/۲۱۰۶۲
تحلیل استخوان در روش رایج در ماه سوم	۱۳	۰/۴۰	۰/۸۰	۰/۵۵۳۸	۰/۱۲۶۵۹
تحلیل استخوان در روش استئوتوم در ماه سوم	۱۳	۰/۵۰	۱/۱۰	۰/۸۴۶۲	۰/۱۶۶۴۱
تحلیل استخوان در روش استئوتوم در ماه ششم	۱۳	۰/۶۰	۱/۱۰	۰/۸۶۱۵	۰/۱۴۴۵۶

اندازه گیری تحلیل استخوان کرستال بر حسب میلی متر در ماه سوم بعد از قرارگیری ایمپلنت‌ها نشان داد که در روش استئوتوم میزان تحلیل افزایش معنی داری نسبت به روش رایج دارد (P<۰/۰۰۱) اما در ماه ششم بعد از قرارگیری ایمپلنت‌ها مقدار تحلیل کرستال در دو گروه تفاوتی نداشت (P=۰/۶۷۸) (جدول ۲).

بعد از شش ماه میزان تحلیل استخوان در دو گروه یکسان است (۰/۸ میلی متر) اما در در گروه استئوتوم در سه ماه اول ۰/۵ میلی متر و بعد به ۰/۳ میلی متر می‌رسد اما در گروه روش رایج قراردهی ایمپلنت ابتدا ۰/۲۵ میلی متر است و بعد به ۰/۵۵ میلی متر می‌رسد.

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این مطالعه مقایسه ثبات و تحلیل استخوان در تکنیک استئوتوم در مقایسه با تکنیک رایج دریلینگ بلافاصله پس از انجام جراحی و سه ماه بعد از آن می‌باشد. در مطالعه حاضر نشان داده شد که بلافاصله بعد از جراحی ایمپلنت، نتایج ISQ در دو گروه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت و با گذشت زمان در هر دو گروه ISQ افزایش پیدا کرد. میزان تحلیل استخوان پس از سه ماه در تکنیک استئوتوم بیشتر از تکنیک رایج بود اما بعد از شش ماه در دو روش تفاوتی وجود نداشت.

بلافاصله بعد از جراحی قراردهی ایمپلنت ثبات اولیه مناسب باید از طریق گیر مکانیکی ایمپلنت به استخوان اطراف ایجاد شود تا یک محیط میکرومکانیکال ضروری برای پروسه ترمیم تدریجی استخوان ایجاد کند. در نتیجه ثبات اولیه نقش اساسی در ثبات ایمپلنت در طول هفته اول ایفا می‌کند و پس از آن به پایین‌ترین حد خود در طول هفته دوم می‌رسد (۲۲). در حالیکه ثبات اولیه و تماس ایمپلنت استخوان به وسیله تکنیک‌های مناسب جراحی به دست می‌آید (۲۳). ثبات ثانویه از طریق پروسه‌های بیولوژیک حاصل می‌شود که در طی آن، تماس استخوانی جدید ساختاری و فیزیولوژیک بین سطح ایمپلنت و استخوان از قبل موجود و استخوان تازه ساخته شده طی فرآیند استئوژنیک بوجود می‌آید (۲۴). سپس میزان ثبات ثانویه در طول زمان افزایش می‌یابد و به سرعت در طی دو و نیم هفته پس از جراحی افزایش پیدا کرده تا به بالاترین حد خود در طی هفته پنجم تا ششم پس از جراحی برسد. کل این پروسه انتقالی از ثبات اولیه به ثبات ثانویه بین ۵ تا ۸ هفته زمان می‌برد (۲۲). در واقع در طول این زمان ثبات مکانیکی اولیه به ثبات ثانویه بیولوژیک تغییر خواهد یافت. در نتیجه در این مطالعه ثبات در دو زمان بلافاصله پس از جراحی و سه ماه پس از جراحی مورد بررسی قرار گرفت تا ثبات اولیه و ثانویه در هر دو روش گزارش شود.

