

مقایسه کلینیکی سینوس لیفت به روش استئوتوم سامرز و پیوزسرجری

مهرداد رادور*، مجید رضا مختاری*#، سارا واعظی**، آناهیتا شاهی***

* مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

** دندانپزشک

*** استادیار پرودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۴/۱۲/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۲۴

Clinical Comparison of Sinus Lift via Summers Osteotomy and Piezosurgery

Mehرداد Radvar*, Majid Reza Mokhtari*#, Sara Vaezi**, Anahita Shahi***

* Dental Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

** Dentist

***Assistant Professor of Periodontics, School Of Dentistry, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

Received: 12 March 2016; Accepted: 15 November 2017

Introduction: Sinus lift is a process that could be performed by two methods. In the closed sinus lift, hybrid materials enter a suitable position through a created cavity. Afterwards, the materials are pressed without damaging the sinus membrane, and the implants are usually placed at the same time. Closed sinus lift is carried out via osteotomy and piezosurgery, and each of the techniques has certain advantages and limitations. The present study aimed to compare the clinical results of closed sinus lift using the summers osteotomy and piezosurgery.

Materials and Methods: In this study, 20 patients requiring dental implants in the posterior segment of the maxilla via sinus lift surgery were randomly divided into two groups. The first group received piezosurgery, and the second group underwent summers osteotomy for sinus lift. Postoperative Schneiderian membrane perforation, inflammation, pain, bone gain, and bone loss were compared between the groups six months after the surgery using Mann-Whitney U test and two-sample t-test.

Results: In the groups receiving piezosurgery and summers osteotomy, mean sinus lift was 3.6 ± 0.9 and 4.0 ± 2.2 mm, pain score was 1.1 ± 1.2 and 0.9 ± 0.8 , bone gain was 2.2 ± 0.8 and 3.1 ± 1.3 mm, and crestal bone loss was 1.1 ± 1.2 and 0.9 ± 0.8 mm, respectively. Moreover, no Schneiderian membrane perforation was observed in the two methods, and the differences between the groups were not considered significant ($P > 0.05$).

Conclusion: According to the results, the clinical outcomes of piezosurgery in sinus lift are similar to those of summers osteotomy. Therefore, piezosurgery could be a proper alternative to summers osteotomy in sinus lift surgery.

Keywords: Closed Sinus Lift, Summers Technique, Piezosurgery.

Corresponding Author: Mokhtarimr@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2017; 41(4): 325-30.

چکیده

مقدمه: به طور کلی فرایند سینوس لیفت به دو روش باز و بسته انجام می شود. در روش بسته از طریق حفره آماده شده برای ایمپلنت، مواد پیوندی داخل می شوند و بدون آسیب به غشا، درون سینوس فشرده میشوند؛ سپس معمولاً ایمپلنت در همان موقع جایگذاری می شود. روش بسته خود به دو روش استئوتوم و پیوزسرجری انجام می شود که هر یک دارای مزایا و معایبی هستند. هدف مطالعه ی حاضر، مقایسه نتایج کلینیکی حاصل از جراحی سینوس لیفت به دو روش بسته ی سامرز و پیوزسرجری بود.

مواد و روش ها: ۲۰ بیمار نیازمند به ایمپلنت دندانی در ناحیه خلفی فک بالا که همزمان کاندید جراحی سینوس لیفت نیز بودند، به صورت تصادفی به دو گروه استئوتوم سامرز و پیوزسرجری تقسیم شدند و طبق پروتکل استاندارد، تحت مداخله جراحی به دو روش مذکور قرار گرفتند. سوراخ شدگی غشا اشنایدین متعاقب عمل جراحی، میزان التهاب و درد پس از جراحی و میزان bone gain و bone loss، شش ماه بعد از جراحی با استفاده از آزمون های 2sample t-test و mann-whitney u test در بین دو گروه مقایسه شد.

