

ایمپلنت دندانی میش ۲۰۲۱

(جلد اول)

زیر نظر:

دکتر مهدی جوان - دکتر رضا شریفی

سرپرست مترجمین:

دکتر علی بصیر - دکتر رضا امیرزرگر

باهمکاری:

دکتر محمدعلی آسایش، دکتر سجاد بابایی، دکتر گلاره صعوه، دکتر نگار کانونی ثابت، دکتر زهرا
علیزاده طبری، دکتر ابوالفضل فراهانی، دکتر لقمان ابراهیمی، دکتر فرنوش رزم آرا، دکتر نیما دهقانی،
دکتر پوریا واحدی، دکتر شایان مومنی، دکتر طاهره پادگانه، دکتر مینا طاهری، دکتر مجتبی فتاحی نسب

سرشناسه	: رسنیک، راندولف آر. Resnik, Randolph R.
عنوان و نام پدیدآور	: ایمپلنت دندان میس ۲۰۲۱ / راندولف آر. رسنیک؛ سرپرست مترجمین علی بصیر، رضا امیرزرگر. باهمکاری محمدعلی آسایش [و دیگران]. زیر نظر مهدی جوان، رضا شریفی.
مشخصات نشر	: تهران: شایان نمودار، ۱۴-
مشخصات ظاهری	: ج: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: دوره ۹-۶۱۷-۲۳۷-۹۶۴-۹۷۸؛ ج ۱: ۲-۶۱۶-۲۳۷-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: ۲۰۲۰، ۴th. ed. Misch's contemporary implant dentistry
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: کاشت دندان
موضوع	: Dental implants
موضوع	: دندانپزشکی ترمیمی -- عوارض و عواقب
موضوع	: Dentistry, Operative -- Complications
شناسه افزوده	: میس، کارل
شناسه افزوده	: Misch, Carl E.
شناسه افزوده	: بصیر، علی، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	: امیرزرگر، رضا، ۱۳۶۶ -
شناسه افزوده	: آسایش، محمدعلی، ۱۳۶۵ - مترجم
شناسه افزوده	: جوان، مهدی، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	: شریفی، رضا، ۱۳۵۹ -
رده بندی کنگره	: RK6۶۷
رده بندی دیویی	: ۶۱۷/۶۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۶۰۵۶۰۰

نام کتاب: ایمپلنت دندان میس ۲۰۲۱ (جلد اول)

زیر نظر: دکتر مهدی جوان، دکتر رضا شریفی

سرپرست مترجمین: دکتر علی بصیر، دکتر رضا امیرزرگر

با همکاری: دکتر محمدعلی آسایش، دکتر سجاد بابایی، دکتر گلاره صعوه، دکتر نگار کانونی ثابت، دکتر زهرا علیزاده طبری، دکتر ابوالفضل فراهانی، دکتر

لقمان ابراهیمی، دکتر فرنوش رزم آرا، دکتر نیما دهقانی، دکتر پوریا واحدی، دکتر شایان مومنی، دکتر طاهره پادگانه، دکتر مینا طاهری، دکتر مجتبی فتاحی نسب

ناشر: انتشارات شایان نمودار

مدیر تولید: مهندس علی خزعلی

حروفچینی و صفحه آرایی: انتشارات شایان نمودار

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: بهار ۱۴۰۰

شابک: ۲-۶۱۶-۲۳۷-۹۶۴-۹۷۸

شابک دوره: ۹-۶۱۷-۲۳۷-۹۶۴-۹۷۸

قیمت: ۹۰،۰۰۰ ریال



شایان نمودار

دفتر مرکزی: تهران/ میدان فاطمی/ خیابان چهلستون/ خیابان دوم/ پلاک ۵۰/ بلوک B/ طبقه همکف/ تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸



وب سایت: shayannemoodar.com



اینستاگرام: Shayan.nemoodar

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست.

این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

مقدمه

امروزه بهترین روش جایگزین کردن دندانهای از دست رفته با ایمپلنت‌های دندانی می‌باشد. این مساله باعث شده است که بسیاری از دندانپزشکان و متخصصین دندانپزشکی در رشته‌های مختلف به انجام این درمان و طرح درمان بیماران با بی دندان‌های مختلف بپردازند. کتاب می‌ش یکی از کتابهایی است که به طرح درمان و جایگزین کردن دندان‌های از دست رفته با ایمپلنت‌های دندانی در بیماران مختلف می‌پردازد. این کتاب یک از کتب مرجع و مهم در دنیا می‌باشد و همچنین در کشور ما هم این کتاب به عنوان یکی از منابع تخصصی و مورد برای همکاران پروتودنتیست و پروتودنتیست می‌باشد. با توجه به اینکه این کتاب به تازگی در سال ۲۰۲۱ به چاپ رسیده است و با توجه به اقتضای جامعه که در آن روز به روز نیاز به درمان با ایمپلنت با اقبال بیشتری همراه است پس ما تصمیم گرفتیم تا این کتاب را توسط همکاران متخصص و اساتید دانشگاه ترجمه نماییم تا در اختیار همه همکارانی که در زمینه ایمپلنت دندانی درمان انجام می‌دهند قرار گیرد و به این ترتیب بتوانیم در راستای ارتقا سلامت و کیفیت درمان جامعه ایرانی گامی هرچند اندک برداریم. از همه همکارانی که در این زمینه به ما یاری رسانند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم و آرزوی سلامت و پیشرفت روز افزون در زمینه ای مختلف زندگی دارم. همچنین از انتشارات شایان نمودار در فراهم نمودن زمینه‌های لازم سپاس بسیار دارم.

دکتر رضا امیرزرگر

مقدمه

به نام خدا

کتاب پیش رو ترجمه‌ای از کتاب Misch's Contemporary Implant Dentistry می‌باشد، که از منابع معتبر درمان ایمپلنتی می‌باشد. در ترجمه حاضرسعی بر آن شده که با کلمات سلیس و قابل فهم ترجمه‌ای مناسب در اختیار خواننده قرار گیرد، با این حال توصیه می‌شود جهت درک بهتر مفاهیم از کتاب اصلی نیز در کنار مطالعه این کتاب استفاده گردد. از کلیه استادان و خوانندگان محترم خواهشمندم در راستای ارتقاء کتاب، اصلاحات احتمالی و پیشنهادات خود را به پست الکترونیکی dr.ali.basir@gmail.com ارسال فرمایید.

در خاتمه از خانواده عزیزم که همیشه پشتیبان و حمایت کننده من بوده‌اند تشکر نموده، همچنین از مجموعه شایان نمودار خصوصاً جناب آقای مهندس خزعلی که همکاری زیادی در تهیه این مجموعه داشته‌اند کمال قدردانی را به عمل می‌آورم.

دکتر علی بصیر

فهرست مطالب

بخش اول: مبانی عملی

فصل اول: منطق ایمپلنتهای دندانی.....	۷
فصل دوم: اصطلاحات در دندانپزشکی ایمپلنت.....	۳۱
فصل سوم: اصول فانکشنال برای طراحی ایمپلنت دندانی.....	۶۴
فصل چهارم: فیزیولوژی، متابولیسم و بیومکانیک استخوان.....	۹۰
فصل پنجم: بایومتریشالهای مورد استفاده در ایمپلنتهای دندانی.....	۱۳۷

بخش دوم: خواص بیومکانیکی ایمپلنتهای دندانی

فصل ششم: بیومکانیکهای بالینی در دندانپزشکی ایمپلنت.....	۱۸۰
فصل هفتم: نحوه برخورد با استرس در دندانپزشکی ایمپلنت.....	۱۹۶
فصل هشتم: طرح درمان: عوامل نیرو در ارتباط با شرایط بیمار.....	۲۲۵
فصل نهم: سطوح ایمپلنت دندانی.....	۲۵۷

بخش سوم: علوم بنیادی

فصل دهم: ارزیابی سلامتی بیماران ایمپلنت.....	۲۷۲
فصل یازدهم: ارزیابی رادیوگرافیک در ایمپلنتولوژی دهان.....	۳۶۳
فصل دوازدهم: آناتومی کاربردی در درمان با ایمپلنتهای دندانی.....	۴۳۱
فصل سیزدهم: عفونت ایمپلنت دندانی.....	۴۴۶
فصل چهاردهم: فارماکولوژی در دندانپزشکی ایمپلنت.....	۴۶۹

بخش ۱

مبانی عملی

۱. منطق ایمپلنت‌های دندانی
۲. اصطلاحات در دندانپزشکی ایمپلنت
۳. اصول فانکشنال برای طراحی ایمپلنت دندانی
۴. فیزیولوژی، متابولیسم و بیومکانیک استخوان
۵. بایومتریک‌های مورد استفاده در ایمپلنت‌های دندانی

منطق ایمپلنت‌های دندانی

RANDOLPH R. RESNIK AND CARL E. MISCH

۱۰۰۰۰ نفر، ۲۳۰ برای اسرائیل (بیشترین تعداد)؛ ۱۸۰ برای کره‌ی جنوبی و ایتالیا؛ ۱۴۰ برای اسپانیا و سوئیس؛ ۱۰۰ برای آلمان؛ ۶۰ برای هر یک از کشورهای برزیل، هلند و ایالات متحده؛ ۵۰ برای ژاپن و فرانسه؛ ۴۰ برای کانادا و استرالیا است؛ تایوان و انگلیس با ۲۰ عدد در سال، کمتر از ایمپلنت‌ها استفاده می‌کنند. شش کشور با بیشترین استفاده از ایمپلنت‌ها (پنج مورد در اروپا و کره‌ی جنوبی) بیش از نیمی از کل رشد بازار را از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ به خود اختصاص داده‌اند. رشد طولانی مدت ۱۲ تا ۱۵ درصدی در آینده در بیشتر کشورهای که در این زمان از ایمپلنت‌ها استفاده می‌کنند، پیش‌بینی می‌شود. (شکل ۱.۱).

همچنین، درصد دندان‌هایی که به جای پروتزهای ثابت یا متحرک متداول، با ایمپنت جایگزین می‌شوند، به طور چشمگیری در بین کشورها متفاوت است. در کشورهایی مانند اسرائیل، ایتالیا و کره‌ی جنوبی، ۳۰ تا ۴۰ درصد از دندان‌های جایگزین شده یک ایمپلنت دندانی را شامل می‌شوند. در اسپانیا، سوئیس، آلمان و سوئد، ۲۰ تا ۲۶ درصد رستوریشن‌ها برای جایگزینی دندان‌ها توسط یک ایمپلنت ساپورت می‌شوند، در حالی که در برزیل و بلژیک حدود ۱۳ تا ۱۶ درصد رستوریشن‌ها از ایمپلنت استفاده می‌کنند. جای تعجب است که ایالات متحده، ژاپن، فرانسه و کانادا در ۱۰ درصد - یا کمتر - دندان‌های جایگزین شده از ایمپلنت‌ها استفاده می‌کنند، با این حال این تعداد در حال افزایش است (شکل ۲.۱).^۸

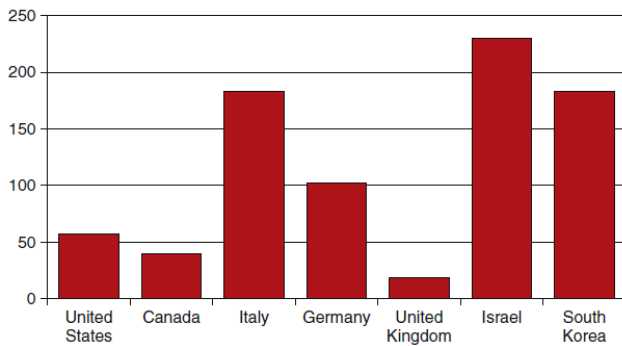
افزایش تقاضا برای ایمپلنت‌های دندانی

افزایش نیاز و استفاده از درمان‌های مرتبط با ایمپلنت ناشی از اثرات ترکیبی عوامل مختلفی است، از جمله (۱) طول عمر بیشتر بیماران، (۲) از دست رفتن دندان‌ها مرتبط با سن، (۳)

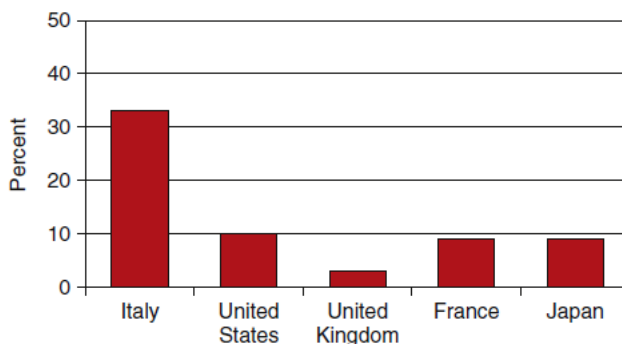
هدف از دندانپزشکی مدرن بازگرداندن کانتور، فانکشن، راحتی، استتیک، تکلم و سلامت طبیعی به بیمار، با حذف روند بیماری از دندان یا جایگزینی دندان‌ها با پروتز است. آنچه که دندانپزشکی ایمپلنت را منحصر به فرد می‌سازد، توانایی آن در دستیابی به این هدف، صرف نظر از آتروفی، بیماری یا آسیب سیستم stomatognathic^۱ با این وجود، هر چه تعداد دندان‌های از دست رفته‌ی بیمار بیشتر باشد، این کار چالش‌برانگیزتر خواهد شد. امروزه در نتیجه‌ی تحقیقات مداوم، ابزارهای تشخیصی، طرح‌ریزی درمان، طراحی‌های ایمپلنت، مواد پیشرفته، و تکنیک‌ها، موفقیت قابل پیش‌بینی واقعیتری برای بازتوانی بسیاری از موارد دشوار بالینی است.

ایمپلنت‌های دندانی مطمئناً بر حوزه‌ی دندانپزشکی در ایالات متحده تأثیر گذاشته‌اند. تعداد ایمپلنت‌های دندانی قرار داده شده در ایالات متحده از سال ۱۹۸۳ تا ۲۰۰۲ بیش از ۱۰ برابر، و از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ پنج برابر دیگر افزایش داشته است. هر ساله بیش از ۱ میلیون ایمپلنت دندانی کار گذاشته می‌شود و انتظار می‌رود این صنعت در سال ۲۰۲۰ به صنعتی ۱۰ بلیون دلاری تبدیل شود.^{۲،۳} امروزه، بیش از ۹۰ درصد از دندانپزشکانی که با تخصص جراحی سر و کار دارند، درمان ایمپلنت را به طور روتین ارائه می‌کنند، ۹۰ درصد از متخصصان پروتز به طور روتین ایمپلنت‌ها را رستور می‌کنند، و بیشتر از ۸۰ درصد دندانپزشکان عمومی، از ایمپلنت‌ها برای ساپورت پروتزهای ثابت و متحرک استفاده می‌کنند؛ در مقایسه این رقم ۱۵ سال پیش ۶۵٪ بود.^{۴-۷}

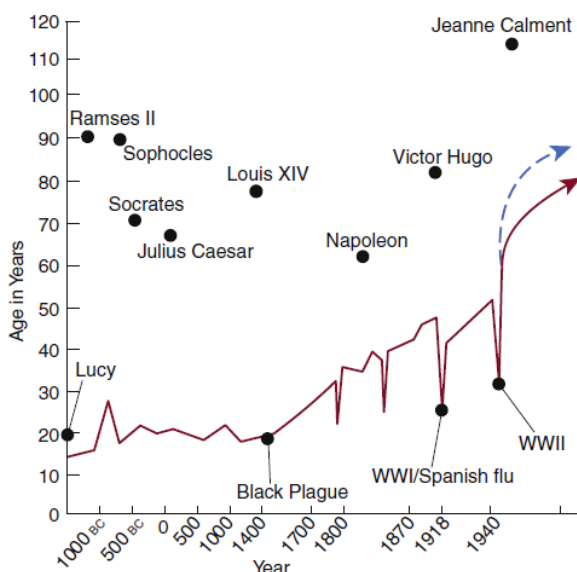
برخلاف این ارقام که نشان می‌دهد ایمپلنت‌ها بیش از گذشته در دندانپزشکی گنجانده شده‌اند، هنوز جای زیادی برای ادامه‌ی رشد وجود دارد. استفاده از ایمپلنت‌های دندانی در کشورهای مختلف بسیار متفاوت است. به عنوان مثال، تخمین زده می‌شود که تعداد سالانه‌ی ایمپلنت قرار داده شده در هر



شکل ۱۰.۱ استفاده از ایمپلنت برای جایگزینی دندان‌ها بر حسب کشور متفاوت است. تخمین میزان استفاده از ایمپلنت در هر ۱۰۰۰۰ نفر در سال در اسرائیل، کره‌ی جنوبی و ایتالیا بیشترین است. (از Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015).



شکل ۲.۱ جایگزینی دندان با ایمپلنت در مقابل غیرایمپلنت (درصد) بر حسب کشور بسیار متفاوت است. در ایالات متحده فقط ۱ مورد از هر ۱۰ دندان جایگزین شده شامل یک ایمپلنت می‌شود. (از Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015).



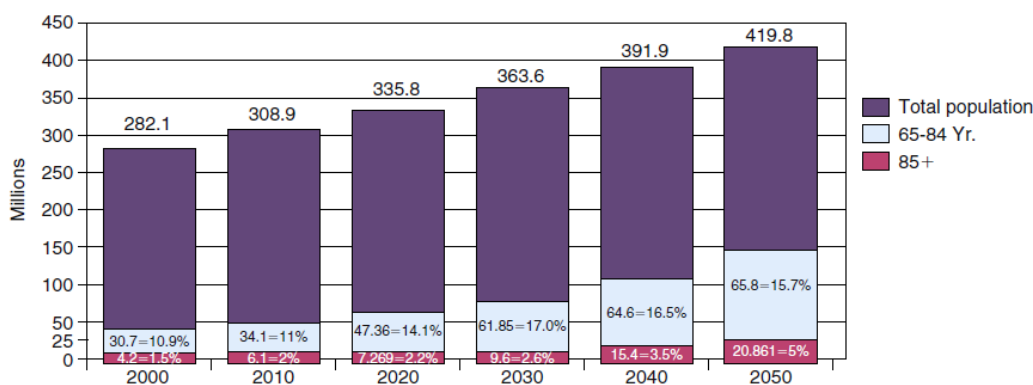
شکل ۳.۱ متوسط طول عمر در طی چند صد سال تمدن بشری تقریباً ۲۰ تا ۳۰ سال باقی مانده بود. از اواخر قرن ۱۸، به تدریج طول عمر افزایش یافته است. (بازترسیم از Le Figaro Magazine, Paris, 2004).

بیماران از نظر اجتماعی فعال‌تر و به زیبایی آگاه‌تر هستند، (۴) شیوع بالاتر بی‌دندانی پارسیل و کامل، (۵) عوارض پروتزهای معمولی، و (۶) مزایای ذاتی رستوریشن‌های با ساپورت ایمپلنت.

طول عمر بیشتر بیماران

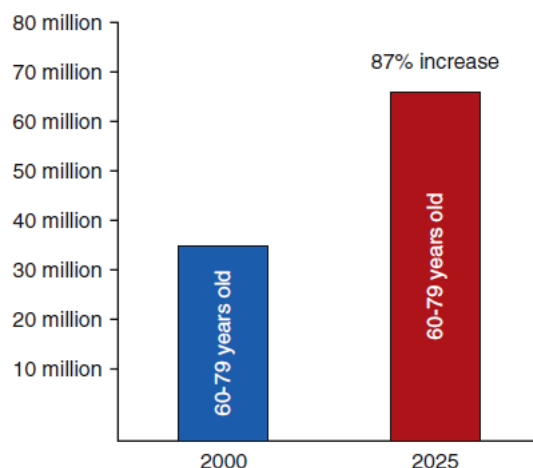
طبق مقالات، سن مستقیماً مرتبط با همه‌ی شاخص‌های از دست رفتن دندان است^{۹،۱۰}؛ بنابراین، جمعیت رو به پیری عامل مهمی است که در دندانپزشکی ایمپلنت در نظر گرفته می‌شود. هنگامی که اسکندر کبیر جهان باستان را فتح کرد، فقط ۱۷ سال سن داشت. به هر حال متوسط عمر در آن زمان فقط ۲۲ سال بود. از سال ۱۰۰۰ پیش از میلاد مسیح تا سال ۱۸۰۰ پس از میلاد، متوسط طول عمر زیر ۳۰ سال باقی‌مانده بود (شکل ۳.۱). آخرین آمار مرکز ملی آمار سلامت نشان می‌دهد که میانگین امید به زندگی در آمریکا در حدود ۷۸/۶ سال است، و زنان (۸۱/۱ سال) تقریباً ۵ سال بیشتر از مردان (۷۶/۱ سال) زندگی می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود گروه مسن‌تر از ۶۵ سال از ۱۲٪ در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۲۰٪ جمعیت تا قبل از سال ۲۰۲۵ افزایش یابد (شکل ۴.۱).^{۱۱}

علاوه بر این، نه تنها درصد جمعیت بالای ۶۵ سال افزایش می‌یابد، بلکه کل جمعیت در حال افزایش است. در سال ۲۰۰۰ جمعیت ۲۸۲ میلیون نفر بود و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ با ۴۹٪ افزایش به ۴۲۰ میلیون نفر برسد. با توجه به تأثیر هر دو عامل افزایش جمعیت و درصد بیشتر جمعیت بالای ۶۵ سال، افزایش چشمگیر در تعداد بیماران مورد انتظار است. در سال ۲۰۰۳، ۳۵ میلیون نفر بالاتر از ۶۵ سال سن داشتند. پیش‌بینی می‌شود این رقم با افزایشی ۸۷ درصدی تا سال ۲۰۲۵ به ۷۰ میلیون نفر بالای ۶۵ سال برسد^۹ (شکل ۵.۱). از آنجا که افراد مسن بیشتر احتمال دارد دندان‌های خود را از دست داده باشند، طی چند دهه آینده نیاز به دندانپزشکی ایمپلنت به طرز چشمگیری افزایش می‌یابد.

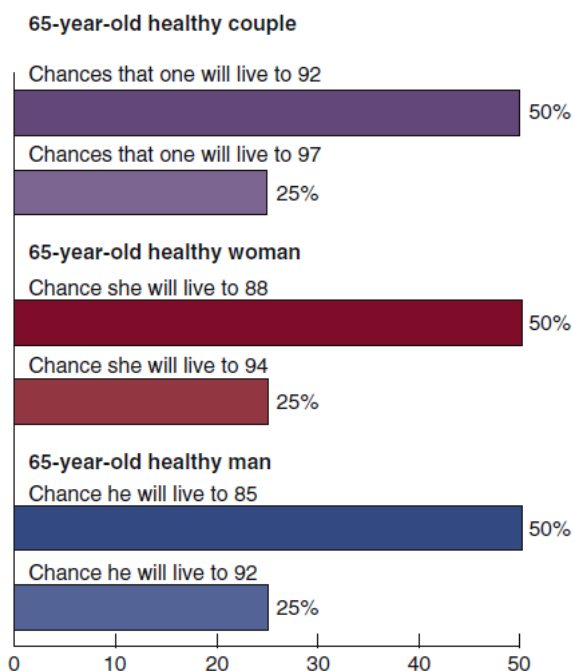


شکل ۴.۱ تا سال ۲۰۵۰، ۲۰٪ از جمعیت مسن‌تر از ۶۵ سال خواهند بود. علاوه بر افزایش درصد افراد مسن ۶۵ ساله، جمعیت نیز در حال افزایش است. در نتیجه، در حالی که در سال ۲۰۰۰، ۳۴/۹ میلیون نفر بیشتر از ۶۵ سال سن داشتند، تا سال ۲۰۵۰، ۸۶/۶ میلیون نفر به این نقطه‌ی سنی خواهند رسید.

