

## مقایسه نتایج بالینی حاصل از short implant ها بدون سینوس لیفت و ایمپلنت‌های regular همراه سینوس لیفت در ناحیه خلف ماگزایلا: کار آزمایی بالینی

دکتر علیرضا پرهیز<sup>۱</sup> - دکتر فروغ فدوی<sup>۲†</sup> - دکتر سیاوش جعفری سمنانی<sup>۳</sup>

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

۲- دستیار تخصصی گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۳- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، تهران، ایران

### Outcome of short implants as an alternative to sinus lift surgery and standard-length implants for rehabilitation of atrophic posterior maxilla: A clinical trial

Alireza Parhiz<sup>1</sup>, Forough Fadavi<sup>2†</sup>, Siavash Jafari Semnani<sup>3</sup>

1- Assistant Professor, Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2<sup>†</sup>- Post-Graduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahed University of Medical Sciences, Tehran, Iran (forugh.fadavi@gmail.com)

3- Dental Student, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Background and Aims:** The aim of this study was to assess the outcome of short implants (<8 mm length) as an alternative to sinus lift surgery and placement of standard-length implants (10-12 mm length) for rehabilitation of atrophic posterior maxilla.

**Materials and Methods:** In this prospective clinical trial, 26 patients with 6-7 mm of residual alveolar bone height in their atrophic posterior maxilla were randomly divided into two groups (n=13). The test group received short implants without sinus lift surgery while the control group received standard-length implants after maxillary sinus floor augmentation. The bone loss was evaluated at 1 to 2 years after loading of implants on radiographies and the comparison between the two groups was done using chi-square test.

**Results:** At 1 year, two patients (15.4%) in the short implant and one patient (7.7%) in the standard implant group experienced bone loss (P=0.5). At 2 years, four patients (30.8%) in the short implant and two patients (15.4%) in the standard implant group showed bone loss (P=0.4).

**Conclusion:** At 2 years after loading, the bone loss was not significantly different around short and standard-length implants. Short implants appeared to be a suitable alternative to sinus lift surgery and placement of standard-length implants for rehabilitation of atrophic posterior maxilla. However, further studies with longer follow ups are still required to cast a final judgment in this respect.

**Key Words:** Sinus augmentation, Posterior maxilla, Standard implants, Short implants

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2019;32(1):5-10

† مؤلف مسؤول: تهران - خیابان انقلاب - خیابان وصال - دانشگاه شاهد - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی  
تلفن: ۶۳۲۵۲۶۸۳۱ نشانی الکترونیک: forugh.fadavi@gmail.com

## چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از این مطالعه ارزیابی و مقایسه نتایج حاصل از جایگذاری ایمپلنت‌های کوتاه (طول کم تر از ۸ میلی متر) برای اجتناب از انجام sinus lift و جایگذاری ایمپلنت‌های با طول استاندارد (۱۰ تا ۱۲ میلی متر) برای بازسازی ناحیه خلف ماگزایلا آتروفیک، بود.

**روش بررسی:** در این کار آزمایشی بالینی آینده نگر ۲۶ بیمار که میزان ریج باقیمانده آن‌ها در ناحیه خلف ماگزایلا ۶ تا ۷ میلی متر بود انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه ۱۳ نفره تقسیم شدند. برای گروه آزمایشی ایمپلنت‌های با طول کوتاه بدون جراحی سینوس لیفت قرار داده شد در حالی که بیماران گروه کنترل ایمپلنت‌های با طول استاندارد را پس از انجام بازسازی کف سینوس ماگزایلا دریافت کردند. میزان استخوان از دست رفته پس از ۱ تا ۲ سال پس از loading ایمپلنت‌ها با استفاده از رادیوگرافی‌ها در دو گروه آزمایشی و کنترل ارزیابی و با استفاده از آزمون chi\_square مورد قیاس و ارزیابی آماری قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** پس از یک سال ۲ بیمار (۱۵/۴٪) در گروه آزمایشی و ۱ بیمار از گروه شاهد (۷/۷٪) تحلیل استخوان داشتند ( $P=0/5$ ). پس از ۲ سال ۴ بیمار از گروه آزمایشی (۳۰/۸٪) و ۲ بیمار از گروه کنترل (۱۵/۴٪) تحلیل استخوان داشتند ( $P=0/4$ ).