یافته ها: به ترتیب در گروه پیوزسرجری و استئوتوم میانگین بالا رفتن سینوس 3.6 ± 0.9 و 4.0 ± 2.2 میلی متر، امتیاز درد 1.1 ± 1.2 و 0.9 ± 0.8 ، استخوان بدست آمده 2.2 ± 0.8 و 3.1 ± 1.3 میلی متر، استخوان از دست رفته کرسنال 1.1 ± 1.2 و 0.9 ± 0.8 میلیمتر بود. در هیچ یک از دو روش سوراخ شدگی غشا اشنایدین رخ نداد. تفاوت بین دو گروه هیچکدام از متغیر ها معنادار نبود. ($p > 0.05$)

نتیجه گیری: با توجه به نتایج کلینیکی مشابه به دست آمده از دو روش سامرز و پیوزوسرجری؛ پیوزوسرجری تواند جایگزین مناسبی برای روش سامرز در عمل جراحی سینوس لیفت باشد.

کلمات کلیدی: سینوس لیفت، تکنیک سامرز، پیوزوسرجری.
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۶ دوره ۴۱ / شماره ۴: ۳۰-۳۲۵.

مقدمه

روش سامرز اگر چه با کاهش عوارض، نسبت به روش رایج جراحی open sinus lift همراه بوده است^(۷)، با این وجود نیاز به مداخلات بیشتری برای بهبود فرایند سینوس لیفت در این روش وجود دارد. از مهمترین عوارض فرایند سینوس لیفت پارگی غشا شنایدرین است که بر اساس مطالعات منتشر شده شیوع ۷ تا ۶۰ درصدی دارد و موجب اختلال در پرفیوژن بافتی شده و احتمال عفونت، نکروز استخوانی، از دست رفتن پیوند و شکست ایمپلنت را می افزاید.^(۸-۱۰)

پیوزوالکتریک سرجری یا پیوزوسرجری روش ایمن و نوین جهت جراحی بافت سخت در دندانپزشکی است که موجب بهبود فرایند استئوتومی و استئوپلاستی، بدون آسیب به بافت نرم اطراف آن می گردد؛ حرکات ظریف هندپیس جراحی ناشی از ارتعاشات امواج اولتراسوند، به دقت برش های ایجاد شده می افزاید. همچنین در مناطق آناتومیکی با دسترسی محدود موجب کارایی بهتر شده است.^(۱۱،۱۲) و با تهاجم کمتر، احتمال سوراخ شدن غشا سینوس را کاهش می دهد. در مطالعه ی گذشته نگر Zhen و همکاران در میان ۳۶ عمل جراحی سینوس لیفت، به روش استئوتوم پیوزوسرجری، کمتر از سه درصد موارد منجر به سوراخ شدگی غشا شد.^(۱۳) در مطالعه ی Nicholas و همکاران نیز سینوس لیفت به روش باز و با استفاده از پیوزوسرجری، بدون سوراخ شدگی غشا بود.^(۱۴)

تا به حال نتایج محدودی در ارتباط با اثر بخشی پیوزوسرجری در فرایند سینوس لیفت منتشر شده است و با

یکی از مشکلات جایگذاری ایمپلنتهای دندانی در ناحیه خلف فک بالا علاوه بر تحلیل استخوانی، حضور سینوس ماگزایلا می باشد که با موقعیت آناتومیکی خود بعضاً موجب تشدید کمبود استخوان نسبت به نواحی مجاور می گردد. برای جبران کمبود استخوانی، فرایند سینوس لیفت به کار گرفته شده که نتایج موثری در افزایش حجم و تراکم استخوانی داشته است و منجر به بهبود بستر استخوانی و موفقیت بیشتر درمان ایمپلنت گردیده است.^(۱)

تا به حال تکنیک های مختلفی برای سینوس لیفت توضیح داده شده اند. یک روش رایج شامل ایجاد پنجره ای در دیواره ی لترال سینوس ماگزایلا است که با قرار دادن گرافت استخوانی بین کف سینوس و غشای شنایدرین انجام می پذیرد؛ این فرایند تهاجمی بوده و با عوارض زیادی چون پارگی غشا سینوس، درد، هماتوم و عفونت همراه است.^(۲،۳) با این وجود زمانی که میزان ارتفاع استخوانی باقی مانده کمتر از شش میلی متر باشد استفاده از این روش توصیه می گردد.^(۴) تکنیک استئوتوم سامرز، روشی باتهاجم کمتر است که با ایجاد شکستگی green stick در کف سینوس، غشا شنایدرین همراه با استخوان زیرش به سمت بالا هدایت و گرافت استخوانی در فضای ایجاد شده قرار داده می شود؛ در روش سامرز برای موفقیت بیشتر ایمپلنت، حداقل ارتفاع استخوانی می بایست شش میلی متر باشد.^(۵،۶)

