

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۷
فصل ۱ : خواستگاه مفهوم ZAGA	۹
فصل ۲ : بیومکانیک های ایمپلنت زاویه دار (تیلت یافته)	۲۷
فصل ۳: برنامه ریزی برای درمان	۴۸
فصل ۴: طبقه بندی ZAGA و استئوتومی زایگوماتیک کم تهاجمی ZAGA	۶۰
فصل ۵: کاربرد مفهوم ZAGA در تعیین مسیر ایمپلنت	۸۵
فصل ۶ : مدیریت بافت نرم	۱۱۶
فصل ۷: فیبرین غنی از پلاکت – لکوسیت	۱۴۹
فصل ۸: پرتفوی جدید ایمپلنتهای زایگوماتیک ناحیه محور (Site-Specific)	۱۵۵
فصل ۹: بازسازی پروتزی	۱۷۷
فصل ۱۰: فرآیند دیجیتال	۱۸۷
فصل ۱۱: جایگزین های ایمپلنتهای زایگوماتیک چهارگانه (Quad Zygoma)	۲۱۵
فصل ۱۲: ارزیابی موفقیت ایمپلنت زیگوماتیک: معیارهای ORIS	۲۳۵
فصل ۱۳: تجربیات جهانی به کارگیری ZAGA	۲۴۶

به کارگیری ایمپلنت های زیگوماتیک، راهکاری ارائه می کند که بیمار را از انجام جراحی های افزایش حجم استخوان مانند سینوس لیفت ، پیوند ایلپاک و بی نیاز می کند. اگرچه این روش ها می توانند فضای استخوانی قابل استفاده برای ایمپلنت را بیشتر کنند، اما معمولاً با افزایش تعداد جراحی ها، زمان درمان طولانی تر و کاهش نرخ موفقیت استئواینتگریشن ایمپلنت نسبت به ایمپلنت گذاری در استخوان طبیعی همراهاند. ایمپلنت های زیگوماتیک، با وجود پتانسیل بالا، هنوز با موانعی جدی روبرو هستند. چالش هایی همچون استحکام ناکافی استخوان ماگزینا ، خطر ایجاد فیستول بین دهان و سینوس ، تحلیل بافت نرم اطراف ایمپلنت، عفونت های سینوسی ، دشواری رعایت بهداشت دهان و دندان، و همچنین مسائلی در طراحی و اتصال قطعات پروتز، از جمله این مشکلات هستند. ضروری است که تحقیقات و نوآوری ها در زمینه طراحی بهتر ایمپلنت ها ، روش های پیشرفته تر کاشت ایمپلنت، و راهکارهای خلاقانه برای اتصال پروتزها ادامه یابد. این حوزه همچنان ظرفیت بالایی برای ارائه راه حل های بدیع و کارآمد دارد.

در وضعیت کنونی، ایمپلنت زیگوماتیک ابزاری حیاتی و بی بدیل برای بازسازی پروتزی بیمارانی است که در شرایط بسیار دشوار و بحرانی قرار دارند. این بیماران، بیش از سایرین، در معرض خطر عدم امکان درمان در صورت عدم دسترسی به این روش درمانی هستند. هدف غایی ما باید همواره بازیابی سلامتی کامل بیماران و حفظ بالاترین استانداردهای درمانی باشد؛ این مورد باید نیروی محرکه اصلی برای پیشبرد روش های زیگوماتیک باقی بماند.

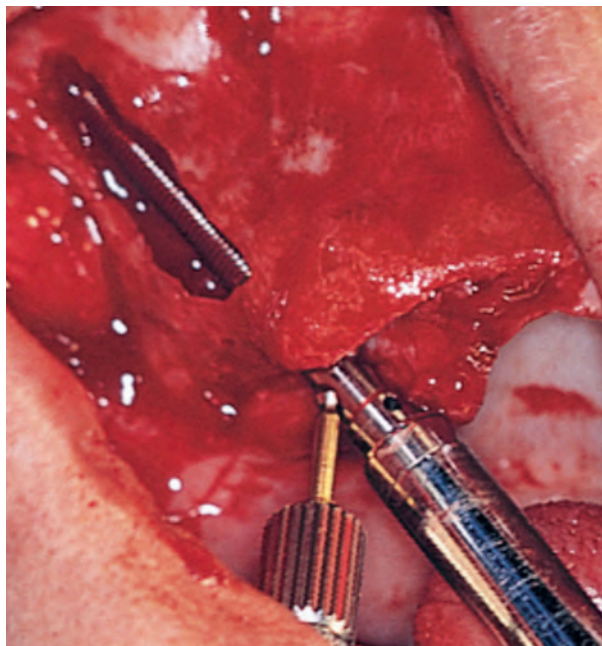
دکتر محمد حسین ابراهیمیان

1

فصل اول

خواستگاه مفهوم ZAGA

بازتوانی بیماران با آتروفی شدید ماگزیلا، هنوز برای پزشکان به عنوان چالش مطرح می باشد. در کیس های مربوطه، بازتوانی کامل یا جزئی دندانانی با اتکا به ایمپلنت های زایگوماتیک می تواند گزینه ای عالی باشد. با این حال، در عمل، غیرقابل پیش بینی بودن نتایج بلندمدت چنین روش هایی سبب شده است که برخی از پزشکان همچنان روش های متعارف را انتخاب کنند، حتی اگر این روش ها برای بیمار پیچیده تر، زمان برتر و پرهزینه تر باشند. همانطور که در مورد تکنیک های قرار دادن ایمپلنت های استاندارد در موقعیت های مختلف صادق است، روش های قرار دادن ایمپلنت زایگوماتیک نیز در طول سال ها تکامل یافته اند؛ از تکنیک اصلی برنمارک تا رویکردهای اسلات، خارج سینوسی و خارج فکی، و اکنون رویکرد هدایت شده با آناتومی زایگوما (ZAGA). هم زمان با تکامل سیستم های قرارگیری ایمپلنت زایگوماتیک، خود ایمپلنت ها، ابزارها، فناوری و تفکر پشت آنها نیز متحول شده اند



شکل ۱-۱: این عکس کلینیکی برخی از ویژگی‌های تکنیک جراحی اصلی را نشان می‌دهد، مانند ورود از ناحیه کام و ایجاد یک پنجره قدامی برای مشاهده مسیر ایمپلنت.

