

ایمپلنت‌های زایگوماتیک

(مرحله به مرحله)

زیر نظر

دکتر حسن مؤمنی

(استاد بخش جراحی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اصفهان)

مترجم

دکتر مرتضی جزائری

(دستیار تخصصی بخش جراحی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اصفهان)

مقدمه

بیش از دو دهه از زمانی که برانمارک نخستین مطالعه خود را منتشر کرد و نشان داد که ایمپلنت‌های خارج از فک می‌توانند در بیماران مبتلا به تحلیل شدید فک بالا از پروتز حمایت کنند، می‌گذرد. در این مدت، مطالعات متعددی تأیید کرده‌اند که ایمپلنت‌های زیگوماتیک از ثبات و قابلیت پیش‌بینی بالایی در طولانی‌مدت برخوردارند. نرخ بقای گزارش‌شده این ایمپلنت‌ها در بازه‌های زمانی سه تا دوازده سال، بین ۹۵ تا بیش از ۹۸ درصد بوده است. امروزه، ایمپلنت‌های زیگوماتیک به‌عنوان درمان استاندارد برای بیمارانی که دچار تحلیل شدید استخوان فک بالا هستند و امکان استفاده از روش‌های افزایش استخوان جراحی یا کاشت ایمپلنت‌های معمولی و مایل را ندارند، شناخته می‌شوند.

این کتاب برای جراحان ایمپلنت باتجربه‌ای طراحی شده است که علاوه بر آشنایی جامع با پروتکل‌های مختلف جراحی و پروتزی که در سراسر جهان به کار گرفته می‌شوند، می‌خواهند مهارت اجرای مرحله به مرحله این روش‌ها را نیز در عمل خود کسب کنند. برخلاف بسیاری از مجموعه‌های ویرایش‌شده که شامل مقالات گردآوری‌شده پراکنده هستند، فصل‌های این کتاب به‌دقت انتخاب و سازمان‌دهی شده‌اند تا دانش خواننده را از ابتدا تا انتها به‌صورت منسجم و پیوسته ارتقا دهند.

مشارکت‌کنندگان این اثر از میان متخصصانی برگزیده شده‌اند که بر اساس دهه‌ها تجربه و دانش بالینی خود در زمینه ایمپلنت‌های زیگوماتیک، نقش مهمی در پیشرفت این حوزه داشته‌اند. هر یک از آن‌ها با مهارت‌های بالینی برجسته خود، در توسعه توانایی‌های بازسازی عملکرد و زیبایی در بیمارانی که مدت‌ها نادیده گرفته شده بودند، سهم بسزایی داشته‌اند. از آنجا که این نویسندگان از نقاط مختلف جهان هستند، کتاب حاضر بازتاب‌دهنده جدیدترین و پیشرفته‌ترین دانش و تکنیک‌های این حوزه است. بیمارانی که کاندیدای درمان با ایمپلنت‌های زیگوماتیک هستند، معمولاً تنها یک فرصت برای بازیابی عملکرد جویدن خود دارند، ازاین‌رو این درمان با ریسک بالایی همراه است. به همین دلیل، این کتاب تلاش کرده است تا خواننده را با تمام جزئیات پروتکل‌های درمانی، از مرحله ارزیابی و انتخاب بیمار گرفته تا روش‌های اجرایی و مدیریت عوارض، به‌طور کامل آشنا کند. برای تسهیل درک مفاهیم، تصاویر حرفه‌ای و نمودارهای متعددی در کتاب گنجانده شده‌اند. انتشارات کوئینتسنس، به‌عنوان یکی از پیشگامان نشر در حوزه ادبیات تخصصی دندانپزشکی، با بازتولید دقیق این محتوا، نهایت بهره آموزشی را برای خوانندگان فراهم کرده است.

تقدیم به:

روح پاک پدرم که عاشقانه به من آموخت تا چگونه در عرصه زندگی ایستادگی را تجربه نمایم.

تقدیم به:

فرزندانی که امیدوارم هنگامی که بزرگ شدند، در حصار هیچ کس زندگی نکنند، حتی اگر حصار خودم باشم.

و تقدیم به: نسلی که امیدوارم همه حصارها را ویران کنند.

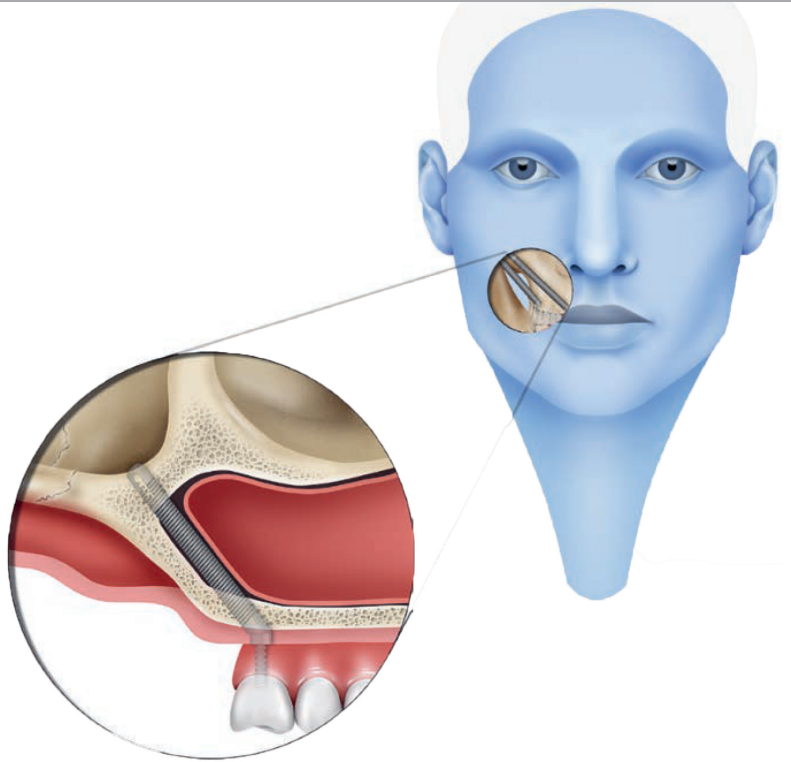
فهرست مطالب

فصل اول: ایمپلنت‌های زایگوماتیک: دلایل، موارد کاربرد و مرور کلی.....	۶
فصل دوم: مفهوم ZAGA: یک رویکرد چندبعدی برای بازسازی ایمپلنت زایگوماتیک.....	۱۶
فصل سوم: آناتومی و پاتوفیزیولوژی تحلیل استخوان ماکزیلا.....	۳۴
فصل چهارم: ایمپلنت‌های زایگوماتیک: پروتکل جراحی مرحله به مرحله.....	۴۳
فصل پنجم: بازسازی دهانی با ایمپلنت‌های تریگوئید.....	۷۸
فصل ششم: دو ایمپلنت زایگوماتیک در ترکیب با ایمپلنت‌های متداول یا مایل.....	۹۱
فصل هفتم: ایمپلنت‌های زایگوماتیک چهارگانه.....	۱۰۰
فصل هشتم: ایمپلنت‌های زایگوماتیک متعدد.....	۱۰۹
فصل نهم: تکنیک کم تهاجمی با استفاده از ابزار پیزو الکتریک.....	۱۱۸
فصل دهم: پروتکل گام‌به‌گام پروتزی برای ایمپلنت‌های زایگوماتیک.....	۱۲۵
فصل یازدهم: ترمیم پروتزی ایمپلنت‌های زایگوماتیک.....	۱۵۱
فصل دوازدهم: ایمپلنت‌های زایگوماتیک در بیماران سرطانی یا با آسیب‌های فک و صورت.....	۱۷۸

فصل اول

ایمپلنت‌های زایگوماتیک: دلایل، مواد کاربرد مرور کلی

آرون ک. گارگ
آنجلو کاردارلی



اضافی جلوگیری می‌شود. با این حال، این روش پیچیدگی بیشتری دارد و بیمار معمولاً تحت بیهوشی عمومی یا آرام‌بخشی عمیق قرار می‌گیرد. همچنین، در صورت شکست ایمپلنت، گزینه‌های درمانی محدودتر و پرریسک‌تر خواهند بود. به همین دلیل، انتخاب بیمارانی که تحت این درمان قرار می‌گیرند، از اهمیت بالایی برخوردار است. مبنای علمی استفاده از ایمپلنت‌های زایگوماتیک بر اساس آناتومی خود استخوان زایگوماتیک و ساختارهای مجامه‌ای اطراف آن است. این عوامل نه تنها در انتخاب مناسب‌ترین بیماران برای این روش، بلکه در تدوین برنامه‌های درمانی پیرامون عمل نیز باید مورد توجه قرار گیرند.

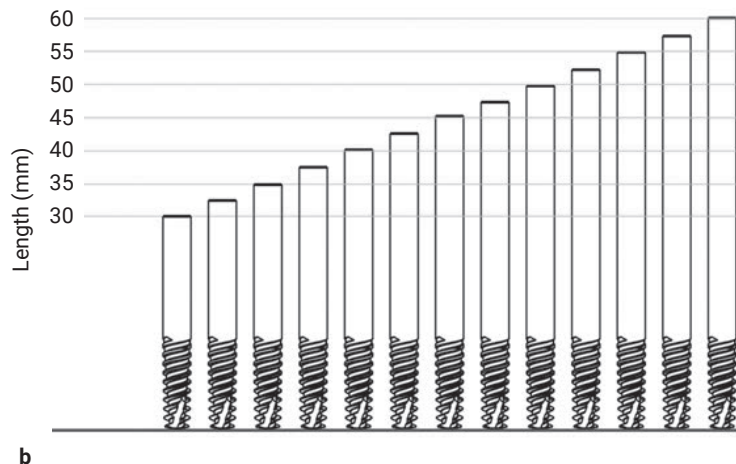
دلیل استفاده از ایمپلنت‌های زایگوماتیک

کمبود استخوان در ماگزینا معمولاً مانعی برای استفاده از ایمپلنت‌های سنتی یا مایل به عنوان پایه پروتزهای بازسازی‌کننده عملکرد و زیبایی است. ایمپلنت‌های زایگوماتیک راه‌حلی برای این مشکل ارائه می‌کنند، اما این روش، پیچیدگی بیشتری داشته و خطرات بیشتری برای بیمار به همراه دارد. آناتومی استخوان زایگوماتیک و طراحی اختصاصی ایمپلنت‌هایی که برای این منطقه توسعه یافته‌اند، شواهد علمی محکمی را برای پشتیبانی از این روش‌های درمانی در اختیار پزشکان قرار می‌دهند.

