ایمپلنت در یک نگاه

مؤلفین:

جکس ملیت، فرانسیس مورا، فیلیپ بوشار

مترجمین:

دکتر محمدتقی باغانی

دکتر شیرین شیدفر

زیرنظر

دکتر سیدشجاع‌الدین شایق

دکتر فریال طالقانی

سرشناسه	:	ملیت، جکس Malet, Jacques
عنوان و نام پدیدآور	:	ایمپلنت در یک نگاه/ [جکس ملیت، فرانسیس مورا، فیلیپ بوشار] ؛ مترجمین محمدتقی باغانی، شیرین شیدفر؛ زیرنظر سیدشجاع‌الدین شایق، فریال طالقانی.
مشخصات نشر	:	تهران: شایان‌نمودار، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۲۰۵ص؛ ۲۲ × ۲۹ س‌م.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۳۴۳-۷
وضعیت فهرست	:	فیپا
نویسی	:	عنوان اصلی: .Implant dentistry at a glance, 2012
یادداشت	:	کاشت دندانی
موضوع	:	Dental implants
موضوع	:	دهان -- جراحی
موضوع	:	Mouth -- Surgery
موضوع	:	دندان‌پزشکی
موضوع	:	Dentistry
موضوع	:	مورا، فرانسیس
شناسه افزوده	:	Mora, Francis
شناسه افزوده	:	بوشار، فیلیپ، ۱۹۵۲ - م.
شناسه افزوده	:	Bouchard, Philippe
شناسه افزوده	:	باغانی، محمدتقی، ۱۳۶۸ - ، مترجم
شناسه افزوده	:	شیدفر، شیرین، ۱۳۶۹ -، مترجم
شناسه افزوده	:	شایق، سیدشجاع‌الدین، ۱۳۴۱ -
شناسه افزوده	:	طالقانی، فریال، ۱۳۴۶ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۶ ۷۴م۲ک/ RK۶۶۷
رده بندی دیویی	:	۶۱۷/۶۹۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۹۰۹۳۹۴

نام کتاب: ایمپلنت در یک نگاه

مترجمین: دکتر محمدتقی باغانی، دکتر شیرین شیدفر

زیرنظر: دکتر سیدشجاع‌الدین شایق، دکتر فریال طالقانی

ناشر: انتشارات شایان نمودار

مدیر تولید: مهندس علی خزعلی

حروفچینی و صفحه‌آرایی : انتشارات شایان نمودار

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: پاییز ۱۳۹۶

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۳۴۳-۷

قیمت: ۱،۴۸۰،۰۰۰ ریال

شایان‌نمودار

دفتر مرکزی: تهران/ میدان فاطمی/ خیابان چهلستون/ پلاک۵/ طبقه دوم/ تلفن: ۴۶۲ ۸۸۹۵۱۴۶۲ (۴ خط)

تهران / میدان فاطمی / خیابان چهلستون / خیابان بوعلی سیناشرقی/ پلاک۳۷ / بلوک B / طبقه همکف / تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸

(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

به نام آنکه جان را فکرت آموخت　　چراغ دل به نور جان برافروخت

ز فضلش هر دو عالم گشت روشن　　ز فیضش خاک آدم گشت گلشن

(شیخ محمود شبستری)

خدا را شاکریم که به ما این توفیق را عطا نمود تا ترجمه کتاب ایمپلنت در یک نگاه تالیف Jacques Malet و همکاران را که به معرفی ایمپلنت‌های دندانی و کاربرد آن‌ها به صورت جامع و در عین حال مختصر می‌پردازد، به سر انجام رسانیم. این کتاب دارای ۵۰ فصل بوده و به مباحثی از جمله مبانی ایمپلنت‌های دندانی، خصوصیات سطحی ایمپلنت‌ها، معاینات بیماران کاندید دریافت درمان، طرح درمان و مشکلات حاصل از درمان می‌پردازد و می‌تواند برای استفاده دانشجویان دندانپزشکی، دندانپزشکان عمومی و دستیاران تخصصی و متخصصین رشته‌های جراحی فک و صورت، پریودانتیکس و پروتز های دندانی که به دنبال یافتن اطلاعات کلینیکی و به روز از دانش ایمپلنت هستند ، مناسب باشد.

این کتاب از سری کتاب‌های at a glance بوده که با هدف دادن اطلاعاتی خلاصه و به زبان ساده به مخاطبین خود نگاشته شدند و مورد استقبال دندانپزشکان در سراسر دنیا بوده اند. امید است این کتاب نیز مورد استقبال همکاران عزیز قرار گیرد.

در ادامه لازم میدانیم که از تلاش‌های شبانه روزی اساتید بزرگوارمان در بخش پروتز و پرودانتیکس دانشکده دندانپزشکی شاهد مخصوصا آقای دکتر شایق و خانم دکتر طالقانی تقدیر نماییم که از راهنمایی‌های بی‌توقع ایشان نهایت استفاده را برده‌ایم و همین طور انتشارات شایان نمودار بالاخص جناب آقای مهندس خزعلی و سرکار خانم آقازاده جهت حمایت و همکاری صمیمانه‌ی ایشان نهایت تشکر را نماییم.

در پایان این اثر را به پدر و مادر عزیزمان که همواره پشتیبان، حامی و همراه ما بودند تقدیم می کنیم چرا که هر آن چه داریم از وجود پر مهر و ایثار گر آن ها است.

در راستای صحت و ترجمه دقیق این کتاب تلاش های فراوانی گردیده است و این فرایند پس از وارسی‌های فراوان و رفع اشکال‌های مکرر به اثری که امروز می بینید، تبدیل شده است ولیکن هر اثری دارای لغزش‌هایی می‌باشد از این رو از خوانندگان گرامی خواهشمند است که ایرادات احتمالی را در نگارش و ترجمه‌ی این اثر به وسیله ایمیل با نویسندگان به اشتراک بگذارند تا در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی مرتفع گردد.

دکتر محمدتقی باغانی

Mtbaghani@gmail.com

دکتر شیرین شیدفر

Shireen@yahoo.com

فهرست مطالب

فصل اول: اصول: روند استیواینتگریشن ایمپلنت ٦

فصل دوم: اصول اولیه: مخاط اطراف ایمپلنت ٩

فصل سوم: اصول اولیه: آناتومی جراحی فک پائین ١١

فصل چهارم: اصول اولیه: آناتومی جراحی فک بالا ١٣

فصل پنجم: اصول اولیه: شکل استخوان و کیفیت آن ١٦

فصل ششم: ماکروساختار ایمپلنت: شکل و ابعاد ١٩

فصل هفتم: ماکرو ساختار ایمپلنت: اتصال ایمپلنت/زیر بنا یا اباتمنت ٢٣

فصل هشتم: میکرو ساختار ایمپلنت: سطح ایمپلنت ٢٦

فصل نهم: موفقیت، عدم موفقیت، عوارض، و بقاء ٢٩

فصل دهم: گروه ایمپلنت ٣٢

فصل یازدهم: ارزیابی بیماران: فرم ارزیابی پزشکی و تست های آزمایشگاهی ٣٥

فصل دوازدهم: ارزیابی بیمار: بیمار در معرض خطر برای عمل جراحی ٣٨

فصل سیزدهم: ارزیابی بیمار: بیماری که در خطر از دست دادن ایمپلنت دندانی است ٤٢

فصل چهاردهم: ارزیابی بیمار: عوامل خطر موضعی ٤٦

فصل پانزدهم: ارزیابی بیمار: تاریخچه و سوابق دندانی ٥٠

فصل شانزدهم: ارزیابی بیمار: ایمپلنت‌های دندانی در بیمارانی که به صورت پریودنتال در معرض خطر می باشند ٥٣