نتایج

در بلندمدت، سه مورد شکست ایمپلنت زایگوماتیک گزارش شد که نشان‌دهنده نرخ بقای ۹۴،۲ درصدی بود. به طور کلی، نرخ موفقیت بازسازی پروتزی در ۵ سال، ۹۶ درصد بود. حداقل ۹۶ ایمپلنت متعارف با طول بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر قرار داده شد. نرخ موفقیت برای ایمپلنت‌های متعارف اولیه حدود ۷۱ درصد بود. در ۲ نفر از ۲۸ بیمار، یکی از دو ایمپلنت زایگوماتیک نصب شده، به دلیل چرک در نقطه ورود پالاتالی ایمپلنت به همراه عفونت سینوس، از پروتز جدا شد. سینوزیت عودکننده در طول دوره پیگیری، چهار بیمار را تحت تأثیر قرار داد (شکل ۱-۲). درمان این چهار مورد یکسان بود: انجام آنتروستومی در متاتوس تحتانی با نتایج رضایت‌بخش. علاوه بر این، چهار بیمار دیگر نیز با تشخیص رادیوگرافیک سینوزیت اما فاقد علامت بالینی شناسایی شدند. در آن موارد، هیچ درمانی ضروری تلقی نشد. مطابق با تعریف لانزا و کندی، درصد مواردی که به سینوزیت بالینی مبتلا شدند ۲۱ درصد بود. اگر معیارهای رادیولوژیک لاند و مک‌کی را نیز اعمال کنیم، درصد رینوسینوزیت به ۳۵،۷ درصد افزایش می‌یابد.

در سال ۲۰۱۰، بدروسیان یک پیگیری گذشته‌نگر از ۳۶ بیمار درمان شده با پروتکل بارگذاری فوری در یک دوره ۵ تا ۷ ساله را گزارش کرد. نرخ بقا ۹۷،۲ درصد بود. متعاقباً در سال ۲۰۱۲، آپاریسیو و همکاران یک مطالعه آینده‌نگر با حداقل ۱۰ سال

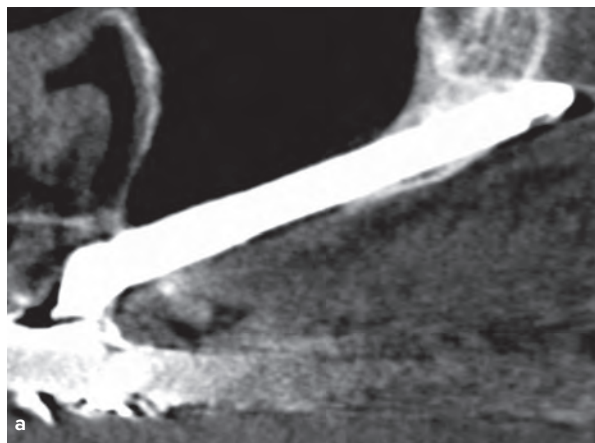
سی سال پیش، ایمپلنت‌های زایگوماتیک برای اکثریت قریب به اتفاق پزشکان ناشناخته بود. امروزه، درمان با ایمپلنت زایگوماتیک، نقطه عطفی در پیشرفت‌های پدیدآمده در ایمپلنتولوژی دهان محسوب می‌شود. با رواج بیشتر این روش، حجم قابل توجهی از شواهد علمی نیز برای پشتیبانی از آن فراهم شده است. این تکنیک در بلندمدت به خوبی مستند شده و نرخ موفقیت آن در مقایسه با درمان متعارف با استفاده از ایمپلنت‌های دندانی و پیوند استخوان، نتایج مطلوبی نشان می‌دهد. در طول بیست سال گذشته، تغییراتی در طراحی ایمپلنت‌های زایگوماتیک رخ داده و همگام با این تغییرات، پروتکل‌های جراحی نیز تکامل یافته‌اند. این فصل، تکامل بازتوانی دهان با پروتزهای متکی بر ایمپلنت زایگوماتیک را از آغاز تا به امروز مورد بررسی قرار می‌دهد.

تکامل تکنیک

تکنیک اصلی برنمارک: آغاز داستان ZAGA

در اوایل دهه ۱۹۹۰، گزارش‌های متعددی درباره امکان انکور کردن ایمپلنت‌ها به استخوان زایگوما برای هر دو نوع پروتز نازوفاشیال و دندانی منتشر شد. در سال ۲۰۰۴، برنمارک و همکاران مطالعه پیگیری بلندمدتی در مورد پیوند استخوان اُتله و قرارگیری همزمان ایمپلنت‌های زایگوماتیک منتشر کردند و ایمپلنت‌های زایگوماتیک در جامعه علمی ایمپلنتولوژی پذیرفته شدند. در این مطالعه، ۵۲ ایمپلنت زایگوماتیک و ۱۰۶ ایمپلنت متعارف در ۲۸ بیمار قرار داده شد. پیوند استخوان در ۱۷ بیمار انجام شد. همه بیماران به مدت ۵ تا ۱۰ سال به‌دقت پیگیری شدند. روش قرار دادن ایمپلنت‌های زایگوماتیک شامل انجام یک آنتروستومی پنجره‌ای در ربع فوقانی-جانبی دیواره قدامی ماگزایلا بود. سپس مخاط سینوس رترکت می‌شد و «هیچ تلاش خاصی برای نگه داشتن آن به صورت دست‌نخورده انجام نمی‌شد».

به گفته برنمارک، «جهت فیکسچر زایگوماتیک به گونه‌ای انتخاب شد که پایدارترین حالت را در برابر نیازهای پروتز فراهم کند»، به این معنی که مسیر ایمپلنت نقطه ورود کم‌وبیش پالاتالی داشت که بسته به انحنا دیواره ماگزایلا متغیر بود. گفته می‌شد این مسیر ایمپلنت، یک ترجیح‌توری درون‌سینوسی ایجاد می‌کند (شکل ۱-۱). به دلیل موقعیت پالاتالی سر ایمپلنت‌های زایگوماتیک، فلپ کامی می‌بایست نازک شده و بافت چربی حذف می‌شد تا از هرگونه التهاب بافت نرم اطراف اباتمنت‌های نهایی جلوگیری شود. با این حال، علیرغم موقعیت پالاتالی سر ایمپلنت، در مطالعه اولیه ناراحتی بیمار یا مشکل تکلم گزارش نشد.



شکل ۱-۲: (الف) مقطع توموگرافیک سینوس ماگزیرا که یک سال پس از قرارگیری ایمپلنت زایگوماتیک از طریق دیواره نازک کام گرفته شده است. به شفافیت سینوس ماگزیرا توجه کنید. (ب) پس از مدت ۳ سال، بیمار با تشخیص رینوسینوزیت با درگیری رادیولوژیک سینوس بدون علت مشخص، مواجه شد.

وقوع درصد نسبتاً بالایی از مشکلات عفونی سینوس در ابتدا به عواملی مانند سیل ضعیف ناحیه آنتروم نزدیک به منطقه پالاتال ناشی از حرکت میکرو ایمپلنت یا تکنیک جراحی غیردقیق نسبت داده می‌شد. سایر پزشکان این عفونت‌ها را به طراحی اباتمنت و اتصال پیچ سر ایمپلنت نسبت می‌دادند، که از طریق آن نشت میکروبی باکتری‌ها و در نتیجه پاسخ التهابی همراه با تخریب استخوان می‌توانست رخ دهد.