ایمپلنت‌های زایگوماتیک معمولاً به عنوان یک سازوکار لنگرگاهی توسط تیم‌های جراحی و ترمیمی بین‌رشته‌ای برای بازسازی پروتزی ماگزینای به شدت تحلیل‌رفته انتخاب می‌شوند، چه این نقص مادرزادی باشد (مانند شکاف لب و کام) و چه در اثر آسیب یا برداشت تومور ناشی از درمان سرطان ایجاد شده باشد. در این تیم‌های درمانی، جراحان بر اساس تصمیمات دندان‌پزشک ترمیمی در خصوص نوع و محل قرارگیری پروتزهای موقت و نهایی عمل می‌کنند. برای دستیابی به حمایت بهینه از پروتز و توزیع مناسب نیروهای اکلوژالی، اغلب از ترکیبی از ایمپلنت‌های زایگوماتیک، سنتی و مایل استفاده می‌شود. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که روش‌های کاشت ایمپلنت زایگوماتیک از نظر ایمنی، قابلیت پیش‌بینی و مقرون به صرفه بودن، اثربخش هستند [۹-۱۱]. زمانی که استخوان ماگزینا به اندازه کافی قادر به نگهداشتن ایمپلنت‌های سنتی برای زیبایی عملکرد و زیبایی نباشد، ایمپلنت‌های زایگوماتیک می‌توانند راه‌حل مناسبی باشند.

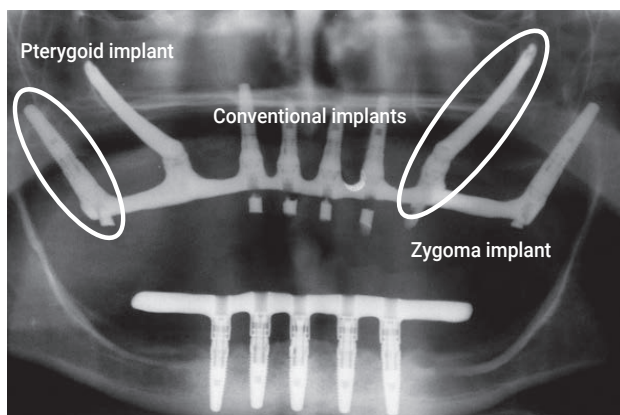
در چنین شرایطی، این نوع ایمپلنت‌ها نه تنها مدت درمان را کاهش می‌دهند، زیرا تعداد کمتری ایمپلنت نیاز خواهد بود، بلکه به سرعت عملکرد جودیدن را بدون نیاز به پیوند استخوان زیبایی می‌کنند و در نتیجه، از مشکلات ناشی از جراحی‌های

شکل ۱-۱ بخش آپیکالی ایمپلنت زایگوماتیک درون استخوان زایگوماتیک استئواینترگره می‌شود. قسمت کرونالی ایمپلنت ممکن است در کرسست آلئولار نیز این ادغام را تجربه کند، اما در برخی موارد، تنها روی کرسست قرار می‌گیرد و استئواینترگریشن در آن ناحیه رخ نمی‌دهد. بدنه ایمپلنت زایگوماتیک می‌تواند از میان سینوس ماگزایلا عبور کند، در مجاورت سینوس و با بالا بردن غشای آن پیش از جای‌گذاری ایمپلنت قرار گیرد، یا کاملاً خارج از محفظه استخوانی سینوس ماگزایلا باقی بماند.



شکل ۲-۱ (A) ایمپلنت‌های زایگوماتیک در طرح‌های متنوعی ارائه می‌شوند. قسمت آپیکالی همواره برای استئواینترگریشن درون استخوان زایگوماتیک طراحی شده است. (B) ایمپلنت‌های زایگوماتیک در طول‌های مختلفی به‌صورت تجاری عرضه می‌شوند تا با تفاوت‌های فاصله بین استخوان زایگوماتیک و کرسست آلئولار باقی‌مانده در هر بیمار سازگار باشند.

انتخاب مسیر مناسب دریل‌کاری به سمت استخوان زایگوماتیک به آزادی عمل نیاز دارند، ممکن است محل خروجی ایمپلنت در ناحیه کام نیاز به گسترش داشته باشد. به همین دلیل، این ایمپلنت‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که در قسمت کرونالی قطری معادل ۵ میلی‌متر و در انتهای آپیکالی (حدود دوسوم طول ایمپلنت) قطری برابر با ۴ میلی‌متر داشته باشند (شکل ۲-۱). همچنین، بخش کرونالی ایمپلنت‌ها معمولاً دارای سکویی با زاویه ۴۵ درجه است که امکان اتصال مناسب به پروتز را فراهم می‌کند [۱۲، ۱۷-۱۹].



شکل ۳-۱ نمای رادیوگرافیک از ایمپلنت‌های زایگوماتیک، ایمپلنت‌های تریگوئید و ایمپلنت‌های سنتی یا مایل در ماگزایلا.

آناتومی استخوان زایگوماتیک

طول قدامی خلفی استخوان زایگوماتیک به‌طور متوسط بین ۱۴ تا ۲۵.۵ میلی‌متر و ضخامت آن بین ۷.۵ تا ۹.۵ میلی‌متر متغیر است. هنگام کاشت ایمپلنت زایگوماتیک، حدود یک‌سوم انتهایی ایمپلنت (بین ۱۴ تا ۱۶.۵ میلی‌متر) در تماس مستقیم با لایه خارجی، متراکم و مستحکم استخوان زایگوماتیک قرار می‌گیرد که موجب پایداری اولیه ایمپلنت می‌شود [۱۰-۱۴] (شکل ۱-۱).

برای اطمینان از خروجی کامی مناسب، در روش اولیه، ایمپلنت زایگوماتیک درون سینوس ماگزایلا قرار می‌گرفت [۱۵-۱۶]. مزیت اصلی این تکنیک این است که با تحلیل استخوان ماگزایلا، استخوان باقی‌مانده در این ناحیه به‌تدریج به سمت خلف آلئول‌ها متمایل می‌شود، درحالی‌که موقعیت استخوان زایگوماتیک ثابت باقی می‌ماند. باین‌حال، این روش موجب افزایش طول بازوی کانتیلور باکالی شده و در نتیجه، نیازمند حجم بیشتری از پروتز است.

ویژگی‌های ایمپلنت زایگوماتیک

در ایالات متحده، ایمپلنت‌های زایگوماتیک در اندازه‌هایی بین ۳۰ تا ۵۲ میلی‌متر عرضه می‌شوند. از آنجاکه کلینیسیین‌ها برای

انتخاب بیمار برای ایمپلنت‌های زایگوماتیک

انتخاب بیمار مناسب برای ایمپلنت‌های زایگوماتیک به عواملی همچون انتظارات بیمار، شرایط استخوان ماگزیلا از نظر پذیرش ایمپلنت و برخی موارد منع پزشکی و دندانی که ممکن است باعث عدم انجام درمان یا انتخاب روش‌های جایگزین شود، بستگی دارد [۲۰-۲۲، ۱۷].

اندیکاسیون‌ها

ایمپلنت‌های زایگوماتیک که توسط پر-اینگوار برانمارک طراحی شده‌اند و طول آن‌ها بین ۳۰ تا ۶۲ میلی‌متر یا کمی بیشتر متغیر است، زمانی در استخوان زایگوماتیک لنگر می‌گیرند که استخوان آلوئولار ماگزیلا به اندازه‌ای تحلیل رفته باشد که نتواند حمایت کافی برای یک پروتز کامل قوسی فراهم کند. این ایمپلنت‌ها می‌توانند به تنهایی یا در کنار ایمپلنت‌های سنتی مورد استفاده قرار گیرند. در بسیاری از موارد، هنگامی که تحلیل استخوان در قسمت خلفی ماگزیلا تقریباً کامل است، هنوز در بخش قدامی ماگزیلا مقدار کافی استخوان برای لنگر سازی ایمپلنت‌های سنتی یا مایل وجود دارد. این ایمپلنت‌ها می‌توانند به تثبیت و حمایت از پروتزی که عمدتاً بر پایه ایمپلنت‌های زایگوماتیک استوار است، کمک کنند [۲۶-۲۳، ۷، ۴] (شکل ۱-۳). در مواردی که بخش قدامی ماگزیلا به شدت تحلیل رفته باشد - به دلیل نقص‌های ساختاری [۷] مانند شکاف لب و کام، برداشت تومور یا شکست در بازسازی ایمپلنت/استخوان - ایمپلنت‌های زایگوماتیک به عنوان تنها ابزار حمایتی برای نگه‌داشتن پروتز مورد استفاده قرار می‌گیرند [۳۱-۲۷، ۶-۱].

موارد منع استفاده

ایمپلنت‌های زایگوماتیک، به عنوان یک روش جراحی پیچیده، برای برخی بیماران مناسب نیستند. موارد منع مصرف این روش شامل بیماران مبتلا به بیماری‌های خاص مانند دیابت ملیتوس، افراد دچار سینوزیت حاد و بیمارانی است که استخوان آلوئولار ماگزیلا آن‌ها توانایی کافی برای حمایت از ایمپلنت‌های سنتی را دارد. همچنین، بسته به شدت شرایط، آسیب به عضلات جونده (تریسموس) ممکن است مانع از انجام این درمان شود. علاوه بر این، بیمارانی که تحت پرتودرمانی در ناحیه سر و گردن قرار گرفته‌اند، به دلیل تأثیر این درمان بر کیفیت استخوان، ممکن است کاندیدای مناسبی برای ایمپلنت‌های زایگوماتیک نباشند [۳۲، ۳۳].

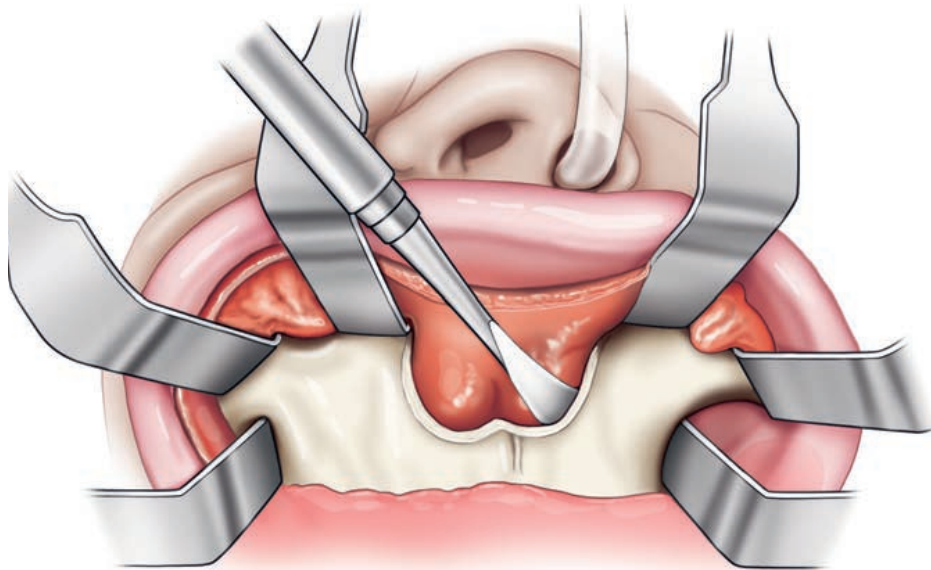
مروری بر دوره پیرامون جراحی ایمپلنت‌های زایگوماتیک

روش‌های جراحی مرتبط با ایمپلنت‌های زایگوماتیک در طول سال‌ها تکامل یافته‌اند تا شرایط ترمیمی متنوع بیماران را در نظر گرفته و از بروز عوارض حین و پس از جراحی جلوگیری کنند.