(mectron, 100-240 Vac, fully digital, 50/60Hz, 120W) انجام شد. در صورت عدم سوراخ شدن غشا در هر دو روش، با استفاده از ماده پیوندی Bio-Oss طی چند مرحله، مخاط کف سینوس ماگزایلا بالا برده شده و تا ارتفاع مناسب، پک می شد و سپس فلپ بخیه زده می گردید. برای بیمارانی که میزان ارتفاع استخوان باقی مانده بیش از 4 mm و میزان torque قرارگیری بیش از 10 n/cm بود، به طور همزمان ایمپلنت دندان مناسب، طبق پروتکل شرکت سازنده جایگذاری شد. در مواردی که سوراخ شدگی غشاء اشنایدین بر اساس مانور nose blowing رخ می داد، عمل به روش باز تبدیل شده و سعی بر بستن سوراخ شدگی با استفاده از ممبران و پیوند استخوان می شد و سپس از بسته شدن آن با انجام مجدد مانور nose blowing اطمینان حاصل می شد.

قبل از عمل یگ گرم آموکسی سیلین خوراکی و 600 میلی گرم کلیندامایسن تزریق شد. دو دقیقه دهان شویه کلرگزیدین 0.2٪ قبل از عمل استفاده شد. بعد از عمل نیز آموکسی سیلین 500 میلی گرم چهار بار روزانه برای یک هفته ادامه یافت.

ارزیابی رادیوگرافیک: ارزیابی رادیوگرافیک با استفاده از مقایسه رادیوگرافی CBCT گرفته شده قبل از جراحی و رادیوگرافی های پری اپیکال موازی بدست آمده بلافاصله پس از جراحی و سپس در دوره فالوآپ، انجام شد و میزان bone gain و bone loss و تحلیل کرسنال 6 ماه پس از جراحی به میلیمتر محاسبه و مقایسه شد. میزان استخوان بدست آمده از تفریق میزان نفوذ ایمپلنت داخل سینوس (بدون پرفوراسیون غشا) از میزان نفوذ ایمپلنت داخل سینوس در 6 ماه بعد از جراحی محاسبه شد.

ارزیابی درد و التهاب: ارزیابی میزان درد بیماران یک هفته بعد از جراحی بر اساس مقیاس آنالوگ دیداری

توجه به تکنیک های مختلف رایج در سینوس لیفت، برای جمع بندی و مقایسه میزان عوارض و اثر بخشی این روش با سایر تکنیکها، نیاز به مطالعه ی بیشتر وجود دارد. هدف مطالعه ی حاضر مقایسه کلینیکی سینوس لیفت به روش بسته با استفاده از دو تکنیک سامرز و پیزوسرجری با پیگیری شش ماهه بود.

مواد و روش ها

این مطالعه پایلوت را که با کد اخلاقی 921891 به تصویب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد رسیده است، 20 بیمار مراجعه کننده به بخش ایمپلنت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال 1393، بعد از احراز معیار های لازم و اخذ رضایت نامه آگاهانه از بیماران، به صورت تصادفی به دو گروه 10 نفره ی سینوس لیفت به روش استئوتوم و سینوس لیفت به روش پیزوسرجری تقسیم شدند. برای بررسی نرمالیتیه از آزمون کولوموگروف اسمیرنرف استفاده شد. با توجه به اینکه $P > 0.05$ بود داده ها در دو گروه نرمال بودند. همچنین متغیر های مداخله گر سن و جنس در هر دو گروه همسان سازی شدند.