نکته قابل توجه این است که اکثر مطالعاتی که شامل پیگیری ایمپلنت‌های زایگوماتیک قرار داده شده بر اساس تکنیک اصلی هستند، شیوع مشکلات سینوسی یا عوارض را ذکر نکرده‌اند. هنگامی که عفونت‌های رینوسینوزیت گزارش شده‌اند، به نظر می‌رسد با نرخ مشابه با مطالعات هرش و همکاران و ماله‌وز و همکاران در سال ۲۰۰۴ رخ داده‌اند که وقوع سینوزیت را در ۲.۳٪ تا ۱۳.۶٪ از تمام سینوس‌های تحت درمان گزارش کردند. این آمار در تضاد با مطالعات برنمارک و همکاران، بکتور و همکاران و فرزاد و همکاران است که میزان بروز سینوزیت در آن‌ها به ترتیب ۳.۵٪، ۲۹٪ و ۳۱.۸٪ بود. بکتور و همکاران مجبور شدند ۳ مورد از ۳۱ ایمپلنت را به دلیل سینوزیت عودکننده خارج کنند، اگرچه ایمپلنت‌ها از نظر بالینی پایدار بودند. مجدداً، دو توضیح پیشنهادی برای این مشکلات این بود که: اول، حفره پیچ اباتمنت رزوه‌دار داخلی در سر ایمپلنت زایگوماتیک ممکن است با ایجاد ارتباط دهانی - سینوسی (اوروآنترال) منجر به سینوزیت شده باشد، و دوم، ممکن است نقص اسئوآینتگریشن در سطح مارچینال در ناحیه پالاتال وجود داشته باشد که منجر به تحرک عرضی ایمپلنت زایگوماتیک و ایجاد اثر پمپاژی در حین عملکرد شود.

پیگیری بر روی ۲۲ بیمار انجام دادند. در این مطالعه، از پروتکل اصلی دو مرحله‌ای برنمارک همراه با ایمپلنت‌های زایگوماتیک تراشیده‌شده از جنس تیتانیوم (اصلی) استفاده شده بود. در سال نهم، دو ایمپلنت زایگوماتیک پایدار از یک بیمار به دلیل عفونت پری‌ایمپلنت در همراهی با سینوزیت عودکننده، خارج شدند که منجر به نرخ بقای تجمعی کلی ۹۵.۱۲ درصد در طول ۱۰ سال شد.

نگرانی‌های مربوط به تکنیک اصلی

هنگامی که ایمپلنت زایگوماتیک اصلی برنمارک برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ به بازار عرضه شد، کاملاً رزوه‌دار و ماشین‌کاری شده بود. سر آن دارای زاویه ۴۵ درجه بود. ترانسپورتر ایمپلنت و سپس اباتمنت با پیچی به ایمپلنت فیکس می‌شدند که به طور کامل از سر ایمپلنت عبور می‌کرد. این ایمپلنت در ابتدا با اتصال هگزاگونال خارجی طراحی شده بود تا پزشکان بتوانند از مؤلفه‌های سیستم برنمارک به طور مؤثر استفاده کنند. عبور ایمپلنت از طریق سینوس ماگزیرا به وسیله یک پرفوراسیون پالاتالی، به شرط پایدار بودن ایمپلنت و سیل شدن حفره سینوس - همانطور که در یک مطالعه سینوسکوپی روی ۱۴ بیمار ارزیابی شده بود - به نظر نمی‌رسید باعث ایجاد واکنش‌های منفی جدی در سینوس شود.

با این حال، مطالعه برنمارک در سال ۲۰۰۴ نشان داد که ۶ بیمار از ۲۸ بیمار (۲۱٪) علائم بالینی سینوزیت حاد را تجربه کردند که ۴ نفر از آن‌ها سینوزیت حاد عودکننده داشتند. چهار بیمار دیگر (۱۴٪) تنها یافته‌های رادیولوژیک سینوزیت (رینوسینوزیت مزمن) را تجربه کردند که در نتیجه شیوع کلی سینوزیت به ۳۵٪ رسید.

شکل ۱-۳: عکس اکلوزالی از یک پروتز ثابت با چهار ایمپلنت قدامی استاندارد و دو ایمپلنت زایگوماتیک با قرارگیری پالاتال در بخش خلفی مطابق تکنیک اصلی. توجه کنید که در زمان توسعه تکنیک اصلی، اباتمنت‌های زاویه‌دار برای اصلاح جهت پیچ‌های پروتزی وجود نداشت.



پروژه دو مرحله‌ای است که زمان کلی درمان و تعداد جراحی‌ها را افزایش می‌دهد. این فرآیند همچنین مدیریت پروتزی مطلوب را در دوره بهبودی محدود می‌کند. بنابراین، برخی نویسندگان پیشنهاد استفاده از پروتکل بارگذاری فوری، قرار دادن اباتمنت قطعی و اجتناب از تعویض اباتمنت در یک پروژه تک مرحله‌ای را داده‌اند. پیشنهاد شده است که این عوامل ممکن است با ایجاد یک سد بافت نرم بهتر، خطر ایجاد ارتباط دهانی-سینوسی را کاهش دهند.

عیب دیگر تکنیک اصلی، خروج سر ایمپلنت از ناحیه کام بود که اغلب در نتیجه نگه داشتن بدنه ایمپلنت در محدوده سینوس ماگزایلا رخ می‌داد. این فرآیند معمولاً منجر به پروتزی با بخش پالاتال حجیم می‌شد که باعث ناراحتی زبان، اختلال در تکلم و ممانعت از رعایت صحیح بهداشت دهان می‌گردید (شکل ۱-۳). افزون بر این، قرار دادن ایمپلنت زایگوماتیک با مسیر درون سینوسی ممکن است در بیماران دارای تفرهای باکال زیاد در ناحیه لترال سینوس ماگزایلا حتی ممکن نباشد، زیرا ایمپلنت در نزدیکی وسط کام ظاهر می‌شود.

ادای احترام به پراینگوار برنمارک

معایب تکنیک اصلی با غرور سالم شاگردی توصیف شده است که فروتنانه استاد را می‌پذیرد و از او پیروی می‌کند، سپس درمی‌یابد که می‌تواند دانش اندوخته شده را تکامل بخشد و نتایج را بهبود دهد. با ایجاد تغییر گام به گام در تکنیک اصلی و سنجیدن عواقب، شاگردان برنمارک توانسته‌اند بذری را که او کاشته است، رشد دهند. فکر می‌کنم این بهترین ادای احترام و بهترین پاداشی است که یک معلم می‌تواند دریافت کند.