**نتیجه‌گیری:** ۲ سال پس از بارگذاری ایمپلنت‌ها میزان استخوان از دست رفته به طور معنی‌داری متفاوت نبود و بر اساس نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد که ایمپلنت‌های با طول کوتاه جایگزین مناسبی برای درمان جراحی سینوس لیفت و جایگذاری ایمپلنت‌های با طول استاندارد می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** بازسازی سینوس، خلف ماگزایلا، ایمپلنت‌های استاندارد، ایمپلنت‌های کوتاه

وصول: ۹۷/۰۹/۱۱؛ اصلاح نهایی: ۹۸/۰۲/۲۳؛ تأیید چاپ: ۹۸/۰۲/۳۱

## مقدمه

ایمپلنت‌های دندانی به علت میزان موفقیت بالا، گیر و زیبایی عالی به طور روز افزونی جهت جایگزینی دندان‌های از دست رفته استفاده می‌شوند. علاوه بر این ایمپلنت‌ها قادرند از تحلیل ریج دندانی جلوگیری کنند. هرچند جایگذاری ایمپلنت و انتظار نتایج خوب نیاز به کیفیت و کمیت مطلوب استخوان دارد (۱).

جایگذاری ایمپلنت‌ها در نواحی بی‌دندانی آتروفیک ماگزایلا یکی از چالش‌های درمانگرها است. این موضوع در بیماران مسن تر به دلیل بروز pneumatization پس از کشیدن دندان و نیز کم بودن ارتفاع استخوان برای جایگذاری ایمپلنت، بیشتر اهمیت دارد. این در حالی است که در بیشتر موارد مقدار استخوان آلوئولار باقی مانده در خلف ماگزایلا کمتر از ۱۰ میلی‌متر است (۱).

جراحی سینوس لیفت به معنای پیوند استخوان به نواحی زیرین سینوس ماگزایلا بوده تا از این طریق، ابعاد استخوانی عمودی در قسمت لترال ماگزایلا را افزایش داده و در نتیجه، امکان استفاده از ایمپلنت در نواحی مورد نظر را فراهم کند. علیرغم موفقیت بالای این تکنیک، اکثر بیماران به دلیل ماهیت تهاجمی آن، طولانی بودن زمان ترمیم و هزینه بالا، این روش را نمی‌پذیرند (۱). از محدودیت‌های آگمانتاسیون سینوس، حساسیت تکنیکی آن است که مهارت جراح نقش مهمی در موفقیت آن بازی می‌کند (۱). جایگذاری ایمپلنت با آگمانتاسیون سینوس، به ۶-۸ ماه زمان برای ترمیم نیاز داشته و مشکلات و عوارضی مانند از دست

رفتن قسمتی یا تمام پیوند، سینوزیت پس از جراحی و سوراخ شدن غشا مخاطی سینوس در آن محتمل است (۲). هرچند در مجموع ایمپلنت‌های جایگذاری شده همراه با آگمانتاسیون سینوس مدت زمان بیشتری باقی می‌ماند (۲). روش جایگزین برای آگمانتاسیون سینوس، استفاده از ایمپلنت‌های کوتاه است. ایمپلنت‌های کوتاه عموماً طول ۵ تا ۸ میلی‌متر دارند یا به طور کلی کمتر از ۸ میلی‌متر هستند (۳).

یک موضوع بحث برانگیز میان درمانگرها استفاده از ایمپلنت‌های دندانی با طول استاندارد به دنبال انجام سینوس لیفت یا جایگذاری ایمپلنت‌های دندانی با طول کوتاه در ریج‌هایی با استخوان کمتر از ۸ میلی‌متر بدون انجام سینوس لیفت است.