در دندان‌های دائمی خود بودند. بررسی انجام شده توسط معاینه‌ی ملی سلامت و تغذیه تخمین زده است که تقریباً ۴۲٪ از کودکان ۲ تا ۱۱ ساله دچار پوسیدگی دندان هستند و بیش از ۲۳٪ از آنها درمان نشده‌اند. انستیتوی ملی تحقیقات دندان و کرانیوفیشیال تعیین کرده است که از دست رفتن دندان در بزرگسالان آمریکایی بین سنین ۳۵ و ۴۵ سالگی شروع می‌شود، و بیش از ۲۴٪ بزرگسالان بالاتر از ۷۴ سال کاملاً بی‌دندان هستند.^{۱۲}



شکل ۵.۱ جمعیت بالغ مسن‌تر از ۶۰ سال، از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۲۵، ۸۷٪ افزایش می‌یابد. از (Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015).



شکل ۶.۱ هنگامی که فردی به ۶۵ سالگی می‌رسد، اغلب ممکن است احساس کند که سرمایه‌گذاری در سلامت چندان مناسب نیست. یک زن سالم ۶۵ ساله، در ۵۰ درصد موارد ۲۳ سال دیگر، و در ۲۵ درصد موارد ۲۹ سال دیگر زندگی خواهد کرد. شرایط دهانی فعلی او، در صورتی که درمان انجام نشود، طی این بازه‌ی زمانی اضافی بدتر خواهد شد.

امید به زندگی به طور قابل توجهی از سن بازنشستگی بالاتر رفته است. در حال حاضر یک فرد ۶۵ ساله می‌تواند انتظار داشته باشد بیش از ۲۰ سال دیگر نیز زندگی کند، و یک فرد ۸۰ ساله می‌تواند ۵/۹ سال دیگر زندگی کند^{۱۰} (شکل ۶.۱). دوسوم جمعیت بالای ۶۵ سال را زنان تشکیل می‌دهند. غیرمعمول نیست که یک بیمار ۷۰ ساله بپرسد: «آیا در این سن ارزش دارد من پول زیادی برای بازسازی دهانم خرج کنم؟» پاسخ باید بسیار خوش‌بینانه باشد، چرا که طول عمر بیمار به طور متوسط برای دو دهه‌ی دیگر ادامه خواهد داشت، و وضعیت دهانی کنونی وی، اگر اصلاح نشود، معمولاً بدتر خواهد شد. بیش از ۶۹٪ آمریکایی‌های بین ۳۵ تا ۴۴ سال حداقل یک دندان از دست رفته دارند. مطابق با مرکز ملی آمار سلامت، در ایالات متحده ۹۱٪ از افراد ۲۰ تا ۶۴ سال دچار پوسیدگی

از دست رفتن دندان‌ها مرتبط با سن

روند پیری مستقیماً با عواقب منفی روی حفره‌ی دهان تأثیر می‌گذارد. با سایش مینای دندان، دندان‌ها در برابر فرآیندهای بیماری و از دست رفتن نهایی دندان آسیب پذیرتر می‌شوند. بسیاری از داروها به طور مستقیم روی دندان‌ها تأثیر می‌گذارند، خصوصاً باعث زروستومی می‌شوند. زروستومی نه تنها دندان‌ها را تضعیف می‌کند، بلکه باعث از دست رفتن بافت سخت و نرم نیز می‌شود. بنابراین، ارتباط مستقیمی بین روند پیری و از دست رفتن دندان وجود دارد.

نواحی خلفی حفره‌ی دهان شایع‌ترین نواحی برای از دست دادن تک دندان است^{۱۴} (شکل ۷.۱). مولرهای اول نخستین دندان‌های دائمی هستند که در دهان رویش می‌یابند، و متأسفانه اغلب اولین دندان‌هایی هستند که در نتیجه‌ی پوسیدگی، شکست درمان اندودنتیک یا شکستگی (معمولاً بعد از اندو) از دست می‌روند.

دندان‌های مولر برای حفظ فرم قوس و طرح مناسب اکلوژال از اهمیت حیاتی برخوردار هستند. علاوه بر این، بیمار بزرگسال غالباً یک یا دو کران هم در دهان دارند که در نتیجه‌ی رستوریشن‌های بزرگ قبلی و نیاز به حفظ یکپارچگی ساختار دندان روی آنها تعبیه شده‌اند. گزارش‌ها در مورد طول عمر کران‌ها به نتایج بسیار متفاوتی دست یافته‌اند. متوسط طول عمر در زمان شکست حدوداً ۱۰/۳ سال گزارش شده است. سایر گزارش‌ها از میزان شکست ۳٪ در ۲۳ سال تا ۲۰٪ میزان شکست در ۳ سال متغیر است. علت اصلی شکست در کران پوسیدگی، و پس از آن بیماری پرپودنتال و درمان اندودنتیک است.^{۱۴} دندان در نتیجه‌ی این عوارض در معرض خطر extraction قرار می‌گیرد، که علل اصلی از دست رفتن تک دندان خلفی در بزرگسالان می‌باشند (شکل ۸.۱، شکل ۹.۱).^{۱۵}

محققان ارتباط مستقیم از دست رفتن دندان را در افراد مسن دچار ناتوانی فیزیکی و ذهنی یافته‌اند. داده‌ها نشان داد که افرادی که تمام دندان‌های طبیعی خود را از دست داده بودند، نسبت به هم‌تایان با دندان‌های طبیعی حدود ۱۰٪ از نظر حافظه و تحرک (راه رفتن) بدتر عمل کردند. معمولاً از دست رفتن دندان در بیماران دارای وضعیت اقتصادی-اجتماعی بالاتر کمتر است. با این وجود، در این مطالعه، ارتباط بین از دست رفتن تمام دندان‌ها و تحرک (سرعت راه رفتن آهسته تر) با در نظر گرفتن تمام متغیرها همچنان معنی‌دار باقی ماند.

بیماران فعال‌تر از نظر اجتماعی و آگاه‌تر به زیبایی

در حالی که بیماران طولانی‌تر زندگی می‌کنند، لذت‌های اجتماعی آنها از جمله غذا خوردن و دوست‌یابی در سال‌های سالخوردگی‌شان ادامه می‌یابد. در گذشته، درمان بیماران سالمند بر رویکردهای غیر جراحی و درمان تسکینی تأکید داشت. امروزه به دلیل افزایش سن جامعه‌ی ما، اهمیت تمام حوزه‌های خدمات دندانپزشکی برای بیماران سالخورده هم برای عموم و هم برای حرفه‌ی دندانپزشکی رو به افزایش است. مطالعات نشان داده است که روند کاهش سلامتی در افراد مسنی که از نظر اجتماعی فعال‌تر هستند، نسبت به سالمندانی که فعالیت اجتماعی آنها کمتر می‌شود پیشرفت کندتری خواهد داشت. نشان داده شده است که افراد سالخورده‌ی دارای مشغله نسبت به همسالانشان که مشغله‌ی کمتری دارند، برای حفظ سلامتی خود انگیزه‌ی بیشتری دارند. بنابراین، با افزایش طول عمر بیماران، آموزش بیمار از اهمیت حیاتی برخوردار است زیرا تقاضا برای درمان‌های وسیع‌تر ایمپلنت دندان برای حفظ فعالیت‌های اجتماعی قطعاً در آینده بیشتر می‌شود.

شیوع بیشتر بی‌دندانی پارسیل و کامل

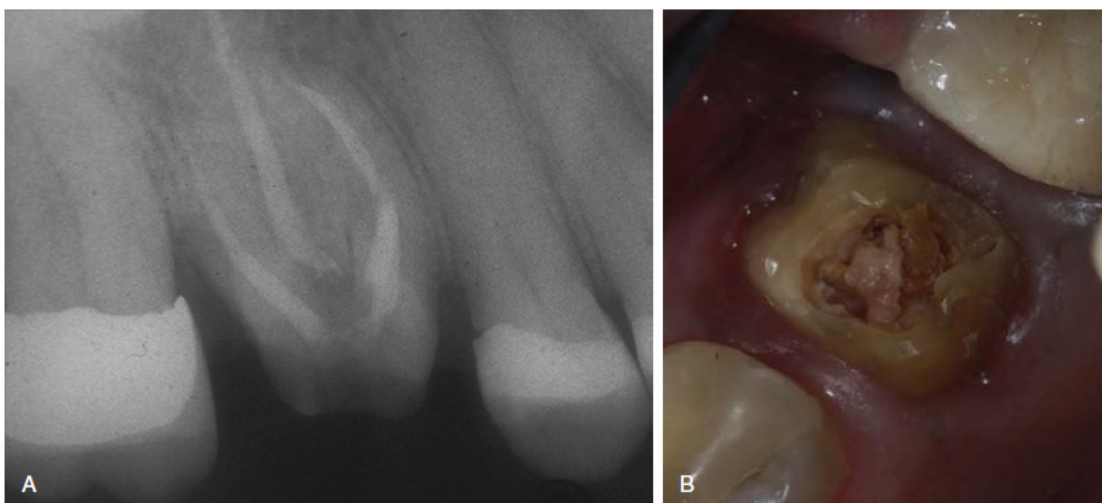
بی‌دندانی پارسیل

در حال حاضر، شیوع بی‌دندانی پارسیل در جمعیت عمومی منجر به افزایش نیاز به ایمپلنت‌های دندان شده است. مطالعات مختلف نشان داده است که شیوع این الگو به اندازه‌ی ۴۸٪ از جمعیت است. متغیرهای زیادی که با این افزایش مرتبط بوده‌اند، شامل جنسیت، قومیت، و بیماری مزمن هستند. به علاوه، بزرگسالان دچار بی‌دندانی پارسیل ۲۲/۶٪ بیشتر احتمال داشت که از مناطق روستایی و ۳۱/۵٪ از مناطق محروم بوده باشند.^{۱۶}

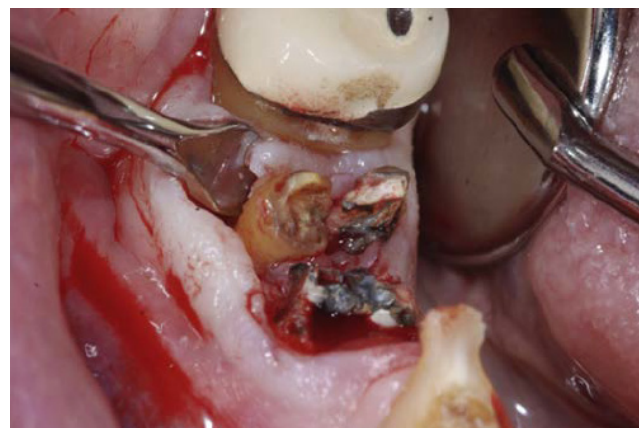
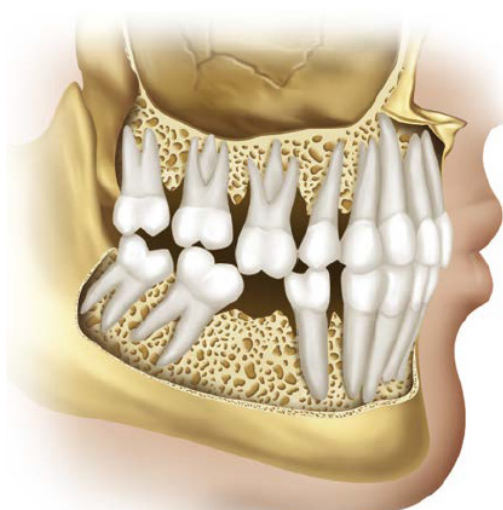
همانطور که قبلاً گفته شد، نشان داده شده است که شایع‌ترین دندان‌های از دست رفته مولرها هستند.^{۱۷} بی‌دندانی پارسیل انتهای آزاد مورد توجه ویژه است، زیرا در این بیماران، دندان‌ها اغلب با پروتزهای پارسیل متحرک جایگزین می‌شوند. جایگذاری ایمپلنت در نواحی خلفی به دلیل قرار گرفتن سینوس ماگزیلاری و کانال مندیبولار اغلب چالش‌برانگیز است. شیوع بی‌دندانی انتهای آزاد در مندیبل در همه‌ی گروه‌های سنی بیشتر از حالت مشابه در ماگزila است. بی‌دندانی انتهای آزاد یک‌طرفه در هر دو قوس ماگزیلاری و مندیبولار در گروه‌های سنی جوان (سن ۴۴-۲۵) شایع‌تر از بی‌دندانی دوطرفه است.

تقریباً ۱۱ میلیون نفر در این گروه سنی کاندیدای بالقوه‌ی ایمپلنت هستند. ۱۰ میلیون نفر دیگر در سن ۶۵ سال یا بالاتر بی‌دندانی پارسیل انتهایی آزاد نشان می‌دهند. دیگر مطالعات ارزیابی در ایالات متحده گزارش کرده‌اند تقریباً ۴۴ میلیون نفر حداقل یک کوادران با دندان‌های خلفی از دست رفته دارند. به عنوان مثال، اگر هر کدام از این قوس‌ها به سه ایمپلنت برای ساپورت پروتز ثابت نیاز داشته باشند، ۱۳۲ میلیون ایمپلنت، علاوه بر ۱۹۲ میلیون ایمپلنت برای بیماران بی‌دندان، مورد نیاز خواهد بود.^{۱۸-۲۰}

در حدود ۱۳/۵ میلیون نفر در این گروه‌های سنی جوان، دارای بی‌دندانی انتهایی آزاد در یکی از دو قوس هستند (شکل ۱۰.۱). در بیماران ۴۵ تا ۵۴ ساله، ۳۱/۳٪ بی‌دندانی انتهایی آزاد مندیبل، و ۱۳/۶٪ بی‌دندانی انتهایی آزاد در قوس ماگزینا دارند. تقریباً ۹/۹ میلیون نفر در گروه ۴۵ تا ۵۴ ساله حداقل یک کوادران با بی‌دندانی انتهایی آزاد دارند و تقریباً نیمی از این افراد دارای بی‌دندانی پارسیل دو طرفه هستند. الگوی بی‌دندانی خلفی در گروه ۵۵ تا ۶۴ ساله رشد می‌کند، که در آن ۳۵٪ قوس‌های مندیبولار در مقایسه با ۱۸٪ قوس‌های ماگزینا، بی‌دندانی انتهایی آزاد را نشان می‌دهند. در نتیجه،



شکل ۷.۱ (A و B) شایع‌ترین دندانی که از دست می‌رود مولر اول است. تقریباً ۸۰٪ موارد، دندان‌های مجاور بدون رستوریشن، یا دارای رستوریشن‌های جزئی هستند.



شکل ۸.۱: دندان مولر خلفی که دارای پوسیدگی و شکستگی اندودنتیک است؛ دو مورد از شایع‌ترین عوارضی که منتج به دندان غیرقابل رستور می‌گردند.

شکل ۹.۱ دندان از دست رفته‌ی خلفی یک رویداد شایع در مطب عمومی است. شایع‌ترین تک دندان از دست رفته مولر اول است، که منجر به عوارض بسیاری در قوس دندانی می‌شود. (از: Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant (Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015)

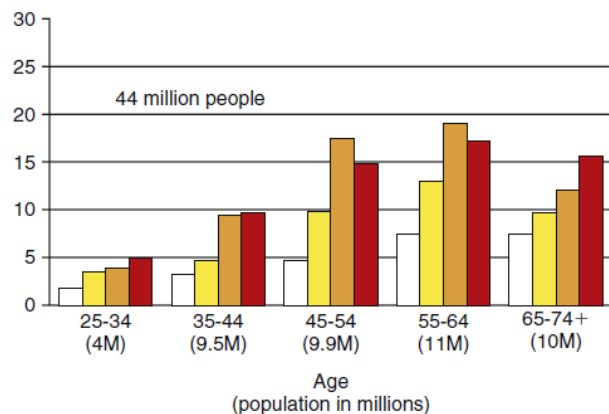
۵۸٪ بود (در Quebec ۶۷ درصد برای افراد مسن‌تر از ۶۵ سال در مقایسه با ۴۱٪ در Ontario).^{۲۲}

در ایالات متحده، مقایسه‌ی بی‌دندانی از سال ۱۹۵۷ تا ۲۰۱۲، کاهش از ۱۹٪ به ۵٪ را نشان داد. درآمد اغلب با تحصیلات مرتبط است و همچنین ممکن است در میزان بی‌دندانی در ایالات متحده از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۴ نقشی داشته باشد؛ مطالعات میزان بی‌دندانی را ۲۲٪ برای افراد با کمتر از ۸ سال تحصیلات، ۱۲٪ برای افراد با ۹ تا ۱۱ سال تحصیلات، ۸٪ برای افراد با ۱۲ سال تحصیلات، و ۵٪ برای افراد با بیش از ۱۲ سال تحصیلات گزارش کرده‌اند.

مطالعات نشان می‌دهد که بی‌دندانی در ایالات متحده به ندرت در افراد پردرآمد دیده می‌شود. سطح تحصیلات به طور معکوس متناسب با بی‌دندانی است. از نظر جغرافیایی، میزان بی‌دندانی در ایالت‌هایی که با کوه‌های Appalachian و دلتای Mississippi احاطه شده‌اند، بالاترین بود. کمترین شیوع در California، Connecticut، Hawaii و Minnesota مشاهده شد. شیوع در ایالت‌های جنوبی تقریباً دو برابر ایالت‌های غربی است (شکل ۱۱.۱).^{۲۳}

در بررسی‌های ملی انستیتوی ملی تحقیقات دندانپزشکی، بروز بی‌دندانی کامل (عدم وجود دندان) در یک قوس منفرد (۳۵ بار شایع‌تر در ماگزینا) در گروه سنی ۳۰ تا ۳۴ سال اندک بود، اما در حدود سن ۴۵ سال به ۱۱٪ افزایش یافته و سپس، بعد از سن ۵۵ سال تقریباً در ۱۵٪ از جمعیت بزرگسال ثابت باقی ماند. در مجموع تقریباً ۱۲ میلیون نفر در ایالات متحده در یک قوس دارای بی‌دندانی هستند که ۷٪ از کل جمعیت بزرگسال را تشکیل می‌دهد. با گذشت نسل‌هایی که در اواسط قرن بیستم متولد شده‌اند، پیش‌بینی می‌شود که سرعت کاهش در بی‌دندانی آهسته شود و تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۲/۶٪ برسد. با این حال، این روند ادامه‌دار کاهش با پیر شدن جمعیت جبران می‌شود. تعداد پیش‌بینی‌شده‌ی افراد بی‌دندان در سال ۲۰۵۰ تقریباً ۸/۶ میلیون خواهد بود. این میزان ۳۰٪ کمتر از ۱۲/۲ میلیون نفر بی‌دندان در سال ۲۰۱۰ است.^{۲۳}

جمعیت جوان فعلی از دانش پیشرفته و تکنیک‌های رستوریتو امروز بهره‌مند می‌شوند. بی‌دندانی در ۵٪ از بزرگسالان شاغل ۴۰ تا ۴۴ ساله مشاهده شده است، که به تدریج به ۲۶٪ در ۶۵ سالگی، و تقریباً ۴۴٪ در سالمندان بالاتر از ۷۵ سال افزایش می‌یابد (شکل ۱۲.۱).^{۲۴} همانطور که انتظار می‌رود افراد مسن بیشتر احتمال دارد که تمام دندان‌های خود



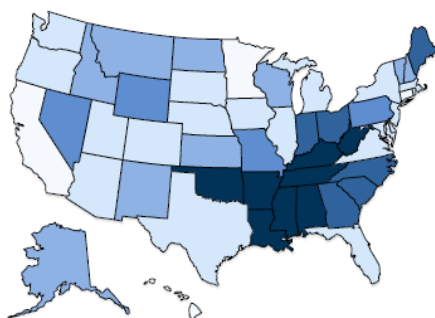
شکل ۱۰.۱ بیش از ۴۴ میلیون نفر در ایالات متحده حداقل یک کوادران از دندان‌های خلفی را از دست داده‌اند (اغلب در مندیبل). (از Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015)

بی‌دندانی کامل

اگرچه درصد بیماران دچار بی‌دندانی کامل، به دلیل جمعیت baby-boomer در حال کاهش است، اما تعداد کلی بیمارانی که بی‌دندانی داشته و به درمان نیاز دارند، در آینده افزایش خواهد یافت. در گذشته، extraction تمام قوس عمدتاً به دلیل فرآیندهای پاتولوژیک ترکیبی ناشی از پوسیدگی دندان، بیماری پریودنتال، یا به عنوان روشی برای کاهش هزینه‌های مرتبط با درمان دندانپزشکی تجویز می‌شد. با این حال، امروزه به دلیل میزان بالای موفقیت ایمپلنت‌های دندان، زمانی که دندان‌ها questionable هستند، انجام full-mouth extractions غیرمعمول نیست، بخصوص زمانی که قرارگیری ایمپلنت در آینده پیش‌بینی می‌شود. همانند سایر پیامدهای پاتولوژیک بیماری، وقوع از دست رفتن تمام دندان‌ها به طور مستقیم در ارتباط با سن بیمار است. میزان بی‌دندانی تقریباً ۴٪ در هر ۱۰ سال در سالهای اولیه‌ی بزرگسالی افزایش می‌یابد، و بعد از ۷۰ سالگی به بیش از ۱۰٪ در دهه می‌رسد.^{۲۱}

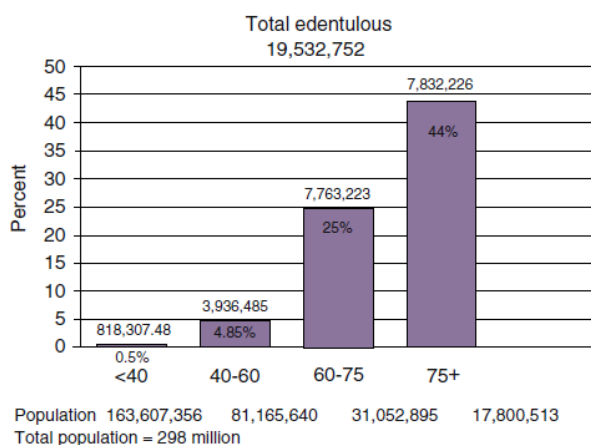
متوسط میزان بی‌دندانی کامل در سرتاسر جهان تقریباً ۲۰٪ در سن ۶۰ سالگی است، اگرچه اختلاف گسترده‌ای بین کشورهایی که بالاترین و کمترین میزان را دارند، وجود دارد. به عنوان مثال، در گروه سنی ۶۵ تا ۷۴ ساله، میزان بی‌دندانی کامل در کنیا و نیجریه ۰٪ بود، در حالی که در هلند و ایسلند این میزان به ترتیب ۶۵/۴٪ و ۵/۷۱٪ است. میزان بی‌دندانی در کانادا در سنین ۶۵ تا ۶۹ سال ۴۷٪ و در سنین ۷۰ تا ۹۸ سال

در افراد مسن، از دست رفتن دندان شایع‌تر است. جمعیت baby-boomer در ایالات متحده مشتری اصلی جراحی‌های پلاستیک انتخابی و روش‌ها و داروهای ضد پیری است. این نسل به عنوان ثروتمندترین نسل قدیمی ایالات متحده در نظر گرفته شده است، و آنها بزرگترین انتقال ثروت تنظیم‌شده از نظر تورم در تاریخ را، تقریباً به میزان ۱۰ تریلیون دلار، به ارث می‌برند.^{۲۶} این گرایش برای هزینه‌های اختیاری باعث رشد بی‌سابقه‌ای در دندانپزشکی ایمپلنت طی دهه‌ی گذشته شده است، و انتظار می‌رود این روند ادامه یابد. پیش‌بینی می‌شود جمعیت ۶۵ سال به بالا در ایالات متحده از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۳۵ سالانه به میزان ۱/۵٪ تا ۳٪ افزایش یابد. جمعیت گروه سنی ۶۵+ از ۱۲/۴٪ جمعیت در سال ۲۰۰۰ به ۲۰/۶٪ در سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت.^{۲۷،۲۸}



Prevalence □ <4% □ 4-5% □ 5-6% □ 6-7% □ 7-8% □ ≥8%

شکل ۱۱.۱ شیوع بی‌دندانی استاندارد شده برای سن، در بزرگسالان ۲۵ سال در ایالات متحده در سال ۲۰۱۰. (از Slade GD, Akinkugbe AA, Sanders AE. Projections of U.S. edentulism prevalence following 5 decades of decline. J Dent Res. 2014;93(10):959-965)



شکل ۱۲.۱ میزان بی‌دندانی کامل در جمعیت ایالات متحده از ۵٪ برای افراد ۴۰ ساله تا ۴۴٪ برای افراد مسن‌تر از ۷۵ سال متغیر است. در نتیجه، ۲۰ میلیون نفر (۱۰/۵٪ از جمعیت) در ایالات متحده دندان ندارند. ۱۲ میلیون نفر دیگر (۷٪ از جمعیت بالغ) در ماکزیلا هیچ دندانی ندارند که در مقابل حداقل تعدادی از دندان‌های مندیبل قرار بگیرد.