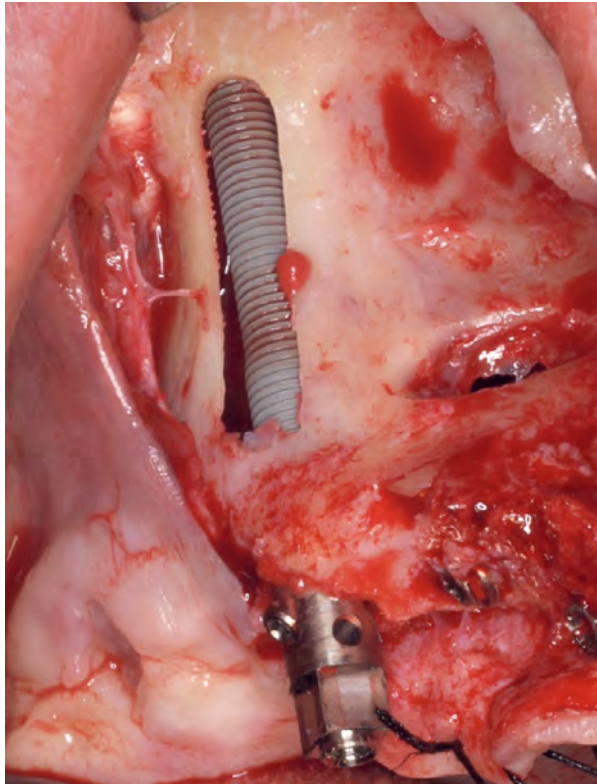
در نهایت، هنگامی که ما تازه شروع به فکر کردن در مورد بازتوانی فواصل بی‌دندانی پارسیل با چندین ایمپلنت کرده

بودیم، برنمارک در حال جستجوی مکان‌های دور از استخوان

شایان ذکر است که مطالعات بسیار اندکی از نظر پیگیری بیماران، به ویژه وضعیت سینوس، به جزئیات مطالعه برنمارک بوده‌اند. علاوه بر این، در زمانی که تکنیک اصلی برای اولین بار انجام می‌شد، در مطالعات دندانپزشکی، اجماعی در مورد چگونگی گزارش تشخیص سینوزیت وجود نداشت، بنابراین اطلاعات مربوط به شیوع مشکلات عفونت سینوسی باید با احتیاط تفسیر شود. در بیشتر مطالعاتی که بر روی ایمپلنت‌های زایگوماتیک متمرکز شده‌اند، اصطلاح مورد استفاده برای توصیف پاتولوژی سینوس، "سینوزیت" است بدون اینکه نوع، علائم و نشانه‌های مرتبط، یا انجام سی‌تی‌اسکن یا آندوسکوپی برای تأیید تشخیص روشن شده باشد. افزون بر این، تشخیص سینوزیت ممکن است سال‌ها پس از جراحی ایمپلنت زایگوماتیک داده شود.

به طور خلاصه، فیستول‌های دهانی - سینوسی و سینوزیت متعاقب آن، عوارض دیر هنگام معمول مرتبط با ایمپلنت‌های زایگوماتیک هستند و فرضیات مختلفی برای اتیولوژی آن‌ها وجود دارد. یکی از آن‌ها تحلیل استخوان نازک اطراف گردن ایمپلنت در هنگام عبور از ناحیه کام در طولانی مدت است. همچنین ممکن است عوامل دیگری بر فرآیند تحلیل استخوان تأثیر بگذارند، مانند آماده سازی بیش از حد، شکستگی ریج آلئولار نازک در حین قرارگیری ایمپلنت، سابقه پریودنتیت و روش‌های رعایت بهداشت دهان.

در سال ۲۰۱۶، ایمپلنت Nobel Zygoma با سطح TiUnite (از شرکت نوبل بایوکر) جایگزین ایمپلنت Brånemark System Zygoma TiUnite اصلی شد. این ایمپلنت جدید دارای سر ایمپلنت غیرپرفوره، سطح کاملاً خشن و نیازمند اباتمنت اختصاصی ایمپلنت زایگوماتیک بود. اما حتی در یک مطالعه چندمرکزی اخیر توسط فیلیس و همکاران در سال ۲۰۲۰، سینوزیت به عنوان شایع‌ترین عارضه ذکر شده است. بنابراین، خطر مشکلات بافت نرم و سینوزیت نباید دست‌کم گرفته شود. علاوه بر ایجاد نگرانی‌های مربوط به سینوس، تکنیک اصلی یک

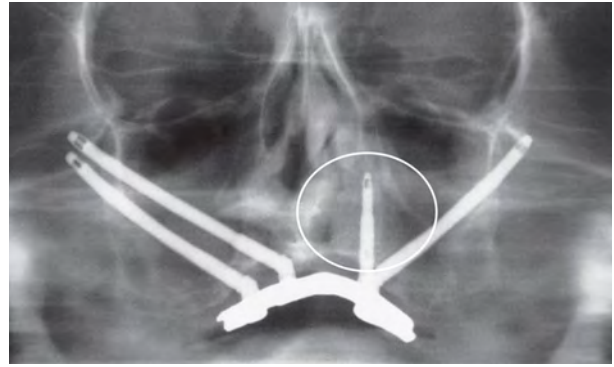


شکل ۱-۵: عکس حین عمل که تکنیک اسلات را نشان می‌دهد. توجه کنید که انطباق شیار با خود ایمپلنت بهینه نیست زیرا شیار بیش از قرار دادن ایمپلنت ایجاد شده است. (با تشکر از دکتر م. پناوچا).

کردن ایمپلنت کمک کند. با این حال، مهم‌ترین ویژگی این تکنیک جدید، زیر سؤال بردن نیاز به ورود پالاتالی ایمپلنت بود که منجر به پروتزهای حجیم می‌شد. در عوض، استلا و وارنر ورود از ناحیه کرسنال را برای دستیابی به پروتزهای آناتومیک بهتر پیشنهاد کردند. همچنین بی‌حسی موضعی و آرام‌بخش داخل وریدی (IV) معرفی شد و پیشنهاد گردید که یک رویکرد "اسلات" کنترل شده‌تر با آنتروستومی کاهش‌یافته و مسیر دقیق ایمپلنت از طریق سینوس، برای بهبودی و قرارگیری بهتر سر ایمپلنت از نظر پروتزی مطلوب خواهد بود.

فرآیند

پس از بلند کردن فلپ، یک اسلات (شکاف) پیش از قرارگیری ایمپلنت زایگوماتیک و در امتداد مسیر از پیش برنامه‌ریزی شده ایمپلنت، ایجاد می‌شود. ابتدا با استفاده از یک دریل کارباید تنگستن، سوراخی در دیواره جانبی سینوس ماگزایلا تهیه می‌شود. این کار در منتهی‌الیه بالاترین کانتور برجستگی زایگوماتیک انجام می‌گیرد. سپس، یک عمق‌سنج ایمپلنت زایگوماتیک در سوراخ قرار داده شده و به گونه‌ای تنظیم می‌شود که زاویه دریل پیچی ایمپلنت را شبیه‌سازی کند. پس از آن، سوراخ دوم در این مسیر و در فاصله ۵ میلی‌متر بالاتر از کرسنال ریج ایجاد می‌گردد.