روش جراحی اولیه (داخل سینوسی)

در این روش، کلینیسیین از بیهوشی عمومی یا آرام‌بخشی وریدی عمیق استفاده می‌کند. برای کنترل خون‌ریزی و انسداد عصبی (عصب آلوئولار فوقانی، اینفراریتال و کامی بزرگ)، بی‌حسی موضعی از طریق تزریق در وستیبول ماگزیلا و کام سخت خلفی انجام می‌شود. در صورت استفاده از آرام‌بخشی عمیق، ناحیه برجستگی زایگوماتیک نیز با بی‌حسی خارجی/نفوذی تحت درمان قرار می‌گیرد [۱۲، ۱۸، ۳۴].

در بیمارانی که باز شدن دهان آن‌ها محدود است، کلینیسیین معمولاً از هندپیس کنتر-آنگل برای آماده‌سازی استئوتومی و جای‌گذاری ایمپلنت استفاده می‌کند. برای شروع، لثه کراتینیزه بین توپروزیته‌ها از طریق یک برش کرستالی باز می‌شود. سپس، برش‌های عمودی در ناحیه خلفی (در امتداد باترس ماگزیلا) و در قسمت قدامی (در ناحیه خط میانی) ایجاد می‌شود. با بالا بردن فلیپ مخاطی-پریوستیوم، ساختارهای مهم از جمله کرسر آلوئولار، دیواره جانبی ماگزیلا و سینوس، عصب اینفراریتال، کمپلکس زایگوماتیکوماگزیلاری و سطح جانبی استخوان زایگوماتیک تا ناحیه اینسیزور، آشکار می‌شوند (شکل ۱-۴). اگرچه آشکار سازی لبه اینفراریتال ضروری نیست، مشخص کردن مسیر عصب اینفراریتال اهمیت دارد، زیرا این عصب مرز داخلی محل قرارگیری دو ایمپلنت زایگوماتیک همانطرف را مشخص می‌کند. در صورتی که قرارگیری دو ایمپلنت ضروری باشد، کلینیسیین آن‌ها را به گونه‌ای قرار می‌دهد که رأس‌هایشان به هم نزدیک شوند و به صورت موازی نباشند، تا کانتیلور کاهش یافته و فاصله قدامی خلفی افزایش یابد. ایمپلنت خلفی تا حد امکان نزدیک به دیواره جانبی خلفی سینوس ماگزیلا جای‌گذاری می‌شود، درحالی‌که ایمپلنت قدامی در نزدیک‌ترین محل ایمن به اعصاب اینفراریتال قرار می‌گیرد.



شکل ۴-۱ طراحی فلپ در ناحیه بینی، ناحیه استخوان زایگوماتیک را پس از بالا بردن فلپ و ناحیه اینسیزور را نشان می‌دهد.

پلتفرم آن هم‌سطح با صفحه اکلوزال و تا حد امکان نزدیک به استخوان ماگزایلا باشد. سپس، پایه نگه‌دارنده ایمپلنت برداشته شده و پیچ‌های پوششی قرار داده می‌شوند. در صورتی که دو ایمپلنت زایگوماتیک در دو طرف جای‌گذاری شوند، ممکن است ایمپلنت‌های سنتی نیز در ماگزایلای قدامی برای حمایت بیشتر اضافه شوند یا نشوند. در نهایت، کلینیسیین پس از بررسی خون‌ریزی، ناحیه را با شست‌وشوی فراوان تمیز کرده و با استفاده از نخ ۳-۰ پلی‌گلاکتین ۹۱۰ (ویکریل، اتیکون) بخیه می‌زند [۳۴، ۱۸، ۱۲].

عوارض جراحی

عوارض شایع شامل ورود ناخواسته به نواحی مجاور زیگوما، یعنی چشم و حفره تمپورال است (شکل ۱-۵). ورود به ناحیه چشم را می‌توان با استفاده صحیح از رترکتور زایگوماتیک کاهش داد تا دید بهتری از منطقه حاصل شود. ورود به حفره تمپورال معمولاً به دلیل قرارگیری بیش‌ازحد ایمپلنت زایگوماتیک در بخش عقبی پایه استخوان رخ می‌دهد؛ در برخی موارد، کمبود استخوان زایگوماتیک مناسب نیز می‌تواند موجب این مشکل شود، به‌ویژه زمانی که ایمپلنت‌های دوطرفه کاشته می‌شوند. جابجایی محل کاشت ایمپلنت به سمت جلو می‌تواند این عارضه را برطرف کند [۳۷-۳۵].

برای ایجاد زاویه مناسب هنگام جای‌گذاری، بافت نرم در ناحیه اینسیزورها کنار زده می‌شود و یک رترکتور زایگوماتیک نزدیک لبه اینفراربیتال قرار داده می‌شود. به‌طور معمول، پلتفرم ایمپلنت‌های زایگوماتیک در ناحیه اولین مولر یا دومین پرمولر ظاهر می‌شود، اما در صورتی که ایمپلنت دوم در همان طرف لازم باشد، محل آن به ناحیه کانین تغییر می‌کند.

کلینیسیین مسیر ایمپلنت را به‌صورت بصری مشخص می‌کند. رترکتور زایگوماتیک نمایی پایه و موردنظر از استخوان زایگوماتیک را فراهم می‌کند و یک ابزار اندازه‌گیری یا دریل می‌تواند روی دیواره جانبی ماگزایلا قرار داده شود تا به‌عنوان راهنمای «دریل کردن» عمل کند. در ادامه، با استفاده از یک هندپیس ۱۰۵ درجه و یک فرز گرد، نواحی استخوان زایگوماتیک برای جای‌گذاری ایمپلنت آماده می‌شوند. ابتدا از یک دریل پیچشی ۱ میلی‌متری برای سوراخ کردن لایه‌های استخوان استفاده می‌شود و سپس دریل ۲ میلی‌متری به کار می‌رود تا عرض نهایی محل ایمپلنت تعیین شود. عمق استئوتومی نیز با استفاده از یک گیج اندازه‌گیری می‌شود که دارای قلابی برای رسیدن به کورتکس فوقانی است.

ایمپلنت‌ها به‌صورت دستی یا با هندپیس جای‌گذاری می‌شوند. کلینیسیین باید مراقب باشد که بافت نرم در بدنه ایمپلنت گیر نکند، زیرا این امر ممکن است بر استئواینترگریشن تأثیر منفی بگذارد. ایمپلنت باید ۲ میلی‌متر فراتر از کورتکس فوقانی استخوان زایگوماتیک قرار داده شود، به‌گونه‌ای که

مراقبت‌های پس از عمل

پزشکانی که با مراقبت‌های پس از عمل برای قرار دادن ایمپلنت در ماگزایلا و همچنین روش‌های بالا بردن سینوس آشنایی دارند، معمولاً از تدابیر لازم پس از کاشت ایمپلنت زایگوماتیک نیز آگاه هستند. این تدابیر شامل اقدامات مراقبتی از سینوس، رژیم غذایی نرم و مصرف داروهای مسکن و آنتی‌بیوتیک است [۱، ۳۸، ۳۹].

عوارض پس از عمل

علاوه بر عوارضی که معمولاً در هر جراحی ایمپلنت دندان‌ی مشاهده می‌شود، کاشت ایمپلنت زایگوماتیک نگرانی‌های خاصی مانند ارتباط اوروآنتریال و سینوزیت را نیز به همراه دارد. سینوزیت یکی از عوارض رایج در روش ایمپلنت زایگوماتیک داخل سینوسی است، چراکه این روش شامل یک جراحی تهاجمی می‌شود - درج یک جسم خارجی (ایمپلنت) درون سینوس - که ممکن است به ایجاد ارتباط اوروآنتریال منجر شود. در چنین مواردی، آنتی‌بیوتیک‌ها و دکونژستانت‌های بینی معمولاً به‌عنوان درمان اولیه استفاده می‌شوند. با این حال، در صورتی که این درمان‌ها مؤثر نباشند، ممکن است نیاز به مداخله جراحی، مانند جراحی اندوسکوپیک سینوس (FESS)، باشد [۹، ۴۰-۴۲].

روش‌های جراحی اصلاح‌شده

از زمان معرفی روش کاشت ایمپلنت زایگوماتیک داخل سینوسی توسط برنمارک و همکارانش در سال ۱۹۹۸، چندین تکنیک جراحی اصلاح‌شده توسعه یافته است [۱۵، ۱۶]. به‌عنوان نمونه، استفاده از ایمپلنت زایگوماتیک خارج سینوسی می‌تواند میزان عوارض سینوسی را کاهش دهد و در عین حال، عملکرد کانتور باکال را بهبود بخشد. در این روش، پزشک از نفوذ به سینوس ماگزایلا و تیغه آلوئولار باقی‌مانده ماگزایلا اجتناب می‌کند. [۲۴، ۳۴، ۴۳-۴۵] (شکل ۱-۶).

برخی اصلاحات خاص در روش کاشت ایمپلنت زایگوماتیک، اصطلاحات جدیدی را به همراه داشته است. برای مثال، تکنیک «شکاف سینوسی» نیاز به ایجاد پنجره سینوسی را برطرف می‌کند و در عین حال، موقعیت ایمپلنت زایگوماتیک را بهینه می‌سازد [۲۶، ۴۶]. این روش باعث افزایش موقعیت عمودی ایمپلنت و بهبود قرارگیری آن در پلتفرم باکال می‌شود. در این تکنیک، برش کرسنال کوتاه‌تر است و فلیپ

موکوزوپریوستال به میزان بیشتری بالا برده می‌شود تا دید پزشک بهبود یابد. همچنین، تیغه آلوئولار از طریق بازتاب غشای پالاتال نمایان می‌شود. پزشک ابتدا یک سوراخ عمودی روی انحنای پشتی زایگوماتیک ایجاد کرده و سپس سوراخ دیگری روی تیغه آلوئولار حفر می‌کند. این دو سوراخ به‌وسیله یک شکاف به یکدیگر متصل شده و به این ترتیب، امکان قرار دادن ایمپلنت در استخوان زایگوماتیک فراهم می‌شود. نتیجه این تکنیک، بهبود دید پزشک در طول جراحی و کاهش چشمگیر نفوذ ایمپلنت به سینوس است که به کاهش عوارض کمک می‌کند [۱۰].