فصل هفدهم: ارزیابی بیمار: سنجش و ملاحظات زیبایی ٥٦

فصل هجدهم: ارزیابی بیمار: ملاحظات جراحی ٥٩

فصل نوزدهم: ارزیابی بیمار: راهنمای جراحی ٦٣

فصل بیستم: ارزیابی بیمار: روشهای تصویر برداری ٦٧

فصل بیست و یکم: پرونده ی بیمار ٧١

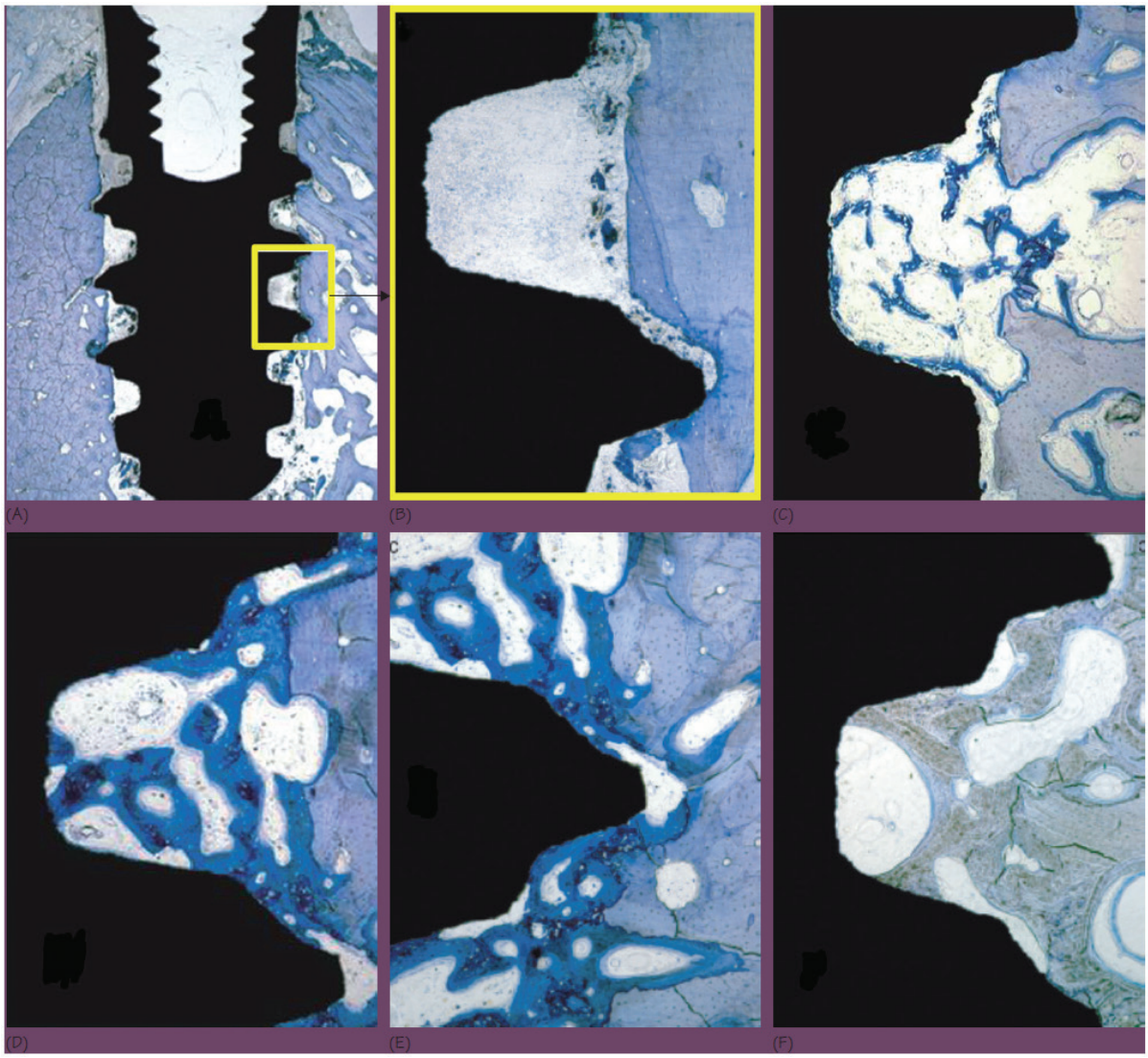
فصل بیست و دوم: مرحله ی پیش از درمان ٧٥

فصل بیست و سوم: برنامه ریزی درمان: انتخاب ایمپلنت ٧٩

فصل بیست و چهارم: برنامه ریزی درمان: فاز پیش نمایش ٨٣

فصل بیست و پنجم: برنامه ریزی درمان: بارگذاری فوری، زودرس، و تاخیری ۸۷
فصل بیست و ششم: طرح‌ریزی درمان: جایگزینی تک دندان ۹۲
فصل بیست و هفتم: طرح‌ریزی درمانی: دندان مصنوعی پارسیل ثابت حمایت شده توسط ایمپلنت ۹۵
فصل بیست و هشتم: طرح‌ریزی درمانی: بیمارانی که به طور کامل فاقد دندان هستند ۹۹
فصل بیست و نهم: طرح‌ریزی درمانی: فک پایین فاقد دندان ۱۰۲
فصل سی‌ام: طرح درمانی: فک بالای فاقد دندان ۱۰۵
فصل سی و یکم: محیط جراحی و ابزار آن ۱۰۸
فصل سی و دوم: روشهای جراحی: حفظ ساکت ۱۱۲
فصل سی و سوم: روش جراحی: پروتکل استاندارد ۱۱۵
فصل سی و چهارم: تکنیک‌های جراحی: ایمپلنت های قرار گرفته در محل حاصل از کشیدن دندان ۱۱۹
فصل سی و پنجم: تکنیک‌های جراحی: جراحی هدایت شده توسط کامپیوتر ۱۲۳
فصل سی و ششم: آگمنتاسیون استخوان: یک مرحله ای/ رویکرد هم زمان در مقابل دو مرحله ای/رویکرد چند مرحله ای ۱۲۷
فصل سی و هفتم: آگمنتاسیون استخوان: تولید استخوان تحت راهنمایی (GBR) ۱۳۱
فصل سی و هشتم: آگمنتاسیون استخوان: مواد پیوندی ۱۳۴
فصل سی و نهم: آگمنتاسیون استخوان: پیوند های استخوانی block ۱۳۸
فصل چهلم: آگمنتاسیون استخوان: استئوتومی اسپلیت (روش اسپلیت ریج) ۱۴۲
فصل چهل و یکم: آگمنتاسیون استخوان: بالا بردن کف سینوس ۱۴۶
فصل چهل و دوم: آگمنتاسیون (Distraction Alveolar Osteogeuesis) ۱۵۰
فصل چهل و سوم: آگمنتاسیون بافت نرم ۱۵۳
فصل چهل و چهارم: ایمپلنت دندانی در بیماران ارتودنسی ۱۵۶
فصل چهل و پنجم: مقررات در رویکرد استاندارد ۱۵۹
فصل چهل و ششم: مدیریت پس از جراحی ۱۶۲
فصل چهل و هفتم: عوارض جراحی تهدید کننده ی زندگی ۱۶۵
فصل چهل و هشتم: عوارض جراحی ۱۶۸
فصل چهل و نهم: حفاظت و نگهداری از ایمپلنت دندانی ۱۷۲
فصل پنجاهم: بیماری های پری ایمپلنت ۱۷۵

۱ اصول: روند استیواینتگریشن ایمپلنت[1]



شکل ۱. فاز التیام در ایمپلنت دندانی غیربرشی[2] در سگ‌های لابرادور (Berglundg et al.,۲۰۰۳). (A و B) طی چهار روز بهبودی. لخته‌های فیبرین با نسج التیامی[3] جایگزین شده اند. (C) پس از یک هفته. شکل گیری استخوان woven. (D و E) پس از چهار هفته. استخوانهای تازه تشکیل شده شامل استخوانهای woven در ترکیب با استخوانهای متراکم می‌باشند. در نواحی اپیکالی، بازسازی استخوان شدید به نظر می‌رسد (E). (F) پس از دوازده هفته. استخوان بالغ (شامل استخوان لاملار[4] و مغز آن) در فاصله ی نزدیک با ایمپلنت قرار گرفته و بیشتر سطح آن را پوشش می دهد. نشر با کسب اجازه از John Wiley and Sons.

1- Osseointegration
2- Non-cutting
3- Granulation tissue
4- Lamellar

هدف پروسه جراحی برای جایگذاری ایمپلنت، آماده سازی بستری بین استخوانی برای وارد کردن ایمپلنت دندانی در آن به روشی ابزاری می باشد. به دنبال بالا بردن بافت نرم، یک کانال در درون استخوان کورتیکال[1] و اسفنجی ایجاد می گردد و ایمپلنت دندانی (دستگاه تیتانیوم نوع پیچ شونده[2]) که به مقدار جزئی از پهنای کانال عریض تر می باشد به آرامی به درون بستر ایمپلنت[3] (کانال) که از طریق جراحی ایجاد شده است، وارد می گردد.

فشردگی استخوان در اطراف ایمپلنت باعث کاهش عروق در اطراف ایمپلنت می گردد و فقدان خونرسانی کافی منجر به ایجاد بافت غیر زنده در حد فاصل استخوان و ایمپلنت خواهد شد. پاسخ های التهابی به آسیب حاصل از جراحی می تواند باعث حذف بافت های آسیب دیده شده و پروسه التیام را که سرانجام منجر به ایجاد استیواینتگریشن ایمپلنت می گردد، آغاز نماید. مثلا اتصالی مستقیم بین استخوان تازه ایجاد شده و فلز تعبیه شده ایجاد می گردد.

گردن ایمپلنت[4]

ثبات اولیه در حد فاصل بین ایمپلنت و استخوان معدنی شده، عاملی تعیین کننده ای در شروع روند استیواینتگریشن ایمپلنت می باشد. ثبات اولیه‌ی ایمپلنت دندانی اغلب در سطح استخوان قشری فراهم می گردد. در بخش کورتیکال در گردن ایمپلنت، استخوان متراکم غیرزنده قبل از ایجاد استخوان جدید، باز جذب می گردد که این اتفاق در سطح ایمپلنت رخ می دهد.

بدنه ایمپلنت[5]

در بدنه ایمپلنت، در بخش اسفنجی التیام زخم دارای مراحل زیر می‌باشد. (Berglundh et al., ۲۰۰۳;Abrahamsson et al., ۲۰۰۴)

۱- شکل گیری[6] لخته

فضای بین شیارها در ایمپلنت توسط خون پر می گردد. اریتروسیت ها، نوتروفیل ها و ماکروفاژها در شبکه از فیبرین به دام می افتند. توده های فیبرین توسط نسج التیامی جایگزین می گردد. سلولهای مزانشیمی و عروق خونی در بافت التیامی جدید که غنی از فیبر کلاژن است، تکثیر می یابند (شکل ۱.۱A,B)

۲- مادلینگ استخوان[7]

رده های اولیه ی استئوبلاست، از مغز استخوان مهاجرت کرده و به نسج التیامی جدید تهاجم می نمایند. پس از گذشت یک هفته ماتریکس استئوئید در بافت های مزانشیمال احاطه کننده ی عروق خونی مشاهده می گردد. در استئوئید رسوب هیدروکسی آپاتیت منجر به شکل گیری استخوان woven یعنی استخوان نابالغ می گردد. شکل گیری استخوان woven (شکل ۱.۱C) با افزایش آنژیوژنز محلی همراه است. خصوصیت استخوان wo-ven آن است که فیبرهای کلاژن در جهت های تصادفی مرتب شده اند، تعداد زیادی استئوسیت دارد و دانسیته ی مواد معدنی در آن کم است. این بافت فضای بین شیارهای ایمپلنت را می پوشاند و پل های استخوانی اولیه بین دیواره ی استخوانی داخلی کانال جراحی و سطح خارجی ایمپلنت دندانی را شکل می دهد. این اتصال و تماس مستقیم بین استخوان woven و سطح ایمپلنت نشان دهنده‌ی فاز اول استیواینتگریشن ایمپلنت می باشد. به تدریج استخوان woven بیشتر سطح ایمپلنت را می پوشاند.

۳- شبیه سازی استخوان

در طی هفته های بعدی، لایه های متحد المرکز استخوان متراکم (osteon) در بافت جدیدا شکل گرفته نمایان می گردد. (شکل ۱.۱D,E) استخوان woven به تدریج توسط استخوان متراکم و مغز استخوان (ساختارهای استخوان بالغ) جایگزین می گردد. (شکل ۱.۱F) استخوان متراکم قوی ترین نوع استخوان تازه ساز و استادانه ترین نوع بافت استخوانی می باشد. این بافت از فیبرهای کلاژن که به صورت متراکم در لایه های موازی بسته بندی شده اند و به طور متناوب چیدمان گردیده اند تشکیل شده است.

بارگذاری ایمپلنت

حرکات ریز در محل تماس استخوان/ایمپلنت در طی فاز التیام دارای حدی از تحمل می باشد و حرکاتی که فراتر از این آستانه ی تحمل رخ دهد، منجر به کپسوله سازی[8] بافت پیوندی

1- Cortical
2- Screw type titanium device
3- Implant bed
4- Implant neck
5- Implant body
6- Clot
7- Bone modeling
8- Encapsulation

در بدنه ایمپلنت خواهد شد. از طرف دیگر نشان داده شده شده است، بارگذاری بسیار سریع و فوری اکلوزال می‌تواند ایجاد کننده سطوح بالایی از تماس استخوان با ایمپلنت[1] (BIC) در انسان شود. این موضوع باید در نظر گرفته شود که میزان فراهم شدن ثبات اولیه وابسته به عوامل مختلفی است، شامل دانسیته استخوان و کیفیت آن، شکل ایمپلنت، طراحی صحیح سطح و تکنیکی که در عمل جراحی به کار رفته است.