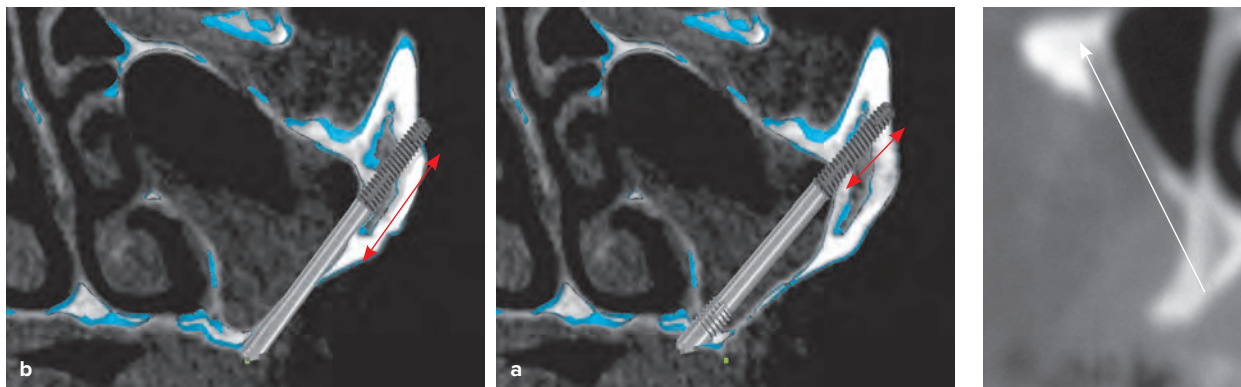


شکل ۱-۴: این تصویر رادیوگرافیک برگرفته از مطالعه سال ۲۰۰۴ برنمارک و همکاران، قرارگیری یک ایمپلنت در سیتوم بینی را نشان می‌دهد (دایره سفید). (بازچاپ شده از برنمارک و همکاران).

آلوئولار برای انکورج «فیکسچر»ها بود - او دوست نداشت آن‌ها را ایمپلنت بنامد - تا بازسازی‌های دندانانی را ثابت کند. او نه تنها پیشگام قرار دادن ایمپلنت‌های زایگوماتیک بود، بلکه در قرار دادن ایمپلنت در سیتومی که سینوس‌های ماگزایلا و حفره بینی را جدا می‌کند نیز یک پیشرو محسوب می‌شد (شکل ۱-۴). به استثنای چند حرفه‌ای دوراندیش، به نظر می‌رسد قرار دادن ایمپلنت‌ها با استفاده از استخوان بینی چیزی است که ما به تازگی در حال کشف آن هستیم (فصل ۱۱ را ببینید).

تکنیک اسلات

علیرغم موفقیت گزارش شده تکنیک اصلی برنمارک، واضح بود که مشکلاتی وجود داشت که نیاز به رفع آن‌ها بود. برای برطرف کردن خروج بیش از حد سر ایمپلنت از ناحیه کام و کاهش ناراحتی پس از عمل، استلا و وارنر برای اولین بار تکنیک اسلات را در یک یادداشت فنی در سال ۲۰۰۰ توصیف کردند. ابتدا، برش کرسنال به برش وستیبولار Le Fort که در تکنیک اصلی توصیه شده بود، ترجیح داده شد. مدیریت مورد اخیر می‌تواند چالش‌برانگیز باشد زیرا محل بسته شدن فلپ را دقیقاً روی آنتروستومی قرار می‌دهد. نویسندگان پیشنهاد کردند که فلپ تنها تا قسمت تحتانی عصب اینفرآوربیتال و تا بخش میانی-تحتانی زایگوماتیک پروسس ماگزایلا بلند شود. برخلاف تکنیک اصلی، آن‌ها زاویه تشکیل شده توسط پروسس فرونتال و تمپورال استخوان زایگوما را آشکار نکردند زیرا، از نظر تئوری، این شیار جهت ایمپلنت را به آن‌ها می‌داد. به طور هوشمندانه‌ای، نویسندگان همچنین ضرورت انجام آنتروستومی گسترده‌ای که در تکنیک اصلی تجویز شده بود را زمانی که مشکل، آنروفی پیشرفته ماگزایلا است، زیر سؤال بردند. در عوض، آن‌ها پیشنهاد کردند که یک اسلات باریک در جهت از پیش تصویربرداری شده ایمپلنت ایجاد شود تا به تجسم زاویه‌دار



شکل ۱-۶: مقطع رادیوگرافیک تفرع دیواره قدامی ماگزایلا را نشان می‌دهد. پیکان سفید مسیر نسبتاً خارج فکی پیشنهادی برای ایمپلنت را مشخص می‌کند.

شکل ۱-۷: نمایش مصور کار کورولو و همکاران. سوپرایمپوزیشن روی برش توموگرافیک که دو مسیر ممکن ایمپلنت را نشان می‌دهد: (الف) ایمپلنت مطابق تکنیک اصلی قرار داده شده است. (ب) ایمپلنت مطابق تکنیک خارجی شده قرار داده شده است. پیکان‌های قرمز طول‌های متفاوت تماس استخوانی در سطح زایگوماتیک حاصل از هر دو تکنیک را نشان می‌دهند.

شکل ایمپلنت مطابقت ندارد. به همین دلیل، در صورت وجود تفرع‌های قابل توجه در دیواره ماگزایلا، ممکن است ایجاد اسلات ضروری نباشد. به عبارت دیگر، توانایی سیل کردن دیواره ماگزایلا با ایمپلنت محدود است.

رویکرد خارج سینوسی/خارجی شده

(Extrasinus/Externalized)

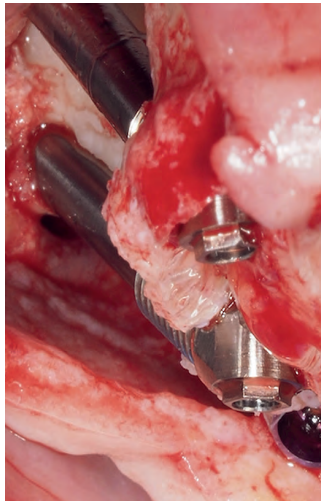
گام بعدی در تکامل تکنیک اصلی، زمانی اتفاق افتاد که گروه آپاریسیو در کنگره EuroPerio در سال ۲۰۰۵، نتایج پیگیری یک‌ساله یک تکنیک جدید برای قرار دادن ایمپلنت زایگوماتیک را ارائه دادند. این تکنیک جدید که در موارد وجود تفرع در دیواره ماگزایلا استفاده می‌شود، از یک رویکرد خارجی نسبت به ماگزایلا برای قرار دادن ایمپلنت‌های زایگوماتیک استفاده می‌کرد (شکل ۱-۶). مطالعه یک‌ساله این تکنیک جدید برای اولین بار در متون انگلیسی توسط گروه آپاریسیو در سال ۲۰۰۶ منتشر شد. میگلورانس و همکاران نیز در سال ۲۰۰۶ رویکردی مشابه را به زبان پرتغالی توصیف کردند که آن را تکنیک خارجی شده نامیدند. در این رویکرد، اولویت به ساخت پروتزهای آناتومیک داده می‌شود، بنابراین ورود ایمپلنت در ریج ماگزایلا اتفاق می‌افتد. بسته به میزان تفرع دیواره قدامی، ایمپلنت مسیر هوایی کم‌وبیشی خواهد داشت. با قرار دادن ایمپلنت‌ها تا حدی در خارج از دیواره، از پرفوراسیون سینوس در سطح کرسنال اجتناب شده و نیاز به ایجاد آنتروستومی پنجره‌ای یا اسلات قبل از جراحی مرتفع می‌گردد. افزون بر این، به گفته کورولو و همکاران، این تکنیک تماس بیشتری از ایمپلنت را در سطح استخوان زایگوما ایجاد می‌کند (شکل ۱-۷). این رویکرد دارای مراحل جراحی کمتری است، کم‌تهاجمی‌تر و دقیق‌تر است (زیرا استئوتومی کاملاً با شکل ایمپلنت مطابقت دارد)، زمان عمل و بهبودی را به حداقل می‌رساند و می‌توان از آن همراه با پروتزهای