را از دست داده باشند. بعد از انجام تنظیمات برای سن، ارتباطی بین جنسیت و نگهداری دندان یا از دست دادن دندان یافت نشد. درصد بی‌دندانی در یک یا دو قوس به معنی بیش از ۳۰ میلیون نفر یا حدود ۱۷٪ از کل جمعیت بزرگسال ایالات متحده است. برای درک بهتر این اعداد، می‌توان گفت ۳۰ میلیون نفر تقریباً معادل کل جمعیت آمریکایی آفریقایی ایالات متحده، یا کل جمعیت کانادا است. اگرچه میزان بی‌دندانی هر دهه در حال کاهش است، جمعیت سالمند به سرعت در حال افزایش است، به طوری که جمعیت بالغ نیازمند به یک یا دو دچر کامل در واقع از ۳۳/۶ میلیون بزرگسال در سال ۱۹۹۱ به ۳۷/۹ میلیون بزرگسال در سال ۲۰۲۰ افزایش می‌یابد. تخمین تعداد کل قوس‌های بی‌دندان ۵۶/۵ میلیون در سال ۲۰۰۰، ۵۹/۳ میلیون در سال ۲۰۱۰، و ۶۱ میلیون در ۲۰۲۰ است. بنابراین، بی‌دندانی کامل یک نگرانی مهم باقی می‌ماند، و بیماران مبتلا اغلب برای حل مشکلات متعدد مرتبط، نیاز به درمان با ایمپلنت‌های دندانی دارند. به عنوان مثال، برای نشان دادن نیاز به درمان ایمپلنت در گروه بیماران بی‌دندان، اگر در سال ۲۰۰۰ از چهار ایمپلنت برای ساپورت هر قوس بی‌دندانی کامل استفاده می‌شد، در مجموع ۲۲۶ میلیون ایمپلنت مورد نیاز بود. با این حال، در آن سال فقط در حدود ۱ میلیون ایمپلنت برای تمام انواع درمان‌های بیماران (بی‌دندان پارسیل یا کامل) جایگذاری شد. تقریباً ۷۰٪ از دندانپزشکان کمتر از ۱٪ تا ۵٪ از زمان درمان خود را برای بیماران بی‌دندان صرف می‌کنند و این یک نیاز بزرگ برآورده نشده را در دندانپزشکی ایمپلنت باقی می‌گذارد.^{۲۵} هنگامی که آمار مربوط به بی‌دندانی پارسیل به درصدی بی‌دندانی کامل اضافه می‌شود، تقریباً ۳۰٪ از جمعیت بزرگسال ایالات متحده کاندیدای پروتز متحرک کامل یا پارسیل هستند. نیاز به گیر، ساپورت و ثبات بیشتر، و تمایل به حذف پروتز متحرک موارد تجویز شایع برای ایمپلنت‌های دندانی است. در نتیجه، ۷۴ میلیون بزرگسال (۹۰ میلیون قوس) کاندید بالقوه‌ی ایمپلنت‌های دندانی هستند. از آنجا که حداقل ۵ جلسه برای ایمپلنت و رستوریشن یک بیمار لازم است، هر دندانپزشک ایالات متحده تقریباً به ۲۰ جلسه در هر ماه به مدت ۲۰ سال نیاز دارد تا جمعیتی که در حال حاضر دچار بی‌دندانی پارسیل و کامل هستند را با پروتزهای با ساپورت ایمپلنت درمان کند. تغییر در جمعیت به سمت میانگین سنی افزایش یافته، همراه با جمعیت حاضر از بیماران با بی‌دندانی پارسیل و کامل، آینده‌ی دندانپزشکی ایمپلنت را برای چندین نسل از دندانپزشکان تضمین می‌کند.

کادر ۱-۱ پیامدهای بی‌دندانی کامل

- تداوم تحلیل استخوان ماگزیلا و مندیبل
- تغییرات منفی در بافت نرم صورت و فک
- تغییرات منفی در استتیک صورت
- کاهش عملکرد مضغی
- افزایش مشکلات سلامت
- اثرات منفی بر رژیم غذایی
- مسائل روانشناختی
- بیماران با فعالیت کمتر اجتماعی

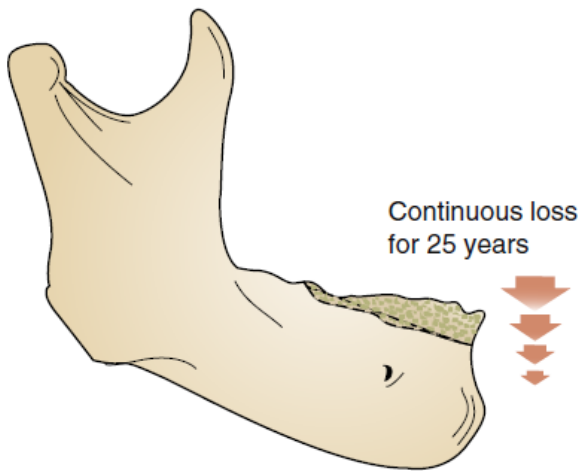


شکل ۱۳.۱ استخوان آلوئولار در نتیجه‌ی تشکیل ریشه‌ی دندان شکل می‌گیرد. هنگامی که هیچ ریشه‌ی دندانی وجود نداشته باشد، زائده‌ی آلوئولار شکل نمی‌گیرد (اکتودرمال دیسپلازی، که انودنشای پارسیل یا کامل دندان‌های شیری و دائمی، هر دو، رخ می‌دهد).

Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. از
Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015

پیامدهای آناتومیک بی‌دندانی

از دست دادن بافت سخت. استخوان بازال ساختار اسکلتی دندانی را شکل می‌دهد، حاوی بیشتر اتصالات عضلانی است، و قبل از تکامل دندان‌ها در جنین شروع به شکل‌گیری می‌کند (کادر ۱.۱). استخوان آلوئولار برای اولین بار هنگامی ظاهر می‌شود که غلاف ریشه‌ی Hertwig جوانه‌ی دندان تکامل می‌یابد (شکل ۱۳.۱). استخوان آلوئولار در صورت عدم تکامل اولیه یا ثانویه‌ی دندان شکل نمی‌گیرد. رابطه‌ی نزدیک بین دندان و زائده‌ی آلوئولار در طول زندگی ادامه می‌یابد. قانون Wolff (۱۸۹۲) اظهار داشت که استخوان در رابطه با نیروهای اعمال شده ریمادل می‌شود. هر زمان که عملکرد استخوان تغییر یابد، یک تغییر قطعی در ساختار داخلی و شکل خارجی آن رخ می‌دهد.^{۲۹،۳۰} در دندانپزشکی، نتایج بی‌دندانی کامل و حجم استخوان باقی‌مانده توسط Misch در سال ۱۹۲۲ نشان شده است، که در آن او ساختار اسکلتی یک زن ۹۰ ساله را که به مدت چند دهه بدون دندان بوده است، توصیف می‌کند.^{۳۱}



شکل ۱۴.۱ مطالعات نشان داده‌اند که پس از extraction اولیه‌ی دندان‌ها، متوسط تحلیل استخوان در سال اول بیش از ۴ میلی‌متر در ارتفاع و ۳۰٪ در عرض استخوان کرسیتال است. اگرچه سرعت تحلیل استخوان بعد از سال اول کندتر است، اما از دست رفتن استخوان در طول زندگی ادامه می‌یابد.

استخوان برای حفظ فرم و تراکم خود به تحریک نیاز دارد. Roberts و همکاران^{۳۲} گزارش کردند که یک strain ۴ درصدی به سیستم اسکلتی استخوان را حفظ کرده و به تعادل فرآیندهای تحلیل و تشکیل کمک می‌کند. دندان‌ها نیروهای فشاری و کششی را به استخوان اطراف منتقل می‌کنند. این نیروها به عنوان یک اثر پیزوالکتریک در کریستال‌های ناقص durapatite که قسمت معدنی استخوان را تشکیل می‌دهند، اندازه‌گیری شده است. وقتی دندانی از دست می‌رود، عدم تحریک استخوان باقی‌مانده باعث کاهش ترابکول‌ها و تراکم استخوان در ناحیه، همراه با تحلیل در ۲۵ درصدی در عرض استخوان طی سال اول پس از از دست رفتن دندان، و کاهش کلی ۴ میلی‌متری در ارتفاع طی سال اول پس از

حرفه باید از دست رفتن دندان‌ها و استخوان، هر دو را در نظر بگیرد. از دست رفتن دندان‌ها باعث رمادلینگ و تحلیل استخوان آلوئولار اطراف می‌شود و در نهایت به ریج‌های بی‌دندان آتروفیک می‌انجامد. سرعت و میزان از دست رفتن استخوان ممکن است تحت تأثیر مواردی مانند جنس، هورمون‌ها، متابولیسم، پارافانکشن، و دنچرهای با fit نامناسب باشد (کادر ۲.۱). با این وجود، تقریباً ۴۰٪ از افراد دارای دنچر بیش از ۱۰ سال است که از پروتز با fit نامناسب استفاده می‌کنند. بیمارانی که روز و شب دنچر را در دهان دارند، نیروهای بیشتری را روی بافت‌های سخت و نرم وارد می‌کنند که باعث تسریع در تحلیل استخوان می‌شود. با این وجود، مطالعات نشان داده است که تقریباً ۸۰٪ از دنچرها در روز و شب، هر دو، استفاده می‌شوند.^{۳۴} ریج‌های بی‌دندان آتروفیک با مشکلات آناتومیکی مرتبط هستند که اغلب نتایج قابل پیش‌بینی درمان مرسوم دندانپزشکی را مختل می‌کند (شکل ۱۷.۱؛ کادر ۳.۱).

از دست رفتن استخوان در ماگزیلا یا مندیبل به استخوان آلوئولار محدود نمی‌شود؛ بخش‌هایی از استخوان بازال نیز ممکن است تحلیل برود، به خصوص در قسمت خلفی مندیبل که در آن تحلیل شدید ممکن است منجر به از دست رفتن فجیع استخوان شود.^{۳۵} محتویات کانال مندیبولار یا منتال‌فورامن سرانجام dehiscence شده و به عنوان بخشی از ناحیه‌ی ساپورت پروتز عمل می‌کند. در نتیجه، درد حاد و اختلال عصبی گذرا تا دائمی در نواحی عصب‌دهی شده توسط عصب مندیبولار محتمل است. همچنین، ریسک شکستگی پاتولوژیک بدنه‌ی مندیبل حتی در اثر ضربه‌های بسیار خفیف افزایش می‌یابد. شکستگی مندیبل باعث انحراف فک به یک طرف می‌شود و کسب ثبات و نتیجه‌ی استتیک حین درمان شکستگی را بسیار دشوار می‌سازد.



شکل ۱۵.۱ Atwood شش مرحله‌ی مختلف تحلیل در قدام مندیبل را توصیف کرده است. مرحله‌ی ۱ دندان و زائده‌ی آلوئولار اطراف آن و استخوان بازال را نشان می‌دهد. مراحل II و III ریج باقی‌مانده‌ی اولیه بعد از از دست رفتن دندان را نشان می‌دهد. مراحل IV تا VI اساساً تداوم تحلیل در طول استخوان باقی‌مانده‌ی قدامی را توصیف می‌کند.

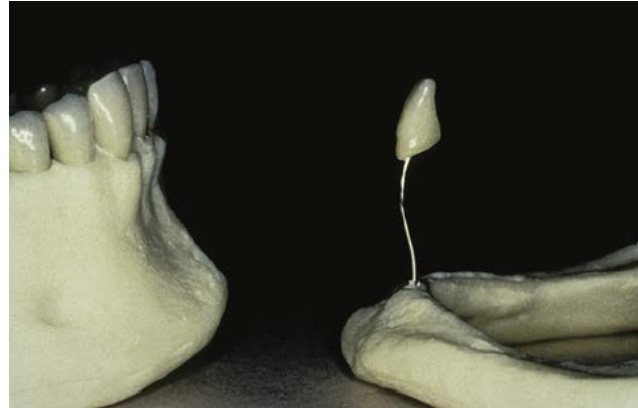
extraction‌های انجام شده برای یک دنچر فوری رخ می‌دهد. در یک مطالعه‌ی طولی ۲۵ ساله‌ی پیشگام، ادامه‌ی تحلیل استخوان در این بازه‌ی زمانی نشان داده شد؛ در مقایسه‌ی تحلیل استخوان ماگزیلا و مندیبل، تحلیل در مندیبل چهار برابر بیشتر مشاهده شد (شکل ۱۴.۱).^{۳۳} اگرچه، در ابتدا ارتفاع استخوان مندیبولار دو برابر ماگزیلا است، از دست رفتن استخوان ماگزیلا در بیماری که طولانی‌مدت بی‌دندان است، بسیار قابل توجه است. در حقیقت، قراردهی ایمپلنت و روش‌های پیوند استخوان در ماگزیلا ممکن است در مقایسه با مندیبل دشوارتر باشد.

پروتزها همچنین در تحلیل استخوان نقش دارند. به طور کلی، دندان برای تکامل استخوان آلوئولار ضروری است و تحریک این استخوان برای حفظ تراکم و حجم آن مورد نیاز است. یک دنچر متحرک (کامل یا پارسیل) باعث تحریک و حفظ استخوان نمی‌شود؛ بلکه تحلیل استخوان را تسریع می‌کند. لود (load) ناشی از جویدن تنها به سطح استخوان، و نه کل آن، منتقل می‌شود. در نتیجه، خون‌رسانی کاهش می‌یابد و از دست رفتن حجم کلی استخوان رخ می‌دهد. این موضوع که اهمیت بسیار زیادی دارد، در دندانپزشکی سنتی مشاهده شده، اما تا همین اواخر مورد توجه قرار نگرفته بود. اغلب، دندانپزشکان به تحلیل تدریجی استخوان که پس از extraction دندان رخ خواهد داد بی‌توجه هستند. بنابراین، ضروری است که بیماران در مورد تغییرات آناتومیکی و پیامدهای احتمالی ادامه‌ی تحلیل استخوان آگاه شوند. در صورتی که بیمار از یک پروتز متکی بر بافت نرم با fit نامناسب استفاده کند، تحلیل استخوان تسریع می‌یابد. بیماران درک نمی‌کنند که استخوان با گذشت زمان و با سرعت بیشتری در زیر دنچرهای با fit ضعیف تحلیل می‌رود (شکل ۱۵.۱). بیماران به ندرت برای جلسات فالوآپ به منظور ارزیابی وضعیت بی‌دندانی خود مراجعه می‌کنند؛ در عوض، آنها برای ترمیم پروتز باز می‌گردند. بنابراین، روش مرسوم جایگزینی دندان (به عنوان مثال پروتز متحرک) غالباً به شیوه‌ای که به اندازه‌ی کافی توسط پزشک و بیمار مورد توجه قرار نمی‌گیرد، بر تحلیل استخوان تأثیر می‌گذارد. نشان داده شده است با استفاده از پروتز متکی بر بافت نرم با fit نامناسب، تحلیل استخوان افزایش می‌یابد. بیماران باید از ارزیابی‌های دوره‌ای به منظور ریلاین یا ساخت پروتز جدید، مطلع شوند (شکل ۱۶.۱).

دندانپزشکی پیشگیری به طور مرسوم بر روش‌هایی برای کاهش از دست رفتن دندان تأکید کرده است. هیچ درمان قابل پیش‌بینی‌ای توسط این حرفه برای پیشگیری از تغییرات استخوانی ناشی از از دست رفتن دندان پذیرفته نشده است. امروزه، این

در ماگزایلا نیز تحلیل گسترده‌ی استخوان می‌تواند مشکل‌ساز باشد. در بعضی موارد، ممکن است کل ریج قدامی و حتی خار قدامی بینی در ماگزایلا تحلیل برود و باعث درد و افزایش حرکت دنچر ماگزایلاری در حین فانکشن شود. نیروهای مضغی ایجاد شده توسط انواع کوتاه‌صورت (brachiocephalics) می‌تواند سه تا چهار برابر انواع بلند صورت (dolichocephalics) باشد. بیماران با نوع صورت کوتاه در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به آتروفی شدید قرار دارند.

بسیاری از این شرایط مشابه در بیمار بی‌دندانی پارسیل که از پروتز متحرک متکی بر بافت نرم (مثلاً دنچر پارسیل متحرک) استفاده می‌کند، وجود دارد (شکل ۱۸.۱). علاوه بر این، دندان‌های طبیعی پایه که روی آن‌ها ریتینرهای مستقیم و غیرمستقیم طراحی می‌شوند، نیروهای جانبی قابل توجهی را تجربه می‌کنند. از آنجا که این دندان‌ها اغلب به دلیل کمبود ساپورت پرئودنتال یا رستوریشن‌های بزرگ compromised هستند، نیروهای حاصل ممکن است آسیب‌زننده باشند. این نیروها ممکن است منجر به افزایش تحرک پروتز متحرک و ساپورت بیشتر از بافت نرم شود. این شرایط اغلب منجر به تسریع تحلیل استخوان در نواحی بی‌دندانی می‌شود (کادر ۳.۱ را ببینید).



شکل ۱۶.۱ از دست رفتن ارتفاع استخوان در مندیبل ممکن است قابل‌توجه بوده و به از دست رفتن فانکشن بیانجامد. این تحلیل عمودی استخوان تأثیر زیادی در بازگرداندن بیمار به سلامت دندانی دارد. بیمار باید درک کند که برای بازسازی بافت سخت و نرم از دست رفته، معمولاً درمان گسترده‌تری ضرورت دارد.



شکل ۱۷.۱ قوس‌های بی‌دندان ماگزایلا و مندیبل که تحلیل نامنظم استخوان را با درجات مختلفی از کیفیت بافت نرم (بافت چسبنده) نشان می‌دهد.

کادر ۳-۱ عوارض بیمار بی‌دندان

- از دست رفتن مداوم عرض استخوان ساپورت‌کننده
- ریج مایلوهایوئید و ریج مایل داخلی برجسته با افزایش نقاط دردناک
- کاهش تدریجی سطح مخاط کراتینیزه
- توبرکل‌های جنیال فوقانی برجسته با نقاط دردناک و افزایش حرکت دنچر
- اتصال عضلانی در نزدیکی کرسر ریج
- بلند شدن پروتز با انقباض عضلات مایلوهایوئید و باکسیناتور که به عنوان ساپورت خلفی عمل می‌کنند
- حرکت رو به جلو (forward) پروتز در نتیجه‌ی شیب آناتومیک (زاویه‌ی مندیبل با تحلیل متوسط تا پیشرفته‌ی استخوان)
- نازک شدن مخاط، با حساسیت به سایش
- تحلیل استخوان بازال
- اختلال عصبی احتمالی ناشی از dehiscence کانال نورووسکولار مندیبولار
- نقش فعال‌تر زبان در جویدن
- اثر تحلیل استخوان بر نمای استتیک یک‌سوم تحتانی صورت
- افزایش خطر شکستگی در بدنه‌ی مندیبل در اثر تحلیل استخوان پیشرفته
- تحلیل ریج قدامی و خار قدامی بینی، که باعث افزایش حرکت دنچر و نقاط دردناک در حین فانکشن می‌گردد

کادر ۲-۱ عوامل موثر بر سرعت و میزان تحلیل استخوان

- جنسیت
- داروها
- هورمون‌ها
- سن
- متابولیسم
- کیفیت استخوان
- پارافانکشن (افزایش نیروی biting)
- پروتز با fit نامناسب
- نوع صورت (brachiocephalic در مقابل dolichocephalic)
- مدت زمان استفاده از دنچرها
- سابقه‌ی قبلی بیماری‌های دندانی

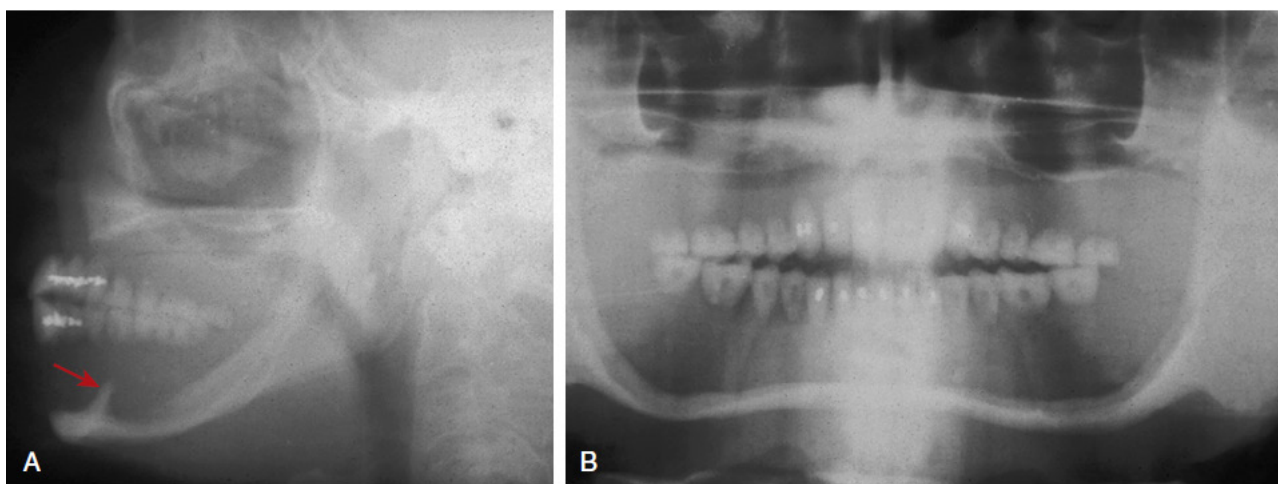
با اصلاح از Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, ed. Dental Implant Prosthetics. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2015

ضخامت مخاط روی ریح آتروفیک همچنین مرتبط با وجود بیماری سیستمیک و تغییرات فیزیولوژیک همراه با افزایش سن است. شرایطی مانند هایپرتنشن، دیابت، آنمی، و اختلالات تغذیه‌ای تأثیرات مخرب بر روی تغذیه‌ی عروقی و کیفیت بافت نرم زیر پروتزهای متحرک دارد. این اختلالات منجر به کاهش فشار اکسیژن به سلولهای بازال اپی‌تلیوم می‌شود. از دست رفتن سلول در سطح با همان سرعت اتفاق می‌افتد، اما تشکیل سلول در لایه‌ی بازال کند می‌شود. در نتیجه ضخامت بافت‌های سطحی به تدریج کاهش می‌یابد. بنابراین، معمولاً آزرده‌گی بافت نرم ایجاد می‌شود.