نکات کلیدی

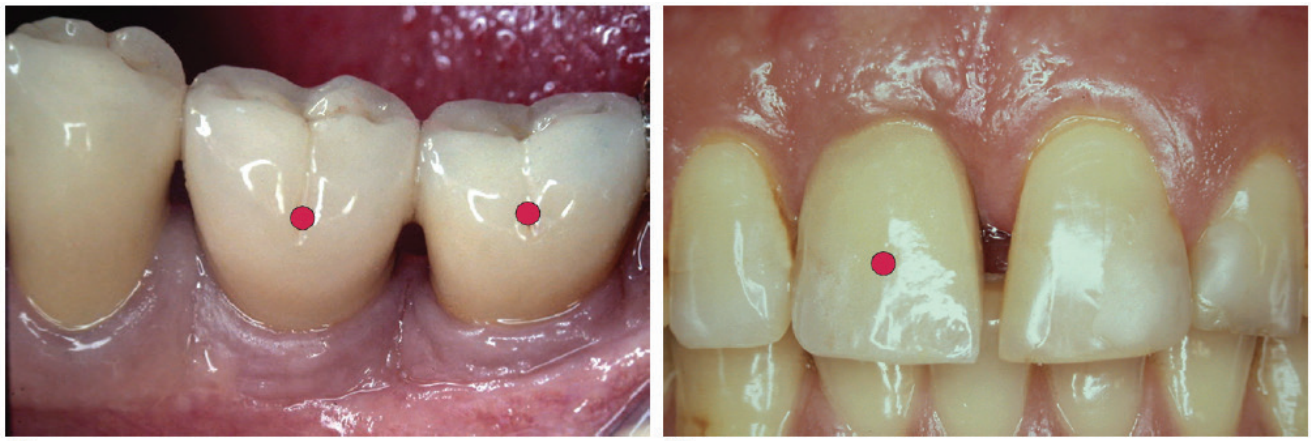
- تکنیک جراحی مورد استفاده باید حتی المقدور بدون تروما باشد
- ثبات اولیه عامل کلیدی در روند استیواینتگریشن ایمپلنت می باشد
- میزان حصول ثبات اولیه وابسته به عوامل مختلفی است
- پس از فاز التیام، بارگذاری فانکشنال ایمپلنت دندانی می‌تواند باعث افزایش BIC شود

زمانی که فاز التیام کامل گردید، مثلا پس از حدود ۳ ماه، BIC صد درصد نخواهد بود. نشان داده شده است که بارگذاری فانکشنال ایمپلنت دندانی می تواند مقدار BIC را افزایش دهد. (Berglundh et al., ۲۰۰۵) این یافته‌های مهم نشان می دهند که پروسه ی بیولوژیک استیواینتگریشن ایمپلنت روندی مداوم است که وابسته به بازسازی استخوان بوده و در پایان مرحله ی التیام متوقف نمی گردد و اینکه سازگاری استخوانی ویژه ی مکان[2] که در پاسخ به بارگذاری مکانیکی رخ می دهد، می تواند منجر به افزایش استیواینتگریشن ایمپلنت با گذر زمان گردد. این موضوع اهمیت کنترل کردن بارگذاری اکلوزال و همچنین مقدار مواجهه با باکتری ها را در طی فاز نگهدارنده[3] تاکید می نماید.

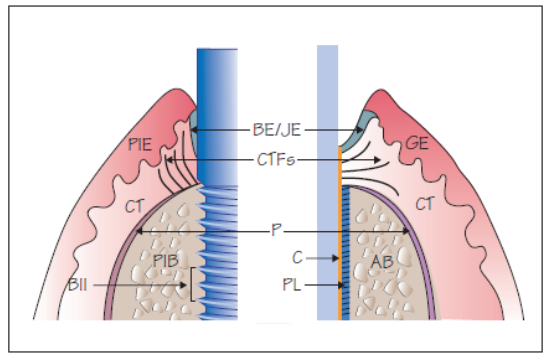
1- Bone to implant contact

2- Site-specific
3- Maintenance

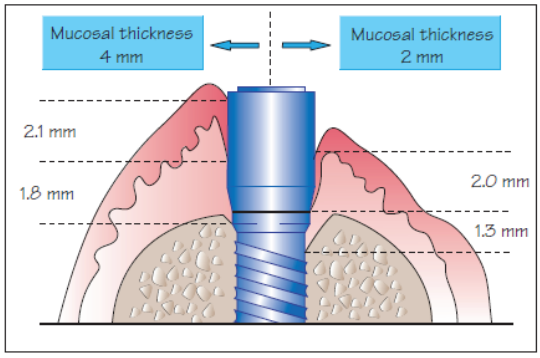
۲ اصول اولیه: مخاط اطراف ایمپلنت[1]



شکل ۲,۱: (A,B) نمای کلنیکی مخاط اطراف ایمپلنت. دایره های قرمز نشان دهنده ی پروتز حمایت شده با ایمپلنت[2] می باشد.



شکل ۲.۲. تفاوت‌های بافت شناختی بین دندان و ایمپلنت دندانی. AB، استخوان آلوئلار[3]؛ BE، اپیتلیوم حائل؛ BII، خط اتصال استخوان/ایمپلنت؛ C، سمان[4]؛ CT، بافت همبند؛ CTF، فیبرهای بافت همبند؛ GE، اپیتلیوم لثه؛ JE، اپیتلیوم اتصالی؛ P، پریوستئوم[5]؛ PIB، استخوان اطراف ایمپلنت؛ PIE، اپیتلیوم اطراف ایمپلنت؛ PL، لیگامان بین دندانی[6]



شکل ۲.۳. عرض بیولوژیکی اطراف ایمپلنت دندانی

1- Peri-implant mucosa
2- Implant-supported prosthesis
3- Alveolar bone
4- Cementum
5- Periosteum
6- Periodontal ligament

پس از جایگذاری ایمپلنت، یک اتصال مخاطی باریک آغاز می‌گردد. مخاط اطراف ایمپلنت در سطح ایمپلنت مهر و موم[1] می‌گردد تا از بافت استخوانی محافظت نموده و از نفوذ میکروارگانیسم‌ها و محصولات آنها ممانعت به عمل آورد. اطلاعات محدودی در ارتباط با این موضوع در انسان موجود است. بیشتر اطلاعاتی که در زیر ارائه می‌گردد، حاصل مطالعات بر روی حیوانات می باشد. بنابراین اطلاعات در مورد زمان التیام ممکن است همواره به طور مستقیم در بالین قابل استفاده نباشد. مخاط اطراف ایمپلنت حاصل روند التیام بافت نرم موجود در اطراف ایمپلنت می‌باشد که این روند به دنبال بسته شدن فلپ در اطراف بخش transgingival ایمپلنت رخ خواهد داد. از نقطه نظر کلینیکی، سطح خارجی مخاط اطراف ایمپلنت توسط اپیتلیوم دهانی کراتینیزه شده پوشیده می شود که دارای رنگ صورتی بوده و دارای قوام سفت بوده و به لحاظ کلینیکی از لثه قابل تمیز نمی باشد (شکل ۲.۱A,B). ابعاد کلینیکی مخاط اطراف ایمپلنت گرایشی به سوی ضخیم تر شدن و کاهش ارتفاع دادن نسبت به دندانهایی که توسط لثه محصور شده اند، دارد. از نقطه نظر تاریخی، در مقایسه با مدل اطراف دندانی[2]، مدل ایمپلنت دندانی دارای ویژگی های اصلی زیر می باشد (شکل ۲.۲):

- فقدان سمان
- فقدان لیگامان‌های پریودنتال
- attachment apparatus متفاوت است
- نسبت کلاژن به فیبروبلاست متفاوت است

ابعاد رابط بافت نرم

طول حصار اپیتلیالی حدود ۲ میلیمتر بوده و ارتفاع مهر و موم شدگی بافت همبند ۱ تا ۱/۵ میلیمتر می باشد.

این ابعاد ضخامت مخاط را هرچه که باشد حفظ می کنند. این بدان معناست که وقتی مخاط نازک است (مثال ≥۲ میلیمتر)، تحلیل استخوان به منظور حفظ این ابعاد از بافت نرم، اتفاق می افتد. به طور خلاصه در مورد دندانها، یک عرض بیولوژیک باید در اطراف ایمپلنت ها رعایت گردد (شکل ۲.۳)

مهر و موم شدن بافت نرم

حصارهای اپیتلیوم به سطح ایمپلنت از طریق همی دسموزوم مهر و موم می گردد و باید به نحوی باشد که برابر با اتصالات و مهر و موم های اپیتلیال اطراف دندان باشد.

اجزاء بافت همبند در تماس مستقیم با سطح ایمپلنت می باشد. فیبرهای همبند به صورت موازی با سطح ایمپلنت بوده و اتصالاتی با جسم فلزی ندارند (adhesion). در نتیجه، مقاومت در برابر پروب کردن در اطراف ایمپلنت در مقایسه با اطراف دندان معمولی کاهش می یابد. با این وجود وقتی که در بافت های سالم پروب کردن اتفاق می افتد، نوک پروب به سطحی مشابه آنچه در ایمپلنت وجود دارد می رسد. التهاب حاشیه ای در اطراف ایمپلنت با نفوذ عمیق تر پروب در مقایسه با دندانهای اطراف همراه است.

اجزاء بافت نرم

در مقایسه با لثه، مخاط اطراف ایمپلنت فیبرهای کلاژن بیشتر، فیبروبلاست ها و عروق کمتری دارند.

التیام بافت نرم

به سبب فقدان شبکه ی عروقی در لیگامان پریودنتال، خونرسانی ایمپلنت از دو منبع به انجام می رسد: مخاط اطراف ایمپلنت و عروق خونی فوق پریوستئال.

اپیتلیوم محصور بالغ پس از گذر ۸ تا ۹ هفته از التیام دیده می شود و فیبرهای کلاژن پس از ۴ تا ۶ هفته التیام سازمان یابی می گردند.

پتانسیل ترمیم به دلایل زیر محدود می باشد:

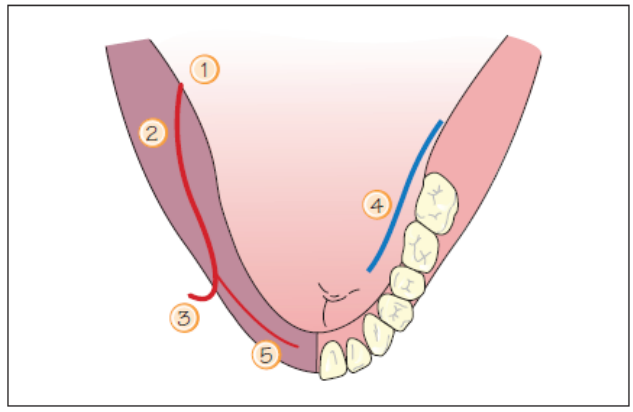
- فقدان لیگامنت اطراف دندانی
- کاهش محتویات سلولی مخاط
- کاهش عروق زایی

نکات کلیدی

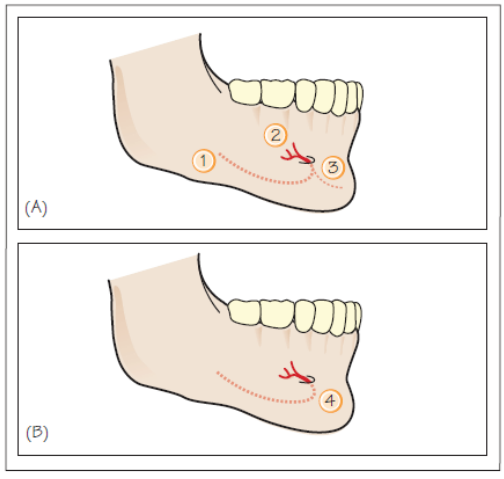
- مخاط اطراف ایمپلنت مهر و موم شده است و به ایمپلنت نچسبیده است
- عرض بیولوژیکی بر حسب ضخامت مخاط، حفظ می شود
- در مقایسه با لثه، مخاط اطراف ایمپلنت بافتی مشابه زخم می‌باشد، دارای فیبر کلاژن زیاد، فیبروبلاست کم، و خون رسانی محدود می باشد
- پتانسیل ترمیم نسبت به بافت لثه، محدود تر است