روش ZAGA (رویکرد هدایت‌شده توسط آناتومی زایگوماتیک) برای کاشت ایمپلنت بر اساس آماده‌سازی بهینه محل استئوتومی طراحی شده است. این روش دو اصل کلیدی دارد: لنگر استخوانی در زایگوما و ثبات پروتز [۴۷]. شرایط خاص فک بالای بی‌دندان هر بیمار، تعیین‌کننده نحوه آماده‌سازی محل کاشت ایمپلنت زایگوماتیک است و دیگر نیازی به آماده‌سازی شکاف یا پنجره در دیواره جانبی سینوس ماگزایلا نیست. محل خروجی ایمپلنت روی ریج آلوئولار (برای بهبود عملکرد پروتز) و همچنین آناتومی استخوان زایگوماتیک هر بیمار، محل آپیکال و طول ایمپلنت را مشخص می‌کند. بنابراین، مسیر کاشت ایمپلنت ممکن است داخل سینوسی، خارج سینوسی یا ترکیبی از هر دو باشد [۴۸-۵۰].

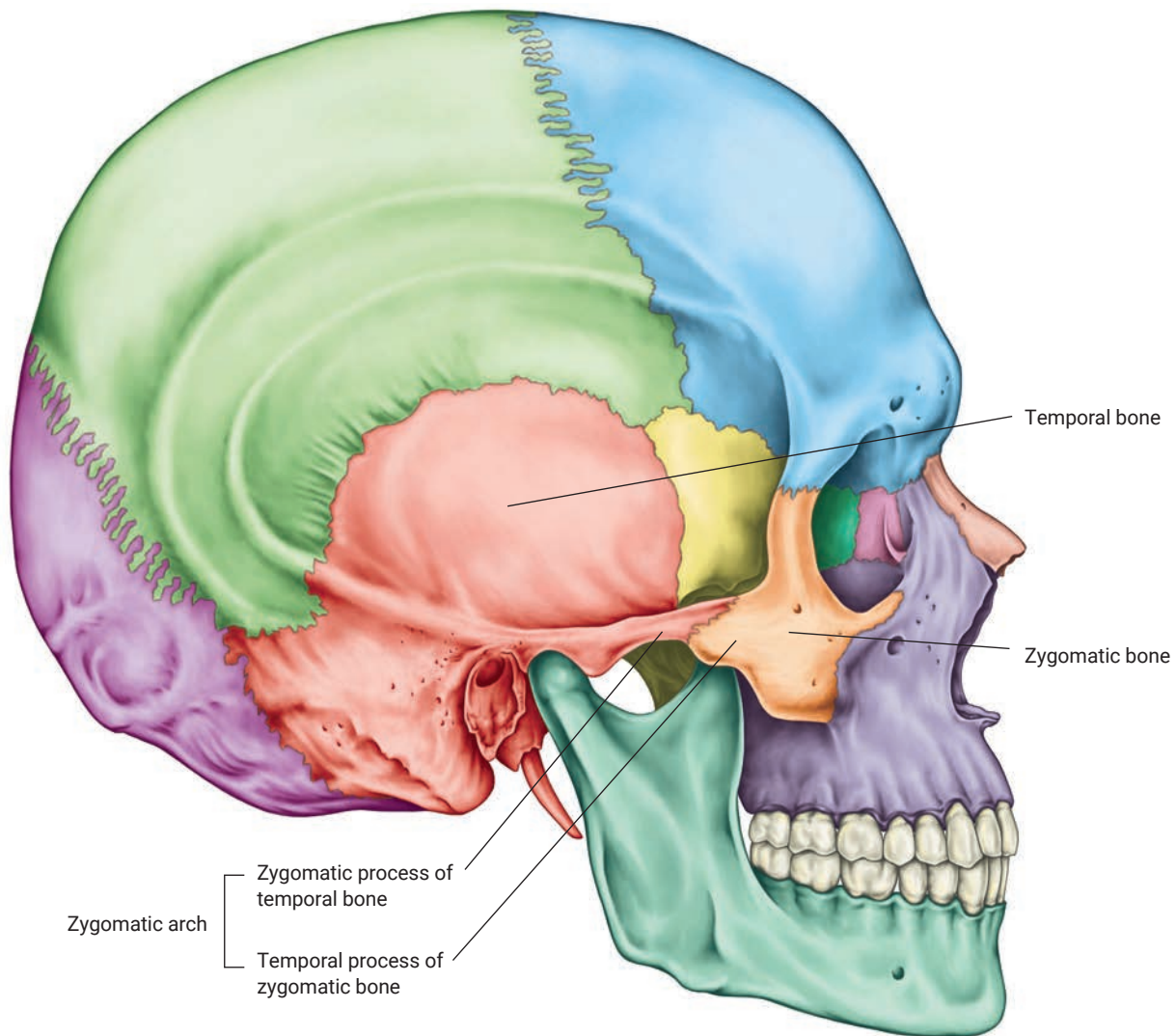
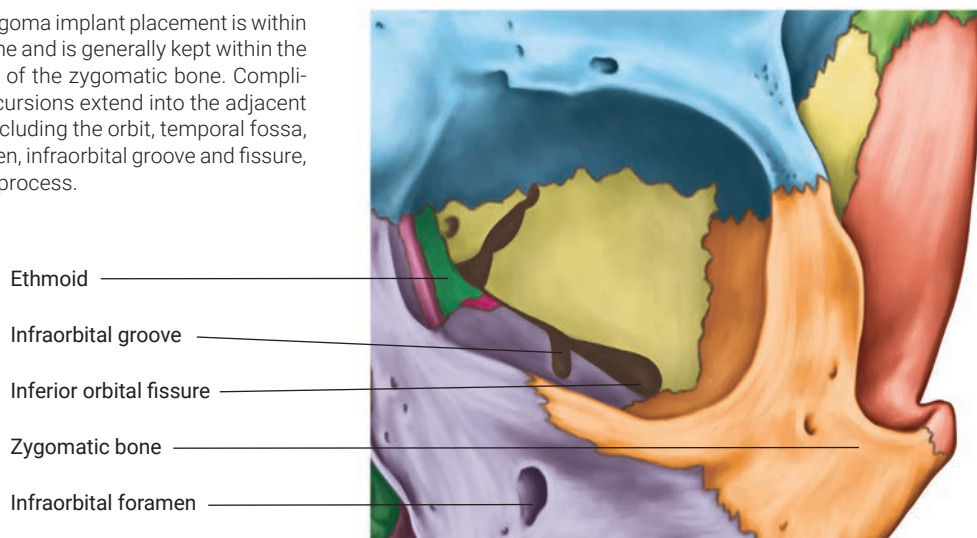
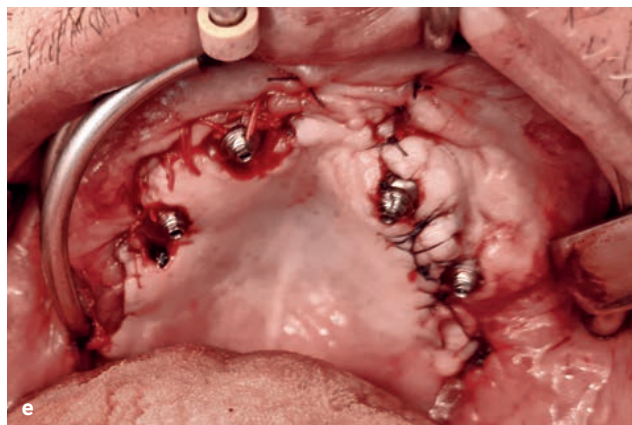
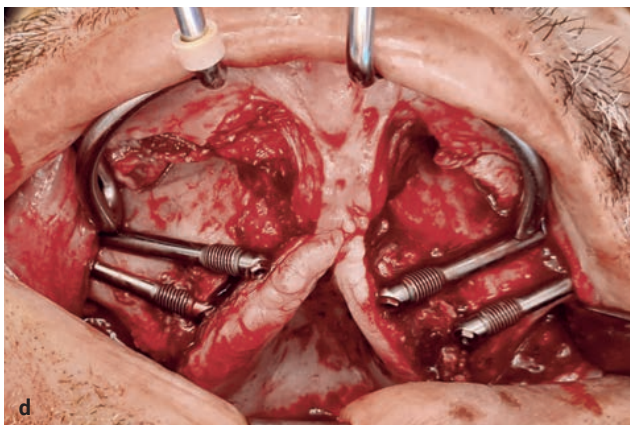
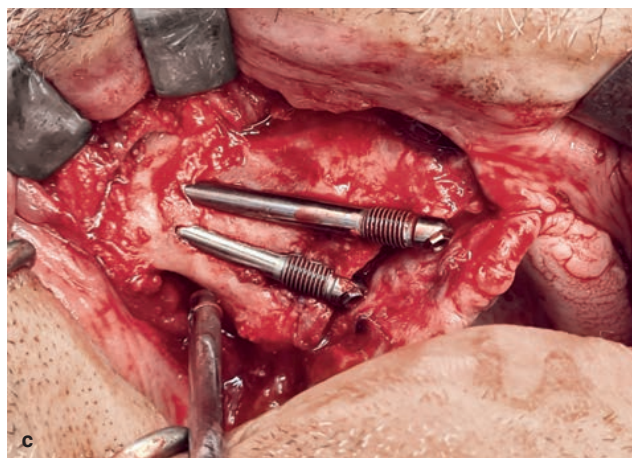
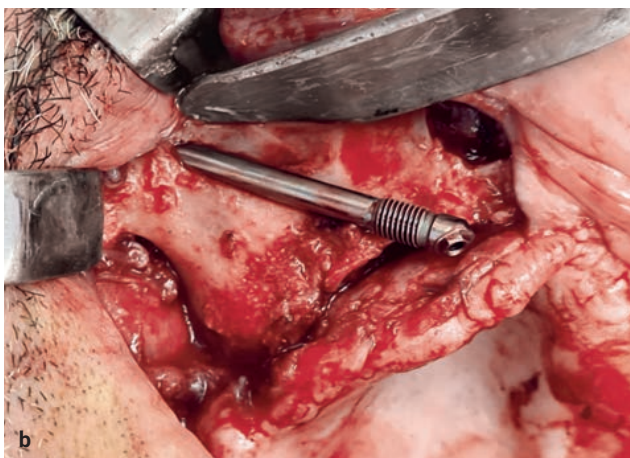