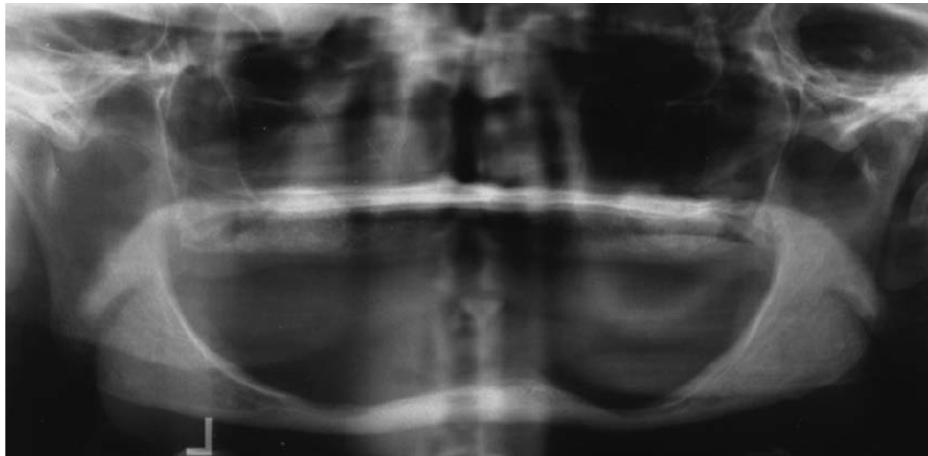
زبان بیمار دارای ریح‌های بی‌دندانی اغلب برای هماهنگی با افزایش فضا، که قبلاً توسط دندان‌ها اشغال شده بود، بزرگ می‌شود. در عین حال، زبان برای محدود کردن حرکات پروتزهای متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرد و نقش فعال‌تری در فرآیند جویدن ایفا می‌کند. در نتیجه ثبات پروتز متحرک کاهش می‌یابد. کاهش کنترل عصبی عضلانی، که اغلب با پیری همراه است، مشکلات پروتزهای متحرک مرسوم را بیشتر می‌کند. توانایی استفاده‌ی موفق از یک دنچر ممکن است تا حد زیادی نیازمند آموزش و مهارت باشد. بیمار سالخورده‌ای که به تازگی بی‌دندان گردیده است، ممکن است مهارت‌های حرکتی مورد نیاز برای تطابق با شرایط جدید را نداشته باشد (شکل ۲۰.۱؛ کادر ۴.۱).

پیامدهای بافت نرم. با تحلیل استخوان در عرض، سپس ارتفاع، پس از آن دوباره در عرض و ارتفاع، لثه‌ی چسبنده به تدریج کاهش می‌یابد. معمولاً یک بافت چسبنده‌ی بسیار نازک بر روی مندیبل یا ماگزیلای شدیداً آتروفیک قرار دارد. مناطق افزایش‌یافته‌ی لثه‌ی غیر کراتینیزه مستعد سایش ناشی از پروتز روی آن هستند. علاوه بر این، اتصالات نامطلوب بلند عضلانی و بافت بیش از حد متحرک غالباً اوضاع را پیچیده می‌کند (شکل ۱۹.۱).

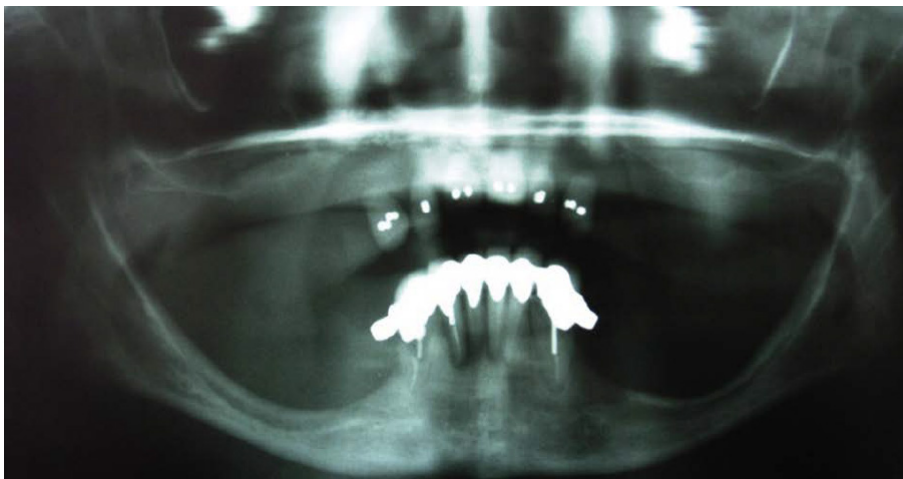
با تحلیل استخوان از Division A به Division B، ریح باقی‌مانده‌ی باریک حاصل اغلب باعث ناراحتی در هنگام اعمال فشار (از پروتز) به ریح می‌گردد. این اتفاق اغلب در خلف مندیبل رخ می‌دهد، جایی که آتروفی ممکن است باعث ایجاد ریح‌های برجسته‌ی مایلوهایوئید و مایل داخلی شود که توسط مخاط نازک، متحرک و غیرچسبنده پوشانده شده است. در موارد آتروفی شدید، تحلیل زائده‌ی آلوئولار باقی‌مانده‌ی قدامی ادامه خواهد یافت، و توپرکل‌های جنیال فوقانی (که در زمان حضور دندان‌ها حدود ۲۰ میلی‌متر زیر کرس استخوان هستند) درنهایت به فوقانی‌ترین قسمت ریح قدامی مندیبل تبدیل می‌شوند. این اتفاق منجر به حرکت بیش از حد پروتز در حین فانکشن یا تکلم می‌شود. این وضعیت با حرکت عمودی قسمت دیستال پروتز در حین انقباض عضلات مایلوهایوئید و باکسیناتور، و شیب قدامی مندیبل آتروفیک در مقایسه با آناتومی ماگزیلا پیچیده‌تر می‌شود.^{۳۶}



شکل ۱۸.۱ (A) لترال سفالوگرام یک بیمار نشان دهنده‌ی بازسازی بعد عمودی اکلوژن با یک دنچر است. با این حال، به دلیل تحلیل پیشرفته‌ی استخوان بازال در مندیبل، توپرکل‌های جنیال فوقانی (فلش قرمز) بالاتر از ریح باقی‌مانده‌ی قدامی قرار گرفته‌اند. بدنه‌ی مندیبل نیز فقط چند میلی‌متر ضخامت داشته و کانال مندیبولار به طور کامل dehiscent شده است. در ریح قدام ماگزیلا، تنها خار بینی باقی مانده است (نه ریح اصلی آلوئولار)، و استخوان خلفی ماگزیلاری نیز بخاطر تحلیل استخوان بازال در ناحیه‌ی کرس و نوماتیزیشن سینوس ماگزیلاری بسیار نازک است. (B) یک دنچر ممکن است بعد عمودی صورت را بازسازی کند، ولی تحلیل استخوان فکین ممکن است تا زمانی که استخوان بازال به حد پاتولوژیکی نازک نشود، ادامه یابد.



شکل ۱۹.۱ تحلیل در یک مندیبل بی‌دندان ممکن است به dehiscence کانال مندیولار و اختلال عصبی مرتبط با آن بی‌انجامد. به علاوه، اغلب استفاده از یک پروتز متحرک معمولی به دلیل ناراحتی ناشی از عصب اکسپوز شده دشوار است. بافت نرم اغلب نازک است و معمولاً بسیار حساس است، به خصوص اگر بیمار از پروتز متحرک معمولی استفاده نماید.



شکل ۲۰.۱ رادیوگرافی پانورامیک که آتروفی شدید خلف مندیبل را نشان می‌دهد. توجه کنید که دندان‌های قدامی استخوان را در قدام مندیبل حفظ کرده و منجر به تخریب پره‌ماگیلا شده است (Combination Syndrome). استفاده از دنچر پارسیل متحرک کلاس I مندیبل تحلیل استخوان خلفی را تشدید نموده است.

و ۲۲.۱). کاهش در ارتفاع صورت بدنبال کلاپس ارتفاع عمودی باعث بروز تغییرات متعددی در صورت می‌شود. از بین رفتن زاویه‌ی لبیومنثال و عمیق شدن خطوط عمودی در ناحیه ظاهر خشنی ایجاد می‌کند. با کاهش پیشرونده‌ی ارتفاع عمودی، اکلوژن به سمت مال‌اکلوژن کلاس III کاذب تغییر می‌کند. در نتیجه چانه به سمت جلو (forward) می‌چرخد و نمایی پروگناتیک در صورت ایجاد می‌کند (شکل ۲۳.۱). این شرایط منجر به کاهش زاویه‌ی افقی لبیال در گوشه‌ی لب‌ها می‌شود، و بیمار زمانی که دهان در حالت استراحت است، ظاهری غمگین پیدا می‌کند. افراد با انواع کوتاه صورت در مقایسه با دیگران، دچار نیروهای bite بزرگتر، تحلیل استخوان بیشتر، و تغییرات شدیدتری در صورت با بی‌دندانی می‌شوند.

پیامدهای بی‌دندانی روی بافت نرم

کادر ۴-۱

- با تحلیل استخوان، لثه‌ی چسبنده کراتینیزه از دست می‌رود
- مخاط غیرچسبنده برای ساپورت دنچر سبب افزایش نقاط دردناک می‌شود
- ضخامت بافت با افزایش سن کاهش می‌یابد، و بیماری سیستمیک باعث ایجاد نقاط دردناک بیشتر در استفاده از دنچرها می‌شود
- اندازه‌ی زبان افزایش یافته، که باعث کاهش ثبات دنچر می‌شود
- زبان نقش فعال‌تری در جویدن دارد، که باعث کاهش ثبات دنچر می‌شود
- کاهش کنترل عصبی عضلانی فک در افراد مسن

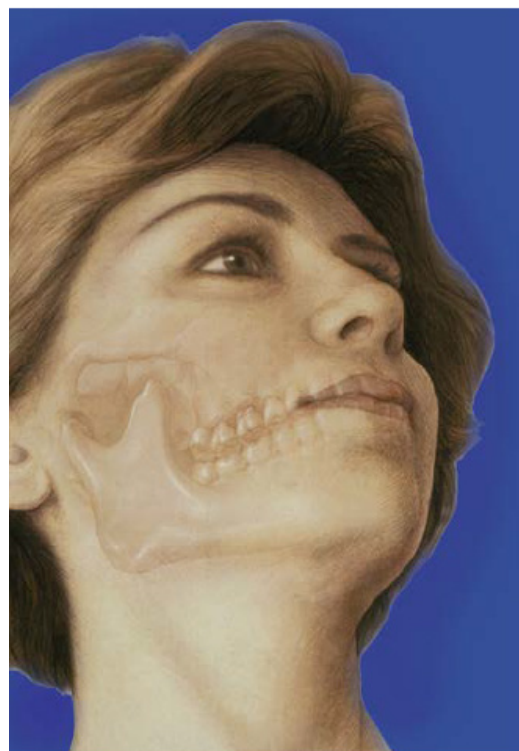
پیامدهای استتیک، تغییراتی که بطور طبیعی در رابطه

با روند پیری در صورت اتفاق می‌افتد، ممکن است با از دست رفتن دندان‌ها تسریع و تشدید شود. چندین پیامد استتیک به دنبال تحلیل استخوان آلوئولار اتفاق می‌افتد (شکل‌های ۲۱.۱

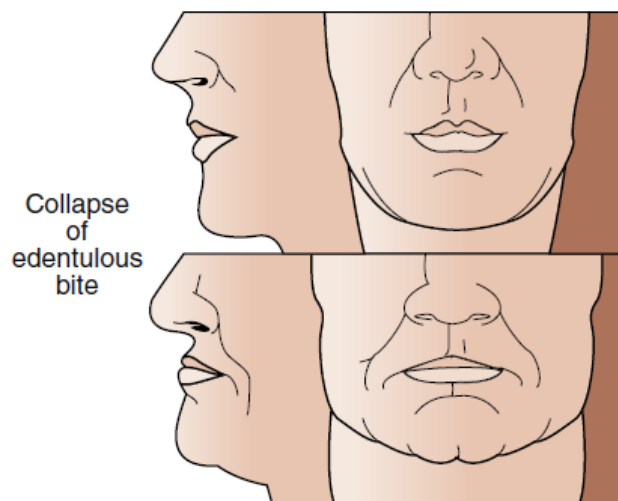


شکل ۲۳.۱ از دست رفتن ارتفاع استخوان می‌تواند با چرخش قدامی چانه به سمت نوک بینی منجر به bite بسته شود.

نازک شدن ورمیلیون بوردر لب‌ها در نتیجه‌ی ساپورت ضعیف لب توسط پروتز و از دست رفتن سفتی (tone) عضلانی ایجاد می‌شود؛ موقعیت عقب‌رفته‌ی لب مرتبط با تحلیل ریح پره‌ماگزایلا و از دست رفتن تونسیته عضلات درگیر در بیان حالات در صورت است. Sutton و همکاران ۱۷۹ بیمار سفیدپوست را در مراحل مختلف آتروفی فک، کلاپس لب‌ها و ساختار عضلانی دور لب مورد ارزیابی قرار دادند.^{۳۷} انقباض عضلات orbicularis oris و باکسیناتور در بیماری با آتروفی استخوانی متوسط تا شدید، modiolus و عضلات بیان حالت صورت را به سمت مدیال و خلف جابجا می‌کند. در نتیجه، باریک شدن commissure، برگشتن (inversion) لب‌ها، و گود شدن گونه‌ها یافته‌های بسیار کاراکتریستیکی هستند (شکل ۲۴.۱).^{۳۷} زنان اغلب برای مخفی کردن این ظاهر نامطلوب از نظر زیبایی از یکی از این دو روش استفاده می‌کنند: یا رژ لب نمی‌زنند و از حداقل آرایش استفاده می‌کنند تا بدین ترتیب توجه کمی متوجه این ناحیه از صورت شود، یا اینکه رژ لب را روی پوست بالای ورمیلیون بوردر می‌کشند تا نمای پُرتری به لب‌ها بدهند. عمیق شدن شیار نازولیبیال و افزایش عمق سایر خطوط عمودی در لب بالا با افزایش طبیعی سن مرتبط است، اما با تحلیل استخوان تسریع می‌شود. این معمولاً همراه با افزایش در زاویه‌ی columella-philtrum بوده و ممکن است باعث شود بینی بزرگتر از زمانی به‌نظر برسد که لب ساپورت کافی داشته باشد (شکل ۲۵.۱). با افزایش سن، به طور



شکل ۲۱.۱ استتیک یک‌سوم تحتانی صورت مرتبط با موقعیت دندان‌ها است و شامل عضلاتی است که به استخوان متصل می‌شوند.



شکل ۲۲.۱ استفاده‌ی طولانی مدت از دنچر منجر به تغییرات زیادی در بافت نرم می‌شود. از دست رفتن بعد عمودی به تغییرات زیادی می‌انجامد، از جمله bite بسته، مندیلبی که به جلو (forward) می‌چرخد، ماگزایلا عقب رفته، خط لب‌خند معکوس، افزایش تعداد و عمق خطوط در صورت، زاویه‌ی حادثه‌تر بین بینی و صورت، از دست رفتن ورمیلیون بوردر در لب‌ها، غیغ، و چانه‌ی جادوگری که ناشی از از دست رفتن اتصالات عضلانی است.

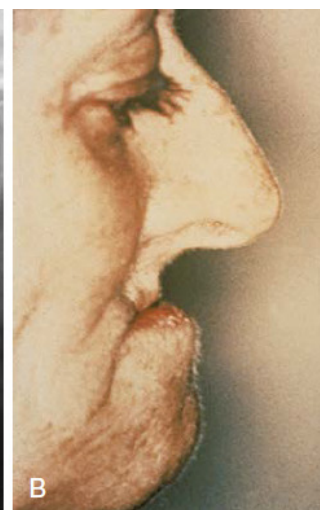
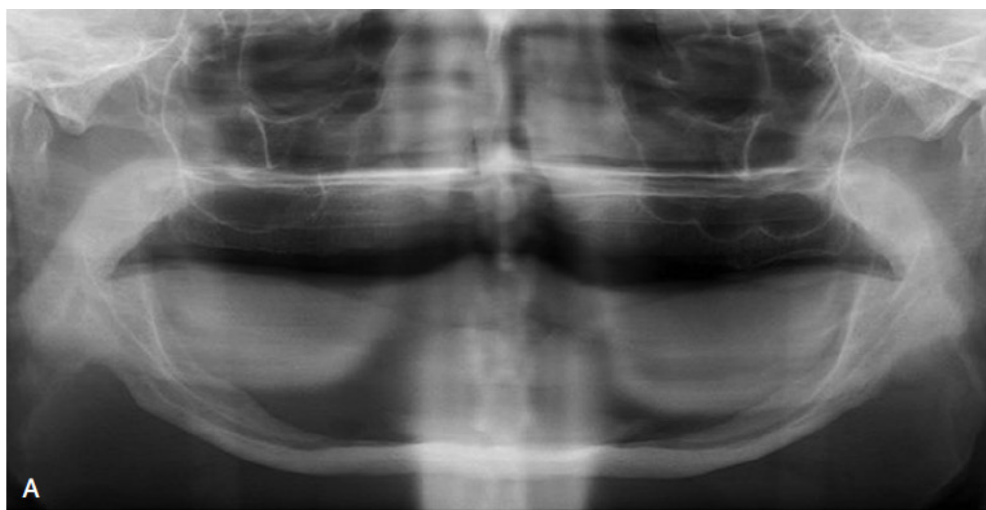


شکل ۲۴.۱ این بیمار دارای تحلیل استخوان شدید در ماگزیلا و مندیبل است. اگرچه او ۱۵ سال است که از دنج‌های خود استفاده می‌کند، تغییرات صورت وی قابل توجه است. از دست رفتن اتصالات عضلانی منجر به ptosis چانه (چانه‌ی جادوگری)، از دست رفتن ورمیلیون بوردر (رژ لب روی پوست زده شده است)، خط لیخند معکوس (کاهش زوایای افقی)، افزایش خطوط عمودی در صورت و لب‌ها، افزایش زاویه‌ی لب زیر بینی، و کاهش حجم عضلات مستر و باکسیناتور شده است.

طبیعی لب بالا در نتیجه‌ی جاذبه و از دست رفتن tone عضلانی، بلندتر می‌شود، و در نتیجه دندان‌های قدامی در هنگام استراحت لب کمتر نشان داده می‌شوند. این حالت تمایل دارد لب‌خند را «پیر» کند، زیرا هر چه بیمار جوان‌تر باشد، در حالت استراحت یا لب‌خند زدن دندان‌ها نسبت به لب بالا بیشتر نشان داده می‌شوند. از دست رفتن tone عضله در بیماران بی‌دندان تسریع شده، و طویل شدن لب بالا در سنین پایین‌تر رخ می‌دهد.

اتصالات عضلات منتالیس و باکسیناتور به بدنه و سمفیز مندیبل نیز تحت تأثیر آتروفی استخوان قرار می‌گیرد. بافت آویزان شده، و ایجاد «غبغب» یا «چانه‌ی جادوگری» می‌کند. این اثر به دلیل از دست رفتن tone عضلانی با از دست رفتن دندان‌ها، کاهش همزمان در نیروی bite، و تحلیل استخوان در نواحی که قبلاً عضلات چسبندگی داشتند، فزاینده است.

بیماران معمولاً نمی‌دانند که این تغییرات بافت سخت و نرم در نتیجه‌ی از دست دادن دندان‌ها است. مطالعات نشان داده‌اند که ۳۹٪ بیمارانی که از دنج‌ها استفاده می‌کنند، به مدت بیشتر از ۱۰ سال از یک پروتز استفاده کرده‌اند.^{۳۵} بنابراین، پیامدهای از دست رفتن دندان یک فرآیند آهسته بوده و باید طی مراحل ابتدایی درمان برای بیماران با بی‌دندانی پارسیل یا کامل توضیح داده شود (کادر ۵.۱).



شکل ۲۵.۱ (A) رادیوگرافی پانورامیک از یک خانم ۶۸ ساله. قوس ماگزیلاری دچار آتروفی شدید، و تحلیل تقریباً تمام استخوان بازال از جمله قسمت عمده‌ی خار بینی است. سینوس‌های ماگزیلاری کاملاً نوماتیزه شده‌اند. مندیبل آتروفی شدید را همراه با dehiscence عصب نشان می‌دهد. **(B)** نمای نیم‌رخ. به تأثیر تحلیل استخوان ماگزیلاری توجه کنید: فقدان ورمیلیون بوردر لب، چین‌های عمیق لیپال، و زاویه‌ی columella-philtrum. لب پایین ورمیلیون بوردر نرمال دارد و عضلات هنوز به فک پایین اتصال داشته، و یک کانتور نرمال ایجاد کرده‌اند.