معیار های ورود شامل سن بیشتر از 18 سال، گذشتن حداقل 4 ماه از زمان از دست رفتن دندان، افراد نیازمند به ایمپلنت ناحیه خلفی فک بالا بودند و معیار های خروج شامل بیماران با دیابت کنترل نشده، نقص سیستم ایمنی، عفونت در محل ایمپلنت، سینوزیت، ابتلا یا ریسک بالای ابتلا به اندوکاردیت، حساسیت به پنی سیلین و مشتقات آن، عادات پارافانکشنال مخرب، نیاز به جراحی پیشرفته استخوان یا آگمنتاسیون ریج و زنان باردار یا شیرده بود.

پروتکل جراحی: جراحی سینوس لیفت در هر گروه با توجه به پروتکل استاندارد انجام شد. لیفت به روش پیزوالکتریک با استفاده از دستگاه Piezosurgery®3

میانگین سنی بیماران $47 \pm 4,1$ سال بود و 60% مرد و مابقی (۸ نفر) زن بودند. جدول شماره یک نتایج کلینیکی سینوس لیفت را در دو روش جراحی نشان می دهد. میانگین استخوان موجود قبل از جراحی در گروه استئوتوم $5,8$ میلیمتر و در گروه پیروزسجری $5,9$ میلیمتر بود. میزان بالا رفتن کف سینوس متعاقب عمل در روش استئوتوم بدون تفاوت معنی دار بیشتر بود. در بیماران هیچگونه سوراخ شدگی غشا شنایدرین مشاهده نشد. طی پی گیری انجام شده بعد از ۶ ماه از مداخله میزان ارتفاع استخوان بدست آمده و از دست رفته، اگر چه در گروه پیروزسجری به ترتیب کمتر و بیشتر بود اما با گروه استئوتوم تفاوت معنی داری نداشت. زمان معمول بررسی میزان استخوان تشکیل شده ۶ ماه می باشد. پیروزسجری بدون تفاوت معنی دار با شدت درد کمتری همراه بود.

(visual analogue scale =VAS) با دامنه امتیاز ۰ تا ۱۰ انجام شد که بر اساس آن امتیاز ۰ بدون درد، ۱-۳ درد کم، ۳-۷ درد متوسط و ۷-۱۰ درد شدید در نظر گرفته می شود. در آنالیز آماری برای بررسی نرمالیتیه از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده کردیم و با توجه به آن از آزمونهای t-student و mann-whitney برای مقایسه درد و تورم بین دو گروه استفاده شد. همچنین آزمون chi-square برای مقایسه بین دو گروه استفاده شد. همچنین متغیرهای مداخله گر سن و جنس در هر دو گروه همسان سازی شدند. داده ها با نرم افزار SPSS16 آنالیز شد. برای بیان داده های کمی از میانگین و انحراف معیار و برای داده های کیفی از درصد استفاد شد. یافته ها با $p < 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار یافته های کلینیکی متعاقب سینوس لیفت در دو گروه تحت مطالعه

p-value	گروه		متغیر
	پیروزسجری	استئوتوم	
۰,۶	$3,6 \pm 0,9$	$4,0 \pm 2,2$	میزان سینوس لیفت (میلی متر)
۰,۴	$1,5 \pm 1,2$	$1 \pm 1,3$	نفوذ ایمپلنت در کف سینوس (میلی متر)
۰,۱	$2,2 \pm 0,8$	$3,1 \pm 1,3$	استخوان بدست آمده (میلی متر)
۰,۷	$1,1 \pm 1,2$	$0,9 \pm 0,8$	تحلیل استخوان کرسنال (میلی متر)
$0,07^a$	$1,6 \pm 3,1$	$4,2 \pm 3,0$	امتیاز دیداری درد

*داده ها بوسیله انحراف معیار \pm میانگین توصیف شدند.