در حالی که برخی از مطالعات پیش آگهی و نتایج ضعیفی برای ایمپلنت‌های کوتاه در مقایسه با ایمپلنت‌های بلندتر گزارش نموده‌اند یک مطالعه اخیراً میزان موفقیتی بیش از ۹۵٪ را برای ایمپلنت‌های با طول کوتاه گزارش کرده است (۴).

استفاده از ایمپلنت‌های کوتاه به علت هزینه کمتر درمان، زمان بهبود کوتاه‌تر و مشکلات کمتر بعد از درمان روش درمانی ارجح در برخی از شرایط است (۵). مطالعات اندکی نتایج کوتاه مدت درمان با ایمپلنت‌های کوتاه و آگمانتاسیون سینوس به همراه کاربرد ایمپلنت‌های استاندارد را مقایسه کرده و نتایج این مطالعات مقدماتی هم نشان می‌دهند ایمپلنت‌های با طول‌های ۷-۸ میلی‌متر جایگزین‌های مناسبی برای فرآیندهای جراحی آگمانتاسیون سینوس و جایگذاری ایمپلنت با طول

حداقل ۴ ماه سپری شده و استخوان آن‌ها ترمیم شده بود. در تمام این بیماران، استخوان باقیمانده در زیر سینوس ماگزایلا دارای ارتفاع ۷-۶ میلی متری بود (بر اساس داده‌های به دست آمده از محاسبات Computed Tomography).

معیارهای خروجی نیز شامل وجود عفونت در اطراف ایمپلنت‌ها، وجود بیماری‌های سیستمیک، فیسچول داخل دهانی، بهداشت دهان و دندان ضعیف، سابقه شیمی درمانی یا بدخیمی در سال گذشته، بیماری‌های پریدنتال، استعمال سیگار و عادت‌های جوشی همچون کلنچینگ و براکسیسیم بود.

کست‌های تشخیصی برای همه بیماران ساخته شد و همه آن‌ها به وسیله رادیوگرافی‌ها پانورامیک و cone beam computed tomography (CBCT) به عنوان رادیوگرافی‌های پایه بررسی شدند. تعدادی از رادیوگرافی‌های بیماران در ضمیمه پیوست شده است.

جدول ۱ طول و قطر ایمپلنت‌های جایگذاری شده بیماران را نشان می‌دهد. معاینات دوره‌ای معمول، پس از جراحی برنامه ریزی شد و به طور ویژه بر بهداشت دهان تاکید صورت گرفت. تحلیل استخوان به وسیله تهیه رادیوگرافی‌های پری اپیکال در طول یک و دو ساله بررسی شد (ارزیابی آماری با آزمون chi-square).

استاندارد می‌باشند (۸-۶). در مجموع به نظر می‌رسد اطلاعات و مطالعات کافی برای مقایسه دو روش درمانی فوق وجود نداشته و مطالعات و پیگیری‌های بیشتری نیاز است تا نتایج قطعی این درمان‌ها را ثابت نماید. مطالعه حاضر با هدف مقایسه نتایج ایمپلنت‌های کوتاه (با طول کمتر از ۸ میلی‌متر) بدون سینوس لیفت و ایمپلنت‌های استاندارد (با طول بیش از ۸ میلی‌متر) همراه با سینوس لیفت در ناحیه خلف ماگزایلا انجام شد.

## روش بررسی

۲۶ بیمار واجد شرایط به طور تصادفی با استفاده از طراحی بلوک تصادفی به دو گروه ۱۳ نفره تقسیم شدند. گروه شاهد شامل افرادی است که جراحی سینوس لیفت برای آن‌ها انجام شده بود و سپس از ایمپلنت‌های با طول استاندارد استفاده شده بود و گروه آزمایشی شامل افرادی بود که برای آن‌ها جایگذاری ایمپلنت‌های کوتاه بدون سینوس لیفت انجام شد. تمام ایمپلنت‌های مورد استفاده از یک کارخانه برای بیماران انتخاب شد (SLA Implantium, Dentium, South Korea) و تمام ایمپلنت‌ها توسط یک جراح انجام شد. بیماران به وسیله نمونه گیری آسان انتخاب شدند.