1- Seal
2- Periodontal model

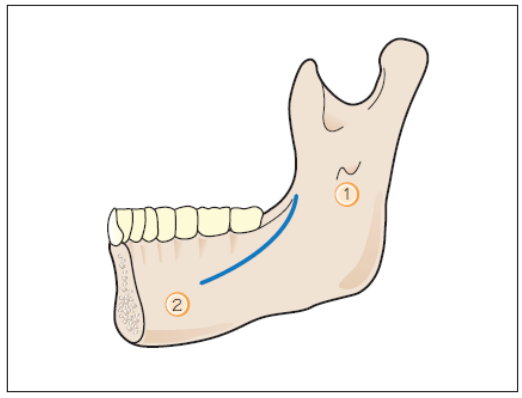
۳ اصول اولیه: آناتومی جراحی فک پایین



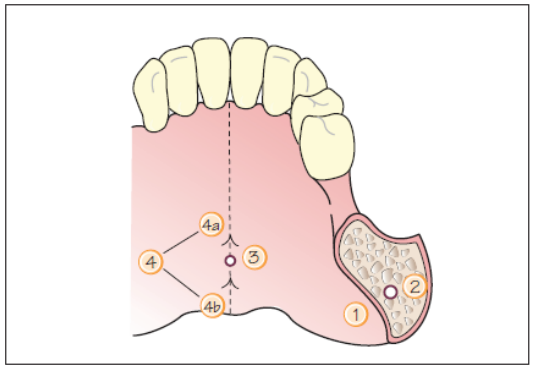
شکل ۳.۲. فک پائین: برش افقی/ نمای اکلوزال ۱. مندیبولار فورامن ۲. مندیبولار کانال (عصب آلوئولار تحتانی)؛ ۳. سوراخ منتال؛ ٤. عصب زبانی؛ ٥. کانال incisive



شکل ۳.۱. فک پائین: سوراخ منتال[1]. دو تنوع آناتومیکی عصب آلوئولار تحتانی[2]. (A) گسترش قدامی: کانال incisive. (B) لوپ قدامی. ۱. عصب آلوئولار تحتانی؛ ۲. عصب mental؛ ۳. کانال incisive؛ ٤. لوپ قدامی عصب آلوئولار تحتانی.



شکل ۳.۴. فک پائین: نمای زبانی. ۱. فورامن مندیبل؛ ۲. عصب زبانی



شکل ۳.۳. فک پائین: بخش عمودی خلفی. ۱. فرو رفتگی قشری زبان: حفره ی ساب مندیبولار؛ ۲. کانال مندیبولار (عصب آلوئولار تحتانی)؛ ۳. فورامن زبانی؛ ٤. mental spines: (a) genioglossus، (b) geniohyoid.

1- Mental foramen
2- Inferior alveolar nerve

جایگـذاری ایمپلنـت هـای دندانـی نیازمنـد دسترسـی بـه بافـت استخوانی (معمـولا بـا اسـتفاده از بلنـد کـردن flap) بـه منظور بدسـت آوردن یـک اوسـتئوتومی می‌باشـد. رسـیدگی بـه بافـت نـرم (لثـه و مخـاط آلوئـولار) و اسـتئوتومی اسـتخوان بایـد بـا توجـه بـه برخـی سـاختارهای آناتومیکـی اتفـاق افتـد تـا از آسـیب هایـی کـه منجـر بـه نواقصـی کـه بـه سـختی قابـل مدیریـت هسـتند، ممانعـت شـود. ایـن آسـیب هـا شـامل: صدمـه ی قابـل بازگشـت یـا غیـر قابـل بازگشـت به اعصـاب، خونریـزی و نفـوذ بـه مناطـق آناتومیکـی ناخواسـته. سـطح خطـر (زیـاد، متوسـط، کـم) و رویکردهایـی کـه بـرای جلوگیـری از آنهـا وجـود دارد در ادامـه شـرح داده خواهـد شـد.

فضای قدامی

ایـن ناحیـه اغلـب در ارتبـاط بـا آسـیب هـای جراحـی کـم خطـر محسـوب مـی گـردد. بـا ایـن حـال برخـی سـاختارهای آناتومیکـی لازم اسـت کـه شناسـایی شـوند.

کانـال incisive (شـکل ۳.۱ و ۳.۲) بسـط و گسـترش کانـال فـک پائیـن در ناحیـه ی قدامـی، و محتـوی عصب-عـروق مـی باشـد. آسـیب بـه ایـن ناحیـه اغلـب دارای عواقـب کلنیکـی بـه جـز در ناحیـه‌ی پرمولـر اول و گاهـی در ناحیـه‌ی نیـش، نمـی باشـد.

فورامـن زبانـی (شـکل ۳.۳) در بیـش از ۸۰ درصـد مـوارد توسـط اشـعه‌ی ایکـس یـا سـی-تی اسـکن در نزدیکـی برآمدگـی mental قابـل رؤیـت مـی باشـد. یـک انشـعاب از سـرخرگ زیـر زبانـی بـه منظـور خونرسـانی بـه اسـتخوان، بـه فورامـن وارد مـی گـردد.

ساختارهای عصبی- عروقی

استخوانی: عصب incisive در کانال incisive

باکال: شریان mental، شریان submental، عصب mental

زبانی: شریان زیرزبانی

نکات کلیدی

شـریانهای زیـر زبانـی و submental (ریسـک متوسـط). در نواحـی دندانهـای پیشـین کنـاری و ناحیـه‌ی نیش‌هـا، در صورتـی که حین اسـتئوتومی قسـمت بـازال فک پایین سـوراخ شـود ریسـک آسـیب به شـریان غیرقابل اضافی بـوده و منجر بـه خونریـزی در کـف دهـان و فضـای پارافارنژیـال می‌گردد. بلنـد کـردن پریوسـت سـمت لینگـوال در طـی عمـل جراحـی و فشرده‌سـازی کامـی یا شـریان بنـد می‌توانـد مانـع رخ دادن این مسـئله نشود.

ناحیه‌ی خلفی

عصـب آلوئـولار تحتانـی (شـکل ۳.۲) بـه راموس فـک پائیـن[1] از سـمت دیسـتال فورامـن فـک پائیـن وارد گردیـده و در کانال فک پائین از سـمت زبانـی بـه سـمت لبـی حرکـت مـی کنـد. در فورامـن mental (اغلـب بین پرمولـر اول و دوم) عصـب mental موجـود اسـت کـه به سـه شـاخه برای پوسـت و لثـه تقسـیم مـی گـردد. فاصلـه‌ی میانگیـن بیـن کرسـت آلوئولار و حاشـیه ی فوقانـی فورامـن mental، در نواحـی غیردندانـی[2] حـدود ۱۰ میلیمتـر± ۵ میلیمتـر مـی باشـد (۱۰mm±۵mm). گاهـی عصـب آلوئـولار تحتانـی تحـت عنـوان لـوپ قدامـی توصیف می‌گـردد. (شـکل ۳.۱).

واریتـه هـای نـادر (کانـال فـک پائیـن شـکاف دار[3]، منافـذ چندگانـه[4]) نیـز شـرح داده شـده‌اند.

فضـای خلفـی فـک پائیـن اغلـب فرورفتگـی هـای زبانـی را روبروی غـدد زیـر فکـی ، نشـان مـی دهـد (شـکل ۳.۳).

عصـب زبانـی (شـکل ۳.۲ و ۳.۴) در نزدیکـی سـطح داخلـی فـک پائین در محـل دنـدان عقـل حرکت کرده و سـپس به صـورت مورب به سـمت جلو و داخـل حرکـت کـرده و سـپس پائیـن و به سـمت نوک زبـان می رود.

ساختارهای عصبی- عروقی

استخوانی: عصب آلوئولار تحتانی، شریان آلوئولار تحتانی

باکال: عصب باکال، انشعابات شریان صورت، عصب Mental

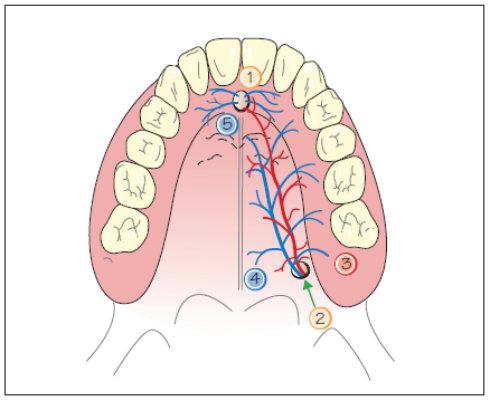
زبانی: عصب زبانی

نکات کلیدی

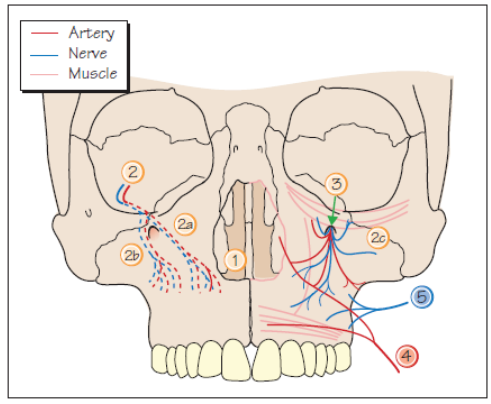
- عصب آلوئولار تحتانی (ریسک بالا): پارگی یا فشردگی عصب در کانال فک پائین یا برش لوپ قدامی در طی اوستئوتومی به پاراستزی دائمی منجر خواهد گردید. تصویر برداری دقیق ۳D قبل از عمل (CT اسکن یا CBCT) در این ناحیه ضروری می‌باشد.
- عصب mental (ریسک متوسط): برش (در حین برش دادن) یـا فشـرده شـدن (توسـط ابزارهـا) ایـن عصـب می‌توانـد رخ دهـد. بـه همیـن دلیـل مشـاهده‌ی دقیـق فورامـن mental در طی جراحـی توصیه می‌شـود.
- عصب زبانی (ریسک متوسط): آسیب دیدن یا فشرده شدن عصب زبانی می تواند در زمانی که از یک فلپ زبانی با ضخامت کامل استفاده می شود، در صورتی که دقت کافی نداشته باشیم، رخ دهد.

1- Mandibular ramus
2- Non edentulous
3- Bifid mandibular canal
4- Multiple foramina

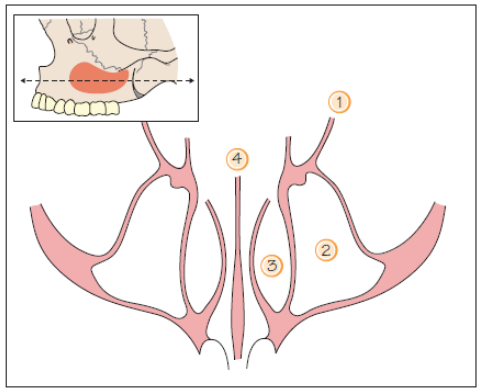
۴ اصول اولیه: آناتومی جراحی فک بالا



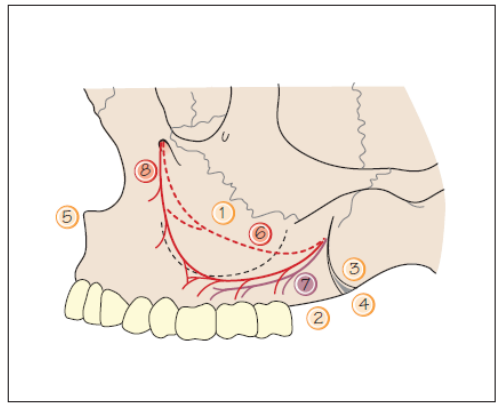
شکل ۴.۱. فک بالا: نمای کامی. ۱. سوراخ incisive، ۲. فورامن کامی بزرگتر، ۳. شریان نزولی کام، ٤. عصب کامی بزرگتر، ٥. اعصاب بینی–کامی



شکل ۴.۲. فک بالا: نمای قدامی. سمت راست: ساختارهای درون استخوانی: ۱. حفره‌ی بینی، ۲. اعصاب و شریانهای infraorbital، 2a شریانها و اعصاب قدامی فوقانی الوئولار، 2b. شریانها و اعصاب میانی فوقانی آلوئولار. سمت چپ: ساختارهای بافت نرم، 2c انشعابات شریانی و عصبی infraorbital، ۳ فورامن infraorbital، ٤. شریان صورت و شریان فوقانی لبی، ٥. اعصاب صورت.