در این مطالعه از تکنیک RFA جهت ارزیابی ثبات استفاده شد. RFA یکی از پذیرفته ترین تکنیک‌های ارزیابی ثبات ایمپلنت در سال‌های اخیر می‌باشد (۲) که از طریق اندازه گیری پاسخ المنت پیزوسرامیک یا پیزوالکتریک متصل به ایمپلنت به محرک لرزشی دارای سیگنال‌های سینوسی بین ۵ تا ۱۵ کیلو هرتز عمل می‌کند سپس دامنه حداکثری پاسخ به صورت واحد پایداری ایمپلنت ISQ بین صفر تا صد گزارش می‌شود. اگرچه میزان ISQ می‌تواند تحت تأثیر فاکتورهای مختلف بالینی و بیولوژیک مانند شکل ایمپلنت، تکنیک جراحی و میزان دانسیته استخوان باشد (۲۵).

استخوان آلوئول همواره در حال ریمادلینگ است و پس از کشیدن دندان، پروسه ریمادلینگ تسریع شده و منجر به کاهش عرض و ارتفاع استخوان می‌گردد. در فک بالا این امر منجر به حرکت اپیکالی و پالاتالی استخوان شده و میزان مناسب استخوان برای قراردهی ایمپلنت را متأثر می‌سازد و این امر گاهی منجر به عدم امکان قراردادن ایمپلنت بدون تغییر در تکنیک جراحی می‌شود (۱۹) در نتیجه روش‌های مختلف از

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

جمله روش استئوتوم برای قرار دادن ایمپلنت پیشنهاد شده است.

مطالعات تجربی نشان دادند که تکنیک متراکم کردن استخوان منجر به افزایش ثبات ایمپلنت در فاز اولیه پس از جراحی ایمپلنت می‌شود اما هشت هفته بعد میزان آن با جراحی به روش معمول تفاوتی ندارد (۱۸،۱۹). در یک مطالعه حیوانی آنالیز هیستومورفومتریک و هیستولوژیک نشان داد که تکنیک استئوتوم منجر به افزایش مینرالیزاسیون استخوان اطراف ایمپلنت و افزایش سطح تماس ایمپلنت با استخوان در طول فاز اولیه ترمیم می‌شود. آن‌ها همچنین بیان کردند که تکنیک استئوتوم منجر به افزایش ساخت استخوان جدید و افزایش استئواینتگریشن می‌شود (۱۹)، در مقابل، در مطالعه حیوانی دیگری بیان شد که تکنیک جراحی رایج در مقایسه با تکنیک استئوتوم منجر به افزایش ثبات ایمپلنت می‌شود و استئوتوم می‌تواند منجر به شکستگی‌های میکرونی در استخوان و اثرات منفی در استئواینتگریشن اولیه شود (۱۸). گونه حیوانی مورد بررسی، موقعیت ایمپلنت، خصوصیات ایمپلنت و نوع استخوان دریافت کننده ایمپلنت در پاسخ‌های متفاوت این مطالعات مؤثر است.

نتایج مطالعات انسانی در مورد ثبات ایمپلنت بلافاصله پس از جراحی متفاوت است. در مطالعه ما مشابه مطالعه Sadeghi و همکاران (۵) بلافاصله پس از جراحی تفاوتی در میزان ISQ در دو گروه گزارش نشد اما مطالعاتی نیز افزایش ثبات بلافاصله پس از جراحی را نشان دادند (۲۶،۲۷) از طرفی Padmanabh و Gupta (۲۸) و Hong و همکاران (۲۹) نشان دادند که ثبات ایمپلنت در گروه استئوتوم بلافاصله پس از جراحی کمتر از گروه جراحی به روش رایج بود. اگرچه به نظر می‌رسد متراکم کردن استخوان منجر به افزایش دانسیته استخوان اطراف ایمپلنت می‌شود اما لزوما منجر به افزایش سطح تماس ایمپلنت–استخوان نشده و افزایش استئواینتگریشن را دربرنخواهد داشت (۳۰). وجود استخوان کورتیکال بیشتر حین قراردهی ایمپلنت منجر به افزایش ثبات ایمپلنت شده (۳۱) در نتیجه محل جراحی نیز باید جهت مطالعات تعیین ثبات مورد توجه قرار بگیرد. از آنجایی که دستیابی به ثبات اولیه به عواملی مانند دانسیته استخوان، تکنیک جراحی و خصوصیات مورفولوژیک ایمپلنت وابسته است (۱۲) به نظر می‌رسد تمام این فاکتورها می‌تواند در پاسخ متفاوت مطالعات مؤثر باشند.