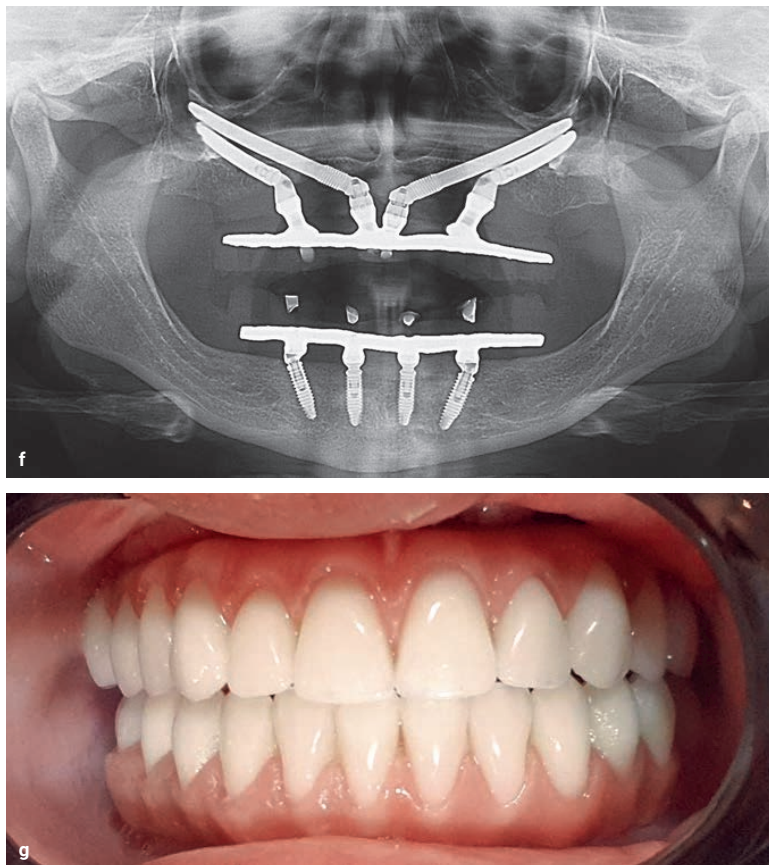
FIG 1-5 Proper zygoma implant placement is within the zygomatic bone and is generally kept within the temporal process of the zygomatic bone. Complications arise if incursions extend into the adjacent vital structures, including the orbit, temporal fossa, infraorbital foramen, infraorbital groove and fissure, or the zygomatic process.



شکل ۱-۵ ایمپلنت زایگوماتیک باید به درستی درون استخوان زایگوماتیک قرار گیرد و معمولاً در بخش تمپورال استخوان زایگوماتیک ثابت می‌شود. در صورتی که کاشت ایمپلنت به ساختارهای حیاتی مجاور گسترش یابد، ممکن است عوارضی ایجاد شود. این ساختارها شامل چشم، حفره تمپورال، سوراخ اینفرااوربیتال، شیار اینفرااوربیتال، شکاف زایگوماتیک و زائده زایگوماتیک هستند.



شکل ۱-۶ الف) ایمپلنت زایگوماتیک با رزوه‌های زیر که به‌منظور درگیر شدن با استخوان زایگوماتیک و آلئولار کرسیتال طراحی شده است، بلافاصله پس از خارج شدن از بسته‌بندی استریل و پیش از کاشت. (ب) کاشت اولین ایمپلنت از میان چهار ایمپلنت زایگوماتیک، با استفاده از رویکرد خارج سینوسی و کنار زدن کافی فلپ. (ج) قرارگیری دومین ایمپلنت از میان چهار ایمپلنت زایگوماتیک در موقعیت خود. (د) کاشت تمامی چهار ایمپلنت زایگوماتیک در محل مناسب، به‌طوری که شش‌گوش پروتز روی کرسست آلئولار قرار گیرد. (ه) بخیه زدن فلپ‌ها و بازگرداندن آن‌ها به موقعیت اصلی خود.



شکل ۶-۱ (ادامه) (و) نمای رادیوگرافی از چهار ایمپلنت زایگوماتیک در ماگزایلا و چهار ایمپلنت زاویه‌دار در فک پایین. (ز) قرارگیری پروتزهای موقت در ماگزایلا و مندیبل.

نتیجه‌گیری

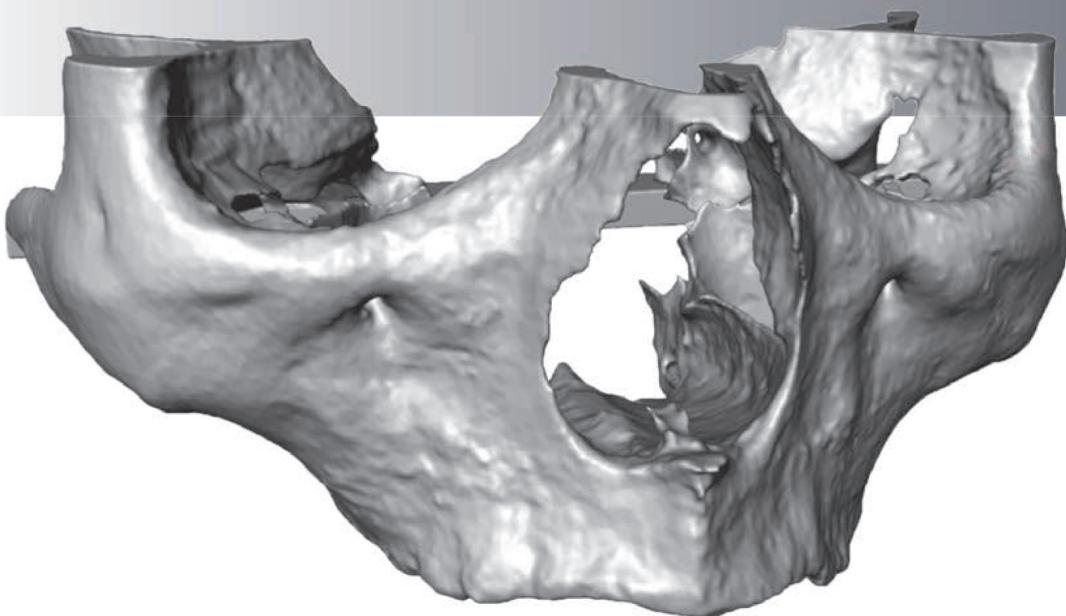
ایمپلنت‌های زایگوماتیک می‌توانند جایگزین مؤثری باشند. این ایمپلنت‌ها نه تنها امکانی پایدار و کارآمد پروتز را فراهم می‌کنند، بلکه با تعداد کمتر ایمپلنت و کاهش مدت درمان، به عملکرد فوری بیمار نیز کمک می‌کنند. به دلیل این مزایا، بسیاری از بیماران مایلند جراحی را تحت بیهوشی عمومی یا عمیق انجام دهند و خطرات احتمالی شکست ایمپلنت‌های زایگوماتیک را بپذیرند.

جراحی کاشت ایمپلنت زایگوماتیک به‌طور کلی روشی ایمن، قابل پیش‌بینی و از نظر هزینه مقرون‌به‌صرفه است. تحقیقات همچنان نشان می‌دهند که شناخت دقیق آناتومی استخوان زایگوماتیک و استفاده از سیستم‌های لنگری طراحی شده برای این ساختار، می‌تواند تیم‌های جراحی و ترمیمی را در انتخاب بیمار و برنامه‌ریزی درمانی مناسب یاری کند. در مواردی که ایمپلنت‌های مرسوم ماگزایلا برای بازسازی ماگزایلا به‌شدت تحلیل‌رفته از نظر عملکردی و زیبایی‌شناختی مناسب نباشند،

References

- Chana H, Smith G, Bansal H, Zahra D. A retrospective cohort study of the survival rate of 88 zygomatic implants placed over an 18-year period. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019;34:461–470.
- Aleksandrowicz P, Kusa-Podkańska M, Grabowska K, Kotula L, Szkatula-Lupina A, Wysokińska-Miszczuk J. Extra-sinus zygomatic implants to avoid chronic sinusitis and prosthetic arch malposition: 12 years of experience. *J Oral Implantol* 2019;45:73–78.
- Butterworth CJ. Primary vs secondary zygomatic implant placement in patients with head and neck cancer—A 10-year prospective study [ePub ahead of print 21 Jan 2019]. *Head Neck* doi: 10.1002/hed.25645.
- Agliardi EL, Romeo D, Panigatti S, de Araújo Nobre M, Maló P. Immediate full-arch rehabilitation of the severely atrophic maxilla supported by zygomatic implants: A prospective clinical study with minimum follow-up of 6 years. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:1592–1599.
- Araújo RT, Sverzut AT, Trivellato AE, Sverzut CE. Retrospective analysis of 129 consecutive zygomatic implants used to rehabilitate severely resorbed maxillae in a two-stage protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:377–384.
- Davó R, Pons O. 5-year outcome of cross-arch prostheses supported by four immediately loaded zygomatic implants: A prospective case series. *Eur J Oral Implantol* 2015;8:169–174.
- Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Moss S. Extramaxillary surgical technique: Clinical outcome of 352 patients rehabilitated with 747 zygomatic implants with between 6 months and 7 years. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17(suppl 1):e153–e162.
- Yates JM, Brook IM, Patel RR, et al. Treatment of the edentulous atrophic maxilla using zygomatic implants: Evaluation of survival rates over 5–10 years. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:237–242.
- Bedrossian E. Rehabilitation of the edentulous maxilla with the zygoma concept: A 7-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;25:1213–1221.
- Dechow PC, Wang Q. Evolution of the jugal/zygomatic bones. *Anat Rec (Hoboken)* 2017;300:12–15.
- Dechow PC, Wang Q. Development, structure, and function of the zygomatic bones: What is new and why do we care? *Anat Rec (Hoboken)* 2016;299:1611–1615.
- Vega L, Louis PJ. Zygomatic Implants. In: Haggerty CJ, Laughlin RM (eds). *Atlas of Operative Oral and Maxillofacial Surgery*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2015:42–47.
- Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, et al. Accuracy of drilling guides for transfer from three-dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:131–136.
- Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. Measurement of the maxilla and zygoma as an aid in installing zygomatic implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1193–1198.
- Brånemark PI, Gröndahl K, Öhrnell LO, et al. Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: Technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004;38:70–85.
- Brånemark PI. *Surgery and Fixture Installation: Zygomaticus Fixture Clinical Procedures*, ed 1. Göteborg: Nobel Biocare AB, 1998.
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, et al. Zygomatic implants: Indications, techniques and outcomes, and the zygomatic success code. *Periodontol* 2000 2014;66:41–58.
- Sharma A, Rahul GR. Zygomatic implants/fixture: A systematic review. *J Oral Implantol* 2013;39:215–224.
- Malevez C, Daelemans P, Adriaenssens P, Durdu F. Use of zygomatic implants to deal with resorbed posterior maxillae. *Periodontol* 2000 2003;33:82–89.
- Yao J, Tang H, Gao XL, McGrath C, Mattheos N. Patients' expectations to dental implant: A systematic review of the literature. *Health Qual Life Outcomes* 2014;12:153.
- Pommer B, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G. Patients' preferences towards minimally invasive treatment alternatives for implant rehabilitation of edentulous jaws. *Eur J Oral Implantol* 2014;7(suppl 2):S91–S109.
- Peñarrocha M, Carrillo C, Boronat A, Martí E. Level of satisfaction in patients with maxillary full-arch fixed prostheses: Zygomatic versus conventional implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:769–773.
- Aboul-Hosn Centenero S, Lázaro A, Giralte-Hernando M, Hernández-Alfaro F. Zygoma quad compared with 2 zygomatic implants: A systematic review and meta-analysis. *Implant Dent* 2018;27:246–253.
- Coppedè A, de Mayo T, de Sá Zamperlini M, Amorin R, de Pádua APAT, Shibli JA. Three-year clinical prospective follow-up of extrasinus zygomatic implants for the rehabilitation of the atrophic maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:926–934.
- Fortin Y. Placement of zygomatic implants into the malar prominence of the maxillary bone for apical fixation: A clinical report of 5 to 13 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:633–641.
- Araújo PP, Sousa SA, Diniz VB, Gomes PP, da Silva JS, Germano AR. Evaluation of patients undergoing placement of zygomatic implants using sinus slot technique. *Int J Implant Dent* 2016;2:2.
- Davó R, Felice P, Pistilli R, et al. Immediately loaded zygomatic implants vs conventional dental implants in augmented atrophic maxillae: 1-year post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2018;11:145–161.
- Esposito M, Davó R, Marti-Pages C, et al. Immediately loaded zygomatic implants vs conventional dental implants in augmented atrophic maxillae: 4 months post-loading results from a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2018;11:11–28.
- Neugarten J, Tuminelli FJ, Walter L. Two bilateral zygomatic implants placed and immediately loaded: A retrospective chart review with up-to-54-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:1399–1403.
- Aparicio C. A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): A cross-sectional survey. *Eur J Oral Implantol* 2011;4:269–275.
- Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A retrospective analysis of 110 zygomatic implants in a single-stage immediate loading protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:335–341.
- Davó R, David L. Quad zygoma: Technique and realities. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2019;31:285–297.
- Vega LG, Gielinck W, Fernandes RP. Zygoma implant reconstruction of acquired maxillary bony defects. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2013;25:223–239.