شکل۴.۳. فک بالا: بخش افقی. ۱. صفحه ی pterygoid جانبی، ۲. سینوس های فک بالا، ۳. مجرای تحتانی بینی، ٤. سپتوم بینی



شکل۴.۴. فک بالا:: نمای جانبی. ۱. سینوس فک بالا، ۲. توبروزیته‌ی[1] فک بالا، ۳. صفحه ی pterygoid فک بالا، ٤. استخوان کامی (pyramidal process)، ٥. اسپین قدامی بینی، ٦. شریان آنترال آلوئول، ۷. اعصاب و شریانهای خلفی فوقانی آلوئولار، ۸. انشعاب شریانی infraorbital.

1- Tuberosity

فضای قدامی

فضایی که بین دیوارهای قدامی سینوس فک بالا قرار گرفته است، معمولا دارای کیفیت استخوانی بالایی می باشد. این ناحیه به صورت اپیکالی توسط حفره ی بینی محدود می گردد (شکل ۴.۱) حفره ی بینی خود در ارتباط با سینوس فک بالا (از طریق مجرای میانی) می باشد. نفوذ یا سوراخ شدگی جزیی کف بینی[1] ممکن است رخدادی کم اهمیت باشد.

ناحیه ی دندان های نیش فضایی استراتژیک به سبب نشر و تحمیل شدن فشار می باشد.

incisive foramen (که به دنبال آن مجرای incisive قرار می گیرد) در میان دو دندان نیش میانی مستقر شده و به صورت جزیی به سمت کام متمایل است (شکل ۱-۴). حجم آن می تواند جای گذاری ایمپلنت را مهار نماید. محتویات آن ضروری نبوده (رگ زایی و عصب زایی فرعی)و می تواند توسط پیوند استخوان یا قرار گرفتن استخوان جایگزین شود تا بستر استخوانی اصلاح گردد.

ساختارهای عصبی-عروقی[2]

باکال (شکل ۲-۴)

ساختار های درون استخوانی:

- انشعابات شریانی infraorbital: شریانهای آلوئولار قدامی فوقانی
- انشعابات انتهایی عصب infraorbital: اعصاب آلوئولار قدامی فوقانی

ساختارهای بافت نرم (وستیبول لبی):

- انشعابات شریان infraorbital
- انشعابات انتهایی عصب infraorbital
- انشعابات شریان صورت (شریان لبی فوقانی) و انشعابات عصب صورت

کامی (شکل ۱-۴)

سوراخ Incisive و مجاری Incisive: انشعابات نهایی شریان کامی[3] بزرگ تر به درون حفره ی بینی وارد می شود و اعصاب بینی-کامی[4] از درون حفره ی بینی خارج می گردند.

1- Nasal floor
2- Neurovascular structures
3- Palatine
4- Nasopalatine

نکات کلیدی

خطر پایین است اما ما اجتناب از سوراخ شدن کف بینی و دور ماندن از سوراخ incisive (یا برداشتن محتویات آن در صورت لزوم) را توصیه می‌نماییم

فضای خلفی

این ناحیه توسط حجم محدود استخوانی (به سبب حضور سینوس فک بالا[5]) و نیز کیفیت پایین استخوان مشخص می گردد.

سینوس فک بالا حفره‌ی هوایی بزرگی است که با غشایی نازک آستر شده است. سوراخ جزیی کف سینوس در یک سینوس سالم می تواند بی اهمیت باشد.

سینوس فک بالا و جراحی های پیشرفته

برای افزایش حجم استخوان در این ناحیه روش‌های پیوند سینوس کاربرد دارد. این جراحی غالباً با وجود سپتوم در سینوس فک بالا پیچیده می گردد. سپتوم در حدود ۳۰ درصد سینوسها وجود دارد و آنها به صورت متداول‌تر در فضای مولر اول و دوم قرار گرفته اند. نفوذ پذیری ostium سینوس فک بالا باید قبل از انجام جراحی چک شود. .

نواحی توبروزیته و pterygopalatine (شکل های ۳-۴ و ۴-۴): به منظور اجتناب از وارد شدن به ناحیه‌ی سینوس، توبروزیته می‌تواند برای جای گذاری ایمپلنت به کار رود. گاها ثبات سازی اولیه‌ی می‌تواند در شیار (استخوان کام- پروسه ی pter-ygoid، tuberosity فک بالا) ضروری باشد.

ساختاری‌های عصبی-عروقی

باکال (تصویر ۴-۴)

انشعابات شریان فک بالا: شریان آلوئولار خلفی فوقانی، شریان آنترال[6] آلوئولار

انشعابات عصبی فک بالا: عصب آلوئولار خلفی فوقانی، عصب آلوئولار قدامی فوقانی یا میانی

گونه: شریان فاسیال و انشعابات عصب فاسیال

5- Maxillary sinus
6- Antral

کامی (شکل ۱-۴)

انشعابات شریان کامی بزرگتر، انشعابات عصب کامی بزرگتر، سوراخ کامی بزرگتر:

در سمت کام، سوراخ کامی بزرگتر (که در کام سخت نزدیک به دومین یا سومین رأس مولر قرار گرفته است) شامل عروق بزرگی می باشد: شریان کامی بزرگتر. شریان در طول مسیر آلوئولار و گوشه‌ی کام سخت، در شیاری نسبتا عمیق تر حرکت می نماید، تا آنکه به کانال incisive رسیده و پس از ایجاد شریانچه های بسیار زیاد در آن فرو می رود.

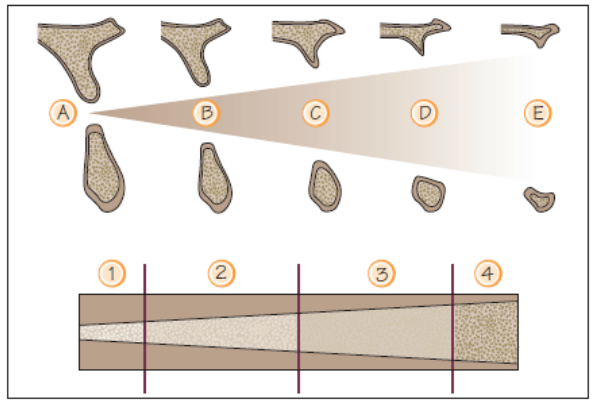
نکات کلیدی

شریان آنترال آلوئولار (خطر متوسط): خون ریزی در طی روند کشیدن و جابجایی سینوس (فصل ٤١ را ببینید) می تواند در اثر بریده شدن شریان در طی استئوتومی[1] رخ دهد. توصیه می شود که برای جلوگیری از این رویداد، در صورت امکان موقعیت شریان را در سی تی اسکن و سپس در دیوار سینوس در طی استئوتومی پیدا کنیم.

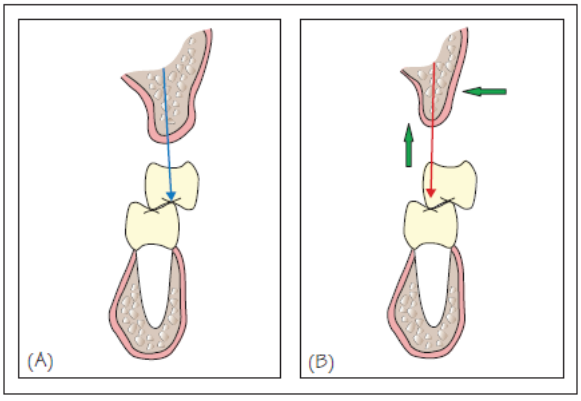
شریان کامی بزرگتر (خطر متوسط): خونریزی در طی برداشت پیوند[2] بافت نرم. اگر کار به درستی و با دقت انجام شود، خطر محدود می شود. شکاف باید از فورامن کامی بزرگتر فاصله داشته باشد. (خطر بالا): خون ریزی در طی جای گذاری ایمپلنت خلفی در کانال کامی بزرگتر، کام نرم و فضای پارافارنژیال[3] را در بر خواهد گرفت. کسب دانش دقیق در ارتباط با محل کانال کامی بزرگتر و در ارتباط با شاهراه پدیکل عصبی-عروقی[4] لازم بوده و توصیه می گردد.

1- Osteotomy
2- Graft harvesting
3- Parapharyngeal
4- Pathway of the neurovascular pedicle

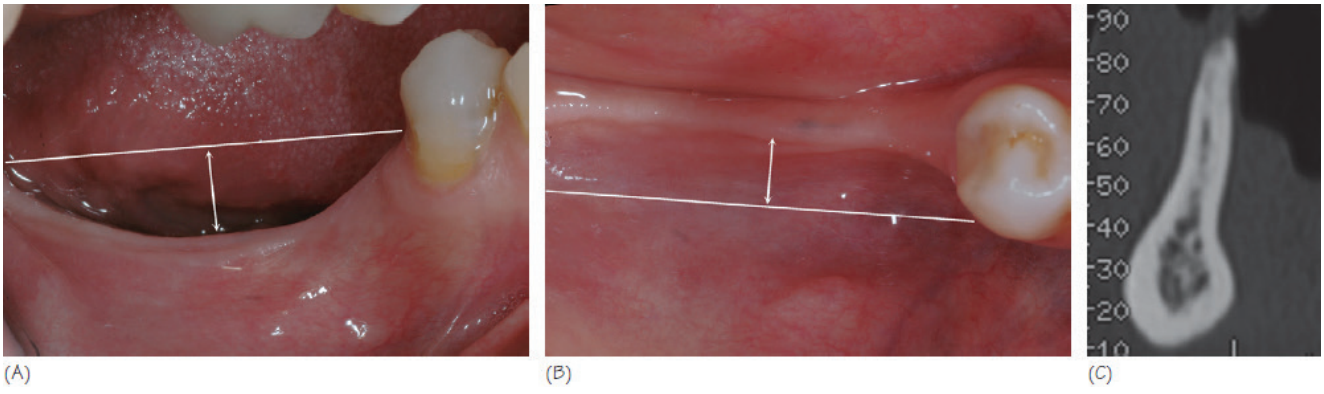
۵ اصول اولیه: شکل استخوان و کیفیت آن



شکل ۵.۱. دسته بندی استخوان میزبان. (A–E) شکل استخوان. (گروه ۱ تا گروه ٤) کیفیت استخوان: ۱. استخوان قشری[1]، ۲. استخوان اسفنجی- قشری متراکم[2]. ۳. استخوان اسفنجی- قشری کم تراکم[3]، ٤. استخوان قشری باریک و مغز دار بسیار کم تراکم[4]



شکل ۵.۲. تحلیل حجم استخوانی و ارتباطات بین آکلوزال[5]. (A) محورهای ایمپلنت دندانی و محور طبیعی دندان (فلش‌های آبی) در زمانی که تحلیل استخوان پس از کشیدن دندان در حد متوسط باشد، به هم شبیه می‌باشند. (B) پس از تحلیل استخوانی عمودی و افقی پیشرفته، محور ایمپلنت (فلش قرمز) اجازه ی برقراری ارتباط بین آکلوزال به صورت مناسب و کافی را نمی دهد.