(a) آزمون من-ویتنی

رادیوگرافیک تفاوت معنی داری وجود ندارد اگر چه بیماران تحت جراحی با پیروزسجری شکایت کمتری از درد و تورم داشتند که البته از لحاظ آماری معنادار نبود. برای اطمینان از عدم همپوشانی مقادیر Vas توسط دو

بحث

هدف مطالعه ی حاضر مقایسه بالینی و رادیوگرافیک سینوس لیفت به روش استئوتوم سامرز و پیروزسجری بود. نتایج نشان داد بین این دو روش از نظر بالینی و

ارتفاع استخوان باقی مانده، استعمال سیگار، عفونت و سینوزیت، باز شدگی زخم، سپتوم سینوس و میزان ضخامت این غشا می باشد.^(۱۷،۱۸) طبق نتایج مطالعه ی حاضر و مطالعات مشابه، پیزو سرجری با حداقل سوراخ شدگی غشا همراه است که منجر به افزایش مزیت آن می گردد.^(۱۳،۱۶) علاوه بر این Geminiani و Toscano و همکاران گزارش کردند استفاده از روش پیزو سرجری در روش باز سینوس لیفت نیز منجر به کاهش سوراخ شدگی غشا شنایدرین می گردد.^(۱۴،۱۹) که نشان می دهد مداخله اولتراسوند منجر به افزایش دقت در عمل سینوس لیفت می گردد. تروماتیزه کردن بافتی سینوس لیفت با استفاده از روش پیزو سرجری در مقابل روش های رایج می تواند با کاهش درد و تورم بعد از عمل همراه باشد چرا که جراحات ایجاد شده کمتر است^(۲۰،۲۱) و در نتیجه ترمیم بافتی سریعتر بروز می یابد. در مطالعه ی ما شدت درد یک هفته بعد از عمل در گروه پیزو سرجری اگر چه کمتر بود اما نسبت به روش استئوتوم تفاوت معنی داری نداشت. این عدم معنادار بودن میزان درد می تواند به علت تفاوت در آستانه درد بیماران مختلف و نیز تفاوت در توصیف آنها از شدت درد باشد. از محدودیت های این مطالعه حجم کم نمونه عدم پیگیری طولانی تر از شش ماه و عدم ارزیابی موفقیت ایمپلنت متعاقب دو روش جراحی فوق بود.

نتیجه گیری

در پایان یافته های این مطالعه ی کوچک نشان داد، روش پیزو سرجری جهت سینوس لیفت از نظر نتایج کلینیکی و رادیوگرافیک تفاوتی با روش استئوتوم سامرز ندارد و احتمالاً می تواند به علت راحتی بیشتر برای بیمار، جایگزین مناسبی برای روش استئوتوم سامرز باشد. مطالعات بیشتر با حجم نمونه بیشتر لازم است.

آزمونگر چک شد و همپوشانی نداشتند. میزان بدست آمدن استخوان در گروه استئوتوم به طور غیرمعنادار، اندکی بیشتر بود که می تواند ناشی از تحریک استخوان سازی متعاقب استئوتومی و تحریک سلول های استئوپروژنیتر باشد.

تا به حال مطالعات محدودی به مقایسه دو روش فوق پرداخته اند. Baldi و همکاران با مقایسه روش استئوتوم و پیزو سرجری سینوس لیفت در ۳۶ بیمار که میانگین ارتفاع استخوان باقیمانده ۵،۶ mm داشتند، گزارش کردند اگر چه پیزو سرجری با راحتی بیشتری برای جراح و بیمار همراه بود اما تفاوتی بین دو روش در میزان استخوان بدست آمده و ارتفاع استخوانی طی پیگیری یک ساله ی آنها وجود نداشت.^(۱۵) Zhen و همکاران در ۳۰ بیمار که میانگین استخوان باقی مانده محل ایمپلنت ۲mm تا ۸ داشتند با انجام سینوس لیفت به روش استئوتوم پیزو سرجری و پیگیری ۶ ماهه ی خود تنها یک مورد سوراخ شدگی غشا (۲،۸٪) مشاهده کردند.^(۱۳) Penarocha و همکاران نیز با انجام سینوس لیفت به روش استئوتوم و اولتراسوند مشاهده کردند استفاده از اولتراسوند به طور معنی داری موجب کاهش سوراخ شدگی (۱،۷ در مقابل ۷٪)، نرخ شکست ایمپلنت قبل از بار گذاری (صفر در مقابل ۱۰٪) و افزایش میانگین استخوان بدست آمده (۶،۷ در مقابل ۵،۹ میلی متر) شده است.^(۱۶)

در یافته های ما، هر دو روش بدون سوراخ شدگی غشا شنایدرین بود که البته علت عدم تفاوت بین دو گروه می تواند ناشی از حجم کم نمونه نیز باشد. از مهمترین و شایعترین عوارض سینوس لیفت سوراخ شدگی این غشا می باشد. تا به حال عوامل مختلفی در بروز این عارضه گزارش شده است که شامل کاهش

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به جهت تصویب و حمایت این طرح تشکر و قدردانی می شود.

