

DIMA

زیر نظر:
دکتر محمد هرندی

جمع آوری اطلاعات و نگارش:
دکتر شیدا سادات حسینی
دکتر هدیه جلیلی

عوارض جراحی ایمپلنت:

جراحی ایمپلنت به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های درمانی در دندان پزشکی، راهکاری مؤثر برای جایگزینی دندان‌های از دست‌رفته و بازایی عملکرد آن ارائه می‌دهد. با این حال، همانند هر روش جراحی دیگر، جراحی ایمپلنت نیز با چالش‌ها و عوارضی همراه است که می‌تواند بر نتیجه نهایی درمان تأثیر بگذارد.

این عوارض بر اساس زمان وقوع به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند: عوارض حین جراحی، عوارض اولیه (در روزها و هفته‌های اول پس از جراحی)، و عوارض بلندمدت (ماه‌ها یا سال‌ها پس از جراحی).

در این مقاله، هر یک از این دسته‌ها به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند تا علل و روش‌های پیشگیری هر کدام روشن شود.

(این مطلب با کمک و الهام‌گیری از کتاب surgical complications in oral implantology نوشته شده است: (Louie Al-faraje et al., 2011))

عوامل افزایش دهنده‌ی ریسک عوارض و شکست قبل از جراحی:

- **سن:** مطالعه **Moy و همکاران** نشان داد که بیماران بالای 60 سال دو برابر بیشتر از افراد جوان‌تر با شکست ایمپلنت مواجه می‌شوند.
در بیماران جوان، رشد اسکلتی می‌تواند موقعیت ایمپلنت را تغییر دهد و مشکلات زیبایی و عملکردی ایجاد کند
- **شرایط سیستمیک:** دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی، و اختلالات خونریزی‌دهنده می‌توانند فرآیند التیام را مختل کرده و باعث کاهش Osseointegration شوند.
- **سیگار:** **Strietzel و همکاران** نشان دادند که سیگار کشیدن با ایجاد اختلال در خونرسانی باعث افزایش تحلیل استخوان اطراف ایمپلنت و همچنین افزایش خطر پری‌ایمپلنتایتیس می‌شود.

- **بهداشت:** یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده ی موفقیت ایمپلنت وضعیت بهداشت دهانی خوب بیمار قبل از قراردعی ایمپلنت و یا تعهد فرد به رعایت بیشتر بهداشت می باشد.

(Froum & Ganz, n.d.)

(Dutta et al., 2020)

(Hanif et al., 2017)

(.Angeles et al., n.d)

عوارض حین جراحی:

عوارض حین جراحی شامل مواردی هستند که در طی مراحل انجام جراحی رخ می‌دهند و ممکن است منجر به پیچیدگی‌های جدی شوند.

۱. آسیب‌های مکانیکی:

آسیب‌های مکانیکی شامل صدمات به ساختارهای حیاتی مانند اعصاب، سینوس ماگزیلاری، استخوان و یا دندان های مجاور است.

• آسیب به عصب:

(این مبحث در جزوه ای جداگانه به تفصیل توضیح داده شده است.)

آسیب به عصب هنگام قراردعی ایمپلنت‌های دندانی یکی از عوارض نادر اما بالقوه خطرناک است که می‌تواند منجر به مشکلات متعدد در نواحی مرتبط شود. این آسیب معمولاً به دلیل موقعیت نامناسب ایمپلنت یا عدم دقت در ارزیابی فاصله از ساختارهای آناتومیکی پیش از جراحی رخ می‌دهد.

علائم آسیب عصبی یکی از حالات زیر را شامل می شود:

1. **پارستزی (Paresthesia):** احساس غیرطبیعی.
2. **هیپوستزی (Hypoesthesia):** کاهش حس.
3. **هیپرستزی (Hyperesthesia):** افزایش حس.
4. **دیسستزی (Dysesthesia):** احساس ناخوشایند (دردناک).

5. آنستزی (Anesthesia): از دست دادن کامل حس.

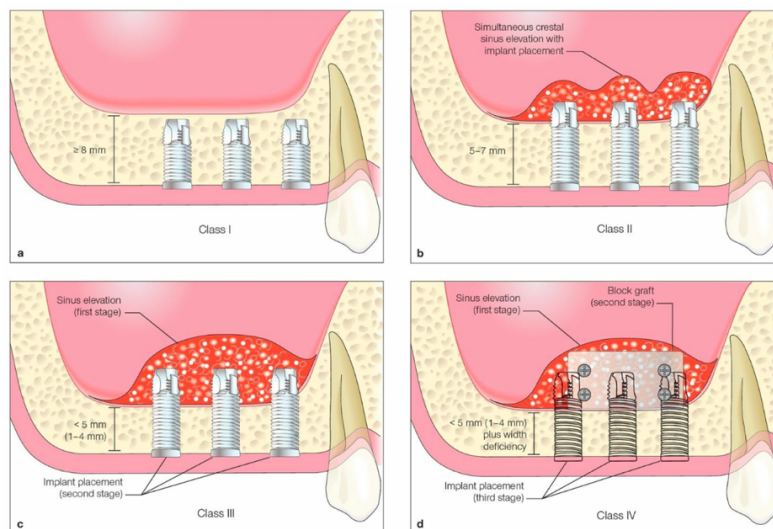
شایع‌ترین موارد در آسیب به عصب آسیب به عصب آلوئولار تحتانی است که می‌تواند منجر به بی‌حسی یا درد طولانی‌مدت شود. آسیب به عصب الوئولار تحتانی در موارد نادر حتی می‌تواند باعث بی‌حسی دائمی در ناحیه‌ای از لب شود. آسیب به عصب منتال در قسمت قدام فک پایین و عصب لینگوال در قسمت داخلی خلفی ریح مندیبل هم موارد دیگری است که ممکن است اتفاق بیفتد. آسیب جزئی یا قطع کامل عصب لینگوال به دلیل نبود کانال محافظ، احتمال کمتری برای بهبود خودبه‌خودی دارد.