شکل ۵.۳. (A,B) یک ریج آلوئولار فاقد دندان با تحلیل افقی و عمودی استخوان که در آزمایشات کلنیکی مشخص گردیده است. (C) وضعیت کلنیکی توسط پرتونگاری مقطعی[6] تأیید شده است.

1- Cortical
2- Dense cortico-cancellous
3- Sparse cortico-cancellous bone
4- hin cortical and very sparse medullar bone
5- Interocclusal
6-Tomography

حجم، شکل و کیفیت استخوان پارامترهای مهمی در انتخاب و آغاز طرح درمانی میباشند. این پارامترها نقش مهمی در انتخاب روند جراحی و ابعاد ایمپلنت دارند.

حجم استخوان، استخوان موجود جهت انجام فرایند کار را تعیین می نماید، برای مثال ابعاد استخوان که می تواند برای جای گذاری ایمپلنت دندانی به کار رود. کیفیت استخوان برای مثال دانسیته، قدرت، الاستیسیته، می تواند توانایی استخوان در تحمل فشارهای حاصل از ترمیم های پروتزی را تعیین نماید.

شکل استخوان

آتروفی حجم استخوان وابسته به عوامل متعددی مانند از دست رفتن دندان، زخم، عفونت، پریودنتیت، و روند خارج سازی دندان می باشد. پس از خارج سازی دندان، تحلیل استخوان آلوئولار در نمای صورت صرفه نظر از روش های نگهداری آلوئولار، بسیار مهمتر از صفحات قشری زبانی-کامی می باشد. از دست رفتن استخوان آلوئولار در ۳ ماهه ی اول پس از جراحی، تقریبا ۱۰ برابر بیشتر از سالهایی است که پس از کشیدن دندان می گذرد. تحلیل استخوان در ناحیه ی خلفی فک پایین نسبت به سایر نواحی فک، بیشتر است.

چندین دسته بندی پیشنهاد شده است. دسته‌بندی‌های Lekholm و Zarb (۱۹۸۵) بر اساس مورفولوژی فک بوده و در ارتباط با موضوع جای گذاری ایمپلنت های دندانی می باشد. این اشخاص ۵ سطح از تحلیل فک در بیماران فاقد دندان را شرح دادند، که این ۵ دسته از آتروفی استخوانی مینیمم تا شدید متغییر است (شکل ۱-۵).

کیفیت استخوان

کیفیت یا دانسیته ی ساختار درونی استخوان تعدادی از ویژگی‌های بیومکانیکی آن را نشان می‌دهد. کیفیت ضعیف استخوانها می‌تواند در ارتباط با از دست رفتن ایمپلنت باشد. با توجه به قوانین Wolff (۱۸۹۲)، شکل و عملکرد استخوان وابسته به ویژگی های بیومکانیکی براساس مدل‌های ریاضیاتی می‌باشد. متعاقبا، فک پایین به عنوان یک ضربه گیر و جذب‌کننده‌ی فشار طراحی شده است و تا زمانی که یک استخوان قشری خارجی پر تراکم و یک استخوان بزرگ یا پر تراکم ترابکولار موجود باشد این عملکرد پابرجاست. فک بالا واحد پخش کننده ی فشار می‌باشد: کمان زیگوماتیک[1] و کام فشارهای مکانیکی را پراکنده می‌نمایند تا از مغز و اوربیت[2] محافظت نمایند. فک بالا در زمانی که دندان وجود دارد، دارای استخوانهای قشری و trabecular باریک می باشد. به نظر می رسد که ساخته شدن و بازسازی استخوان رویدادی تطبیقی بوده و در همراهی با تغییر در فشار مکانیکی در استخوان رخ می‌دهد. Lekholm و Zarb (۱۹۸۵) دانسیته ی استخوان را با استفاده از یک مقیاس توصیفی ترتیبی با چهار معیار (شکل ۱-۵) دسته بندی نموده اند. دانسیته‌ی G۱ در ناحیه ی قدامی فک پایین قرار گرفته است . G۲ متداول ترین نوع دانسیته استخوانی مشاهده شده در فک پایین می باشد. G۳ در بخش قدامی فک بالا بسیار متداول است. G۴ ضعیف ترین کیفیت استخوانی بوده و در بخش خلفی فک بالا مشاهده می گردد.

چندین مطالعه با استفاده از مدلهای آنالیز عناصر محدود[3] با طراحی های ایمپلنت و کیفیت استخوانی متنوع، توزیع فشار/ مقاومت[4] را ارزیابی نمودند. خط اتصال استخوانی تیتانیوم/ قشری[5]،microstrain کمتری نسبت به خط اتصال استخوانی مدولار تیتانیوم/ پراکنده[6]نشان می دهد.

با توجه به نوع دانسیته ی استخوانی، سطح و طرح ایمپلنت دندانی می تواند انتخاب شود. همچنین مهم است که کیفیت استخوان را ارزیابی نماییم تا روند حفاری بهینه، زمان التیام، و پروتکل بارگذاری ایمپلنت را تعیین نماییم.

آزمون بالینی

اختلاف افقی بین کمانهای بالایی و پایینی باید برای جلوگیری از رخداد پیچیدگی های بیومکانیکی ارزیابی شده باشند(شکل ۲-۵). تفاوت ها بین سطح استخوان عمودی در دندانهای مجاور که در حاشیه ی ناحیه ی فاقد دندان هستند و سطح استخوان در محل ایمپلنت دندانی باید ارزیابی گردد (شکل ۳A-۵). فاصله ی اینتراکلوزال به عنوان ارتفاع بین دندانهای آنتاگونیست و کرست استخوانی، برآورد می گردد.

1- Zygomatic
2- Orbit
3- Finite element analysis models
4- Stress/strain distribution
5- Titanium/cortical
6- Titanium/sparse medullar

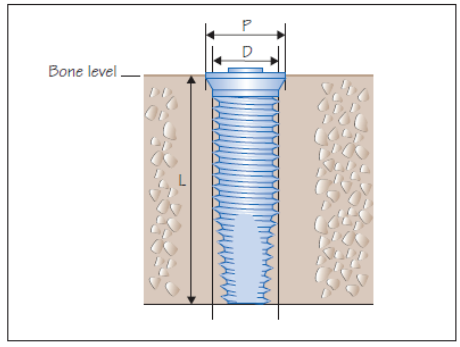
حجم استخوانی موجود ممکن است توسط لمس ارزیابی گردد تا شکل کرست آلوئولار و عمق وستیبول مشخص شود (شکل ۳B-۵). یک سی تی اسکن بررسی های کلنیکی را تایید می نماید (شکل ۳C-۵).

دانسیته‌ی استخوانی ممکن است توسط پروب کردن در مخاط و تحت بی‌حسی موضعی و یا طی آماده سازی محل ایمپلنت توسط جراحی، برآورد شود. ارتباط قوی در تخمین دانسیته‌ی استخوانی توسط حس لامسه و و حفاری کردن در استخوان وجود دارد.

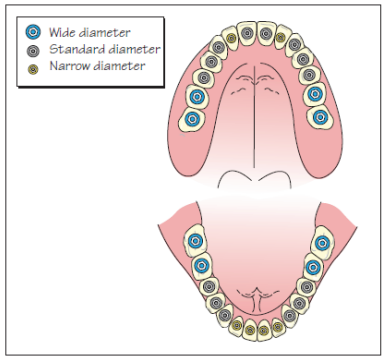
نکات کلیدی

- شکل و کیفیت استخوان به شدت برنامه ی درمانی را در روش درمان ایمپلنت تحت تاثیر قرار می دهد.
- شکل استخوان می تواند قبل از آنالیز رادیوگرافی و در طی بررسی های کلنیکی ارزیابی شود .
- کیفیت استخوان نمی تواند در طی بررسی های کلنیکی ارزیابی گردد

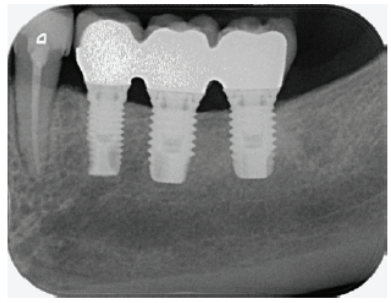
۶ ماکرو ساختار ایمپلنت: شکل و ابعاد



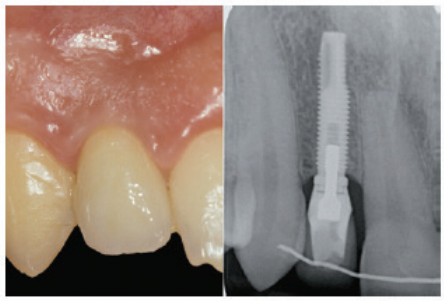
شکل ۱-۶. ابعاد ایمپلنت. L: طول، D: قطر، P: پلتفورم یا سطح



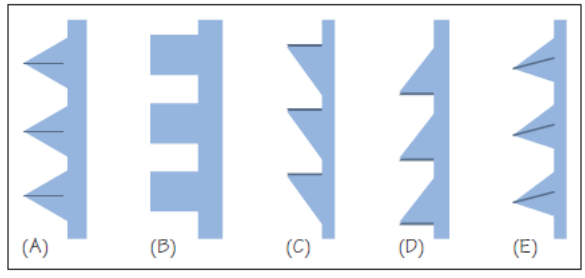
شکل ۲-۶. انتخاب ابعاد ایمپلنت وابسته به مکان آن می باشد (ابعاد دندان)



شکل ۳-۶. ایمپلنت عریض (دندانها ۳۶ و ۳۷، قطر ۵ میلیمتر، طول ۸٫۵ میلیمتر).



شکل ۴-۶. ایمپلنت باریک (طول ۱۳ میلیمتر، قطر ۳/۳ میلیمتر).



شکل ۵-۶. الگوهای درمانی ایمپلنت که در حال حاضر در دسترس می باشند. (A) شیارهای V شکل. (B) شیارهای مربعی. (C) شیارهای Buttress. (D) شیارهای Buttress وارونه. (E) شیارهای مارپیچی. اقتباس از Abuhussein H و همکاران ۲۰۱۰.