معیار ورود به این مطالعه به این قرار بود، بیمارانی که نیاز به ۲ یا ۳ ایمپلنت در ناحیه خلف ماگزایلا داشتند، از زمان کشیده شدن دندان‌ها

جدول ۱- طول و قطر ایمپلنت‌های جایگذاری شده بیماران

Short implant	طول	قطر	Regular implant	طول	قطر
۱	۷/۵	۳/۴	۱	۱۲	۴/۳
۲	۸	۴/۸	۲	۱۲	۳/۸
۳	۸	۴/۳	۳	۱۲	۴/۳
۴	۷/۵	۳/۴	۴	۱۴	۳/۸
۵	۸	۳/۸	۵	۱۴	۳/۴
۶	۸	۳/۴	۶	۱۱	۴/۳
۷	۷/۵	۳/۴	۷	۱۲	۳/۸
۸	۸	۴/۸	۸	۱۲	۴/۳
۹	۷/۵	۳/۴	۹	۱۴	۳/۸
۱۰	۸	۳/۸	۱۰	۱۴	۳/۴
۱۱	۸	۴/۸	۱۱	۱۱/۵	۴/۲
۱۲	۷/۵	۳/۴	۱۲	۱۲	۳/۸
۱۳	۸	۳/۸	۱۳	۱۲	۳/۸

جدول ۲- تحلیل استخوان گروه‌های کنترل و آزمایشی پس از ۱ و ۲ سال (n=۲۶)

زمان فالوآپ	گروه	عدم تحلیل استخوان	حضور تحلیل استخوان
۱ سال	گروه کنترل	۱۱ (%۸۴/۶)	۲ (%۱۵/۴)
۱ سال	گروه آزمایشی	۱۲ (%۹۲/۳)	۱ (%۷/۷)
۲ سال	گروه کنترل	۹ (%۶۹/۲)	۴ (%۳۰/۸)
۲ سال	گروه آزمایشی	۱۱ (%۸۴/۶)	۲ (%۱۵/۴)

گروه کنترل: سینوس لیفت همراه ایمپلنت با طول استاندارد  
گروه آزمایشی: ایمپلنت با طول کوتاه

## یافته‌ها

کوتاه (۵ میلی‌متر) به عنوان یک روش جایگزین آگمانتاسیون استخوان به وسیله استخوان گاو معدنی شده و جایگذاری ایمپلنت‌های ۱۰ میلی‌متر در ناحیه آتروفی شده خلف فکین متعاقب جراحی سینوس آگمانتاسیون ارزیابی کردند. آن‌ها گزارش کردند میانگین تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت‌های کوتاه ۱ میلی‌متر و در اطراف ایمپلنت‌های بلند حدود ۱/۲ میلی‌متر بود. در مطالعه آنان تفاوت تحلیل استخوان در ۲ گروه، یک سال پس از بارگیری قابل ملاحظه نبود.

در مطالعه حاضر نیز تحلیل استخوان در اطراف ایمپلنت‌های استاندارد همراه سینوس لیفت و ایمپلنت‌های کوتاه بدون جراحی سینوس لیفت، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین دو گروه در سال اول یا سال دوم از نظر تحلیل استخوان نشان نداد. هرچند شیوع از دست رفتن استخوان در اطراف ایمپلنت‌های کوتاه کمی بیشتر بود اما این تفاوت از لحاظ آماری قابل ملاحظه نبود.

برخی از مطالعات نیز گزارشاتی در مورد مزایای ایمپلنت‌های کوتاه در مقایسه با ایمپلنت‌های استاندارد ارائه داده‌اند.