در نهایت، یک اسلات (شکاف) این دو سوراخ را به هم متصل می‌کند (شکل ۱-۵). ابتدا از یک دریل گرد برای علامت‌گذاری ناحیه انکوريج ایمپلنت روی کُرسْت ماگزایلا در سطح اولین مولر استفاده می‌شود. سپس، یک دریل ۲.۹ میلی‌متری وارد شده، که از طریق اسلات سینوسی از پیش تهیه شده به طور مستقیم قابل مشاهده است، و به سمت بالا به سمت اتصال لبه لترال اوربیتال و قوس زایگوماتیک جهت‌گیری می‌شود. به همین ترتیب، یک دریل راهنما و یک دریل پیچی ۳.۵ میلی‌متری از مرکز اسلات سینوسی هدایت می‌شوند. عمق صحیح آماده سازی بار دیگر با استفاده از عمق‌سنج ایمپلنت تأیید شده و طول مناسب ایمپلنت انتخاب می‌گردد.

نتایج

علیرغم کمبود داده، استفاده از تکنیک اسلات سینوسی توسط پناژچا و همکاران گزارش شده است. تنها پنج بیمار پیگیری شدند که به ۱۰ ایمپلنت زایگوماتیک، ۲ ایمپلنت پتریگوئید و ۱۶ ایمپلنت استاندارد نیاز داشتند. در ۲ مورد از ۱۰ ناحیه، ایمپلنت‌های زایگوماتیک نتوانستند در موقعیت ریج آلوتولار قرار گیرند و در نتیجه نیاز به جابجایی پالاتال داشتند. دوره پیگیری بین ۱۲ تا ۱۸ ماه طول کشید و در طول این مدت، ایمپلنت‌ها و پروتزها در تمام بیماران پایدار و عملکردی باقی ماندند.

اگرچه تکنیک اسلات نشان‌دهنده پیشرفتی در طراحی پروتز بوده و آنتروستومی را به حداقل می‌رساند، اما این روش خالی از عیب نیست. نویسندگان معیارهای مشخصی برای اتخاذ تغییرات در این فرآیند به منظور جلوگیری از، به عنوان مثال، ارتباط دهانی-سینوسی ناشی از نفوذ به سینوس از طریق ریج آلوتولار بیش از حد نازک را ارائه نکرده‌اند. همچنین آن‌ها مسیر ایمپلنت را برای شرایط آناتومیک مختلف تعریف نکرده‌اند. از آنجا که آنتروستومی اسلات پیش از قرارگیری ایمپلنت انجام می‌شود، همیشه با



شکل ۱-۸: تصویر حین عمل که دو ایمپلنت زایگوماتیک قرار داده شده در حضور یک دیواره مقعر ماگزایلا را بدون حذف باقی‌مانده استخوان آلوئولار، مطابق تکنیک خارجی‌شده پیشنهاد شده توسط آپاریسیو و همکاران در سال ۲۰۰۸، نشان می‌دهد.

حال، تمامی بیماران پوشش مخاطی سالمی داشتند. یک توضیح را می‌توان در این واقعیت یافت که این تکنیک در بیماران دارای دیواره‌های جانبی مقعر ماگزایلا (ZAGA نوع ۳) استفاده شده بود و استخوان آلوئولار اطراف ایمپلنت حفظ شده بود. این استخوان آلوئولار باقی‌مانده، یک منطقه انکوریج برای فیبرهای بافت همبند نرم فراهم می‌کند که از دهیسنس بعدی جلوگیری می‌کند.

در سال ۲۰۱۱، میگلورانسو و همکاران به صورت گذشته‌نگر نتایج ۷۵ بیمار درمان شده با ایمپلنت‌های متعارف و ۱۵۰ ایمپلنت زایگوماتیک را گزارش کردند که همه در خارج از سینوس‌های ماگزایلا قرار داده شده بودند. برای قرار دادن ایمپلنت‌ها، یک برش سوپراکریستال که هر دو توبروزیته را به هم متصل می‌کرد به همراه دو برش آزادکننده عمودی ایجاد شد. یک فلیپ موکوپریوستیال رترکت شده و استئوتومی‌های مربوط به ایمپلنت‌های زایگوماتیک با استفاده از یک فرز راند آغاز شد که از سمت پالاتال، ریج باقیمانده را در نزدیکی بخش فوقانی آن سوراخ کرده و در نتیجه از ریج عبور کرده و از سمت باکال و بیرون از سینوس‌های ماگزایلا خارج می‌شد تا به استخوان زایگوما برسد، بدون اینکه نیاز به ایجاد سالکوس یا پنجره اولیه در دیواره قدامی ماگزایلا باشد.

نویسندگان شرایط بالینی را در تمامی ویژگی‌های پیگیری که هر ۳ ماه یکبار در طول سال اول و پس از آن به صورت نیم‌ساله انجام می‌شد، ارزیابی کردند. بیماران از طریق پروپ پرودنتال، رادیوگرافی و عکس‌های داخل‌دهانی و خارج‌دهانی معاینه شدند. برای کنترل بیوفیلم، به همه بیماران آموزش داده شد که از برس بین‌دندانی، نخ دندان و یک سیستم بهداشت دهان مبتنی بر اسپری آب پرفشار دو بار در روز استفاده کنند.

این مطالعه اطلاعاتی درباره حذف‌شدن‌ها (دراپ‌اوت) ارائه نمی‌دهد، اما گزارش شده است که تمام ایمپلنت‌ها حداقل به مدت

آناتومیک بدون اورهنگ استفاده کرد، زیرا ایمپلنت مستقیماً از ریج آلوئولار خارج می‌شود.

فرآیند

به گفته آپاریسیو، نشانه کلیدی برای استفاده از تکنیک خارج سینوسی یا خارجی شده، وجود تقره‌های باکال در دیواره جانبی سینوس‌های ماگزایلا است. وضعیت اولیه‌ای که برای استفاده از تکنیک خارجی شده توصیف شد، معادل چیزی است که بعدها به عنوان ZAGA نوع ۳ شناخته شد. منطق این فرآیند، جلوگیری از پرفوراسیون سینوس‌ها در موقعیتی نزدیک به کُرس‌ت است و بنابراین از عوارض عفونی سینوس پیشگیری می‌کند. تکنیک خارج سینوسی همچنین در این نوع آناتومی، قرارگیری سر ایمپلنت را نزدیک به بالای ریج آلوئولار ممکن می‌سازد.