سال ۱۹۷۰، Creugers و همکاران^{۱۵} میزان بقای (survival) FPD ها را ۷۴٪ برای ۱۵ سال محاسبه کردند. Walton و همکاران^{۴۰} و Schwartz و همکاران^{۴۱}، به ترتیب میانگین طول عمر ۹/۶ تا ۱۰/۳ سال را گزارش نمودند. با این حال، گزارش‌ها بسیار متناقض هستند، با مواردی به کمی ۳٪ از دست رفتن طی ۲۳ سال، تا ۲۰٪ از دست رفتن در طی ۳ سال. پوسیدگی و شکست اندودنتیک دندان‌های پایه شایع‌ترین علل شکست پروتزها است. تا ۱۵٪ از دندان‌های پایه‌ی FPD در مقایسه با ۳٪ از دندان‌های غیر پایه که برای کراون آماده می‌شوند، نیاز به درمان اندودنتیک دارند. سلامت پرویودنتال دندان‌های پایه در دراز مدت، شامل تحلیل استخوان، نیز ممکن است در معرض خطر بیشتری باشد.^{۳۹} پیامدهای نامطلوب شکست FPD شامل نیاز به جایگزینی پروتز شکست خورده و نیز از دست رفتن دندان پایه و نیاز به پونتیک‌ها و دندان‌های پایه‌ی اضافی در بریج جایگزین است. دندان‌های پایه‌ی یک FPD ممکن است با نرخی به بزرگی ۳۰٪ طی ۱۴ سال از دست بروند. تقریباً ۸ تا ۱۲ درصد از دندان‌های پایه‌ی نگهدارنده‌ی یک FPD طی ۱۰ سال از دست می‌روند. شایع‌ترین دلیل از دست رفتن تک‌دندان، شکست اندودنتیک یا شکستگی دندان (معمولاً بعد از درمان اندودنتیک) است.^{۴۲} از آنجا که ۱۵٪ از دندان‌های پایه به درمان اندودنتیک احتیاج دارند، و درمان کانال ریشه ممکن است ۹۰٪ در یک بازه‌ی ۸ ساله موفق باشد، دندان‌های پایه بیشتر در معرض خطر از دست رفتن قرار دارند. به علاوه، دندان‌های پایه زمانی که با پونتیک بینابینی به یکدیگر اسپلینت می‌شوند بیشتر مستعد پوسیدگی هستند. میزان پوسیدگی کراون‌های تک زیر ۲٪ است؛ در حالی که خطر پوسیدگی در دندان‌های پایه تقریباً ۲۰٪ است، عمدتاً به این دلیل که ناحیه‌ی پونتیک به عنوان محلی برای تجمع پلاک عمل می‌کند. پوسیدگی در مارجین کراون می‌تواند باعث شکست ساختاری شود، حتی اگر درمان اندودنتیک امکان‌پذیر باشد (شکل ۲۶.۱). تقریباً ۸۰٪ از دندان‌های پایه که برای یک FPD سه واحدی آماده می‌شوند، پیش از آن فاقد رستوریشن بوده یا فقط رستوریشن کوچکی دارند.^{۳۳} به جای حذف ساختار سالم دندان و کراون کردن دو یا چند دندان، که ریسک پوسیدگی و درمان اندودنتیک را افزایش می‌دهد (و اسپلینت کردن دندان‌ها با پونتیک به یکدیگر، که احتمال دارد باعث از دست رفتن اضافی دندان شود)، یک ایمپلنت دندانی می‌تواند یک تک‌دندان را با میزان موفقیت بسیار بالا جایگزین کند (کادر ۶.۱).

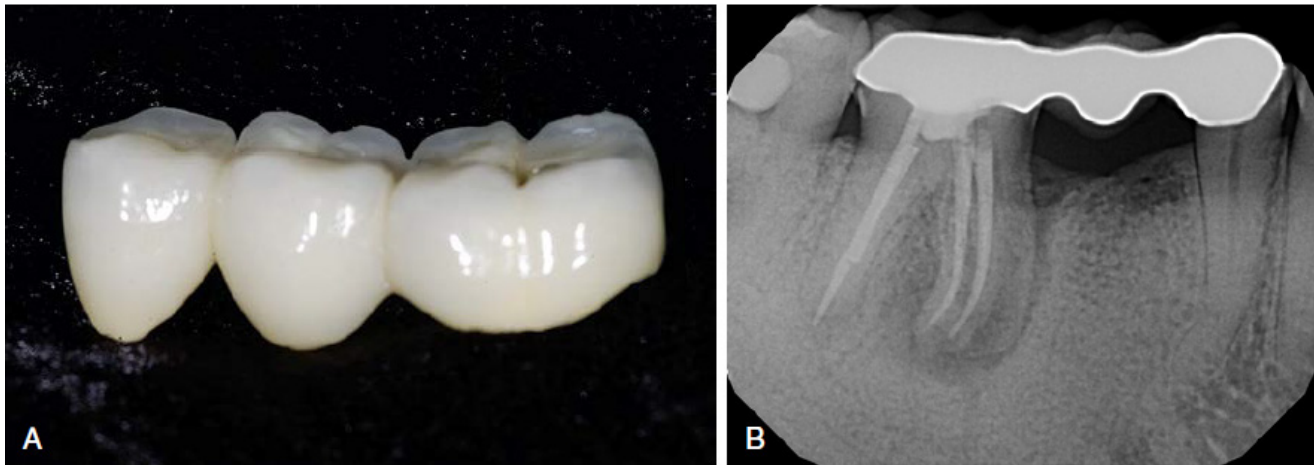
کادر ۵-۱ پیامدهای استتیک تحلیل استخوان

- کاهش ارتفاع صورت
- از بین رفتن زاویه‌ی لیومناتال
- عمیق شدن خطوط عمودی در لب و صورت
- چانه به جلو می‌چرخد و ظاهری پروگناتیک ایجاد می‌کند
- کاهش زاویه‌ی لیبال افقی لب، که باعث می‌شود بیمار غمگین به نظر برسد
- از دست رفتن tone عضلات بیان حالت صورت
- نازک شدن ورمیلیون بوردر لب‌ها در نتیجه‌ی از دست رفتن tone عضلانی
- عمیق شدن شیار نازولیبال
- افزایش زاویه‌ی columella-philtrum
- افزایش طول لب بالا، در نتیجه مقدار کمتری از دندان‌ها در حالت استراحت و لبخند نشان داده می‌شوند، که لبخند را پیر می‌کند
- ptosis اتصالات عضله‌ی باکسیناتور، که منجر به غبغب در کنار صورت می‌شود
- ptosis اتصالات عضله‌ی منتاليس، که منجر به «چانه‌ی جادوگری» می‌شود

عوارض پروتز معمولی

موربیدیتی دنچر پارسیل ثابت

در گذشته، رایج‌ترین گزینه‌ی درمانی برای جایگزینی تک دندان خلفی، دنچر پارسیل ثابت (FPD) سه واحدی بود. این نوع رستوریشن را می‌توان در مدت زمان بسیار کوتاهی ساخت و معمولاً معیارهای کانتور نرمال، راحتی، فانکشن، استتیک، تکلم، و سلامتی را برآورده می‌کند. به دلیل این مزایا، FPD برای ۶ دهه‌ی گذشته درمان انتخابی بوده است. این روشی است که به طور گسترده در حرفه‌ی دندانپزشکی پذیرفته شده است. ملاحظات بافت سخت و نرم در ناحیه‌ی دندان از دست رفته حداقل است. این روش برای هر دندانپزشکی آشنا است، و به طور گسترده‌ای توسط متخصصین حرفه، بیماران و شرکت‌های بیمه مورد پذیرش قرار گرفته است. در ایالات متحده، تقریباً ۷۰٪ جمعیت حداقل یک دندان خود را از دست داده‌اند. تقریباً ۳۰٪ افراد ۵۰ تا ۵۹ ساله که در بررسی ملی ایالات متحده معاینه شدند، دارای یک یا چند فضای بی‌دندانی احاطه شده توسط دندان‌های طبیعی بودند.^{۳۸} با این وجود، عوارض ذاتی زیادی در مورد FPD ها وجود دارد. یک FPD سه واحدی همچنین در مورد بقای رستوریشن و، از آن مهم‌تر، دندان‌های پایه محدودیت‌هایی دارد.^{۳۹} در ارزیابی ۴۲ گزارش از



شکل ۲۶.۱ (A) دنچر پارسیل ثابت سه واحدی رایج‌ترین روش برای جایگزینی دندان‌های از دست رفته در نواحی خلفی فکین است. (B) دنچرهای پارسیل ثابت سه واحدی احتمال پوسیدگی راجعه یا شکستگی را افزایش می‌دهند و میزان موفقیت آنها در طولانی‌مدت ضعیف‌تر از پروتز با ساپورت ایمپلنت است.

گزارش‌ها درمورد دنچرهای پارسیل متحرک نشان می‌دهد که اغلب سلامت دنتیشن باقی‌مانده و بافت‌های دهانی اطراف بدتر می‌شود. در مطالعه‌ای که نیاز به ترمیم دندان پایه را به عنوان نشانگر شکست ارزیابی کرده بود، میزان بقای دنچرهای پارسیل متحرک معمولی ۴۰٪ در ۵ سال و ۲۰٪ در ۱۰ سال بود.^{۴۳،۴۵} آن دسته از بیمارانی که از دنچرهای پارسیل استفاده می‌کنند، اغلب دچار موبیلیتی بیشتر دندان‌های پایه، گیر پلاک بیشتر، افزایش خونریزی حین پروبینگ، بروز بالاتر پوسیدگی، اختلال در تکلم، اختلال در حس چشایی، و عدم همکاری در استفاده از آن هستند. گزارشی توسط Shugars و همکارانش نشان داد که میزان از دست رفتن دندان پایه‌ی یک دنچر پارسیل متحرک ممکن است به بزرگی ۲۳٪ طی ۵ سال و ۳۸٪ در طی ۸ سال باشد.^{۳۹} Aquilino و همکارانش گزارش کردند دندان‌های پایه‌ی دنچر پارسیل متحرک طی ۱۰ سال به میزان ۴۴٪ از دست می‌روند.^{۴۸} به علاوه، باید توجه داشت در بیمارانی که از RPD استفاده می‌کنند، در نواحی با تامین ساپورت از بافت نرم تحلیل استخوان سریع‌تر خواهد بود. بنابراین، اغلب درمان‌های جایگزین که باعث بهبود شرایط دهان شده و استخوان را حفظ می‌کنند ضروری هستند (کادر ۷.۱).

کادر ۶-۱ جایگزینی تک دندان - دنچر پارسیل ثابت

- تخمین میانگین طول عمر FPD (۵۰٪ بقا) ۱۰ سال گزارش شده است
- پوسیدگی شایع‌ترین علت شکست FPD است
- ۱۵٪ از FPDها نیاز به درمان اندودنتیک دارند
- شکست دندان‌های پایه‌ی FPD ۸٪ تا ۱۲٪ در ۱۰ سال و ۳۰٪ در ۱۵ سال است
- ۸۰٪ از دندان‌های مجاور دندان‌های از دست رفته هیچ رستوریشنی نداشته یا رستوریشن حداقلی دارند
- مسائل احتمالی استتیک

موربیدیتی دنچر پارسیل متحرک

دنچرهای پارسیل متحرک متکی بر بافت نرم (RPDها) یکی از کمترین مقادیر پذیرش بیمار را در دندانپزشکی دارند. نیمی از بیماران دارای دنچر پارسیل متحرک بدون پروتز بهتر می‌جوند. یک مطالعه‌ی ۴۴ ساله‌ی اسکاندیناویایی نشان داد که تنها ۸۰٪ از بیماران بعد از ۱ سال از چنین پروتزهایی استفاده می‌کردند. این تعداد درمورد استفاده از دنچرهای پارسیل انتهای آزاد توسط بیماران به تنها ۶۰٪ بعد از ۴ سال کاهش یافت.^{۴۳،۴۴} Wetherall و همکاران ۶۰٪ تحمل و موفقیت را در یک مطالعه‌ی ۵ ساله درمورد RPD با گسترش دیستالی گزارش کردند. بعد از ۱۰ سال، این میزان به ۳۵٪ کاهش یافت.^{۴۵} Wilding و همکارانش نشان دادند که تعداد بسیار کمی از دنچرهای پارسیل بقایی بیش از ۶ سال داشته‌اند.^{۴۶} اگرچه یک نفر از هر ۵ بزرگسال آمریکایی دارای نوعی از پروتز متحرک بوده است، ۶۰٪ افراد حداقل یک مشکل با آن را گزارش کردند.^{۴۷}

gastrointestinal دارو مصرف می‌کردند. کاهش مصرف غذاهای با فیبر بالا می‌تواند در بیماران بی‌دندان با عملکرد مضعی ضعیف مشکلات gastrointestinal ایجاد کند. به علاوه، لقمه‌های بزرگتر ممکن است عملکرد مناسب هضم و جذب مواد مغذی را با اختلال روبرو کند.^{۵۴} بیماران استفاده‌کننده از دنچرهای معمولی با پیامدهای سیستمیکی روبرو می‌شوند. در مقالات گزارش‌های متعددی وجود دارد که نشان می‌دهند فانکشن به خطر افتاده‌ی دندانی باعث عملکرد ضعیف بلع و جویدن می‌شود، که به نوبه‌ی خود ممکن است بر تغییرات سیستمیک ایجادکننده‌ی بیماری، ناتوانی، و کاهش طول عمر اثر گذارد.^{۵۵-۵۹} در مطالعه‌ای که توانایی خوردن میوه، سبزیجات و سایر فیبرهای غذایی را در بیماران بی‌دندان مورد بررسی قرار داده بود، ۱۰٪ ابراز دشواری کردند، و آزمایش خون نشان دهنده‌ی سطوح کاهش یافته‌ی آسکوربات پلاسما و رتینول پلاسما در مقایسه با افراد با دندان بود. این دو آزمایش خون با افزایش خطر مشکلات پوستی و بینایی در بالغین مسن مرتبط است.^{۶۰} در یک مطالعه، عملکرد و کارایی جویدن در افرادی که از دنچر استفاده می‌کنند با افراد با دندان مقایسه شد. این گزارش نشان داد وقتی ارتباطات مناسب برای معیارها و سطوح متفاوت عملکرد ایجاد شود، کارایی جویدن فردی که از دنچر استفاده می‌کند کمتر از یک‌ششم یک فرد با دندان است. گزارش‌های متعددی در مقالات سلامت و طول عمر بیمار را به سلامت دندانی ارتباط می‌دهند.^{۶۱} توانایی جویدن ضعیف می‌تواند یک دلیل کاهش وزن ناخواسته در افراد مسن، با افزایش در مورتابیلیتی باشد. در تضاد با آن، افرادی که تعداد زیادی دندان از دست داده‌اند، بیشتر احتمال دارد چاق باشند.^{۶۲} بعد از به حساب آوردن ریسک فاکتورهای متداول برای سکتته‌ی مغزی و حمله‌ی قلبی، رابطه‌ی معنی‌داری بین بیماری‌های دندانی و بیماری قلبی-عروقی، که همچنان علت اصلی مرگ است، وجود دارد. منطقی است تصور کنیم بازگرداندن سیستم stomatognathic این بیماران به عملکردی نرمال‌تر، می‌تواند به راستی کیفیت و طول عمرشان را افزایش دهد.^{۶۳-۶۵}

هنگامی که بیماران از پروتز متحرک استفاده می‌کنند، مسائل روانی یک جزء قابل توجه از اشکالات این پروتز هستند. تأثیرات روانی بی‌دندانی کامل پیچیده و متنوع بوده، و از بسیار حداقلی تا وضعیت neuroticism متفاوت است. اگرچه دنچرهای کامل قادر به برآوردن نیازهای زیبایی بسیاری از بیماران هستند، اما کسانی هستند که احساس می‌کنند زندگی اجتماعی آنها به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است.^{۶۶} آنها نگران بوسیدن و موقعیت‌های رمانتیک هستند، بخصوص زمانی که فرد جدیدی که با او ارتباط دارند اطلاعاتی از نقص دهانی آنها ندارد. Fiske

کادر ۷-۱ تأثیرات منفی دنچرهای پارسیل متحرک

- میزان بقای پایین: ۶۰٪ در ۴ سال
- میزان بقای پایین: ۳۵٪ در ۱۰ سال
- موربیدیتی دندان‌های پایه: ۶۰٪ در ۵ سال و ۸۰٪ در ۱۰ سال
- افزایش موبیلیتی، پلاک، خونریزی حین پروبینگ، و پوسیدگی دندان‌های پایه
- ۴۴٪ از دست رفتن دندان پایه در طی ۱۰ سال
- تسریع تحلیل استخوان در نواحی بی‌دندان در صورتی که از دنچر پارسیل متحرک استفاده شود

موربیدیتی دنچر کامل

هنگامی که درمورد عملکرد دنچر کامل بحث می‌شود، فانکشن مضعی یک عامل مهم است. تفاوت در حداکثر نیروهای اکلوزالی ثبت شده در شخصی با دندان‌های طبیعی و فردی که کاملاً بی‌دندان است، چشمگیر است. در ناحیه‌ی مولر اول یک فرد با دندان میانگین نیروی اندازه‌گیری شده ۱۵۰ تا ۲۵۰ پوند بر اینچ مربع (psi) بوده است.^{۴۹} بیماری که دندان‌ها را می‌ساید (grinds) یا می‌فشارد (clenches) ممکن است نیرویی اعمال کند که به ۱۰۰۰ psi می‌رسد. نشان داده شده است حداکثر نیروی اکلوزال در بیمار بی‌دندان تا کمتر از ۵۰ psi کاهش می‌یابد. هرچه بیماران مدت طولانی‌تری بی‌دندان بوده باشند، قادر به تولید نیروی کمتری هستند. بیمارانی که برای بیشتر از ۱۵ سال از دنچر کامل استفاده کرده‌اند، ممکن است حداکثر نیروی اکلوزالی معادل ۵/۶ psi داشته باشند.^{۵۰} در نتیجه‌ی کاهش نیروی اکلوزالی و عدم ثبات دنچر، کارایی جویدن نیز با از دست رفتن دندان‌ها کاهش پیدا می‌کند. در همان بازه‌ی زمانی ۱۵ ساله، ۹۰٪ غذای جویده شده با دندان‌های طبیعی می‌تواند از یک الک شماره‌ی ۱۲ عبور کند؛ این رقم در بیماری با دنچرهای کامل به ۵۸٪ کاهش می‌یابد.^{۵۱} کاهش ۱۰ برابری در نیرو و کاهش ۴۰ درصدی در کارایی، توانایی بیمار را در جویدن تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بین بیمارانی که دنچر دارند، ۲۹٪ می‌توانند فقط غذاهای نرم و پوره شده بخورند،^{۵۲} ۵۰٪ از بسیاری غذاها پرهیز می‌کنند، و ۱۷٪ اظهار می‌کنند که بدون پروتز بهتر غذا می‌خورند. مطالعه‌ای که بر روی ۳۶۷ فرد که از دنچر استفاده می‌کردند (۱۵۸ مرد و ۲۰۹ زن) صورت گرفت، نشان داد ۴۷٪ از بیماران عملکرد مضعی ضعیفی دارند.^{۵۳} در این گروه، مصرف کمتر میوه‌ها، سبزیجات، و ویتامین A توسط خانم‌ها مشاهده شد. این بیماران در مقایسه با آنهایی که توانایی مضعی بالاتری دارند، به طور قابل توجهی بیشتر دارو مصرف می‌کردند (۳۷٪ در مقابل ۲۰٪)، و ۲۸٪ برای اختلالات

متفاوتی بروز می‌یابد. برای مثال، در سال ۱۹۷۰ Britons تقریباً از ۸۸ تن چسب دنچر استفاده کرد.^{۶۹} در ۱۹۸۲، بیش از ۵ میلیون آمریکایی از چسب‌های دنچر استفاده کردند (Ruskin Denture Research Associates: AIM study, unpublished data, 1982) و یک گزارش نشان می‌دهد در ایالات متحده سالانه بیش از ۲۰۰ میلیون دلار برای چسب‌های دنچر هزینه می‌شود، که به معنی فروخته شدن ۵۵ میلیون عدد چسب است.^{۷۰} بیمار اغلب به خاطر تنها مزیت این کار که افزایش گیر پروتز است، برای پذیرش طعم ناخوشایند، نیاز به کاربرد مکرر، fit ناپایدار دنچر، شرایط ناراحت‌کننده، و هزینه‌ی مکرر موافقت کند. روشن است که فقدان گیر و خطر روانی احساس ناراحتی در استفاده کنندگان از دنچر، یک نگرانی درمورد پروتزهای متحرک است که حرفه‌ی دندانپزشکی باید به آن بپردازد (کادر ۸.۱).

کادر ۸-۱ تأثیرات منفی پروتزهای دنچر متداول

- نیروی bite از تقریباً ۲۰۰ به ۵۰ psi کاهش می‌یابد
- ۱۵ سال استفاده از دنچر باعث کاهش نیروی bite به ۶ psi می‌شود
- کارایی مضعی کاهش می‌یابد
- فقدان proprioception
- شیوع بیشتر اختلالات gastrointestinal
- ممکن است طول عمر بیمار کاهش یابد
- انتخاب غذا محدود می‌شود
- عوامل روانشناختی
- PSI، پوند بر اینچ مربع.

مزایای پروتزهای با ساپورت ایمپلنت

استفاده از ایمپلنت‌های دندانی برای تأمین ساپورت پروتزها، مزایای بسیاری را در مقایسه با استفاده از FPDها یا رستوریشن‌های متحرک متکی بر بافت نرم ارائه می‌دهد (کادر ۹.۱).

حفظ استخوان

یکی از دلایل اصلی در نظر گرفتن ایمپلنت‌های دندانی برای جایگزینی دندان‌های از دست رفته، حفظ استخوان آلوئولار است (شکل ۲۷.۱). ایمپلنت دندانی که درون استخوان قرار می‌گیرد، هم به عنوان انکور برای پروتز و هم به عنوان یکی از روش‌های نگهدارنده‌ی مؤثر در دندانپزشکی عمل می‌کند. استرس و strain می‌توانند به استخوان اطراف ایمپلنت وارد شوند. در نتیجه، کاهش تراکم استخوان و تحلیل استخوان که پس از extraction

و همکاری‌انش،^{۶۶} در مطالعه‌ای با بیماران بی‌دندان مصاحبه کرده و دریافتند که از دست دادن دندان‌ها، از نظر کاهش اعتماد به نفس که به احساس خجالت و غم می‌انجامد، با مرگ یک دوست یا از دست دادن سایر قسمت‌های مهم بدن قابل مقایسه است.

یک مطالعه‌ی دندانی روی بیماران بی‌دندان نشان داد ۶۶٪ از دنچرهای مندیبولار خود ناراضی هستند. دلایل اصلی احساس ناراحتی و فقدان گیر بود که باعث ایجاد درد و ناراحتی می‌شد.^{۶۷} بررسی‌های سلامت دندان در گذشته نشان داده است تنها ۸۰٪ از جمعیت بی‌دندان قادرند تمام مدت از هر دو پروتز متحرک خود استفاده کنند.^{۶۸} برخی از بیماران فقط از یک پروتز، معمولاً دنچر ماگزیلاری، استفاده می‌کنند، در حالی که سایرین قادر به استفاده از دنچرهایشان فقط برای مدت کوتاهی هستند. به علاوه، تقریباً ۷٪ بیماران اصلاً نمی‌توانند از دنچرهای خود استفاده کنند و به «معلولین دهانی» تبدیل می‌شوند. این افراد به ندرت محیط خانه‌ی خود را ترک می‌کنند و وقتی احساس اجبار برای بیرون رفتن می‌کنند، تصور ملاقات و صحبت کردن با مردم بدون آنکه دندان در دهان داشته باشند، آزاردهنده است.