برای مثال Renouard و Nisand (۱۱) استفاده از ایمپلنت‌های کوتاه را به منظور بازسازی پروتزی ماگزویلاهای به شدت آتروفی شده را به عنوان یک روش جایگزین جراحی کامل پیشنهاد کردند.

Grant و همکاران (۱۲) نیز میزان باقی ماندن ایمپلنت‌های ۸ میلی‌متر که در مندیبل جایگذاری شده بودند را از مرحله اول جراحی تا مرحله بارگیری فانکشنال (به مدت ۲ سال) ۹۹٪ گزارش کردند و بیان کردند که ایمپلنت‌های ۸ میلی‌متر می‌توانند به عنوان یک روش جایگزین پیوند استخوان در خلف مندیبل آتروفی شده استفاده شوند.

Esposito و همکاران (۲) نیز تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین میزان شکست یا بروز عوارض بین ایمپلنت‌های کوتاه و بلند پیدا نکردند.

میانگین سن بیماران ۵۰/۳±۵/۷ سال (رنج ۳۷-۶۰ سال) در گروه کنترل و ۴۴/۸±۹/۸ سال (رنج ۲۷-۶۰ سال) در گروه آزمایشی بود. جدول ۲ شیوع تحلیل استخوان در دو گروه در سال اول و دوم را نشان می‌دهد. با توجه به آزمون chi-square test تفاوت قابل ملاحظه‌ای در تحلیل استخوان در دو گروه در سال اول (P=۰/۵) یا سال دوم (P=۰/۴) بعد از عمل مشاهده نشد.

## بحث و نتیجه‌گیری

جایگذاری ایمپلنت در خلف ماگزویلاهای آتروفی شده یک چالش برای جراحان و دندانپزشکان است. بر خلاف میزان موفقیت بالای جراحی سینوس لیفت، بیشتر بیماران به دلیل دوره درمان طولانی، هزینه بالا و ذات تهاجمی آن به این روش درمان رضایت نمی‌دهند (۱). همچنین احتمال بروز عوارضی همچون سوراخ شدن غشا مخاطی، التهاب سینوس بعد از مداخله جراحی یا از دست رفتن قسمتی یا تمام پیوند نیز شرایط را پیچیده‌تر می‌کند.

ایمپلنت‌های کوتاه مزایای متعدد دیگری برای بیماران و جراحان دارند. برای مثال نیاز به جراحی دوم به منظور تأمین استخوان اتوژن وجود ندارد. بنابراین از عوارض متعاقب این اقدامات جراحی اضافه جلوگیری می‌شود و هزینه درمان نیز بالطبع کاهش می‌یابد (۹).

Pieri و همکاران (۵) نیز نتایج حاصل از استفاده ایمپلنت‌های کوتاه در مقابل آگمانتاسیون سینوس و ایمپلنت‌های استاندارد را مقایسه کردند و تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میانگین استخوان از دست رفته بین دو گروه گزارش ندادند.

Esposito و همکاران (۱۰) نتایج حاصل از جایگذاری ایمپلنت‌های

ماگزنیلای آتروفی شده به عنوان روش جایگزین آگمنتاسیون سینوس و ایمپلنت‌های استاندارد مورد استفاده قرار بگیرد.

هرچند که مطالعات بیشتر با حجم نمونه بیشتر هنوز مورد نیاز است تا قضاوت نهایی طرح شود. زیرا بیشتر مطالعات موجود در این زمینه، حجم نمونه کوچکی دارند (۶،۸،۱۸). همچنین عواملی مثل درد پس از عمل، ثبات ایمپلنت، میزان موفقیت و عوارض مربوط باید در مطالعات بعدی مورد ارزیابی قرار گیرد. اطلاعات مربوط به باقی ماندن ایمپلنت‌های کوتاه کم هستند و این ایمپلنت‌ها ممکن است در بلند مدت تحلیل استخوان بیشتری را نشان دهند (۲۳-۲۱). بنابراین آزمایشات بالینی بلند مدت به منظور بررسی موفقیت بلند مدت ایمپلنت‌های کوتاه مورد نیاز است.