جدول ۲-۶. طول و ابعاد ایمپلنت: اندیکاسیون ها با ایمپلنت های استاندارد مقایسه شده اند

	Advantages	Disadvantages	Indications
Long implants (>10)	Primary stability	Apical overheating risk	Immediate implant Bone defect Tilted implants Poor bone quality
Short implants (<9)	Alternative to bone grafts	Primary stability difficult to obtain	Limited bone height
Wide implants (>4)	Primary stability Cortical anchorage Crestal bone contact Stress distribution Resistant components	Lateral overheating risk	Limited bone height Poor bone quality Molar Bruxism Wide sites (failure)
Narrow implants (<3.7)	Alternative to bone grafts	Low mechanical resistance	Small diameter teeth Limited space

بیشتر سیستم های ایمپلنت نوع پیچ[1] در اشکال و ابعاد متفاوت موجود می باشند. این موضوع به پزشکان این امکان را می دهد که ایمپلنت هایی که مناسب تر هستند را با توجه به وضعیت بالینی انتخاب نمایند(فصل ۲۳).

هدف طرح ریزی درمانی در دندان پزشکی ایمپلنت ماکسیمم کردن سطح ایمپلنت در تماس با بستر استخوانی می باشد تا یک تماس استخوان-ایمپلنت[2] خوب (BIC) فراهم شود. این سطح با اندازه های مناسب طول و قطر و طراحی ایمپلنت افزایش می یابد، همچنین ویژگی های سطح نیز در آن موثر است (بخش ۸). بیشتر اوقات یک تماس بهینه می تواند با یک ایمپلنت استاندارد به وجود آید.

هدف عمده ی دیگر جراحی ایمپلنت به دست آمدن ثبات اولیه ی خوب می باشد. در این راستا تعداد زیادی ایمپلنت دندانی با ابعاد و طراحی متفاوت در بازار موجود می‌باشد (جدول ۱-۶).

ایمپلنت های استاندارد در متون علمی موجود به خوبی توصیف شده اند و میزان موفقیت چشمگیر آنها در شرایط نرمال ثابت شده است، برای مثال میزان کافی و کیفیت خوب استخوان. در مواردی که حجم استخوان محدود است (ارتفاع یا عرض آن)، یک جایگزین برای تقویت استخوان به منظور سازگار کردن ایمپلنت با آناتومی موجود لازم است، مثلا اگر ایمپلنتی به کار رفته باشد که باریک یا کوتاه یا عریض است.

1- Screw-type
2- Bone –implant contact

مدارک محدودی تاثیر ابعاد ایمپلنت دندانی در نرخ بقا/ موفقیت را تایید نموده اند. بنابراین به استثناء ابعاد استاندارد، راهنماهای کلنیکی بر اساس تئوری های بیومکانیکی در سیستم کلینیکال ترایال[3] رد شده یا مورد قبول قرار می گیرند.

طول ایمپلنت

طول یک ایمپلنت می تواند به عنوان فاصله ی تاجی ترین نقطه ی ایمپلنت که به درون استخوان وارد می شود تا رأسی ترین نقطه ی ایمپلنت در نظر گرفته شود(شکل ۱-۶). بیشتر سیستم های ایمپلنت طول ایمپلنت را از ۴ میلیمتر تا ۲۰ میلیمتر یا بیشتر در نظر می گیرند.

ایمپلنت های طویل (بیش از ۱۰ میلیمتر) در وضعیت های خاص که ثبات اولیه مستلزم یک انکوریج اپیکالی باشد، نشان داده شده اند. این انکوریج در شرایطی از این قبیل رخ اتفاق می افتد: ایمپلنت فوری، نقص استخوان، ایمپلنت های tilted، کیفیت ضعیف استخوان. در غیر این صورت این روشها به خصوص در فک ی پایین توصیه نمی شود که علت آن خطرایجاد شدن گرمای اضافه ی اپیکالی می باشد.

ایمپلنت های کوتاه می توانند جایگزین مناسبی برای روند تقویت استخوان باشند (بخش ۲۳)

قطر ایمپلنت (شکل ۶-۲)

قطر ایمپلنت نشان دهنده ی فاصله بین قسمتهای خارجی شیاری است که به درون استخوان داخل می شود. این قطر

3- Clinical trials

می تواند از قطر پلتفورم پروتزی متفاوت باشد (شکل ۱-۶). بیشتر سیستم های ایمپلنت تعیین کننده ی قطرهای ایمپلنت که از ۳ میلیمتر تا ۶ میلیمتر متفاوت است، می باشند (شکل ۳-۶ و ۴-۶). انتخاب قطر بهینه باید دارای ویژگی‌ای زیر باشد:

- مقدار مناسبی از استخوان را در اختیار گیرد (صفحات قشری)
- ریشه های مجاور را مورد آسیب قرار ندهد (فاصله ی بیش از ۱/۵ میلیمتر)
- پروفایل اضطراری کافی برای حفظ بهداشت دهانی و زیبایی در اختیار داشته باشد.

استفاده از ایمپلنت های عریض (قطر ۵ میلیمتر یا بیشتر) دارای منافع و ضررهایی می باشد (جدول ۲-۶).

جدول ۱-٦. ایمپلنت های دندانی که به صورت تجاری در دسترس هستند

	Length (in mm)	Diameter (in mm)
Minimum	5	2
Standard implant	10	3.75–4.1
Maximum	20	6.9

اطلاعات علمی برای ایمپلنت های عریض محدود می باشد. نرخ بالاتری از عدم موفقیت ایمپلنت در متون علمی برای ایمپلنت هایی که در نواحی پرخطر ، یا دارای دانسیته ی ضعیف استخوانی قرار گرفته اند و نیز ایمپلنت هایی که در طی آموزش یک اوپراتور در محل قرار گرفته اند، گزارش شده است.

یک پروتکل جراحی مناسب لازم است که در ابتدا ثبات اولیه (استخوان نرم) را ایجاد اطمینان نماید و نیز از ایجاد گرمای بیش از حد ممانعت به عمل آورد (استخوان پرتراکم). یک رویکرد تک مرحله ای برای ایمپلنت های عریض توصیه می گردد.

استفاده از ایمپلنت هایی با قطر کم (۳ تا ۳/۳ میلیمتر) یک جایگزین مناسب برای نوسازی استخوان افقی (عرض استخوان کمتر از ۵ میلیمتر) می باشد. ایمپلنت های باریک به طور ویژه برای جایگزینی دندان های پیشین فک پایین و دندان های پیشین کناری فک بالا و در مواردی که فاصله ی مزیودیستال پروتزی یا استخوان کم است، متناسب می باشد.

مقاومت مکانیکی کاهش یافته ی این ایمپلنت ها دلالت بر کنترل مناسب بارگذاری اکلوزال دارد.

شکل ایمپلنت

چون شکل ایمپلنت می تواند نتایج جراحی(ثبات اولیه، فشردگی استخوان) را تغییر دهد و نیز پارامترهای بیومکانیکی (پخش نیرو در طی عملکرد اکلوزال)، طراحی های متفاوتی از ایمپلنت های نوع پیچ ایجاد شده اند که به صورت تجاری موجود می‌باشند.

طراحی شیار[1] ایمپلنت

شکل شیار ایمپلنت به منظور بهینه کردن توزیع فشار در محل تماس استخوان/ایمپلنت از یک سو و افزایش تماس ایمپلنت با استخوان از سوی دیگر (ثبات اولیه و کمیت استیواینتگریشن ایمپلنت) طراحی می گردد.

الگوهای شیار متفاوت به صورت تجاری موجود می باشند (شکل ۵-۶). به نظر می رسد که طراحی شیار مربعی کیفیت استیواینتگریشن ایمپلنت را افزایش می دهد (BIC و torque معکوس) (Steigenga و همکاران، ۲۰۰۴) و نیروهای برشی را در مقایسه با سایر طراحی ها به صورت بهتری انتقال می دهد. عمق شیار اگر بیشتر باشد سطح ایمپلنت را در تماس با استخوان افزایش خواهد داد و بنابراین در مواردی که کیفیت استخوان کم بوده و بارگذاری اکلوزال زیاد است به کار می رود، در حالی که عمق شیار اگر کم باشد ورود راحت تر به استخوانهای متراکم را امکان پذیر می نماید.

اطلاعات در ارتباط با طراحی ایمپلنت باید با احتیاط تفسیر شود زیرا بیشتر آنها از مطالعات آنالیز عناصر محدود حاصل شده اند (مدلهای تئوری).

ایمپلنت های دندانی استوانه ای در مقابل مخروطی

پیشنهاد شده است که ایمپلنت های مخروطی منجر به کاهش نیاز به تقویت استخوانی خواهند شد و همچنین ثبات اولیه ی بهینه شده ای را در جای گذاری فوری ایمپلنت فراهم می نمایند زیرا شکل آنها به بسیار شبیه تر به حفره ایست که ایجاد گردیده است (Lang و همکاران ۲۰۰۷).

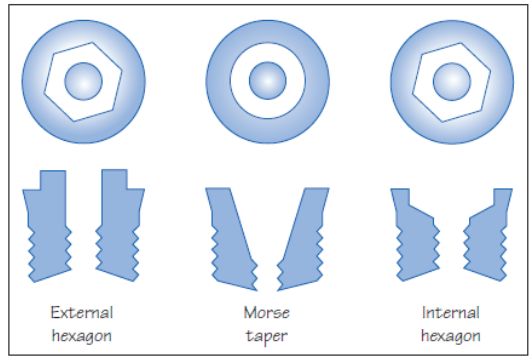
1- Thread

شـواهدی دال بـر ایـن مسـیله کـه یـک ایمپلنـت خـاص نـرخ بیشـتری از موفقیـت یـا مزیت‌هـای کلنیکـی بهتـری نسـبت بـه بقیـه داشـته باشـد وجـود نـدارد (Esposito و همـکاران ۲۰۰۷). بـرای انتخـاب یـک طراحـی خـاص ایمپلنـت ادراک شـخص از جراحـی مهمتریـن معیـار مـی باشـد.

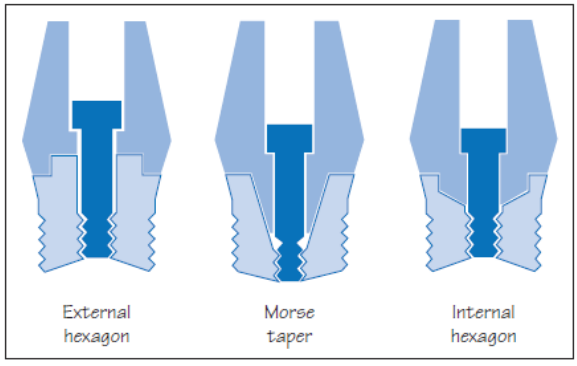
نکات کلیدی

- ایمپلنت‌های استاندارد موثق تر هستند
- اسـتفاده‌ی گسـترده از ایمپلنـت نیـاز بـه پروتـکل جراحـی سـازگار شـده دارد
- ایمپلنـت هـای باریـک بـرای مـوارد بـار گـذاری اضافـه ی اکلـوزال توصیـه نمـی شـود
- شـواهدی مبنـی بـر اینکـه شـکل ایمپلنـت یـک عامـل اسـت کـه ممکـن اسـت نـرخ بقـای ایمپلنـت هـای دندانـی را تحـت تاثیـر قـرار دهـد وجـود نـدارد.