گزارشی از ۱۰۴ بیمار با بی‌دندانی کامل که به دنبال درمان بودند، توسط Misch ارائه شد.^{۵۳} از بین بیماران مورد مطالعه، ۸۸٪ اظهار دشواری حین تکلم کردند، که یک‌چهارم از آنها با دشواری شدیدی روبرو بودند. در نتیجه، ساده است که این افزایش دشواری گزارش شده را با نگرانی مربوط به فعالیت‌های اجتماعی مرتبط بدانیم. آگاهی از حرکت دنچر مندیبولار توسط ۶۲/۵٪ از این بیماران ذکر شده بود، اگرچه پروتز ماگزیلاری در اغلب موارد و تقریباً با همان درصد در جای خود ثابت بود. به ناراحتی در مندیبل با شیوع مشابه حرکت (۶۳/۵٪) اشاره شده بود، و نکته‌ی تعجب‌برانگیز اینکه ۱۶/۵٪ بیماران اظهار می‌کردند که هرگز از دنچر مندیبولار استفاده نکرده‌اند.

در مقایسه، دنچر ماگزیلاری به اندازه‌ی نصف موارد دنچر مندیبولار ناراحت بود (۳۲/۶٪)، و فقط ۰/۹٪ از بیماران به ندرت قادر به استفاده از پروتز بودند. فانکشن چهارمین مشکل رایجی بود که توسط این ۱۰۴ بیمار گزارش شد. نیمی از بیماران از بسیاری غذاها پرهیز می‌کردند و ۱۷٪ ادعا می‌کردند که بدون پروتز به طور مؤثرتری می‌جوند. تأثیرات روانی ناتوانی در خوردن در حضور جمع می‌تواند با این یافته‌ها مرتبط باشد. سایر گزارش‌ها توافق دارند که عوامل انگیزه‌بخش اصلی برای بیماران برای انجام درمان، به مشکل در خوردن، fit دنچر، و ناراحتی مرتبط است. نیاز روانشناختی بیمار بی‌دندان در اشکال

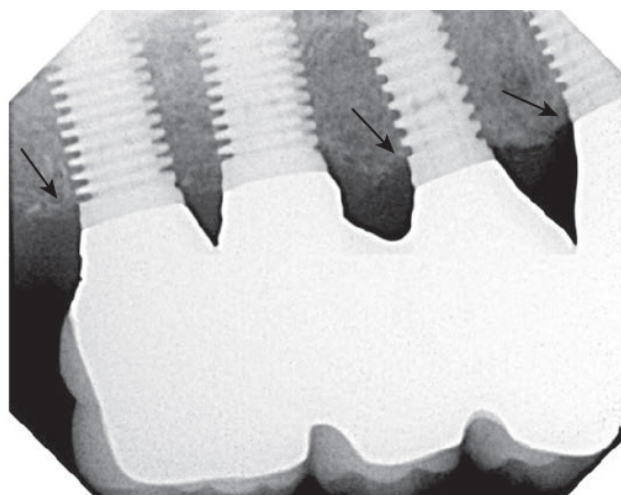
مزیت حفظ استخوان به ویژه در قوس بی‌دندان ماگزایلا درخور توجه است. به جای آنکه از ایمپلنت‌ها فقط در قوس بی‌دندان مندیبل استفاده شود، به این دلیل که عمده‌ی مشکلات مکانیکی دنچر در این قوس وجود دارد، قوس ماگزایلاری نیز باید مورد توجه قرار گیرد. با قرار دادن پروتزهای ایمپلنت برای ساپورت و نگهداری رستوریشن مندیبولار، تحلیل استخوان در ناحیه‌ی ماگزایلاری ادامه می‌یابد و در نهایت بیمار ممکن است از دست رفتن گیر و ناتوانی پروتز ماگزایلا در فانکشن شکایت کند. از دست رفتن زیبایی صورت اغلب اولین بار در قوس ماگزایلا، با از دست رفتن ورمیلیون بوردر لب، افزایش طول لب بالا، و فقدان ساپورت استخوانی فیشیال مورد توجه قرار می‌گیرد. ایمپلنت‌ها باید برای درمان ادامه‌ی تحلیل استخوان و پیشگیری از عوارض بعدی که در قوس ماگزایلاری دیده می‌شود، مورد استفاده قرار گیرند.

دنچر مندیبل اغلب با منقبض شدن عضلات مایلوهایوئید و باکسیناتور حین تکلم یا جویدن حرکت می‌کند. دندان‌ها اغلب به جای محلی که معمولاً دندان‌های طبیعی در آن قرار دارند، در موقعیتی مناسب برای ثبات دنچر قرار داده می‌شوند. با استفاده از ایمپلنت‌ها، می‌توان به جای قرار دادن دندان‌ها در مناطق خنثی (neutral zones) که توسط تکنیک‌های مرسوم دنچر برای بهبود ثبات پروتز دیکته می‌شود، آنها را در موقعیتی جهت بهبود استتیک و فونتیک قرار داد. ویژگی‌های یک‌سوم تحتانی صورت در ارتباط نزدیک با اسکلت ساپورت‌کننده است. هنگامی که استخوان در جهت عمودی از دست می‌رود، دنچرها فقط به عنوان «کلاه گیس دهانی» عمل می‌کنند تا کانتورهای صورت را بهبود بخشند. با تحلیل استخوان، دنچرها حجیم‌تر می‌شوند، که باعث می‌شود کنترل فانکشن، ثبات، و گیر دشوارتر شود. با پروتزهای ساپورت شده توسط ایمپلنت، می‌توان بُعد عمودی را مشابه با دندان‌های طبیعی بازسازی نمود. علاوه بر این، پروتز با ساپورت ایمپلنت اجازه‌ی کانتی‌لور دندان‌های قدامی را برای کانتور ایده‌آل بافت نرم و لب و بهبود ظاهر در کلیه‌ی پلن‌های صورت می‌دهد. این کار بدون از دست رفتن ثبات انجام می‌شود؛ در حالی که معمولاً وقتی یک کانتی‌لور قدامی در یک دنچر مرسوم اعمال شود، عدم ثبات رخ می‌دهد. با ایمپلنت‌ها نمای صورت ممکن است در دراز مدت بهبود یابد، نه اینکه در طی سالها بدتر شود، آنچه که می‌تواند با دنچرهای مرسوم اتفاق بیفتد.

دندان رخ می‌دهد، برعکس می‌گردد. با قرار دادن و عملکرد ایمپلنت دندانی، تراکولا و تراکم استخوان افزایش می‌یابد. حجم کلی استخوان نیز با ایمپلنت دندانی حفظ می‌شود. حتی پیوندهای استخوان کرسٹ ایلپاک به فکین، که معمولاً بدون قرار دادن ایمپلنت دندانی در طی ۵ سال تحلیل می‌روند، با این کار تحریک شده و حجم کلی استخوان و اینتگریشن ایمپلنت را حفظ می‌کنند. یک ایمپلنت اندوستال می‌تواند عرض و ارتفاع استخوان را تا زمانی که ایمپلنت سالم بماند و استخوان را در دامنه‌ی حدود فیزیولوژیک تحریک کند، حفظ کند.^{۷۱}

کادر ۹-۱ مزایای پروتزهای با ساپورت ایمپلنت

- حفظ استخوان
- بازگرداندن و حفظ بعد عمودی اکلوزال
- حفظ زیبایی صورت (tone عضلانی)
- بهبود استتیک (موقعیت دندان‌ها با ظاهر تنظیم می‌شود، نه برای کاهش حرکت دنچر)
- بهبود فونتیک
- بهبود اکلوزن
- بهبود / بازیابی proprioception دهانی (آگاهی اکلوزال)
- افزایش موفقیت پروتز
- بهبود عملکرد جویدن / حفظ عضلات جویدن و بیان صورت
- کاهش اندازه‌ی پروتز (حذف قسمت کام، فلنچ‌ها)
- امکان پروتزهای ثابت در مقابل متحرک
- بهبود ثبات و گیر پروتزهای متحرک
- افزایش زمان بقای پروتزها
- عدم نیاز به تغییر در دندان‌های مجاور
- جایگزینی دائمی‌تر
- بهبود سلامت روان
- بهبود سلامت کلی



شکل ۱۰.۲۷ به حفظ طولانی مدت استخوان در اطراف ایمپلنت‌های متعدد اسپلینت شده توجه کنید.

ثبات اکلوزن

ایجاد و تثبیت اکلوزن با پروتز کاملاً متکی بر بافت نرم دشوار است. از آنجا که پروتز مندیولار ممکن است طی فانکشن به اندازه‌ی ۱۰ میلی‌متر یا بیشتر جابجا شود، برقراری تماس‌های اکلوزالی مناسب شانس است، نه وابسته به طراحی؛^{۷۲،۷۳} اما یک رستوریشن متکی بر ایمپلنت باثبات است. بیمار می‌تواند به جای آنکه موقعیت‌های متغیر ناشی از ناپایداری پروتز را اتخاذ کند، با تداوم بیشتری به اکلوزن رابطه‌ی مرکزی برگردد. Proprioception به معنی آگاهی از وجود یک ساختار در زمان و مکان است. رسپتورهای غشای پیوندتال دندان به تعیین موقعیت اکلوزالی دندان کمک می‌کنند. اگرچه ایمپلنت‌های اندوستئال غشای پیوندتال ندارند، نسبت به دندن‌های کامل آگاهی اکلوزالی بهتری فراهم می‌کنند. بیماران دارای دندان‌های طبیعی می‌توانند فاصله‌ی ۲۰ میکرومتری بین دندان‌ها را درک کنند، در حالی که بیماران ایمپلنت قادر به تشخیص اختلاف ۵۰ میکرومتری با برج‌های ریجید ایمپلنت هستند، و در مقایسه برای افراد با دندن‌های کامل (چه یک‌طرفه، و چه دوطرفه) این عدد ۱۰۰ میکرومتر است.^{۷۴}

آگاهی اکلوزالی

در نتیجه‌ی بهبود آگاهی اکلوزالی، فانکشن بیمار در دامنه‌ی اکلوزن با ثبات‌تری انجام می‌گیرد. در یک پروتز با ساپورت ایمپلنت، جهت لوده‌های اکلوزالی توسط دندانپزشک رستورکننده‌ی ایمپلنت کنترل می‌شود. نیروهای افقی روی پروتزهای متحرک باعث تسریع تحلیل استخوان، کاهش ثبات پروتز، و افزایش سایش بافت نرم می‌شود. بنابراین کاهش نیروهای افقی که به رستوریشن‌های ایمپلنت وارد می‌شود، پارامترهای موضعی را بهبود بخشیده و به حفظ بافت نرم و سخت زیرین کمک می‌کند.

کارایی مضغی

در یک کارآزمایی بالینی تصادفی که توسط Kapur و همکارانش انجام گرفت، گروه بیماران دارای ایمپلنت میزان بالاتری از لذت در خوردن و بهبود تکلم، توانایی جویدن، راحتی، احساس امنیت دنج، و رضایت کلی را نشان دادند.^{۷۵} توانایی خوردن چندین غذای متفاوت در بین بیماران با دنج کامل در مقابل بیماران با اوردنچر مندیولار توسط Awad و Feine ارزیابی شد.^{۷۶} اوردنچر ایمپلنت نه تنها برای خوردن غذاهای سفت‌تر، نظیر هویج و سیب، بلکه همچنین برای خوردن غذاهای

نرم‌تر، مانند نان و پنیر برتری داشت.^{۷۶} Geertman و همکارانش بیماران دارای دنج کامل با تحلیل شدید مندیبل را قبل و بعد از درمان اوردنچر ایمپلنت مورد ارزیابی قرار دادند. توانایی خوردن غذاهای سفت یا سخت به طور قابل توجهی بهبود پیدا کرد.^{۷۷،۷۸}

سلامت عمومی

محققان دانشگاه McGill در Montreal سطح خونی بیماران با دنج کامل و پروتزهای ایمپلنت مندیولار را ۶ ماه بعد از درمان مورد بررسی قرار دادند. طی این دوره‌ی نسبتاً کوتاه، بیماران دارای ایمپلنت، سطوح بالاتری از B_{۱۲} hemoglobin (مرتبط با افزایش آهن) و آلبومین (مرتبط با تغذیه) داشتند. این بیماران همچنین چربی بدنی بیشتری در شانه‌ها و بازوها، و چربی بدنی کمتری در کمرشان داشتند.^{۷۹}

موفقیت بالاتر در مقایسه با سایر درمان‌ها

میزان موفقیت پروتزهای ایمپلنت متغیر است، و به فاکتورهای زیادی بستگی دارد که برای هر بیمار متفاوت است. با این حال، در مقایسه با روش‌های مرسوم جایگزینی دندان، پروتز ایمپلنت طول عمر بیشتر، فانکشن بهتر، حفظ استخوان، و نتایج روانی بهتری را ارائه می‌دهد. بر مبنای بررسی‌های ۱۰ ساله از میزان بقای پروتزهای ثابت روی دندان‌های طبیعی، پوسیدگی شایع‌ترین دلیل جایگزینی است؛ میزان بقا تقریباً ۷۵٪ است.^{۴۲} در بیمار با بی‌دندانی پارسیل، جایگزینی مستقل دندان با ایمپلنت می‌تواند دندان‌های طبیعی سالم مجاور را به عنوان پایه حفظ کرده، و در پی آن عوارضی مانند پوسیدگی یا درمان اندودونتیک، که شایع‌ترین دلایل شکست پروتز ثابت هستند را محدود نماید. یک مزیت مهم پروتز ساپورت شونده توسط ایمپلنت آن است که اباتمنت‌ها نمی‌توانند دچار پوسیدگی شوند و هرگز نیاز به درمان اندودونتیک ندارند. ایمپلنت و پروتز مرتبط با آن می‌توانند به بقای ۱۰ ساله‌ی بیش از ۹۰٪ دست یابند.

افزایش نیروی biting

حداکثر نیروی اکلوزالی در بیماری با دنج مرسوم بین ۵ تا ۵۰ psi متغیر است. حداکثر نیروی bite در بیماران دارای پروتز ثابت با ساپورت ایمپلنت می‌تواند طی ۲ ماه بعد از اتمام درمان ۸۵٪ افزایش یابد. بعد از ۳ سال، میانگین نیرو در مقایسه با مقادیر پیش از درمان، ممکن است به بیش از ۳۰۰٪ برسد. در نتیجه، بیمار با پروتز ایمپلنت ممکن است نیرویی مشابه با بیماری با رستوریشن ثابت ساپورت شونده توسط دندان‌های طبیعی را نشان دهد. کارایی

بوده، و بافت نرم ممکن است در نواحی گسترش پروتز دردناک باشد. بخش کام پروتز ماگزیلاری ممکن است در بعضی بیماران حالت تهوع ایجاد کند؛ این بخش پروتز را می‌توان در آوردنچرها یا پروتزهای ثابت با ساپورت ایمپلنت حذف نمود.

سلامت روانی

بیماران درمان شده با پروتزهای با ساپورت ایمپلنت، سلامت روانی کلی خود را در مقایسه با وضعیت پیشین خود، زمانی که از پروتزهای مرسوم متحرک استفاده می‌کردند، تا ۸۰٪ بهبود یافته ارزیابی می‌کنند. این گروه پروتز با ساپورت ایمپلنت را به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از بدن خود درک می‌کردند.^{۸۴} برای مثال، Raghoobar و همکارانش ۹۰ بیمار بی‌دندان را طی یک مطالعه‌ی تصادفی چند مرکزی مورد بررسی قرار دادند.^{۸۵} پنج سال پس از درمان، یک پرسشنامه‌ی تایید شده رضایت بیمار از استتیک، گیر، راحتی، و توانایی صحبت کردن و خوردن را با یک دنچر کامل مندیولار، دنچر کامل مندیولار به همراه وستیبولوپلاستی، یا آوردنچر مندیولار با دو ایمپلنت مورد توجه قرار داد. آوردنچرهای ایمپلنت به طور معنی‌دار امتیازات بالاتری داشتند، در حالی که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه با دنچر کامل وجود نداشت.^{۸۵} Geertman و همکارانش نتایج مشابهی را درمورد مقایسه‌ی توانایی جویدن دنچرهای کامل معمولی با آوردنچرهای ایمپلنت مندیولار گزارش کردند (کادر ۱۰.۱).^{۷۸،۸۶}

جویدن با یک پروتز ایمپلنت در مقایسه با رستوریشن متکی بر بافت نرم بسیار بهبود می‌یابد. عملکرد مضعی دنچرها، آوردنچرها، و دنتیشن طبیعی توسط Rissin و همکارانش ارزیابی شد.^{۵۱} دنچر مرسوم کاهش ۳۰ درصدی در کارایی جویدن نشان داد؛ سایر گزارش‌ها نشان دادند فرد دارای دنچر کمتر از ۶۰٪ فانکشن افراد با دندان‌های طبیعی را دارد. آوردنچر دارای ساپورت تنها ۱۰٪ از کارایی مضعی را در مقایسه با دندان‌های طبیعی از دست می‌دهد. این یافته‌ها مشابه آوردنچرهای ساپورت شده توسط ایمپلنت هستند. به علاوه، بریج‌های ثابت و محکم با ساپورت ایمپلنت می‌توانند فانکشنی مشابه دندان‌های طبیعی داشته باشند.

تغذیه

اثرات مفیدی مانند کاهش چربی، کلسترول، و گروه‌های غذایی کربوهیدرات، و همچنین بهبود قابل توجه در لذت خوردن و زندگی اجتماعی گزارش شده است.^{۸۰،۸۱} ثبات و گیر پروتز با ساپورت ایمپلنت بهبود قابل توجهی نسبت به دنچرهای متکی بر بافت نرم دارد. شیوه‌ی مکانیکی گیر ایمپلنت بسیار برتر از گیر بافت نرم دنچرها یا ادهزیوها است، و مشکلات مرتبط کمتری ایجاد می‌کند. ساپورت ایمپلنتی پروتز نهایی بسته به تعداد و موقعیت ایمپلنت‌ها متغیر است، با این وجود تمام گزینه‌های درمانی بهبودی قابل توجهی را در سلامت بیماران نشان می‌دهند.^{۸۲،۸۳}

فونتیک

فونتیک ممکن است در اثر بی‌ثباتی دنچر معمولی مختل شود. عضلات باکسیناتور و مایلوهایوئید ممکن است منقبض شده و بخش خلفی دنچر را بسمت بالا برانند، که باعث کلیک، صرف نظر از ارتفاع عمودی، می‌شود.^{۷۳} در نتیجه، بیماری که بعد عمودی در وی دچار کلاپس شده، همچنان ممکن است حین تکلم صدای کلیک ایجاد کند. اغلب، زبان بیمار دارای دنچر در نواحی خلفی پهن می‌شود تا دنچر را در محل خود نگه دارد. ممکن است عضلات قدام مندیبل که مسئول بیان حالات صورت می‌باشند، سفت شوند تا از سُر خوردن پروتز مندیولار به سمت جلو پیشگیری کنند. پروتز ایمپلنت دارای ثبات و گیر بوده و نیازی به این تغییرات دهانی ندارد. رستوریشن ایمپلنت امکان کوتاه کردن فلنچ‌ها یا قسمت کامی پروتز را فراهم می‌نماید. این امر برای بیماری که به تازگی قرار است از دنچر استفاده کند و اغلب از حجم رستوریشن ابراز ناراحتی می‌کند، مزیت ویژه‌ای است. پوشش گسترده‌ی بافت نرم همچنین بر دریافت طعم غذا مؤثر

کادر ۱۰-۱ اثرات روانشناختی از دست دادن دندان

- از حداقل تا neuroticism متغیر است
- موقعیت‌های رمانتیک تحت تأثیر قرار می‌گیرد (به ویژه در روابط جدید)
- «معلولین دهانی» قادر به استفاده از دنچر نیستند
- ۸۸٪ اظهار می‌کنند در تکلم قدری با دشواری مواجهند، و ۲۵٪ مشکلات قابل توجهی را ابراز می‌کنند.
- بیش از ۲۰۰ میلیون دلار در هر سال هزینه‌ی چسب دنچر برای کاهش ناراحتی می‌شود
- عدم رضایت از ظاهر، اعتماد به نفس پایین
- اجتناب از تماس اجتماعی

آینده‌ی دندانپزشکی ایمپلنت

آینده‌ی ایمپلنتولوژی دهان بسیار مثبت است و انتظار می‌رود به عنوان یکی از سریع‌ترین و بزرگ‌ترین زمینه‌های رشد در پزشکی ادامه یابد. پیش‌بینی می‌شود نرخ رشد سالانه‌ی

حدی بالا رفته است که تکنیک‌های قالبگیری معمول را تقریباً منسوخ کرده است. از یک اسکن دیجیتال ساده از ناحیه‌ی مورد نظر، داده‌های تصویر به منظور ساخت و طراحی اباتمنت‌های custom، رستوریشن‌های موقت، و رستوریشن‌های نهایی به لابراتوار فرستاده می‌شود. کست‌ها یا مدل‌های نهایی را می‌توان از طریق CAD/ CAM milling یا تکنیک‌های پرینت سه‌بعدی (۳D) ساخت. پرینترهای سه‌بعدی مخصوص مطب به کلینسین امکان لوکس پرینت نمودن مدل‌ها و پروتزها را در مطب‌های خود داده است، که سریع و ساده است.

متریال‌ها

یکی از پیشرفت‌های مهم در دندانپزشکی ایمپلنت که تأثیر ماندگاری بر دندانپزشکی ایمپلنت خواهد داشت استفاده از زیرکونیا است. این ماده به کلینسین این امکان را می‌دهد که یک گزینه پروتزی قابل پیش‌بینی‌تر داشته باشد، که منجر به مشکلات نگهداری و عوارض کمتری می‌شود. استفاده از CAD/ CAM برای ساخت پروتزهای زیرکونیا، مارجینال اینتگریتی، مقاومت در برابر شکست، و استحکام خمشی بهتری را فراهم می‌کند که قبلاً در دندانپزشکی دیده نشده است. زیرکونیا برای پروتز ایمپلنت و به عنوان یک متریال ایمپلنت دندان استفاده می‌شود. تولیدکنندگان عمده‌ی ایمپلنت امروزه در حال ایجاد گزینه‌های ایمپلنت زیرکونیا هستند، که یک روند قابل توجه و افزایش واقعی مصرف زیرکونیا در دنیای ایمپلنت را نشان می‌دهد.