از یک برش کُرس‌تال کمی پالاتالی همراه با برش‌های آزادکننده (releasing) در ناحیه توبروزیته‌ها و در سطح ANS استفاده می‌شود. پس از بلند کردن یک فلیپ گسترده که شامل جداسازی پریوست در زاویه فوقانی تشکیل‌شده توسط تمپورال و فرونتال پروسس استخوان زایگوما می‌شود، دریلینگ از سمت پالاتال ریج استخوانی آلوئولار باقیمانده به سمت قوس زایگوماتیک انجام می‌گیرد. بدین ترتیب، نیازی به تهیه پنجره یا اسلات در سینوس‌های ماگزایلا نبوده و تمامیت غشاء سینوس حفظ می‌شود (شکل ۱-۸).

نتایج

در یک مطالعه آینده‌نگر ۳ ساله که ابتدا در سال ۲۰۰۸ به صورت آنلاین منتشر شد، آپاریسیو و همکاران نتایج قرار دادن ۳۶ ایمپلنت زایگوماتیک در موقعیت خارج سینوسی را در مجموع برای ۲۰ بیمار که بین اکتبر ۲۰۰۴ تا اکتبر ۲۰۰۵ تحت درمان قرار گرفته بودند، گزارش کردند. زمان پیگیری حداقل ۳ سال بود. همانند تکنیک اصلی، از ایمپلنت‌های زایگوماتیک نوبل بایوکر با رزوه‌های تراشیده‌شده استفاده شد.

این مطالعه، پایداری خوبی را که به صورت جداگانه اندازه‌گیری شده بود، برای ۳۶ ایمپلنت قرار داده شده گزارش کرد. هیچ نشانه‌ای از عفونت سینوس ماگزایلا شناسایی نشد و در طول دوره پیگیری ۳ ساله، هیچ دهیسنس بافت نرمی گزارش نشد. علاوه بر این، تکنیک خارج سینوسی منجر به موقعیت‌دهی بهتر سر ایمپلنت زایگوماتیک و نزدیک‌تر به ریج آلوئولار استخوانی ماگزایلا شد یکی از نگرانی‌های مربوط به این تکنیک جدید، اثر بلندمدت رزوه‌های اکسپوزی بود که مستقیماً در مجاورت بافت‌های نرم در سطح لترال ایمپلنت‌های زایگوماتیک قرار می‌گرفتند. با این

تکنیک خارج ماگزیلاری را گزارش کردند. این بار، ۳۵۲ بیمار از ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئیه ۲۰۱۲ پیگیری شدند. افزایش تعداد بیماران گزارش شده در متون در این زمان قابل توجه بود: از ۳۹ بیمار بین ژانویه ۲۰۰۶ و اکتبر ۲۰۰۹ (۳ سال و ۱۰ ماه) به ۳۵۲ بیمار تا ژوئیه ۲۰۱۲ (۳۱۳ بیمار جدید در ۲ سال و ۹ ماه). این مطالعه جدید، نتایج بلندمدت بهتری را از نظر عفونت‌های سینوسی (۸٪) در مقایسه با کارهای قبلی (۱۸٪ تا ۲۲٪) گزارش کرد.

اگرچه دلیل کاهش عفونت‌های سینوسی توضیح داده نشده است، اما یک تفسیر احتمالی برای این بهبودی را می‌توان در استفاده از تغییرات روش‌شناختی یافت. یک مثال، معرفی استئوتومی کانالی است، همان‌طور که در سایر تکنیک‌ها استفاده می‌شود، تا از آسیب به غشاء سینوس در حین قرارگیری ایمپلنت اجتناب شود. احتمال دیگر برای بهبود سلامت سینوس، می‌تواند کنار گذاشتن بازسازی مجدد استخوان ریح آلوتولار باشد که در ابتدا تجویز می‌شد. علاوه بر این، استفاده انحصاری از ایمپلنت‌های زایگوماتیک با قطر ۵ میلی‌متر در مطالعات آخر متوقف شد.

بر اساس پروتکل جراحی توصیف‌شده توسط گروه مالو، ایمپلنت‌های خارج ماگزیلاری، انکوریج زایگوماتیک را بدون نیاز اجباری به تماس آلوتولار به دست آوردند. این رویکرد ممکن است بر توزیع نیروهای عملکردی تأثیر گذاشته باشد. همان‌طور که فریدمن و همکاران در سال ۲۰۱۵ بیان کردند، استرس‌های اکلوزالی در مدل‌هایی با انکوریج زایگوماتیک و بدون حمایت آلوتولار بیشتر است. افزون بر این، به دلیل قطر بزرگ‌تر ایمپلنت (۵ میلی‌متر) مورد استفاده در مطالعات مالو، فضای قرارگیری ایمپلنت کاهش یافته است. ایمپلنت‌های با قطر زیاد تمایل دارند به جای همگرایی در ناحیه آپیکال، به موازات یکدیگر قرار گیرند که این امر اورهنگ‌های قدامی-خلفی (AP) را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد (شکل ۱-۹). این دو واقعیت می‌توانند بروز بالای مشکلات مکانیکی مشاهده شده در ۱۵۶ بیمار (۴۴٪) در مطالعه مالو و همکاران را توضیح دهند. با این حال، علیرغم قرارگیری ایمپلنت‌ها در خارج از فک، هیچ یک از مطالعات مذکور، عوارض مرتبط با دهیسنس یا تحلیل بافت نرم اطراف ایمپلنت‌های زایگوماتیک را گزارش نکرده‌اند.

مفهوم ZAGA

مفهوم رویکرد هدایت‌شده با آناتومی زایگوما (ZAGA) توسط آپاریسیو به عنوان یک اصلاح و تکامل در تکنیک خارج سینوسی توصیف شده است. این تکنیک، تکامل طبیعی تکنیک اصلی برنمارک و رویکردهای اسلات و خارج سینوسی است که در شکل ۱-۱۰ خلاصه شده‌اند.