34. Grecchi F, Bianchi AE, Siervo S, Grecchi E, Lauritano D, Carinci F. A new surgical and technical approach in zygomatic implantology. *Oral Implantol (Rome)* 2017;10:197–208.
35. Tuminelli FJ, Walter LR, Neugarten J, Bedrossian E. Immediate loading of zygomatic implants: A systematic review of implant survival, prosthesis survival and potential complications. *Eur J Oral Implantol* 2017;10(suppl 1):79–87.
36. Dawood A, Kalavresos N. Management of extraoral complications in a patient treated with four zygomatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:893–896.
37. Molinero-Mourelle P, Baca-Gonzalez L, Gao B, Saez-Alcaide LM, Helm A, Lopez-Quiles J. Surgical complications in zygomatic implants: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2016;21:e751–e757.
38. Salvatori P, Mincione A, Rizzi L, et al. Maxillary resection for cancer, zygomatic implants insertion, and palatal repair as single-stage procedure: Report of three cases. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2017;39:13.
39. Sakkas A, Schramm A, Karsten W, Gellrich NC, Wilde F. A clinical study of the outcomes and complications associated with zygomatic buttress block bone graft for limited preimplant augmentation procedures. *J Craniomaxillofac Surg* 2016;44:249–256.
40. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Survival and complications of zygomatic implants: An updated systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:1949–1964.
41. D'Agostino A, Trevisiol L, Favero V, Pessina M, Procacci P, Nocini PF. Are zygomatic implants associated with maxillary sinusitis? *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:1562–1573.
42. Bothur S, Kullendorff B, Olsson-Sandin G. Asymptomatic chronic rhinosinusitis and osteitis in patients treated with multiple zygomatic implants: A long-term radiographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:161–168.
43. Boyes-Varley JG, Howes DG, Lownie JF, Blackbeard GA. Surgical modifications to the Brånemark zygomaticus protocol in the treatment of the severely resorbed maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:232–237.
44. Migliorança RM, Sotto-Maior BS, Senna PM, Francischone CE, Del Bel Cury AA. Immediate occlusal loading of extrasinus zygomatic implants: A prospective cohort study with a follow-up period of 8 years. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41:1072–1076.
45. Aparicio C, Ouazzani W, Aparicio A, et al. Extrasinus zygomatic implants: Three year experience from a new surgical approach for patients with pronounced buccal concavities in the edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:55–61.
46. Stella JP, Warner MR. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:889–893.
47. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, et al. Zygomatic implants placed using the zygomatic anatomy-guided approach versus the classical technique: A proposed system to report rhinosinusitis diagnosis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:627–642.
48. Hung KF, Ai QY, Fan SC, Wang F, Huang W, Wu YQ. Measurement of the zygomatic region for the optimal placement of quad zygomatic implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:841–848.
49. Wang F, Monje A, Lin GH, et al. Reliability of four zygomatic implant-supported prostheses for the rehabilitation of the atrophic maxilla: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:293–298.
50. De Moraes PH, Olate S, Nóbilo Mde A, Asprino L, de Moraes M, Barbosa Jde A. Maxillary "All-On-Four" treatment using zygomatic implants. A mechanical analysis. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale* 2016;117:67–71.



مفهوم ZAGA: یک رویکرد چندبعدی برای بازسازی ایمپلنت زایگوماتیک

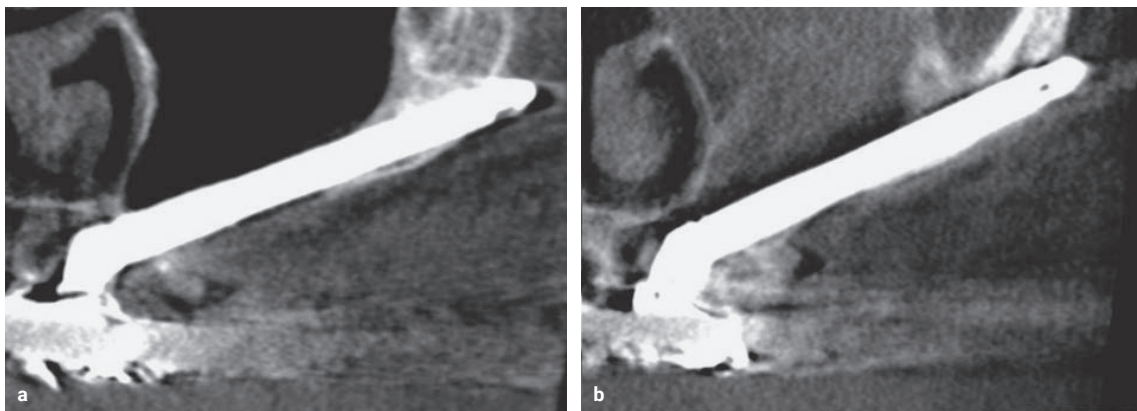
زایگوماتیک برای تثبیت پروتزهای دندانی را مطرح کردند، به ویژه در فک‌هایی که به شدت تحلیل رفته یا نامتعادل بودند [۱، ۲]، برانمارک و همکارانش [۳] در سال ۲۰۰۴ نخستین مطالعه بلندمدت را درباره نتایج استفاده از ایمپلنت‌های زایگوماتیک، چه به تنهایی و چه همراه با پیوند استخوان، ارائه دادند. از آن زمان، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کاشت ایمپلنت‌های زایگوماتیک طبق این روش، در دستیابی به ثبات ایمپلنت و پروتز، رویکردی قابل پیش‌بینی است. در سال ۲۰۰۹، داو [۴] مطالعه‌ای پنج‌ساله را درباره ایمپلنت‌های زایگوماتیک که به صورت دو مرحله‌ای بارگذاری شده بودند، منتشر کرد. در این مطالعه، سطوح ایمپلنت‌ها از تیتانیوم ماشین‌کاری شده خالص ساخته شده بودند و نرخ بقای پنج‌ساله ۹۸.۵٪ گزارش شد. در سال ۲۰۱۰، بدرسیان [۵] مطالعه‌ای بر روی ۳۶ بیمار را که بین ۵ تا ۷ سال تحت پیگیری قرار گرفته بودند، منتشر کرد و نرخ بقای ایمپلنت را ۹۷.۲٪ گزارش داد.

چهار سال بعد، آپاریسیو و همکارانش [۶] مطالعه‌ای بر روی ۲۲ بیمار متوالی انجام دادند که حداقل ۱۰ سال پس از بارگذاری ایمپلنت مورد پیگیری قرار گرفته بودند. در این مطالعه، از پروتکل دو مرحله‌ای اصلی برانمارک و ایمپلنت‌های پیچدار تیتانیوم

بازسازی کامل یا جزئی در بیمارانی که ماگزیلای آن‌ها به شدت تحلیل رفته است، همواره چالشی قابل توجه برای جراحان محسوب می‌شود. از گذشته تاکنون، وجود عدم قطعیت در چنین روش‌هایی باعث شده بسیاری از متخصصان بالینی به گزینه‌های درمانی مرسوم روی آورند، حتی اگر این روش‌ها پرهزینه، زمان‌بر و برای بیمار پیچیده‌تر باشند. با این حال، در موارد تحلیل شدید استخوان ماگزیلا، استفاده از پروتکل‌های استاندارد تقویت استخوان اغلب دشوار، و گاهی حتی غیرممکن است. از سوی دیگر، منحنی یادگیری کاشت ایمپلنت‌های زایگوماتیک، حتی برای جراحان باتجربه، می‌تواند چالش برانگیز باشد. علاوه بر این، احتمال بروز عوارض دیر هنگام نیز وجود دارد و طبیعی است که جراحان هنگام مواجهه با بازسازی دهانی بیمارانی با ماگزیلای به شدت تحلیل رفته، دچار نگرانی شوند. با این حال، اغلب جراحان درک می‌کنند که این بیماران شاید آخرین فرصت خود را برای بازیابی مجموعه‌ای از دندان‌های کاملاً عملکردی، بهبود زیبایی‌شناسی و بازگشت توانایی جویدن تجربه می‌کنند. بنابراین، موفقیت درمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پس از گزارش‌های اولیه‌ای که امکان استفاده از ثبات