خلاصه

هدف دندانپزشکی مدرن بازگرداندن بیماران به سلامت دهان با روشی قابل پیش‌بینی است. ممکن است بیمار با بی‌دندانی پارسیل و کامل قادر به بازیابی فانکشن نرمال، استتیک، راحتی، یا تکلم با پروتز مرسوم نباشد. فانکشن بیمار هنگام استفاده از دنچر ممکن است به یک‌ششم سطح آن که قبلاً با دندان طبیعی تجربه می‌کرد، کاهش یابد؛ با این حال، پروتز ایمپلنت می‌تواند فانکشن را به حد تقریباً نرمال برگرداند. استتیک بیمار مبتلا بی‌دندان در نتیجه‌ی آتروفی عضلانی و استخوان تحت تأثیر قرار می‌گیرد. ادامه‌ی تحلیل استخوان منجر به تغییرات برگشت‌ناپذیر صورت می‌گردد. پروتز ایمپلنت فانکشن عضلانی طبیعی را ممکن می‌کند، و ایمپلنت استخوان را تحریک می‌کند و ابعاد آن را به روشی مشابه دندان‌های طبیعی سالم حفظ

ترکیبی (CAGR) برای ایمپلنت‌های دندان‌ی تا سال ۲۰۲۰ با نرخ سالانه ۹/۷٪ رشد کند، که با بهبود در تکنیک‌ها، تکنولوژی و متریال پشتیبانی می‌شود.^{۸۷}

تکنیک‌ها

پیشرفت در روش‌های جراحی تأثیر چشمگیری در زمینه‌ی ایمپلنتولوژی دهان داشته است. درک تراکم استخوان و اعمال تغییراتی در تکنیک‌های جراحی باعث افزایش میزان موفقیت در کیفیت‌های ضعیف‌تر استخوان شده است. امروزه، اصلاح استخوان با استفاده از تکنیک‌های جدید شبیه به osseodensification می‌تواند کیفیت استخوان را بهبود بخشد. با استفاده از طرح‌های مطلوب‌تر ایمپلنت از نظر بیومکانیکی و استفاده از resonance frequency analysis (RFA)، پروتکل‌های قرارگیری ایمپلنت و بارگذاری به صورت فوری قابل پیش‌بینی‌تر شده‌اند. تکنولوژی RFA به کلینسین این امکان را می‌دهد تا تماس استخوان به ایمپلنت را اندازه‌گیری کند (تخمین ثبات ایمپلنت (Implant Stability Quotation))، که نسبت به تکنیک‌های subjective دقیق‌تر و قابل پیش‌بینی‌تر است. استفاده از bone substitute‌های بهتر، روش‌های قابل پیش‌بینی رزوراسیون استخوان را برای بازسازی بافت سخت و نرم از دست رفته در نتیجه‌ی extractions فراهم نموده است. توانایی استفاده از فاکتورهای رشدی استخوان (به عنوان مثال [BMP] bone morphogenetic proteins) پیش‌بینی‌پذیری این روش‌ها را افزایش می‌دهد.

تکنولوژی

پیشرفت تکنولوژی تأثیر معنی‌داری در زمینه‌ی دندانپزشکی ایمپلنت داشته است. استفاده از توموگرافی کامپیوتری، به طور عمده توموگرافی کامپیوتری پرتوی مخروطی (CBCT)، روش برنامه‌ریزی و طراحی کلینسین‌ها برای کیس‌های ایمپلنت را تغییر داده است. دستگاه‌های اسکن سریع‌تر، کارآمدتر و با اشعه‌ی کمتر به کلینسین این امکان را می‌دهند تا با دقت قابل ملاحظه‌ای به طور مجازی برای کیس ایمپلنت برنامه‌ریزی انجام دهد. تکنولوژی جدید طراحی با کمک کامپیوتر / ساخت با کمک کامپیوتر (CAD/CAM) همراه با اسکن‌های CBCT به کلینسین‌ها این امکان را می‌دهد تا کل کیس را از ساخت موقتی تا پروتز نهایی در محیط مطب برنامه‌ریزی، طراحی، و mill کنند. پیدایش تکنولوژی‌های اسکن داخل دهانی و دقت آنها به

پیش‌بینی‌تری نسبت به رستوریشن‌های پروتزی مرسوم ارائه می‌دهند. متخصصین این حرفه و عموم مردم بیش از پیش از این رشته‌ی دندانپزشکی آگاه می‌شوند. فروش تولیدکنندگان در حال افزایش است و انتظار می‌رود در آینده به میزان نگران‌کننده‌ای افزایش یابد. امروزه تقریباً تمام ژورنال‌های تخصصی دندانپزشکی گزارش‌های داوری شده را در مورد ایمپلنت‌های دندانی منتشر می‌کنند. امروزه همه‌ی دانشکده‌های دندانپزشکی ایالات متحده دندانپزشکی ایمپلنت را آموزش می‌دهند، و این رشته به جزئی ضروری در اکثر برنامه‌های تخصصی تبدیل شده است. آینده‌ی دندانپزشکی ایمپلنت با گسترش نامحدود از طریق تکنولوژی و پیشرفت بسیار جذاب است. دندانپزشکی ایمپلنت به گزینه‌ی ایده‌آل و اصلی برای جایگزینی دندان تبدیل شده است.

می‌کند. در نتیجه، مشخصات صورت به دلیل عدم ساپورت به خطر نمی‌افتد، درحالی که ساپورت اغلب برای پروتزهای متحرک لازم است. علاوه بر این، رستوریشن‌های با ساپورت ایمپلنت در موقعیت مرتبط با استتیک، فانکشن، و تکلم قرار می‌گیرند، نه در مناطق خنثای ساپورت بافت نرم. بافت‌های نرم در بیماران بی‌دندان در نتیجه‌ی اثرات نازک شدن مخاط، کاهش جریان بزاق، و پروتزهای بدون ثبات یا گیر درناک هستند. رستوریشن نگهداری شده توسط ایمپلنت نیازی به ساپورت بافت نرم ندارد و راحتی دهان را بهبود می‌بخشد. تکلم با پروتزهای متکی بر بافت نرم اغلب به خطر می‌افتد، زیرا ممکن است زبان و ساختار عضلانی اطراف دهان برای محدود کردن حرکت پروتز مندیولار به خطر بیفتد. پروتز ایمپلنت بدون تلاش عضلات دارای ثبات و گیر است. یک پروتز با ساپورت ایمپلنت، روش درمانی قابل

References

1. Tatum OH. *The Omni Implant System*. Birmingham, AL: Alabama Implant Congress; 1988.
2. National Institutes of Health consensus development conference statement on dental implants. *J Dent Educ*. 1988;52:686-691.
3. Millenium Research Group report. *US Markets for Dental Implants 2006*. USDI; 2006.
4. Stillman N, Douglass CW. Developing market for dental implants. *J Am Dent Assoc*. 1993;124:51-56.
5. Watson MT. Implant dentistry: a 10-year retrospective report. *Dental Products Report*. 1996;30:26-32.
6. Watson MT. Specialist's role in implant dentistry rooted in history: a survey of periodontists and maxillofacial surgeons. *Dental Products Report*. 1997;31:14-18.
7. Reis-Schmidt T. Surgically placing implants—a survey of oral maxillofacial surgeons and periodontists. *Dental Products Report*. 1998;32:26-30.
8. *Bernstein Research*. London: Sanford Bernstein and Col., LLC; 2011:104.
9. Census 2000 Data on Aging. <http://www.aoa.gov/prof/statistics/census2000/census2000.asp>. Accessed July 14, 2007.
10. Health, United States, 2004, Life expectancy at 65 and 75 years. <http://www.cdc.gov/nchsus.htm>. Accessed July 14, 2007.
11. Murdock SH, Hogue MN. Current patterns and future trends in the population of the United States: implications for dentists and the dental profession in the 21st century. *J Am Coll Dent*. 1998;65:29-38.
12. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/dental-implants-market>.
13. Palmqvist S, Swartz B. Artificial crowns and fixed partial dentures 18 to 23 years after placement. *Int J Prosthodont*. 1993;6:279-285.
14. Priest GF. Failure rates of restorations for single tooth replacements. *Int J Prosthodont*. 1996;9:38-45.
15. Paddock, Catharine. "Tooth loss in seniors linked to mental and physical decline." Medical News Today. *MediLexicon, Intl.*, 22 Dec. 2014. Web. 29 Apr. 2019.
16. Saman DM, Lemieux A, Arevalo O, et al. A population-based study of edentulism in the US: does depression and rural residency matter after controlling for potential confounders? *BMC Public Health*. 2014;14:65.
17. Hirschfeld L, Wasserman B. A long term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol*. 1978;49:225-237.
18. Weintraub JA, Bret BA. Oral health status in the United States: tooth loss and edentulism. *J Dent Ed*. 1988;49:368-378.
26. Orwell T, Reported by China R. *Schoenberger for Forbes, November 19, 2002*. Rose, DDS, MD: Also Louis F; 2000. from multiple sources.
27. National Institute on Aging. US Population aging 65 years and older: 1990 to 2050. www.nia.nih.gov/Researchinformation/ConferencesAndMeetings/WorkshopReport/Figure4.htm. Accessed September 3, 2009.
28. Babbush CA, Hahn JA, Krauser JT, et al. *Dental Implants: The Art and Science*. 2nd ed. St Louis: Elsevier; 2010.
29. Wolff J. *The Laws of Bone Remodeling*. Berlin: Springer; 1986 (Translated by Maquet P, Furlong R; originally published in 1892).
30. Murray PDF. *Bones: a Study of the Development and Structure of the Vertebrate Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press; 1936.
31. Misch J. *Lehrbuch Der Grenzgebiete Der Medizin und Zahnheilkunde*. Leipzig, Germany: FC Vogel; 1922.
32. Roberts WE, Turley PK, Breznick N, et al. Implants: bone physiology and metabolism. *Cal Dent Assoc J*. 1987;15:54-61.
33. Tallgren A. The reduction in face height of edentulous and partially edentulous subjects during long-term denture wear: a longitudinal roentgenographic cephalometric study. *Acta Odontol Scand*. 1966;24:195-239.
34. Marcus P, Joshi A, Jones J, et al. Complete edentulism and denture use for elders in New England. *J Prosthet Dent*. 1996;76:260-265.
35. Gruber H, Solar P, Ulm C. *Maxillomandibular Anatomy and Patterns of Resorption During Atrophy. Endosseous Implants: Scientific and Clinical Aspects*. Berlin: Quintessence; 1996:29-63.
36. Hickey JC, Zarb GA, Bolender CL, eds. *Boucher's Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients*. 10th ed. St Louis: Mosby; 1990:3-27.
37. Sutton DN, Lewis BR, Patel M, et al. Changes in facial form relative to progressive atrophy of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2004;33(7):676-682.
38. Bloom B, Gaft HC, Jack SS. *National Center for Health Statistics. Dental Services and Oral Health. United States, 1989. Vital Health Stat. 10(183). DHHS Pub No (PAS) 93-1511*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office; 1992.
39. Shugars DA, Bader JD, White BA, et al. Survival rates of teeth adjacent to treated and untreated posterior bounded edentulous spaces. *J Am Dent Assoc*. 1998;129:1085-1095.
40. Walton JN, Gardner FM, Agar JR. A survey of crown and fixed partial denture failures, length of service and reasons for replacement. *J Prosthet Dent*. 1986;56:416-421.
41. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. *J Am Dent Assoc*. 1970;81:1395-1401.

19. Meskin LH, Brown LJ, Brunelle JA. Patterns of tooth loss and accuracy of prosthodontic treatment potential in U.S. employed adults and seniors. *Gerodontology*. 1988;4:126–135.
20. Redford M, Drury TF, Kingman A, et al. Denture use and the technical quality of dental prostheses among persons 18-74 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res*. 1996;75(Spec No):714–725.
21. Mojon P. The world without teeth: demographic trends. In: Feine JS, Carlsson GE, eds. *Implant Overdentures: the Standard of Care for Edentulous Patients*. Carol Stream, IL: Quintessence; 2003.
22. Health Promotion Survey Canada. Statistics Canada, 1990, record number 3828. <http://www.statcan>. Accessed July 14, 2007.
23. Slade GD, Akinkugbe AA, Sanders AE. Projections of U.S. edentulism prevalence following 5 decades of decline. *J Dent Res*. 2014;93:959–965.
24. Centers for Disease Control, and Prevention (US). *Surveillance for Dental Caries, Dental Sealants, Tooth Retention, Edentulism, and Enamel Fluorosis: United States, 1988-1994 and 1999-2002*. Vol. 54. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2005.
25. Doug CW, Shih A, Ostry L. Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020? *J Prosthet Dent*. 2002;87:5–8.
51. Rissin L, House JE, Manly RS, et al. Clinical comparison of masticatory performance and electromyographic activity of patients with complete dentures, overdentures and natural teeth. *J Prosthet Dent*. 1978;39:508–511.
52. Carlsson GE, Haraldson T. Functional response. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, eds. *Tissue Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence; 1985.
53. Misch LS, Misch CE. Denture satisfaction: a patient's perspective. *Int J Oral Implant*. 1991;7:43–48.
54. Feldman RS, Kapur KK, Alman JE, et al. Aging and mastication: changes in performance and in the swallowing threshold with natural dentition. *J Am Geriatr Soc*. 1980;28:97–103.
55. Chen MK, Lowenstein F. Masticatory handicap, socio-economic status and chronic conditions among adults. *J Am Dent Assoc*. 1984;109:916–918.
56. Hildebrandt GH, Dominguez BL, Schock MA, et al. Functional units, chewing, swallowing and food avoidance among the elderly. *Prosthet Dent*. 1997;77:588–595.
57. Joshipura KJ, Wilkett WC, Douglass CW. The impact of edentulosity on food and nutrient intake. *J Am Dent Assoc*. 1996;127:459–467.
58. Sheiham A, Steele JC, Marcenes W, et al. The impact of oral health on stated ability to eat certain food; findings from the National Diet and Nutrition Survey of Older People in Great Britain. *Gerontology*. 1999;16:11–20.
59. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res*. 2001;80:408–413.
60. Krall E, Hayes C, Garcia R. How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J Am Dent Assoc*. 1998;129:20–23.
61. Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent*. 1964;14:687–694.
62. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, et al. The relationship between oral health status and body mass index among older people: a national survey of older people in Great Britain. *Br Dent J*. 2002;192:703–706.
63. Loesche WJ. Periodontal disease as a risk factor for heart disease. *Compend Contin Educ Dent*. 1994;15:976–992.
64. Carlsson GE. Masticatory efficiency: the effect of age, the loss of teeth, and prosthetic rehabilitation. *Int Dent J*. 1984;34:93–97.
65. Gunne HS, Wall AK. The effect of new complete dentures on mastication and dietary intake. *Acta Odontol Scand*. 1985;43:257–268.
66. Fiske J, Davis DM, Frances C, et al. The emotional effects of tooth loss in edentulous people. *Br Dent J*. 1998;184:90–93.
67. Berg E. The influence of some anamnestic demographic and clinical variables on patient acceptance of new complete dentures. *Acta Odontol Scand*. 1984;42:119–127.
68. Bergman B, Carlsson GE. Clinical long-term study of complete denture wearers. *J Prosthet Dent*. 1985;53:56–61.
69. Stafford GD. Denture adhesives: a review of their use and composition. *Dent Pract*. 1970;21:17–19.
70. Pinto D, ed. *Chain Drug Review*. 1998;20:46.
42. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent*. 2003;90:31–41.
43. Koivumaa KK, Hedegard B, Carlsson GE. Studies in partial denture prostheses: I. An investigation of dentogingivally-supported partial dentures. *Suom Hammaslaak Toim*. 1960;56:248–306.
44. Carlsson GE, Hedegard B, Koivumaa KK. Studies in partial denture prosthesis. IV. Final results of a 4-year longitudinal investigation of dentogingivally supported partial dentures. *Acta Odontol Scand*. 1965;23(5):443–472.
45. Wetherell J, Smales R. Partial dentures failure: a long-term clinical survey. *J Dent*. 1980;8:333–340.
46. Wilding R, Reddy J. Periodontal disease in partial denture wearers—a biologic index. *J Oral Rehab*. 1987;14:111–124.
47. Vermeulen A, Keltjens A, Vant'hof M, et al. Ten-year evaluation of removable partial dentures: survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. *J Prosthet Dent*. 1996;76:267–272.
48. Aquilino SA, Shugars DA, Bader JD, et al. Ten-year survival rates of teeth adjacent to treated and untreated posterior bounded edentulous spaces. *J Prosthet Dent*. 2001;85:455–460.
49. Howell AW, Manley RS. An electronic strain gauge for measuring oral forces. *J Dent Res*. 1948;27:705.
50. Carr A, Laney WR. Maximum occlusal force levels in patients with osseointegrated oral implant prostheses and patients with complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1987;2:101–110.
71. Zarb G, Schmitt A. The edentulous predicament. I: a prospective study of the effectiveness of implant-supported fixed prostheses. *J Am Dent Assoc*. 1996;127:59–72.
72. Sheppard IM. Denture base dislodgement during mastication. *J Prosthet Dent*. 1963;13:462–468.
73. Smith D. The mobility of artificial dentures during comminution. *J Prosthet Dent*. 1963;13:834–856.
74. Lundqvist S, Haraldson T. Occlusal perception of thickness in patients with bridges on osteointegrated oral implants. *Scand J Dent Res*. 1984;92:88.
75. Kapur KK, Garrett NR, Hamada MO, et al. Randomized clinical trial comparing the efficacy of mandibular implant supported overdentures and conventional dentures in diabetic patients. Part III: comparisons of patient satisfaction. *J Prosthet Dent*. 1999;82:416–427.
76. Awad MA, Feine JJ. Measuring patient satisfaction with mandibular prostheses. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1998;26:400–405.
77. Geertman ME, Boerrigter EM, van't Hof MA, et al. Two-center clinical trial of implant-retained mandibular overdentures versus complete dentures—chewing ability. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1996;24:79–84.
78. Geertman ME, Van Waas MA, van't Hof MA, et al. Denture satisfaction in a comparative study of implant-retained mandibular overdenture: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996;11:194–2000.
79. McGill University. *Health and Nutrition Letter*. 2003;(2):21.
80. Humphries GM, Healey T, Howell RA, et al. The psychological impact of implant-retained mandibular prostheses: a cross-sectional study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;10:437–444.
81. Meijer HJ, Raghoobar GM, van't Hof MA, et al. Implant-retained mandibular overdentures compared with complete dentures; a 5 years' follow up study of clinical aspects and patient satisfaction. *Clin Oral Implants Res*. 1999;10:238–244.
82. Harle TH, Anderson JD. Patient satisfaction with implant supported prostheses. *Int J Prosthodont*. 1993;6:153–162.
83. Wismeijer D, van Waas MA, Vermeeren JI, et al. Patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a comparison of three treatment strategies with ITI-dental implants. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1997;26:263–267.
84. Grogono AL, Lancaster DM, Finger IM. Dental implants: a survey of patients' attitudes. *J Prosthet Dent*. 1989;62:573–576.
85. Raghoobar GM, Meijer HJ, Stegenga B, et al. Effectiveness of three treatment modalities for the edentulous mandible: a five-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11:195–201.
86. Kapur KK. Veterans Administration cooperative dental implant study—comparisons between fixed partial dentures supported by blade-vent implants and removable partial dentures. Part III: comparisons of masticatory scores between two treatment modalities. *J Prosthet Dent*. 1991;65:272–283.
87. http://www.researchandmarkets.com/publication/mdjieps/global_market_study_on_dental_implants_asia.

اصطلاحات در دندانپزشکی ایمپلنت

NEIL I. PARK AND MAYURI KERR

مناسب است که تولیدکنندگان تجاری نام‌های اختصاصی را برای تولیدات یا اصلاحات در محصولات که از رقبای خود متمایز بوده و توسط قوانین مالکیت معنوی حمایت می‌شوند، مشخص کنند، چنین شرایطی که تمایز واقعی در محصولات وجود داشته باشد، بسیار نادر است. در این فصل یک سیستم نامگذاری عمومی برای ابزارها و اجزایی که طی زمان توسعه یافته و در مقالات به طور رایج استفاده می‌شوند، ارائه شده است. تمام تلاش برای حفظ سازگاری با اصطلاحات منتشر شده از منابعی مانند *واژه‌نامه‌ی دندانپزشکی/ایمپلنت* از کنگره بین‌المللی ایمپلنتولوژیست‌های دهان (ICOI) و *واژه‌نامه‌ی اصطلاحات پروتزی* از کالج آمریکایی پروتودنتیست‌ها (ACP) انجام می‌شود. سند ICOI یک *واژه‌نامه* است که به طور خاص برای اصطلاحاتی که در ایمپلنتولوژی استفاده می‌شود، تهیه شده است. ICOI *واژه‌نامه‌ی III* را در سال ۲۰۱۷ به شکل یک سند دیجیتالی منتشر کرد تا اجازه‌ی تغییرات و اضافات را مطابق با پیشنهادهایی که کلینیسین‌ها و محققان در سالهای آینده ارائه می‌دهند، فراهم کند.^۱ *واژه‌نامه‌ی اصطلاحات پروتزی*، که اکنون در ویرایش نهم خود است، برای اولین بار توسط آکادمی پروتز دنچر در سال ۱۹۵۶ منتشر شد. ویراستاران نسخه‌ی نهم در صدد تهیه‌ی *واژه‌نامه‌ی متناسب با زبان گفتاری* بودند، و یک سند بسیار مفید تهیه کرده‌اند.^۲

اسئواینترگریشن

اگرچه ایمپلنت‌های دندانی به اشکال مختلف سال‌هاست که در جایگزینی دندان‌های از دست رفته مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما مفاهیم علمی و پروتکل‌های درمانی امروزی مبداء خود را مدیون کارهای پیشگام Per-Ingvar Brånemark است که یک پزشک و محقق سوئدی بود (شکل ۱، ۲). Brånemark و همکارانش برای اولین بار *اسئواینترگریشن* (osseointegration) را به عنوان تماس مستقیم بین یک ایمپلنت و استخوان زنده در سطح میکروسکوپ

اصطلاحات مورد استفاده در دندانپزشکی ایمپلنت، از بسیاری جهات، از اصطلاحات و نامگذاری مورد استفاده در سایر رشته‌های دندانپزشکی بالینی متمایز است. بخش عمده‌ای از ابزارهای مورد استفاده در جایگذاری و رستوریشن ایمپلنت‌های دندانی برای این اهداف خاص ساخته شده است و برای کلینیسین‌هایی که به این زمینه وارد می‌شوند جدید خواهد بود. همچنین تنوع گسترده‌ای در انواع ایمپلنت‌ها و طرح آنها و همچنین تکنیک‌های جراحی مورد استفاده برای آماده‌سازی ناحیه، قرار دادن ایمپلنت و رستوریشن وجود دارد. در این فصل مروری کلی جهت آشنایی خواننده با بسیاری از اصطلاحات بکار رفته در دندانپزشکی ایمپلنت ارائه شده است.

اصطلاحات عمومی و اختصاصی

در حالی که درمان با ایمپلنت‌های دندانی در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مورد پذیرش گسترده قرار گرفت، چندین تولیدکننده ابزار و اجزایی برای توزیع تجاری تولید کردند. این شرکت‌ها همچنین سیستم‌های نامگذاری اختصاصی را برای اجزای مختلف خود، که معمولاً از یک تولیدکننده به دیگری متفاوت و گاهی متناقض بودند، ایجاد کردند. به عنوان مثال، Nobelpharma، شرکت سوئدی که برای تجاری‌سازی روش‌های درمانی پروفیسور Brånemark تشکیل شده است، با استفاده از اصطلاح *ایمپلنت* مخالفت کرده است، و ترجیح می‌دهد anchoring device های خود را فیکسچر بنامد، تا آنها را از نسل قبلی ایمپلنت‌های دندانی متمایز کند.