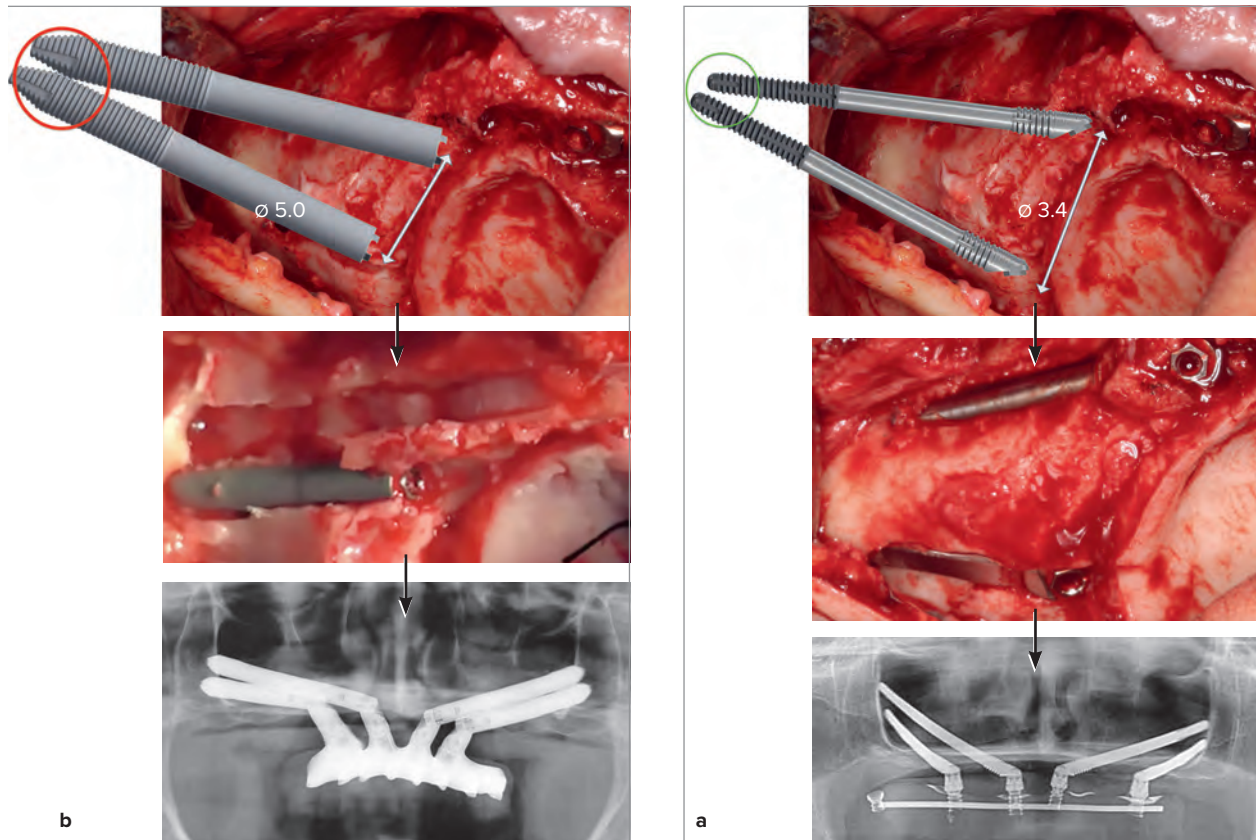
۱ سال پیگیری شده‌اند. نرخ بقا ۹۸.۷ درصد برآورد شد. علیرغم استفاده سیستماتیک از آب تحت فشار که می‌توانست در نهایت به همی‌دسموزوم‌های ایمپلنت با بافت نرم آسیب برساند، تنها دو ایمپلنت دهیسنس خفیف بافت نرم بدون التهاب نشان دادند. اگرچه در مقاله مشخص نشده است، بدین ترتیب تکنیک خارجی شده توصیف شده با توجه به حفظ تمامیت غشاء سینوسی نزدیک به ریح محافظه‌کارانه عمل می‌کند. به عبارت دیگر، در مواردی که دیواره ماگزایلا مقعر است، میزان استخوان آلوتولار باقیمانده اجازه می‌دهد دیواره بدون پرفوراسیون مستقیم غشاء سینوس، سوراخ شود. با این حال، همان‌طور که در عکس‌های موردی از میگلایورانس و همکاران نشان داده شده است، هنگامی که دیواره ماگزایلا مقعر نیست، پرفوراسیون غشاء سینوس نزدیک به کُرس و در نتیجه خطر عارضه سینوسی با این روش امکان‌پذیر است. با این وجود، هیچ فیستول دهانی-سینوسی یا عفونت سینوسی در هیچ یک از بیماران توصیف نشده است.

رویکرد خارج ماگزیلاری (Extramaxillary)

در سال ۲۰۰۸، مالو و همکاران یک اصلاح دوگانه در رویکرد خارج سینوسی/خارجی شده معرفی کردند که آن را تکنیک خارج ماگزیلاری نامیدند. اولاً، اندیکاسیون این تکنیک یونیورسال است و نه فقط برای فک‌های دارای تقعر در دیواره قدامی، بلکه برای تمام بیماران قابل استفاده است. ثانیاً، تکنیک خارج ماگزیلاری، کاهش سیستماتیک استخوان آلوتولار باقیمانده را به منظور دستیابی به انکوریج انحصاری در استخوان زایگوما تجویز می‌کند. هنگامی که دیواره سینوس ماگزایلا محدب بود، غشاء به دلیل قرار گرفتن در مسیر دریل، به ناچار پرفوره می‌شد. از میان ۱۸ بیماری که به مدت ۱ سال پیگیری شدند، ۴ نفر عفونت سینوسی داشتند (در صورتی که موارد حذف‌شده محاسبه شود، ۲۲٪ سینوزیت).

در ادامه مطالعه در سال ۲۰۱۲ و بر اساس اصلاحیه خارج ماگزیلاری، مالو و همکاران به صورت گذشته‌نگر نتایج پیگیری ۳ ساله ایمپلنت‌های زایگوماتیک با قطر ۵ میلی‌متر را که بین ژانویه ۲۰۰۶ تا اکتبر ۲۰۰۹ در ۳۹ بیمار متوالی قرار داده شده بود، گزارش کردند. با پیروی از پروتکل مطالعه پایلوت اولیه، استخوان ماگزایلا به گونه‌ای آماده شد که دسترسی مستقیم دریل به مرز تحتانی زایگوماتیک فراهم شود، اما از آن برای انکوریج ایمپلنت خارج فکی استفاده نشد. داده‌ای درباره دراپ اوت‌ها ارائه نشده است، اما گزارش شده که شش بیمار عوارض سینوسی را تجربه کردند (۱۸٪).

در ادامه مطالعات قبلی، گروه مالو در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ به صورت آنلاین منتشر شد، نتایج پیگیری ۶ ماهه تا ۷ ساله



شکل ۹-۱: (a) همگرایی آپیکال ایمپلنت‌های باریک. (b) رابطه بین قطر ایمپلنت، اندازه استخوان زایگوما و امکان دستیابی به یک توزیع مناسب نیروهای قدامی-خلفی (AP). هرچه قطر ایمپلنت بزرگ‌تر باشد، تخریب استخوان بیشتر است و لازم است ایمپلنت‌ها با موازی‌سازی بیشتری قرار گیرند که منجر به توزیع نامطلوب‌تر نیروهای قدامی-خلفی و کنسول‌های (بازوهای آزاد) طولانی‌تر می‌شود.

From the original technique to the extrasinus technique				
	Original technique	Intrasinus path, palatal entrance	If concave wall: bulky prostheses	Sinus risk present
	Slot technique	Intra-extra sinus path, crestal entrance	Regular prostheses	Sinus risk present
		Extrasinus path	Regular prostheses	No sinus reaction
	Extrasinus technique			Possible soft tissue recession

شکل ۱۰-۱: نمایش گرافیکی مزایا و معایب سه تکنیک توصیف شده تاکنون. سه مسیر مختلف ایمپلنت می‌تواند برای درمان یک بیمار با استفاده از تکنیک اصلی (قرمز)، اسلات (زرد) یا خارج سینوسی (خاکستری) به کار رود.