جایگذاری ایمپلنت‌های کوتاه نتایجی مشابه با جراحی آگمنتاسیون سینوس و جایگذاری ایمپلنت‌های با طول استاندارد از نظر تحلیل استخوان نشان می‌دهند. ایمپلنت‌های کوتاه می‌توانند به عنوان یک روش جایگزین برای جراحی آگمنتاسیون سینوس و قرارگیری ایمپلنت‌های استاندارد استفاده شوند تا از مزایای آن‌ها مثل ماهیت کم تهاجم تر روش، زمان درمان کمتر و هزینه کمتر آن استفاده شود.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حمایت‌های معاونت پژوهشی گروه آموزشی جراحی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران تقدیر و تشکر می‌گردد. خاطر نشان می‌شود که این مطالعه حاصل پایان نامه با کد طرح ۶۱۳۵ می‌باشد و مطالعه حاضر به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران رسیده است (کد کمیته اخلاق ۶۱۳۵).

- 1- Thoma DS, Zeltner M, Hüsler J, Hämmerle CH, Jung RE. EAO Supplement Working Group 4-EAO CC 2015 Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: a systematic review. *Clin oral implants res.* 2015;26(11):154-69.
- 2- Esposito M, Cannizzaro G, Soardi E, Pellegrino G, Pistilli R, Felice P. A 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone? *Eur J Oral implantol.* 2011;4(4):301-11.
- 3- Schincaglia GP, Thoma DS, Haas R, Tutak M, Garcia A, Taylor TD, Hämmerle CH. Randomized controlled multicenter study comparing short dental implants (6 mm) versus longer

Malo و همکاران (۱۳) نتایج حاصل از جایگذاری ایمپلنت ۷ میلی‌متر در نواحی خلفی آتروفی شده فکین یکسال پس از بارگذاری را ارزیابی کردند و گزارش نمودند ایمپلنت‌های ۷ میلی‌متر موفق بودند (۱۳).

با توجه به مشاهدات پیشین، تجمع پلاک اطراف ایمپلنت و التهاب منجر به تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت می‌شود (۱۴،۱۵).

مستندات نشان می‌دهد که تحلیل استخوان در سال اول جایگذاری ایمپلنت (دوره osseointegration) نباید بیشتر از ۱/۵ میلی‌متر تجاوز کند و پس از آن نباید از مقدار ۰/۸ میلی‌متر در هر سال تجاوز کند (۱۶).

دوران بحرانی برای باقی ماندن ایمپلنت، معمولاً از زمان جایگذاری ایمپلنت تا یکسال پس از بارگذاری آن آغاز می‌شود. بنابراین در پایان یکسال می‌توانیم موفقیت یا شکست ایمپلنت را قضاوت کنیم (۱۷).

اختلاف نظرهایی در مورد نتایج مقالات مربوط به میزان موفقیت ایمپلنت و وضعیت سلامت بافت نرم و سخت اطراف ایمپلنت و تحلیل استخوان وجود دارد که می‌تواند به نوع و شکل ایمپلنت، تجربه جراح، بهداشت دهان، سن، نوع استخوان و سایر معیارهای موفقیت ایمپلنت نسبت داده می‌شود (۱۷).

تبعیت از بهداشت دهانی در مدت یکسال اول جایگذاری ایمپلنت نقش مهمی در جلوگیری از تحلیل استخوان ایفا می‌کند. همچنین توجه بیشتر به انتخاب بیمار و تبعیت از پروتکل‌های جراحی و پروتکل‌های دندانپزشکی می‌تواند شیوع شکست‌های درمانی و تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت را کاهش دهد. با توجه به یافته‌های اخیر و آزمایشات بالینی گذشته (۶،۸،۱۸) و مطالعات سیستماتیک (۱۹،۲۰) به نظر می‌رسد که ایمپلنت‌های کوتاه‌تر از ۱۰ میلی‌متر می‌توانند برای بازسازی ناحیه خلف