از آنجا که این شرکت‌ها به طور فعال در حمایت از برنامه‌های آموزشی برای جذب کاربران جدید به دندانپزشکی ایمپلنت مشارکت داشته‌اند، این اصطلاحات متفاوت و متناقض پتانسیل ایجاد سردرگمی را برای کلینیسین‌ها و تکنسین‌های لابراتوار که اقدام به درمان بیماران با این محصولات می‌کنند، دارند. اگرچه

با بهبود خصوصیات مکانیکی و سطحی ایمپلنت، و با تغییر پروتکل دریلینگ، مدت زمان و میزان این افت ثبات را کاهش دهند.^۶

مفهوم بیومکانیکی ثبات ثانویه، یا استواینتگریشن ایمپلنت‌های دندانی به عنوان یک اتصال ساختاری و عملکردی بین استخوان تازه تشکیل شده و سطح ایمپلنت مشخص شده است.^۷ استواینتگریشن از آشنایی از مکانیسم‌های پیچیده‌ی فیزیولوژیک شبیه به ترمیم مستقیم شکستگی تشکیل شده است.^۸ ثبات ثانویه‌ی یک ایمپلنت دندانی تا حد زیادی به میزان تشکیل استخوان جدید در اینترفیس استخوان - به ایمپلنت بستگی دارد. در پایان فاز رمادلینگ، حدود ۶۰٪ تا ۷۰٪ سطح ایمپلنت با استخوان در تماس است.^۹ این تماس/استخوان - به ایمپلنت (*BIC*) نامیده می‌شود و به طور گسترده‌ای در تحقیقات برای اندازه‌گیری درجه‌ی استواینتگریشن مورد استفاده قرار می‌گیرد.^{۱۰}

در سال ۱۹۸۶، Albrektsson و همکاران معیارهای زیر را برای ایمپلنتی که از نظر بالینی موفق دانسته می‌شود پیشنهاد نمودند:^{۱۱}

۱. ایمپلنت مستقل هیچ موبیلیتی کلینیکی نشان ندهد.
۲. رادیوگرافی شواهدی از رادیولوسنسی بین ایمپلنت و استخوان نشان ندهد.

۳. تحلیل استخوان مارجینال کمتر از ۰/۲ میلی‌متر سالانه پس از سال اول عملکرد است.

۴. عدم وجود درد مداوم، ناراحتی یا عفونت.
Albrektsson و همکاران پیشنهاد کردند که این معیارها (با میزان موفقیت ۸۵٪ در پایان یک دوره‌ی مشاهده‌ی ۵ ساله، و ۸۰٪ در پایان یک دوره‌ی ۱۰ ساله) باید حداقل سطح قابل قبول برای یک روش درمانی باشد تا موفقیت آمیز در نظر گرفته شود.^{۱۱}



شکل ۲، ۱ Per-Ingvar Brånemark. (از: Garg A. Implant Dentistry: A Practical Approach. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2010)

نوری توصیف کردند (شکل ۲، ۲).^{۱۲} او این مورد را به طور تصادفی در سال ۱۹۵۲ هنگام مطالعه‌ی جریان خون در فمور خرگوش با استفاده از محفظه‌های تیتانیومی که درون بافت استخوانی وارد شده بود، پیدا کرد؛ با گذشت زمان، محفظه‌ها به سختی به استخوان چسبانده می‌شدند و نمی‌شد آنها را خارج کرد. پیوندی بین سطح استخوان و سطح تیتانیوم پیدا شد. در حقیقت، زمانی که در طول آزمایش شکستگی‌ای رخ می‌داد، همیشه بین استخوان و استخوان مشاهده می‌شد، و هرگز بین استخوان و ایمپلنت نبود.^{۱۳} این تعریف از استواینتگریشن برای متمایز کردن روش درمانی توصیف شده توسط گروه Brånemark از روش‌های ایمپلنتی اختصاص داده شد که قبلاً گزارش می‌شد و غالباً به اینترفیس بافت نرم بین ایمپلنت و استخوان ساپورتینگ می‌انجامید. این گروه سوئدی شواهد بالینی منتج از یک پروتکل درمانی با ابزار ویژه، روش‌های دریلینگ، شرایط خنک‌کنندگی، تکنیک‌های جایگذاری، و پروتکل‌های بارگذاری پروتزی را که به منظور به حداقل رساندن حرارت و دناوتوریشن استخوان طراحی شده بود، ارائه نمودند. این پروتکل‌ها در کنار هم منتج به رژراسیون استخوان، به جای جایگزینی با بافت نرم فیبروز، در اطراف ایمپلنت شدند. نتیجه، روشی درمانی بود که یک پروتز bone-anchored را برای بیمار فراهم می‌نمود که فانکشن را بازسازی کرده و می‌توانست برای مدت زمان طولانی حفظ شود. نویسندگان دیگر تعاریفی از استواینتگریشن ارائه داده‌اند که ممکن است در شرایط بالینی مفیدتر باشد. توصیف استواینتگریشن به عنوان «فرآیندی که به وسیله‌ی آن از نظر بالینی rigid fixation آسمپتوماتیک مواد آلوپلاستیک در استخوان حاصل می‌شود، و در هنگام بارگذاری فانکشنال حفظ می‌شود»^{۱۴} پارامترهای خاصی را برای ارزیابی بالینی ایمپلنت در محل فراهم می‌کند.

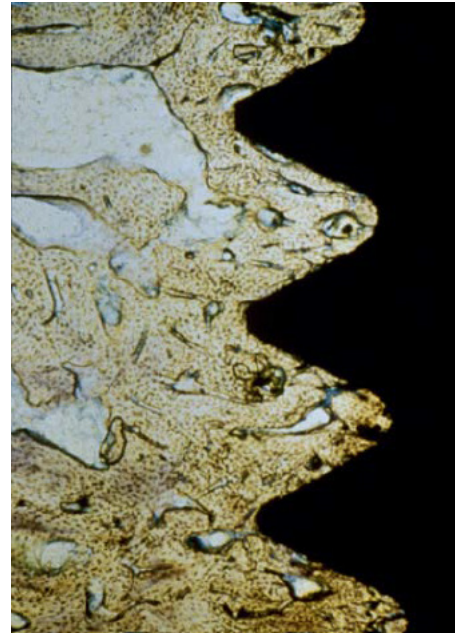
استواینتگریشن همچنین ثبات ثانویه (secondary stability) گفته می‌شود. ایمپلنت‌ها در زمان قرارگیری به صورت جراحی، برای تأمین ثبات اولیه (primary stability)، که به معنی سطح اولیه‌ی ثبات مکانیکی یا اصطکاکی در استخوان است، به *macrostructure* یا شکل کلی ایمپلنت، در کنار پروتکل جراحی متکی هستند. با ترمیم استخوان، روند استواینتگریشن ثبات ثانویه را ایجاد می‌کند، که مسئول موفقیت ایمپلنت در درازمدت است. در طی فرآیند رمادلینگ استخوان پس از قراردادی ایمپلنت، ثبات اولیه کاهش می‌یابد، در حالی که ثبات ثانویه در نتیجه‌ی تشکیل استخوان جدید افزایش می‌یابد (شکل ۲، ۳). دوره‌ی بین ثبات اولیه و ثانویه که در آن ثبات کلی ناکافی است، به عنوان افت ثبات (stability dip) گفته می‌شود. تولیدکنندگان ایمپلنت سعی کردند

می‌تواند تحت تأثیر macrostructure ایمپلنت و رابطه‌ی مقایسه‌ای بین آن طراحی و شکل استئوتومی جراحی قرار بگیرد. در تلاش برای گزارش دقیق‌تر ثبات اولیه‌ی ایمپلنت، تکنیکی با استفاده از *resonance frequency analysis* (RFA) در اواخر دهه‌ی ۱۹۹۰ معرفی شد.^{۱۲} اندازه‌گیری ثبات توسط RFA اساساً یک لود خمشی را اعمال می‌کند، که لود و جهت بالینی را تقلید می‌کند، و اطلاعاتی در مورد stiffness اتصال ایمپلنت - استخوان را در اختیار می‌گذارد.^{۱۳} Implant Stability Quotient (ISQ) یک اندازه‌گیری (براساس مقیاس ۱-۱۰۰) از ثبات جانبی ایمپلنت دندان‌ی است، که به عنوان جایگزینی برای میزان ثبات به دست آمده عمل می‌کند. شکل ۴.۲ دستگاه Penguin RFA (Integration Diagnostics Sweden AB, Göteborg, Sweden) و کاربرد آن را به صورت بالینی نشان می‌دهد.

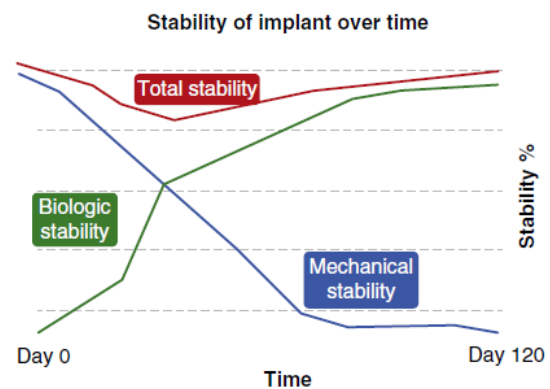
از دستگاه‌هایی مانند Osstell AB, Göteborg, Sweden) و Penguin RFA که ISQ را اندازه‌گیری می‌کند، می‌توان در شرایط بالینی برای ارزیابی ثبات یک ایمپلنت، و از همه مهم‌تر، تعیین تغییرات در ثبات طی زمان استفاده کرد. روش‌های دیگری برای تعیین ثبات ایمپلنت پیشنهاد شده است، مانند تست دق و *reverse torque testing*. تست دق شامل ضربه زدن با یک دسته آینه یا ابزار دیگر به carrier ایمپلنت و قضاوت ثبات توسط صدا است. *reverse torque testing* استفاده از torque معکوس یا باز کننده (unscrewing) به ایمپلنت در زمان اتصال اباتمنت است. دو روش اخیر حصول نتایج قابل اعتماد (reliable) نشان نداده و معمولاً دیگر توصیه نمی‌شود.^{۱۳}



شکل ۴.۴ resonance frequency analysis با استفاده از Penguin RFA. (Integration Diagnostics Sweden AB, Göteborg, Sweden)



شکل ۴.۲ Brånemark استواینتریشن را به عنوان اینترفیس مستقیم استخوان-ایمپلنت که تحت بزرگ‌نمایی میکروسکوپ نوری دیده می‌شود، توصیف کرد. (از Misch CE. Generic root form component terminology. In: Misch CE, ed. Dental implant prosthetics. St. Louis: Elsevier Mosby; 2015)



شکل ۴.۳ نمودار ثبات ایمپلنت.

تعیین ثبات

ثبات اولیه عامل مهمی در بقای ایمپلنت است. بدون ثبات اولیه، ایمپلنت ممکن است در طی فرآیند ترمیم، micromotion را تجربه کند، که ممکن است فرآیند استواینتریشن را به خطر اندازد. به طور معمول از دو روش برای تعیین ثبات اولیه استفاده می‌شود. *insertion torque* نیروی چرخشی است که در هنگام جایگذاری جراحی ایمپلنت دندان‌ی به درون محل آماده شده ثبت می‌شود، و به نیوتن‌سانتی‌متر بیان می‌شود.^۱ این اندازه‌گیری اگرچه در شکل‌گیری یک تصور بالینی از ثبات اولیه مفید است،

انواع ایمپلنت‌های دندانی

ایمپلنت‌های اندوسئوس

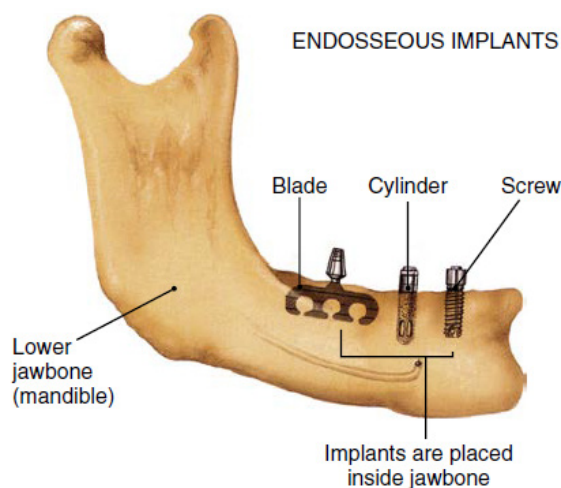
ایمپلنت دندانی **اندوستئال** یا **اندوسئوس** برای قرار دادن در استخوان آلوئولار یا بازال مندیبل یا ماگزایلا، در حالی که بدنه‌ی ایمپلنت درون استخوان حفظ می‌شود، طراحی شده است. دو نوع اساسی ایمپلنت اندوسئوس وجود دارد، **blade** و **root form** (شکل ۲،۵).

برخلاف طراحی‌های قبلی، مانند **پریوستئال** یا **ترانس استئال** (که در قسمت‌های بعدی این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد) که در آنها معمولاً یک ایمپلنت برای درمان کل قوس ساخته می‌شود، ایمپلنت‌های اندوسئوس واحدهای جداگانه‌ای هستند. این طرح به کلینیسیست این امکان را می‌دهد که تعداد و اندازه‌ی ایمپلنت‌های قرار داده شده برای بیمار را تغییر دهد تا استفاده از آناتومی ساپورتینگ به حداکثر برسد و سازه‌ی پروتزی به طور مناسبی ساپورت شود. این کار به طور قابل ملاحظه انعطاف‌پذیری بیشتری را در طرح درمان و طراحی پروتز فراهم می‌کند و گزینه‌های بهتری برای نگهداری طولانی مدت، و همچنین برای مقابله با هرگونه عوارض بعدی فراهم می‌کند. در حال حاضر ایمپلنت‌های اندوسئوس پرکاربردترین انواع ایمپلنت‌ها هستند. طراحی ایمپلنت‌های اندوسئوس مدرن دارای **macrostructure** ای است که ثبات اولیه را بهینه می‌سازد، و دارای **microstructure** یا ساختار سطحی‌ای است که به استواینتگریشن کمک می‌کند. به طور مشابه، پروتکل‌های جراحی و رستوریتو توصیه شده، برای ارتقاء و حفظ ثبات اولیه و استواینتگریشن ایمپلنت طراحی شده است.

ایمپلنت‌های تیغه‌ای

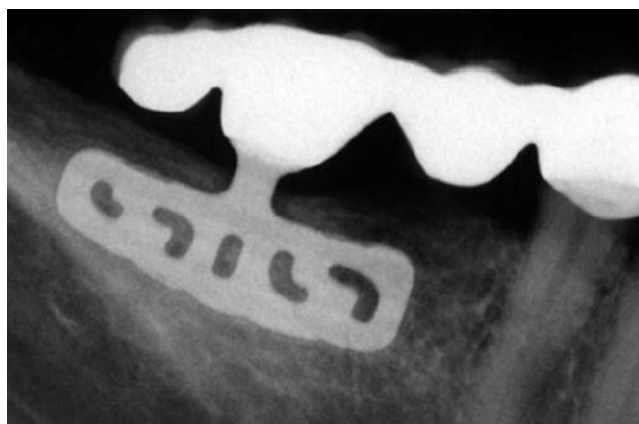
ایمپلنت‌های تیغه‌ای ایمپلنت‌های اندوسئوسی با شکل مسطح بوده، و در طرح‌های **one-piece** و **two-piece** موجودند (شکل ۲،۶). تیغه‌ی اولیه که توسط Linkow معرفی شد، از آلیاژ CrNiVa ساخته شده بود، اما آلیاژ تیتانیوم، اکسیدهای آلومینیوم، و متریال‌های کربن **vitreous** نیز به کار رفته‌اند. Cranin، Rabkin و Garfinkel نتیجه‌ی ۹۵۲ تیغه‌ی قرار داده شده در ۴۵۸ بیمار را گزارش کردند. میزان موفقیت ۵ ساله ۵۵٪ بود. Fritz و Smithloff نتیجه‌ی ۳۳ تیغه‌ی Linkow جایگذاری شده در ۲۲ بیمار (۵ ماگزایلا و ۲۸ مندیبل) را گزارش کردند که میزان موفقیت ۵ ساله‌ی آنها

۴۲٪ تا ۶۶٪ تخمین زده شد. نتایج ده ساله از میزان موفقیت ۵۰٪ بالاتر نبود. Armitage در یک مطالعه‌ی بالینی روی ۷۷ ایمپلنت blade-vent بقای ۵ ساله را ۴۹٪ یافت^{۱۱} (شکل ۲،۷).



شکل ۲،۵ طراحی ایمپلنت اندوستئال. در اینجا سه طرح مختلف ایمپلنت اندوسئوس نشان داده شده است. توجه کنید که تمام طرح‌ها مستقیماً درون استخوان کاشته می‌شوند. اگرچه طراحی تیغه‌ای از کاربرد خارج شده است، اما انواع سیلندری و پیچی شکل همچنان به عنوان شایع‌ترین طرح‌های ایمپلنت هستند که در کاربرد امروزی جایگذاری می‌شوند. (از Sakaguchi RL, Powers JM, eds. Craig's Restorative Materials. 14th ed. St Louis: Mosby; 2019).

با استفاده‌ی گسترده و میزان موفقیت بالا در ایمپلنت‌های ریشه‌ای شکل، استفاده‌ی کلی از ایمپلنت‌های تیغه‌ای کاهش یافته است،^{۱۴} اما این ایمپلنت‌ها از طریق تولیدکنندگان متعددی در دسترس باقی مانده‌اند و در ریج استخوانی باریک به عنوان گزینه‌ای برای پیوند استخوان افقی کاربرد می‌یابد.



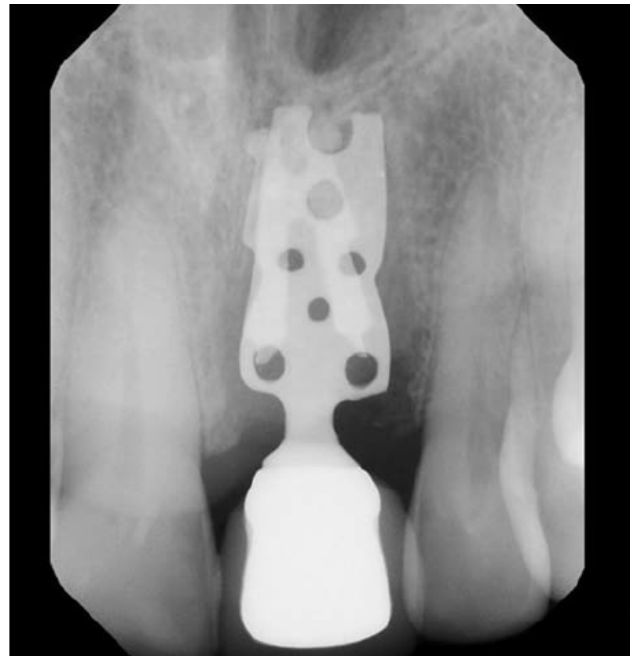
شکل ۲،۶ رادیوگرافی از یک ایمپلنت تیغه‌ای که قسمت دیستالی یک دنچر پارسیل ثابت مندیبولار را ساپورت می‌کند. (از White SN, Sabeti MA. History of Single Implants. In: Torabinejad M, Sabeti MA, Goodacre CJ, eds. Principles and Practice of Single Implant (and Restorations. Philadelphia: Saunders; 2014).

ساختار سطحی بسیار زبری برای افزایش مقاومت اصطکاکی در برابر بیرون آوردن از استخوان است. سطوح مورد استفاده برای این ایمپلنت‌ها شامل هیدروکسی آپاتیت (HA)، تیتانیوم پلاسما اسپری (TPS)، و توپ‌های کوچک فلزی سینتر شده به سطح ایمپلنت است. از آنجا که سطوح بسیار زبر با افزایش خطر عوارض پری-ایمپلنت همراهند، و نیز به دلیل پیشرفت در سایر طرح‌های ایمپلنت و پروتکل‌های جراحی، این ایمپلنت‌ها امروزه به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ایمپلنت‌های پیچی شکل

ایمپلنت‌های پیچی شکل، که در آن رزوه‌های (threads) پیچ در تمام یا بیشتر طول بدنه‌ی ایمپلنت دیده می‌شود، به رایج‌ترین طرح ایمپلنت مورد استفاده تبدیل شده است. طرح‌های کنونی بهبود ثبات اولیه‌ی بهتری را نشان می‌دهند و پروتکل‌های قرارگیری جراحی آنها ساده شده است که این هزاران نفر از پزشکان را در سطح جهانی قادر کرده است پس از دریافت آموزش و تجربه‌ی مورد نیاز، میلیون‌ها بیمار را در سراسر جهان با موفقیت درمان کنند.

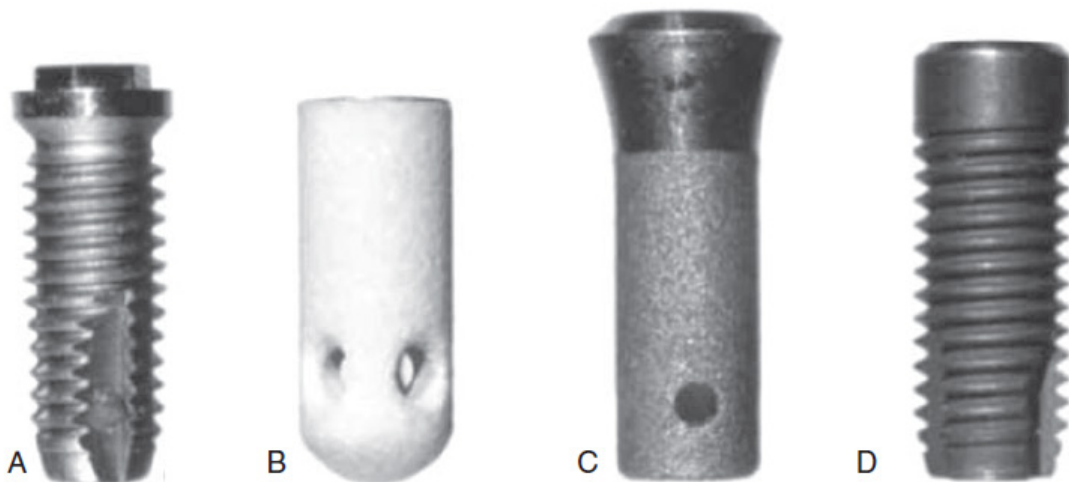
ایمپلنت اولیه‌ی Brånemark یک طرح *parallel-walled* بود، با نمایش بدنه‌ی ایمپلنتی که در سراسر طول خود قطر یکسانی را حفظ می‌کرد. طراحی‌های کنونی دارای یک طرح *tapered screw* است، که در آن قطر بدنه‌ی ایمپلنت به سمت اپکس کاهش می‌یابد (شکل ۲،۹).



شکل ۲،۷ رادیوگرافی ایمپلنت تیغه‌ای با تحلیل استخوان قابل توجه.^{۱۴}

ایمپلنت‌های سیلندری

یک ایمپلنت سیلندری یا *press-fit* طرحی اندوسئوس است که از یک سیلندر مستقیم تشکیل شده است که با فشار یا ضربه به درون استئوتومی جراحی وارد می‌شود (شکل ۲،۸). ایمپلنت‌های سیلندری به دلیل پروتکل ساده‌ی جایگذاری جراحی، در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ تا اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ محبوبیت گسترده‌ای پیدا کردند. ثبات اولیه‌ی این طرح‌ها متکی بر



شکل ۲،۸ نمودار طیف گسترده‌ای از macro design های ایمپلنت را نشان می‌دهد. (A) ایمپلنت پیچی توپر Brånemark (solid). (B) ایمپلنت intramobile سیلندری با *press-fit* flange مستقیم. (C) ایمپلنت *press-fit* در flared flange از International Team of Implantology. (D) flange مستقیم در یک ایمپلنت پیچی توپر Astra. (از Huang YS, McGowan T, Lee R, Ivanovski S. Dental implants: biomaterial properties (influencing osseointegration. Comp Biomater. 2017;7:[II]:444-466).