است استخوان به دلایل مختلف، از جمله مواجهه با بافت همبند، سابقه پرودنتیت، سیگار کشیدن، یا ضعف در رعایت بهداشت دهان، دچار تحلیل شود. اگر این استخوان نازک اطراف ایمپلنت جذب شود، مهر و موم استخوانی ایمپلنت ضعیف‌تر شده و تنها بر پایه بافت نرم باقی خواهد ماند که این امر می‌تواند به ارتباط اوروآنترال بالینی یا تحت‌بالینی دیر هنگام منجر شود (شکل ۲-۱). برای مقابله با مشکل موقعیت پالاتالی سر ایمپلنت و کاهش ناراحتی‌های پس از جراحی، استلا و وارنر در سال ۲۰۰۰ برای نخستین بار تکنیک «Slot» را در گزارشی فنی توصیف کردند [۹]. آن‌ها پیشنهاد کردند که یک شیار باریک در امتداد مسیر فرضی ایمپلنت ایجاد شود تا مسیر کاشت ایمپلنت به‌وضوح مشخص شود. با این حال، نکته کلیدی در این مفهوم، خود تکنیک شیار نبود، بلکه سؤالی بود که درباره ضرورت ورود از سمت پالاتال مطرح می‌کرد. استلا و وارنر به‌جای ورود پالاتالی، پیشنهاد کردند که محل ورودی در کرست استخوانی قرار گیرد تا از حجیم شدن بیش‌ازحد پروتز جلوگیری شود و امکان طراحی پروتزیهای کوچک‌تر و آناتومیک‌تر فراهم گردد. یکی از معایب تکنیک Slot این است که روشی برای جلوگیری از ایجاد ارتباط اوروآنترال هنگام عبور از سینوس از طریق برجستگی آلوئولار، که بسیار نازک است، ارائه نمی‌دهد. همچنین، این تکنیک مسیر مشخصی برای ایمپلنت در مواجهه با شرایط آناتومیکی مختلف ندارد. علاوه بر این، از آنجایی که اسلات پیش از کاشت ایمپلنت ایجاد می‌شود، همیشه با شکل ایمپلنت مطابقت ندارد. به بیان دیگر، این روش توانایی بستن دیواره ماگزیلاری را محدود می‌کند. این مشکلات باعث شد که برخی از متخصصان به روش خارج سینوسی یا خارجی شده (شکل ۲-۲) روی بیاورند.

ماشین‌کاری شده استفاده شد و نرخ بقای تجمعی (CSR) ۹۵.۱۲٪ ثبت گردید. تمامی بیماران پروتزیهای عملکردی خود را حفظ کردند. در یک مطالعه پیگیری سه‌ساله، گویاتو و همکارانش [۷] نرخ بقای ۹۷.۹٪ را برای ایمپلنت‌های زایگوماتیک گزارش کردند، در حالی که در مطالعه‌ای جامع‌تر و ۱۲ ساله که توسط چرکانویچ و همکاران [۸] انجام شد، نرخ بقای ۹۶.۷٪ را نشان داد. با این حال، هیچ‌یک از این دو مطالعه اطلاعات دقیقی درباره میزان و نوع عوارض، از جمله سینوزیت یا مشکلات بافت نرم، ارائه نکردند. با این حال، مشخص است که عوارض در بیمارانی که با ایمپلنت‌های زایگوماتیک تحت درمان قرار می‌گیرند، نسبتاً شایع است. در واقع، تخمین زده می‌شود که سینوزیت در ۷۸٪ از مواردی که تکنیک داخل سینوسی اصلی همراه با ایمپلنت‌های پیچ‌دار استفاده شده باشد، بروز کند. پروتکل اصلی برنامه‌ریزی برای کاشت ایمپلنت‌های زایگوماتیک، ثبات ایمپلنت را نسبت به نیازهای زیبایی‌شناسی و پروتزی در اولویت قرار می‌دهد. در این روش، یک ایمپلنت در هر زیگوم قرار می‌گیرد که نقطه شروع آن در سمت پالاتال ناحیه دندان مولر اول و پره مولر دوم است. در ماگزیلای با دیواره‌های مقعر، سر ایمپلنت در سمت پالاتال استخوان آلوئولار قرار می‌گیرد تا مسیر داخل سینوسی ایجاد شود. این روش معمولاً منجر به پروتزیهای حجیم، مشکلات گفتاری و دشواری در رعایت بهداشت دهان و دندان می‌شود. علاوه بر این، در ماگزیلای تحلیل‌رفته، استخوان پالاتال آلوئولار یا کف سینوس اغلب بسیار نازک است. اگر جراح در تلاش برای دستیابی به مسیر داخل سینوسی، این لایه نازک استخوانی را با ایمپلنت سوراخ کند، دستیابی به مهر و موم استخوانی پایدار دشوار خواهد شد. در چنین شرایطی، ممکن



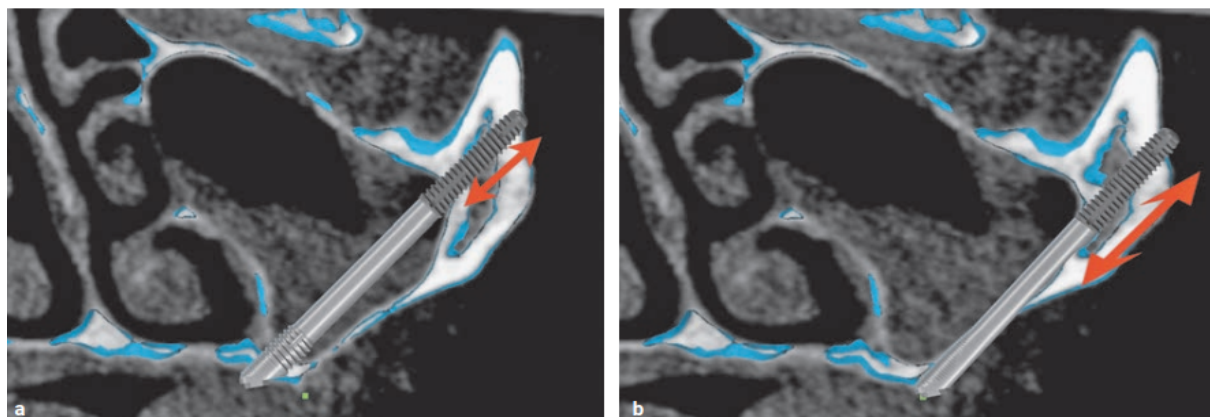
شکل ۲-۱ (الف) نشان‌دهنده مسیر درون سینوسی یک ایمپلنت زایگوماتیک سه سال پس از کاشت است. در این تصویر، شفافیت سینوس ماگزیلاری و حفظ استخوان پالاتال کاملاً مشهود است. (ب) برش توموگرافی از همان بیمار را تقریباً سه ماه بعد نشان می‌دهد. بیمار به‌طور ناگهانی علائم بالینی و رادیولوژیکی عفونت حاد سینوس را بروز داد که احتمالاً به دلیل ایجاد فیستول اوروآنترال بوده است.



شکل ۲-۲ (الف) شبیه‌سازی روی یک اسکلت را نشان می‌دهد که در آن، نقطه ورودی پالاتال به‌صورت بزرگ طراحی شده است. این تغییرات برای انجام استئوتومی و دستیابی به مسیر درون‌سینوسی در مواردی که دیواره ماگزیلاری دچار تحلیل شدید شده، ضروری است. (ب) همان شبیه‌سازی را با مسیر خارج‌ماگزیلاری نشان می‌دهد.

آن به سمت قوس زایگوماتیک آماده می‌شد، بدون اینکه نیازی به ایجاد پنجره در سینوس ماگزایلا باشد. در این روش، اولویت با پروتزهای آناتومیکی در نقطه ورود پالاتال بود، به‌طوری‌که ورود ایمپلنت در برجستگی ماگزیلاری انجام می‌شد. بسته به میزان گودی دیواره سینوس، مسیر ایمپلنت می‌توانست «هوایی» باشد. در صورتی که ایمپلنت از برجستگی با حجم و ساختار مناسب عبور می‌کرد، یکپارچگی غشای سینوس حفظ شده و نیازی به ایجاد پنجره یا اسلات قبل از جراحی نبود. در ادامه تحقیقات، مالو و همکارانش [۱۳] رویکرد اصلاح‌شده‌ای را معرفی کردند که برای تمامی آناتومی‌های ماگزیلاری قابل استفاده بود و آن را تکنیک خارج‌ماگزیلاری نامیدند. با این حال، این روش نیاز به فرم‌دهی سیستماتیک برجستگی آلوئولار داشت تا ایمپلنت به‌طور خاص در استخوان زایگوماتیک لنگر بیندازد. در مواردی که بیماران با دیواره سینوس ماگزایلا بیش از حد به جلو گسترش یافته بودند، غشای سینوس به‌ناچار سوراخ می‌شد، چراکه در مسیر مستقیم دریل قرار داشت. در مطالعه‌ای که شامل ۱۸ بیمار با پیگیری یک‌ساله بود، ۴ نفر (۲۲٪) دچار سینوزیت شدند. در یک مطالعه لابراتواری که توسط گروه کوروللو [۱۴] انجام شد، مسیرهای ایمپلنت‌های قرار داده‌شده مطابق با پروتکل اصلی با مسیرهای ایمپلنت‌های خارج‌سینوسی مقایسه شدند. محققان دریافتند که تماس ایمپلنت با استخوان در گروه خارج‌سینوسی بیشتر بود که این امر را به نفوذ مورب به استخوان زایگوماتیک نسبت دادند. این پدیده زمانی رخ می‌دهد که مسیر ایمپلنت خارج‌سینوسی باشد (شکل ۲-۳).

اولین گزارش‌های مربوط به نتایج یک‌ساله روش خارج‌سینوسی در سال ۲۰۰۶ توسط گروه آپاریسیو [۱۰] منتشر شد که پیش‌تر در جلسه ۲۰۰۵ فدراسیون اروپایی پرودنتولوژی در مادرید ارائه شده بود. در همان سال، میگیوراسا و همکارانش [۱۱] نیز روشی مشابه برای جراحی زایگوماتیک توصیف کردند و آن را تکنیک خارجی‌شده نامیدند. اگرچه این روش نسبت به روش‌های پیشین مراحل جراحی کمتری داشت، کم‌تهاجمی‌تر بود و دقت بیشتری داشت (زیرا ایمپلنت با استئوتومی هماهنگ می‌شد)، اما عکس‌های موردی ارائه‌شده توسط میگیوراسا نشان داد که احتمال سوراخ شدن غشای سینوس در نزدیکی کرسست وجود دارد. بنابراین، این روش همچنان با خطر بروز عوارض سینوسی همراه بود. در سال ۲۰۱۰، آپاریسیو و همکارانش [۱۲] در یک مطالعه سه‌ساله آینده‌نگر، نتایج کاشت ایمپلنت‌های زایگوماتیک خارج‌سینوسی را در ۲۰ بیمار متوالی که بین اکتبر ۲۰۰۴ تا اکتبر ۲۰۰۵ تحت درمان قرار گرفته بودند، بررسی کردند. حداقل مدت پیگیری بیماران سه سال بود. در این مطالعه، مجموعاً ۳۶ ایمپلنت زایگوماتیک با سطوح تیتانیوم صاف و ماشین‌کاری‌شده، مطابق با طراحی اولیه ایمپلنت‌های زایگوماتیک نوبل بیوکی، استفاده شد. نویسندگان این مطالعه عنوان کردند که دلیل استفاده از روش خارج‌سینوسی، وجود گودی‌های بوقی در دیواره جانبی سینوس ماگزیلاری بود. این وضعیت باعث می‌شد که مسیر درون‌سینوسی ایمپلنت‌های زایگوماتیک طوری تنظیم شود که سر ایمپلنت در فاصله‌ای بیش از ۱۰ میلی‌متر از مرکز برجستگی آلوئولار قرار بگیرد. در این بیماران، مسیر ایمپلنت از طریق سوراخ کردن کرسست آلوئولار و هدایت



شکل ۲-۳ (الف) شبیه‌سازی مسیر داخل سینوس در یک برش CBCT. پیکان قرمز میزان تماس ایمپلنت با استخوان را نشان می‌دهد. (ب) شبیه‌سازی مسیر خارج سینوس در همان برش CBCT. در این مسیر، تماس ایمپلنت با استخوان افزایش یافته است که با پیکان قرمز مشخص شده است [۶۴].