مشابه مطالعه حاضر، مطالعات متعددی عدم تفاوت در ثبات ثانویه در دو روش استئوتوم و تکنیک رایج جراحی قراردهی ایمپلنت گزارش کردند. Shayesteh و همکاران (۲۶) تفاوتی معنی‌داری در ISQ بعد از سه ماه در دو گروه گزارش نکردند. Padmanabhn و Gupta (۲۸) نیز تفاوتی در ISQ در ۱۸۰ روز پس از جراحی گزارش نکردند.

ثبات ثانویه بیشتر به ریمادلینگ و تطابق سطح تماس ایمپلنت – استخوان (۳۲) و تشکیل استخوان لاملار بالغ (۳۳) وابسته است و یک روند بیولوژیک محسوب می‌شود بر خلاف ثبات اولیه که بیشتر یک روند مکانیکی به شمار می‌آید. در مدل‌های حیوانی نشان داده شده است که تکنیک استئوتوم منجر به افزایش واضح سطح تماس ایمپلنت استخوان در طول زمان می‌شود که این امر را به ترومای موضعی ناشی از این تکنیک نسبت می‌دهند که این پروسه regional acceleratory phenomenon نامیده می‌شود (۳۴). این پروسه ریمادلینگ موضعی می‌تواند تا ۵۰ برابر تشدید شود. افزایش تشکیل استخوان جدید در استخوان ترابکولار متراکم شده در مقایسه با استخوان ترابکولار طبیعی توسط Burii و Wolter (۳۵) در سال ۱۹۷۷ در مدل‌های حیوانی گزارش شد و آن‌ها بیان کردند که میزان استخوان ساخته شده به میزان فشار ارتباط دارد.

در این مطالعه مشابه مطالعه Shayesteh و همکاران (۲۶)میزان میزان تحلیل استخوان پس از سه ماه در تکنیک استئوتوم بیشتر از تکنیک رایج بود اما بعد از شش ماه در دو روش تفاوتی وجود نداشت که این پدیده می‌تواند ناشی از صدمات میکرونی وارده به استخوان توسط استئوتوم و تحریک استئوکلاست‌ها باشد (۳۶). از طرفی در مطالعه دیگری نیز نشان داده شده که فشار استئوتوم بر روی استخوان کورتیکال کرستال می‌تواند منجر به تحلیل آن شود (۳۷). از طرفی بعد از شش ماه میزان تحلیل استخوان در دو گروه تفاوت معنی‌داری ندارد که این امر به علت زمان مورد نیاز برای ترمیم استخوان است. نشان داده شده که مادلینگ استخوانی طی سه ماه پس از آسیب میکرونی به استخوان منجر به ترمیم آن می‌شود و به نظر می‌رسد بعد از شش ماه پروسه ترمیم استخوان کامل می‌شود (۲۶).

متراکم کردن استخوان ترابکولار منجر به جابجایی فضای مغز استخوان شده و این امر منجر به افزایش دانسیته استخوان می‌شود درحالیکه آسیب جدی به عروق خونی وارد نمی‌کند. در واقع استخوان ترابکولار تحت فشار ۲۰ مگاپاسکال توانایی اکسپند شدن تا دو برابر

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

حالت نرمال خود را دارد که این پدیده به علت خاصیت ویسکوالاستیک استخوان ترابکولار می‌باشد. در این حالت فضاهای جدید برای آنژیوژنزیس به وجود آمده و استئوسیت‌ها نیز در فشار بین ۱۰ تا ۲۰ مگاپاسکال دست نخورده باقی می‌مانند (۳۸). Nkenkeh و همکاران (۱۹) گزارش کردند که در استفاده بالینی باید استئوتوم با نیروی ۲۰ مگاپاسکال یا کمتر به کار رود تا بتواند باعث اثرات مفید شود. به نظر می‌رسد با توجه به نبودن ابزار حساس به نیرو مهم‌ترین عامل در تفاوت نتایج مطالعات میزان نیروی به کار رفته و در نتیجه اثرات آن در شکستگی‌های احتمالی میکرونی در استخوان و تحت فشار قرار گرفتن عروق و حتی تحریک تحلیل استخوان باشد.