## منابع:

- dental implants (11–15 mm) in combination with sinus floor elevation procedures. Part 2: clinical and radiographic outcomes at 1 year of loading. *J Clin Periodontol.* 2015;42(11):1042-51.
- 4- Felice P, Soardi E, Pellegrino G, Pistilli R, Marchetti C, Gessaroli M, Esposito M. Treatment of the atrophic edentulous maxilla: short implants versus bone augmentation for placing longer implants. Five-month post-loading results of a pilot randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2011;4(3):191-202.
- 5- Pieri F, Aldini NN, Fini M, Marchetti C, Corinaldesi G. Retracted: Rehabilitation of the Atrophic Posterior Maxilla Using Short Implants or Sinus Augmentation with Simultaneous Standard-Length Implant Placement: A 3-Year Randomized

- Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(6):924.
- 6- Cannizzaro G, Felice P, Leone M, Viola P, Esposito M. Early loading of implants in the atrophic posterior maxilla: lateral sinus lift with autogenous bone and Bio-Oss versus crestal mini sinus lift and 8-mm hydroxyapatite-coated implants. A randomised controlled clinical trial *Eur J Oral Implantol.* 2009;2(1):25-38.
- 7- Felice P, Cannizzaro G, Checchi V, Marchetti C, Pellegrino G, Censi P, Esposito M. Vertical bone augmentation versus 7-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. Results of a randomised controlled clinical trial of up to 4 months after loading *Eur J Oral Implantol.* 2009;2(1):7-20.
- 8- Felice P, Pellegrino G, Checchi L, Pistilli R, Esposito M. Vertical augmentation with interpositional blocks of anorganic bovine bone vs. 7-mm-long implants in posterior mandibles: 1-year results of a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants.* 2010;21(12):1394-403.
- 9- Aiello J, McMillan K. Survival of Short Implants ( $\leq 10$ mm) in the posterior Jaws of Partially Edentulous Patients—An Evidence Based Review *Int. J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(6):893-904.
- 10- Esposito M, Pellegrino G, Pistilli R, Felice P. Rehabilitation of posterior atrophic edentulous jaws: prostheses supported by 5 mm short implants or by longer implants in augmented bone? One-year results from a pilot randomised clinical trial. *Eur J Oral Implantol.* 2011;4(1):21-30.
- 11- Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7(1):104-10.
- 12- Grant BT, Pancko FX, Kraut RA. Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(4):713-7.
- 13- Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A. Short implants in posterior jaws. A prospective 1-year study. *Eur J Oral Implantol.* 2011;4(1):47-53.
- 14- Teixeira ER, Sato Y, Akagawa Y, Kimoto T. Correlation Between Mucosal Inflammation and Marginal Bone Loss Around Hydroxyapatite-Coated Implants: A-Year Cross-Sectional Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12(1):74-81.
- 15- Tang Z, Sha Y, Lin Y, Zhang G, Wang X, Cao C. Peri-implant mucosal inflammation and bone loss: clinical and radiographic evaluation of 108 dental implants after 1-year loading. *Chin J Dent Res.* 2000;3(2):15-20.
- 16- Weber HP, Buser D, Fiorellini JP, Williams RC. Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 1992;3(4):181-8.
- 17- Buser D, Mericske-stern R, Pierre Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, etc. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8(3):161-72.
- 18- Stellingsma C. The extremely resorbed mandible: a comparative, prospective study of three treatment strategies (Doctoral dissertation, University of Groningen). *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(8):926-32.
- 19- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants—a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol.* 2009;2(3):167-84.
- 20- Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2013(3):CD003878.
- 21- Birdi H, Schulte J, Kovacs A, Weed M, Chuang SK. Crown-to-implant ratios of short-length implants. *Eur J Oral Implantol.* 2010;36(6):425-33.
- 22- Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(6):707-14.