در قلب این رویکرد، این نکته اساسی قرار دارد که آناتومی بیماران با یکدیگر متفاوت است؛ حتی ممکن است داخل یک دهان نیز این تفاوت‌ها وجود داشته باشد. بنابراین، ضروری است که نوع استئوتومی و طراحی ایمپلنت متناسب با نیازهای هر بیمار انتخاب شود.

معیارهای کلیدی در این رویکرد شامل موارد زیر است:

- شناسایی آناتومی بیمار بر اساس طبقه‌بندی ZAGA
- تعیین مسیر ایمپلنت بر پایه‌ی اصول پروتزی شامل ZICZ و ناحیه‌ی لنگری زایگوما (ZAZ)
- انتخاب طراحی مناسب برای استئوتومی (بر اساس شکل کانال یا تونل)
- گزینش طراحی ایمپلنت متناسب با شرایط بیمار
- اتخاذ تدابیر لازم برای پیشگیری از عوارض احتمالی در هر مورد
- استفاده از یک رویکرد سیستماتیک برای ارزیابی موفقیت یا عدم موفقیت هر درمان

در مجموع، مفهوم ZAGA به متخصصان کمک می‌کند تا با ارائه‌ی معیارهای تصمیم‌گیری دقیق، به نتایجی قابل اعتماد و رضایت‌بخش برسند. همچنین، این رویکرد پروتکل‌هایی را برای تعیین نقاط مرجع کلیدی یا نواحی ZAGA ارائه می‌دهد که مسیر ایمپلنت زایگوما را مشخص می‌کنند. به این ترتیب، برای هر بیمار و هر موقعیت، مسیر ایمپلنتی اختصاصی طراحی می‌شود.

تمامی روش‌های جراحی که تاکنون برای کاشت ایمپلنت‌های زایگوماتیک توصیف شده‌اند، از جمله روش جراحی اصلی، تکنیک اسلات و روش خارج‌سینوسی، یک رویکرد واحد را پیشنهاد می‌دهند که باید برای تمامی بیماران اعمال شود. با این حال، تنوع مورفولوژی آرواره‌های ماگزیلاری بدون دندان نشان داده است که گاهی حتی در یک بیمار نیز چندین الگوی متفاوت وجود دارد. این مسئله باعث شد که آپاریسیو در سال ۲۰۱۱ رویکرد هدایت‌شده آناتومی زایگوماتیک (ZAGA) را معرفی کند [۱۵]. ZAGA در واقع نسخه‌ای پیشرفته از روش‌های پیشین است که به‌عنوان یک سیستم جامع برای تعیین مسیر ایمپلنت‌های زایگوماتیک عمل می‌کند. این روش شامل تعریف منطقه بحرانی ایمپلنت زایگوماتیک (ZICZ) و همچنین تعیین نقاط ورود و تماس در کرست آلئولار و زایگوماتیک بر اساس آناتومی خاص هر بیمار است. هدف اصلی ZAGA این است که فرآیند کاشت ایمپلنت را متناسب با ویژگی‌های فردی بیمار تنظیم کند و نوع استئوتومی را با آناتومی خاص بیمار هماهنگ سازد. این رویکرد جراحی نه تنها بر معیارهای آناتومیک استوار است، بلکه به الزامات پروتزی و بیومکانیکی نیز توجه دارد و در اغلب موارد، عوارض دیر هنگام را کاهش می‌دهد [۱۵-۲۳].

مفهوم ZAGA چیست؟

ZAGA درواقع نوعی اصلاح یا تکامل مداوم تکنیک خارج سینوسی به شمار می‌رود. با این تفاوت که برخلاف روش‌های پیشین، این رویکرد بر درمان‌های اختصاصی برای هر بیمار تمرکز دارد تا بهترین و قابل‌پیش‌بینی‌ترین نتایج را به دست آورد. در عین حال، مجموعه‌ای از معیارهای کلیدی را که در موفقیت بازسازی نقش دارند، در بر می‌گیرد.

نواحی AGAZ

برای دستیابی به درمانی موفق، آپاریسیو و همکاران سه ناحیه‌ی اصلی را در مسیر ایمپلنت زایگوما شناسایی کرده‌اند [۲۲] (شکل ۲-۴):

- ZICZ: ناحیه‌ی بحرانی ایمپلنت زایگوما
- AZ: ناحیه‌ی آنتروستومی
- ZAZ: ناحیه‌ی لنگری زایگوما

آن‌ها همچنین ویژگی‌های آناتومیک این نواحی و نحوه‌ی تعیین بهترین موقعیت برای آن‌ها را توصیف کرده‌اند.

ZICZ شامل استخوان ماگزایلا، بافت‌های نرم و ایمپلنت زایگوما در بخش کروئالی است [۲۲]. این ناحیه اولین نقطه‌ی تماس ایمپلنت با استخوان ماگزایلا محسوب می‌شود و موقعیت‌یابی صحیح آن در مفهوم ZAGA اهمیت زیادی دارد. بنابراین، در این رویکرد جراحی، حفظ استخوان و بافت نرم در این ناحیه یکی از اهداف اصلی است.

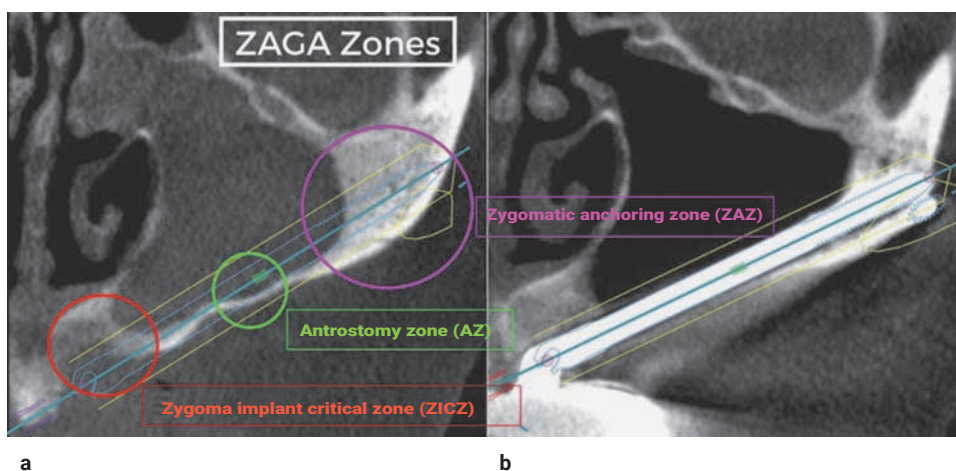
AZ ناحیه‌ای است که در آن، دریل وارد حفره‌ی سینوس ماگزایلا می‌شود. در این روش، موقعیت‌یابی AZ به صورت کدریلاجمی و همگرا انجام می‌شود و برخلاف روش‌های سنتی، پیش از جایگذاری ایمپلنت، هیچ پنجره یا استئوتومی شکافی (آنتروستومی) در دیواره‌ی ماگزایلا ایجاد نمی‌شود. بسته به آناتومی بیمار، موقعیت آنتروستومی می‌تواند در سطح داخلی استخوان آلوئول باقی‌مانده (در انواع ۰ و ۱ ZAGA) باشد یا اگر استخوان آلوئولی کافی وجود نداشته باشد، در موقعیتی آپیکالی نسبت به ZICZ قرار گیرد. در حالت دوم، مسیر استئوتومی به سمت باکال منحرف می‌شود (استئوتومی کانالی ZAGA).

در انواع ۲ و ۴، در مواردی غیر از ZAGA نوع ۰ و ۱، زمانی که ایمپلنت زایگوما از کف سینوس با میزان کافی استخوان عبور می‌کند، AZ معمولاً در نزدیکی درز زایگوماتیکوماگزایلاری قرار می‌گیرد. موقعیت دقیق AZ به عواملی مانند تعداد و قطر ایمپلنت‌های انتخاب‌شده و همچنین انحنای برجستگی زایگوماتیک بستگی دارد.

ZAZ بخشی از استخوان زایگوماتیک است که بیشترین میزان پایداری اولیه‌ی ایمپلنت را فراهم می‌کند. در رویکرد ZAGA، مسیر ایمپلنت به گونه‌ای طراحی می‌شود که تماس آن با استخوان زایگوماتیک به حداکثر برسد. معمولاً ایمپلنت از چهار کورتکس در استخوان ماگزایلا و زایگوما عبور می‌کند تا ثبات بهینه‌ای داشته باشد.

مبانی ZAGA

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، یادگیری و تسلط بر جایگذاری ایمپلنت‌های زایگوما حتی برای جراحان با تجربه در حوزه‌ی ایمپلنت‌های دندان‌ی، کار آسانی نیست. این فرآیند نه تنها به ابزارهای متفاوتی نیاز دارد، بلکه به دلیل طول بیشتر این نوع ایمپلنت‌ها و معیارهای کاملاً متفاوتی که برای موفقیت آن‌ها در نظر گرفته می‌شود، پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. جراح باید درک عمیقی از ساختارهای آناتومیک داشته باشد و از مهارت‌های جراحی بسیار دقیق برخوردار باشد. علاوه بر این، تعداد بیماران که در شرایط معمول دندانپزشکی کاندیدای مناسبی برای این روش درمانی هستند، محدود است؛ مسئله‌ای که باعث می‌شود جراحان مدت بیشتری زمان نیاز داشته باشند تا به اعتماد به نفس و مهارت کافی در این زمینه دست پیدا کنند.



شکل ۲-۴ (الف) نمایش نواحی ZAGA: ZICZ (قرمز)، AZ (سبز) و ZAZ (بنفش).
(ب) تصویر نشان می‌دهد که وضعیت سینوس یک سال پس از جراحی، نسبت به زمان جراحی، بهبود یافته است.