Sterietzel و همکاران (۳۷) نشان داد که میزان تحلیل استخوان در تکنیک استئوتوم در استخوان تایپ دو بیشتر از استخوان تایپ ۳ و ۴ است. آن‌ها بیان کردند استخوان تایپ ۳ و ۴ برای به کار گیری تکنیک استئوتوم مناسب است. در استخوان تایپ دو باید از تکنیک‌های متفاوتی مانند رژنراسیون هدایت شده استخوان استفاده شود. نوع استخوان تحت درمان ایمپلنت و در نتیجه میزان نیروی کاربردی برای متراکم کردن آن نیز از دیگر عواملی است که در تفاوت نتایج دخیل می‌باشد. از مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به تصادفی نبودن مطالعه و هم چنین حجم نمونه آن اشاره نمود البته عواملی مانند نیروی کاربردی حین استفاده از استئوتوم و نوع استخوان بیمار در نتایج نهایی تأثیرگذار می‌باشند که با توجه به اهمیت موارد فوق در نتایج درمان ایمپلنت با استئوتوم پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با در نظر گرفتن این عوامل انجام شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه تخصصی به شماره ۱۳۹۲ت ۷۵۸ است. بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران تقدیر به عمل می‌آید.

هیچ کدام از نویسندگان این مطالعه، افراد و یا دستگاه‌ها تعارض منافعی برای انتشار این مقاله ندارند.

References

1- Proussaefs P, Kan J, Lozada J, Kleinman A, Farnos A. Effects of immediate loading with threaded hydroxyapatite-coated root-form implants on single premolar replacements: a preliminary report. International J Oral and Maxillofacial Implants. 2002:1;17(4).

2- Huwais S, Meyer EG. A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact. International J Oral and Maxillofacial Implants. 2017:1;32(1).

3- Marković A, Calvo-Guirado JL, Lazić Z, Gómez-Moreno G, Ćalasan D, Guardia J, et al. Evaluation of primary stability of self-tapping and non-self-tapping dental implants. A 12-week clinical study. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2013;15(3):341-9.

4- Rastelli C, Falisi G, Gatto R, Galli M, Saccone E, Severino M, et al. Implant stability in different techniques of surgical sites preparation: an in vitro study. Oral and Implantology. 2014;7(2):33.

5- Sadeghi R, Rokn AR, Miremadi A. Comparison of implant stability using resonance frequency analysis: osteotomy versus conventional drilling. J Dent (Tehran, Iran). 2015;12(9):647.

6- Barber HD, Lignelli J, Smith BM, Bartee BK. Using a dense PTFE membrane without primary closure to achieve bone and tissue regeneration. J Oral and Maxillofacial Surgery. 2007;65(4):748-52.

7- Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. Clinical Oral Implants Research. 2006;17(6):700-7.

8- Nkenke E, Neukam FW. Autogenous bone harvesting and grafting in advanced jaw resorption: morbidity, resorption and implant survival. Eur J Oral Implantol. 2014;7(Suppl 2):S203-S17.

9- Tatum O. Maxillary sinus elevation and subantral augmentation. Birmingham, AL: Lecture, Alabama Implant Study Group. 1977.

10- Summers RB. The osteotomy technique: Part 2--The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. Compendium (Newtown, Pa.). 1994:1;15(4):422-4.

11- Summers RB. The osteotomy technique: Part 4--Future site development. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995). 1995 Nov 1;16(11):1090-2.

12- Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. Clinical Oral Implants Research. 2001;12(5):423-32.

13- Silverstein LH, Kurtzman GM, Moskowitz E, Kurtzman D, Hahn J. Aesthetic enhancement of anterior dental implants with the use of tapered osteotomys and soft tissue manipulation. J Oral Implantology. 1999;25(1):18-22.

14- Karl M, Grobecker-Karl T. Effect of bone quality, implant design, and surgical technique on primary implant stability. Quintessence International. 2018:1;49(3).

15- Brizuela-Velasco A, Álvarez-Arenal Á, Gil-Mur FJ, Herrero-Climent M, Chávarri-Prado D, Chento-Valiente Y, et al. Relationship Between Insertion Torque and Resonance Frequency Measurements, Performed by Resonance Frequency Analysis, in Micromobility of Dental Implants: An: In Vitro:

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]

Study. Implant Dent. 2015;24(5):607-11.

16- Meredith N, Books K, Fribergs B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency measurements of implant stability in viva. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. Clinical Oral Implants Research. 1997;8(3):226-33.