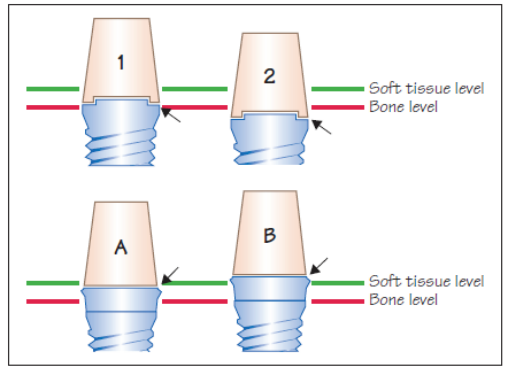
۷ ماکرو ساختار ایمپلنت: اتصال ایمپلنت/زیربنا یا اباتمنت[1]



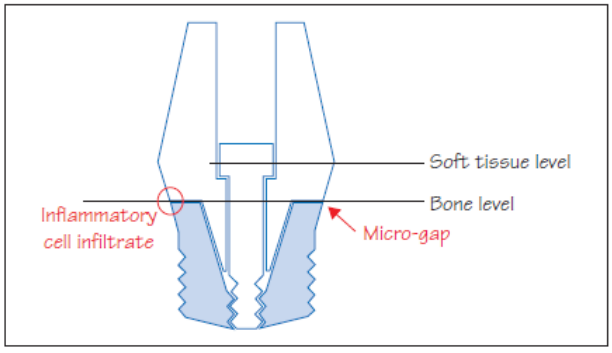
شکل ۱-۷. سه نوع از اتصال ایمپلنت/ اباتمنت. بخش تاجی ایمپلنت



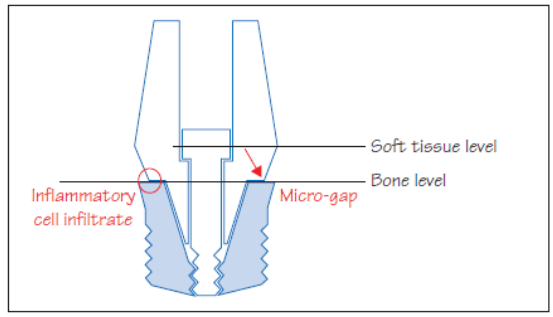
شکل ۲-۷. سه نوع اتصال ایمپلنت/ اباتمنت. شماتیکی از اباتمنت اتصال یافته.



شکل ۳-۷. محل مواجهه (فلش ها) برای ایمپلنت های طراحی شده به طورت submerge (۱. Subcrestal و ۲. crestal) و ایمپلنت‌های طراحی شده به صورت transmucosal (A: sulcular و B: supragingival)



شکل ۴-۷. مواجهه ایمپلنت/اباتمنت استاندارد



شکل ۵-۷. اساس جابجایی پلتفورم

1- Abutment

جدول ۱-۷. برخی از طراحی های اتصالات ایمپلنت که در بازار موجود هستند

	Connection type	Index device
External		
Nobelbiocare (Branemark)	Hexagon	Hexagon
Internal		
Straumann (massive abutment)	Morse taper	No
Straumann (Synocta)	Morse taper	Octagon
Astra	Morse taper	Dodecagon
Biomet 3i (Certain)	Hexagon + dodecagon	Hexagon + dodecagon
Nobelbiocare (Replace)	Cylinder	Three channels
Zimmer (Screw vent)	Hexagon friction-fit	Hexagon
Ankylos	Morse taper	Six channels

اتصال با اباتمنت

این اتصال به عنوان مواجهه ی بین اباتمنت پروتزی که موقت است و اباتمنت ثابت تعریف می گردد (شکل ۱-۷) و همیشه توسط پیچ اباتمنت محکم و مطمئن می گردد (شکل ۲-۷). اتصال ایمپلنت/اباتمنت باید دقیق و پایدار باشد. این اتصال شامل یک ابزاری ضد چرخش برای ترمیم های تک دندان باشد. اتصال باید پایداری مکانیکی و توزیع بارگذاری اکلوزال مناسبی را در محل مواجهه ی ایمپلنت/اباتمنت در طول زمان فراهم نماید.

از نقطه نظر کلنیکی، اتصال باید به پزشک برآورد و اندازه گیری موقعیت سه بعدی ایمپلنت در طی فشرده سازی پروتزی را بدهد (indexing).

سوال مرتبط این است: آیا طراحی اتصال، نرخ بقاء ایمپلنت، از بین رفتن استخوان حاشیه ای، و چالش ها و پیچیدگی های ایمپلنت را تحت تاثیر قرار می دهد؟

اتصال خارجی

به صورت تاریخی ایمپلنت های اولیه با یک خط اتصال تخت لب به لب-مشترک[1] و سطح خارجی شش گوشه[2]امکان record کردن مکان ایمپلنت را فراهم می آورند و بدین طریق چرخش واحدهای منفرد ترمیم را مهار می نمایند. این اتصال بسیار مناسب باعث می شود که حرکات ریز خط اتصال باقی بماند و سختی و عدم انعطاف پذیری در طی انتقال بار اکلوزال کاهش یابد.

1- Flat butt-joint
2- External hexagon

اتصال داخلی

طراحی های متفاوتی بر ای اتصالات داخلی وجود دارد: شش ضلعی داخلی، مخروط مورس[3]، استوانه ای (جدول ۱-۷).

چندین سیستم ایمپلنت شامل یک اتصال مخروط مورس برای مثال یک اتصال داخلی با یک طراحی مخروطی (۵-۱۰ درجه conicity) به صورت مکرر توسط ابزارهای record کردن هندسی (سه ضلعی، شش ضلعی، هشت ضلعی، دوازده ضلعی و...) فراهم می گردد. طراحی مخروط مورس تماسی بسیار نزدیک را بین ایمپلنت و اباتمنت فراهم می نماید. تمایل بر آن است که از چرخش اباتمنت جلوگیری شود و نیز فاصله ی کوچک به وجود آمده[4] از بین برود.

انتقال بار (آنالیز المان محدود)

فشارهای اکلوزال (افقی و عمودی) به خصوص در ناحیه ی تاجی استخوان حاشیه ای منتقل می گردند. این رویداد می تواند برخی از موارد تحلیل استخوان حاشیه ای را شرح دهد. با یک اتصال مخروط مورس که در سطح استخوان قرار گرفته است، به نظر می رسد که بارهای محوری به صورت عمیق تری در استخوان منتقل می گردند (Hansson, ۲۰۰۳) این تفکیک فشارهای افقی و عمودی برای پایداری استخوان سودمند است.

شل شدن پیچ اباتمنت

این موضوع متداول ترین معضل مکانیکی در ترمیم تک دندانی می باشد. شل شدن پیچ نتیجه ی توزیع فشارها در

3- Morse taper
4- Microgap

خط اتصال بوده (طراحی اتصال) اما در عین حال توسط نوع طراحی پیچ و مواد به کار رفته نیز تحت تاثیر قرار می گیرد. مثلا پیچ های تیتانیوم اغلب از دست می روند.

برخلاف آنچه که می تواند مورد انتظار باشد، اتصالات درونی در هر جایی که طراحی شوند و اتصالات خارجی مقاومت مشابهی به هرز شدن یا شل شدن پیچ دارند (Piermatti و همکاران ۲۰۰۶). در واقع به نظر می رسد مواد به کار رفته در ساخت پیچ اباتمنت (آلیاژ طلا، تیتانیوم آب کاری شده و دارای پوشش) و طراحی آن، بیش از نوع اتصال مانع از دست رفتن پیچ خواهد شد.

محل خط اتصال (شکل ۷-۳)

بسته به سیستم یا روش جراحی، اتصال ایمپلنت - اباتمنت می‌تواند در سطح استخوان (crestally یا subcrestally) یا در سطح بافت نرم (بالا یا زیر سطح تماس بافت نرم) قرار گیرد. برای آنکه ایمپلنتی که طراحی شده است ابتدا به ساکن در یک پروتکل submerged (جراحی دو مرحله ای) قابل استفاده باشد، سطح تماس ایمپلنت/ اباتمنت باید باید به صورت crestally یا subcrestally قرار گیرد. این ایمپلنت‌ها همچنین می توانند طی پروتکلی غیر submerged (جراحی تک مرحله ای) وارد شوند. در هر دو مورد یک microgap بین ایمپلنت و اباتمنت در نزدیکی سطح استخوان، وجود دارد.

از طرف دیگر ایمپلنت‌های transmucosal به نحوی طراحی شده اند که توسط روند تک مرحله ای در جایگاه قرار گیرند. در ارتباط با این ایمپلنت ها خط اتصال ثبات/اباتمنت بالای سطح استخوانی برای مثال بالا یا پایین حاشیه ی بافت نرم قرار می گیرد. ایمپلنت‌های transmucosal قادرند microgap را در سطح استخوان حذف نمایند.

تکثیر باکتری ها و کلونی شدن

در زمانی که اباتمنت پروتزی به ثابت متصل می گردد، هجوم باکتریایی به درون microgap موجود بین ایمپلنت و اباتمنت اتفاق می افتد. به صورت تئوری طراحی اتصال ایمپلنت می تواند این کلونی شدن را تحت تاثیر قرار دهد. بسته به محل microgap و سطح حرکات ریز، یک خطر بالقوه برای واکنش‌های التهابی و تحلیل استخوان دور از ذهن نخواهد بود.

با این حال ارتباط کلنیکی این رویداد واضح نمی باشد، از دست رفتن استخوان حاشیه ای ، حتی برای ایمپلنت های غیر submerged در طی اولین سال عمل رخ می دهد و برای بیشتر ایمپلنت‌ها، در طی سالهای متعاقب آن تثبیت می گردد.

سوییچ پلتفورم[1]

اتصال ایمپلنت/ اباتمنت با یک نشر سلول التهابی درون microgap، در نزدیکی کرست استخوانی همراه می باشد (شکل ۷-۴). این رویداد می تواند برخی از موارد از دست رفتن استخوان در کرست را توضیح دهد. کاهش قطر ترکیبات پروتزی (سوییچ پلتفورم) ممکن است که التهاب را به صورت افقی جابجا نماید و مانع از دست رفتن استخوان شود (شکل ۷-۵). علاوه بر این رویداد سوییچ پلتفورم می تواند برخی رویدادهای بیومکانیکی ایمپلنت دندانی را با کاهش توزیع فشار در استخوان متراکم به حمایت از استخوان اسفنجی، تغییر دهد.

باید در نظر گرفته شود که مدارک حمایت کننده از این مسئله ضعیف می باشد. در یک مطالعه که اخیرا انجام شده است، ایمپلنت هایی که در حفره های تازه قرار می گیرند تفاوتی در تغییرات رخ داده در استخوان در تنظیمات سوئیچینگ معمولی و پلتفورم نشان نمی دهند (Crespi et al., ۲۰۰۹).

نکات کلیدی

- هیچ مستنداتی دال بر اینکه اتصالات داخلی دارای ویژگی‌های بیومکانیکی بهتری نسبت به اتصالات خارجی هستند وجود ندارد.
- هیچ مستنداتی دال بر اینکه نوع اتصالات ایمپلنت/اباتمنت دارای تاثیر بر روی نرخ بقاء ایمپلنت های دندانی هستند، وجود ندارد.
- طراحی اتصال به نظر می رسد که توزیع فشار را تحت تاثیر قرار می‌دهد.
- موقعیت microgap مورفولوژی استخوان در اطراف ایمپلنت ر ا تحت تاثیر قرار می دهد.
- شل شدن و هرز شدگی پیچ بیشتر تحت تاثیر مواد و طراحی پیچ قرار می گیرد تا آنکه تحت تاثیر نوع اتصال ایمپلنت/ اباتمنت باشد.

1- Platform switching