منابع

1. Thoma DS, Zeltner M, Hüsler J, Hämmerle CH, Jung RE. Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26 Suppl 11: 154–69.
2. Lee HW, Lin WS, Morton D. A retrospective study of complications associated with 100 consecutive maxillary sinus augmentations via the lateral window approach. *Int J Oral Maxillofac. Implants*. 2013; 28(3): 860–8.
3. Wallace SS, Tarnow DP, Froum SJ, Cho SC, Zadeh HH, Stoupe J, et al. Maxillary sinus elevation by lateral window approach: Evolution of technology and technique. *J Evid Based Dent Pract* 2012 ; 12(3 suppl): 161–71.
4. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation: Part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol* 2008; 35(8 Suppl): 216–40.
5. Summers RB. The osteotome technique: Part 3–Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium* 1994; 15(6): 698–700.
6. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compendium* 1994; 15(2): 152-8
7. Esfahanizadeh N, Rokn AR, Paknejad M, Motahari P, Daneshparvar H, Shamshiri AR. Comparison of lateral window and osteotome techniques in sinus augmentation: Histological and histomorphometric evaluation. *J D Tehran Univer Med Sci* 2012; 9(3): 237–46.
8. Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19(1): 91-8.
9. Shiffler K, Lee D, Aghaloo T, Moy PK. Sinus membrane perforations and the incidence of complications: A retrospective study from a residency program. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015; 120(1): 4-10.
10. Ardekian LI, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64(2): 277-82.
11. Pavlíková G, Foltán R, Horká M, Hanzelka T, Borunská H, Sedý J. Piezosurgery in oral and maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40(5): 451-7.
12. Beziat JL, Vercellotti T, Gleizal A. What is Piezosurgery? Two-years experience in craniomaxillofacial surgery. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2007; 108(2): 101-7.
13. Zhen F, Fang W, Jing S, Zuolin W. The use of a piezoelectric ultrasonic osteotome for internal sinus elevation: A retrospective analysis of clinical results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27(4): 920-6.
14. Toscano NJ, Holtzclaw D, Rosen PS. The effect of piezoelectric use on open sinus lift perforation: A retrospective evaluation of 56 consecutively treated cases from private practices. *J Periodontol* 2010; 81(1):167-71.
15. Baldi DI, Menini M, Pera F, Ravera G, Pera P. Sinus floor elevation using osteotomes or piezoelectric surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40(5): 497-503.
16. Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M., Sanchez-Recio C, Peñarrocha-Oltra D. Osteotomy in direct sinus lift . A comparative study of the rotary technique and ultrasound. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012 ; 17(3): e457-61.
17. Wen SC, Lin YH, Yang YC, Wang HL. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during transcresal sinus lift procedure. *Clin Oral Implant Res* 2015; 26(10): 1158-64.
18. Schwarz L, Schiebel V, Hof M , Ulm C, Watzek G, Pommer B. Risk factors of membrane perforation and postoperative complications in Sinus floor elevation surgery: Review of 407 augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73(7):1275-82.
19. Geminiangi A, Weitz DS, Ercoli C, Feng CH, Caton JG, Padamitriou DE. A Comparative study of the incidence of schneiderian membrane perforations during maxillary sinus augmentation with a sonic oscillating handpiece versus a conventional Turbine handpiece. *Clin Implant Dent Res* 2015; 17(2): 327-34
20. Vercellotti T, Nevins ML, Kim DM, Nevins M, Wada K, Schenk Rk, et al. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. *Int. J. Periodont Restor Dent* 2005; 25(6): 543–9.
21. Blus C, Szmukler-Moncler S, Salama M, Salama H, Garber D. Sinus bone grafting procedures using ultrasonic bone surgery: 5-year experience. *Int J Periodont Restor Dent* 2008;28(3):221–9.