17- Çehreli MC, Kökat AM, Comert A, Akkocaoğlu M, Tekdemir I, Akça K. Implant stability and bone density: assessment of correlation in fresh cadavers using conventional and osteotomy implant sockets. Clinical Oral Implants Research. 2009;20(10):1163-9.

18- Büchter A, Kleinheinz J, Wiesmann HP, Jayaranan M, Joos U, Meyer U. Interface reaction at dental implants inserted in condensed bone. Clinical Oral Implants Research. 2005;16(5):509-17.

19- Nkenke E, Kloss F, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Radespiel-Tröger M, Loos K, et al. Histomorphometric and fluorescence microscopic analysis of bone remodelling after installation of implants using an osteotomy technique. Clinical Oral Implants Research. 2002;13(6):595-602.

20- El-Kholey KE, Elkomy A. Does the drilling technique for implant site preparation enhance implant success in low-density bone? A systematic review. Implant Dent. 2019;28(5): 500-9.

21- Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk R, Denzer A, Cochran D, et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. J Dent Research. 2004;83(7):529-33.

22- Raghavendra S, Wood MC, Taylor TD. Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. International J Oral and Maxillofacial Implants. 2005;20.

23- Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. European spine J. 2001;10(2):S96-S101.

24- Guo CY, Matinlinna JP, Tang AT. Effects of surface charges on dental implants: past, present, and future. International J Biomaterials. 2012;1;2012.

25- Huang H, Wu G, Hunziker E. The clinical significance of implant stability quotient (ISQ) measurements: A literature review. J Oral biology and Craniofacial Research. 2020:1;10(4):629-38.

26- Shayesteh YS, Khojasteh A, Siadat H, Monzavi A, Bassir SH, Hossaini M, et al. A comparative study of crestal bone loss and implant stability between osteotomy and conventional implant insertion techniques: a randomized controlled clinical trial study. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2013;15(3):350-7.

27- Fanuscu MI, Chang T-L, Akça K. Effect of surgical techniques on primary implant stability and peri-implant bone. J Oral and Maxillofacial Surgery. 2007;65(12):2487-91.

28- Padmanabhan TV, Gupta RK. Comparison of crestal bone loss and implant stability among the implants placed with conventional procedure and using osteotomy technique: a clinical study. J Oral Implantology. 2010;36(6):475-83.

29- Hong HH, Hong A, Yang LY, Chang WY, Huang YF, Lin YT. Implant stability quotients of osteotomy bone expansion and conventional drilling technique for 4.1 mm diameter implant at posterior mandible. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2017;19(2):253-60.

30- Wang L, Wu Y, Perez K, Hyman S, Brunski J, Tulu U, et al. Effects of condensation on peri-implant bone density and remodeling. J Dent Research. 2017;96(4):413-20.

31- Chávarri-Prado D, Brizuela-Velasco A, Diéguez-Pereira M, Pérez-Pevida E, Jiménez-Garrudo A, Viteri-Agustín I, et al. Influence of cortical bone and implant design in the primary stability of dental implants measured by two different devices of resonance frequency analysis: An in vitro study. J Clinical and Experimental Dentistry. 2020;12(3):e242.

32- Quesada García M, Prados Sánchez E, Olmedo Gaya MV, Muñoz Soto E, González Rodríguez M, Vallecillo Capilla MF. Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis: a review of the literature. 2009.

33- Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Predicting osseointegration by means of implant primary stability :A resonance-frequency analysis study with delayed and immediately loaded ITI SLA implants. Clinical Oral Implants Research. 2004;15(5):520-8.

34- Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. Henry Ford Hospital Medical J. 1983;31(1):3-9.

35- Burri C, Wolter D. The compressed autogenous spongiosis transplant (author's transl). Unfallheilkunde. 1977;80(5):169-75.

36- Mori S, Harruff R, Burr D. Microcracks in articular calcified cartilage of human femoral heads. Archives of pathology & laboratory medicine. 1993;117(2):196-8.

37- Strietzel FP, Nowak M, Küchler I, Friedmann A. Peri-implant alveolar bone loss with respect to bone quality after use of the osteotomy technique: results of a retrospective study. Clinical Oral Implants Research. 2002;13(5):508-13.

38- Osborn J. Generation of anatomically shaped pressed autologous cancellous bone for reconstruction of continuity defects. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir. 1980;4:46-9.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-22]