آسیب به سینوس: آسیب یا پرفوراسیون سینوس هنگام قراردادی ایمپلنت‌های دندان می‌تواند به دلیل نفوذ ایمپلنت به حفره سینوسی یا کاهش ضخامت استخوان در ناحیه فک بالا رخ دهد.

سوراخ شدن غشای سینوس اگر بزرگتر از ۲ میلی متر باشد عارضه‌ی مهمی تلقی می‌شود و نیاز به اقدامات تخصصی دارد.

طبقه‌بندی Al-Faraje از استخوان موجود برای برنامه‌ریزی درمان در بخش خلفی فک بالا در این موارد می‌تواند کمک کننده باشد.

برنامه درمانی	عرض استخوان	ارتفاع استخوان	کلاس
کاشت ایمپلنت به طول 7 میلی‌متر یا بیشتر حفظ حداقل 1 میلی‌متر استخوان بین ایمپلنت و کف سینوس	کافی	میلی‌متر یا بیشتر 8	I
کاشت ایمپلنت همراه با بالا بردن همزمان سینوس با استفاده از روش کرسنال	کافی	تا 7 میلی‌متر 5	II
بالا بردن سینوس با روش lateral window و کاشت تأخیری ایمپلنت	کافی	تا 4 میلی‌متر 1	III
بالا بردن سینوس با روش پنجره جانبی تقویت ریح تأخیری با استفاده از پیوند بلوک یا GBR کاشت تأخیری ایمپلنت به عنوان مرحله سوم	نا کافی	تا 4 میلی‌متر 1	IV



• آسیب به استخوان:

افزایش دما در استخوان ناشی از استفاده نادرست از دریل جراحی که منجر به نکروز استخوان می‌شود.

در یک مطالعه توسط **Eriksson و همکاران**، گزارش شده است که بافت استخوانی در دمای 47 درجه سانتی‌گراد آسیب می‌بیند. آسیب غیرقابل برگشت استخوان پس از یک دقیقه قرارگیری در دمای 53 درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد و نکروز آشکار بافت استخوانی در دماهای بالاتر از 60 درجه سانتی‌گراد مشاهده می‌شود.

هنگامی که تکنیک مناسب و آب کافی در آماده‌سازی استئوتومی‌های ایمپلنت استفاده شود، دما هرگز از 33.8 درجه سانتی‌گراد در مدت حداکثر 5 ثانیه دریل کردن فراتر نمی‌رود.

• آسیب به دندان‌های مجاور:

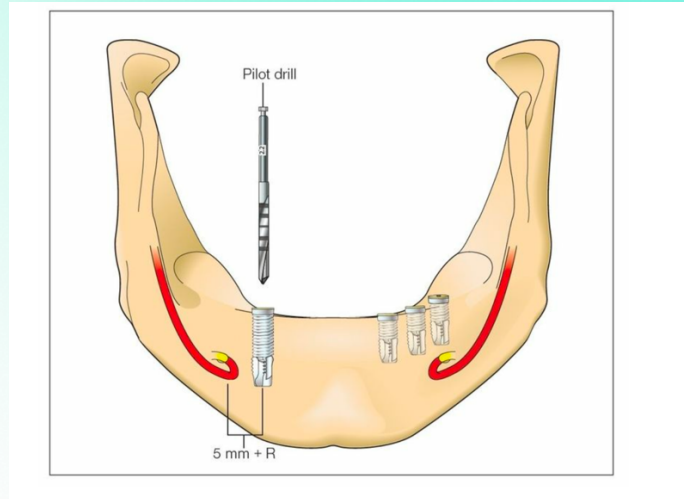
آسیب به دندان‌های مجاور هنگام قراردعی ایمپلنت می‌تواند به دلیل ارزیابی نادرست فضای موجود یا موقعیت غیر معمول ریشه ی دندان رخ دهد.

پس از آسیب، به سرعت یک ناحیه تیره (Radiolucency) در انتهای ریشه دندان مشاهده می‌شود.

این علامت نشان‌دهنده نکروز پالپ و تجمع عفونت یا التهاب است.

• روش های پیشگیری:

از تصویربرداری های دقیق سه بعدی (مانند CBCT) برای برنامه ریزی دقیق محل ایمپلنت و جلوگیری از صدمات به ساختارهای حیاتی لازم است استفاده شود. همچنین همیشه حاشیه امن ۲ میلی متر از ساختار های حیاتی باید حفظ شود. در مواردی که عصب منتال دارای لوپ هست فاصله ی ۵ میلی متر را از سوراخ منتال رعایت میکنیم.



- به طور خاص برای برای عدم آسیب به عصب لینگوال باید کمی باکالی تر فلپ دهیم.
- ارجاع سریع و ترمیم عصب در زمان مناسب (تا 4 ماه) نقش کلیدی در کاهش عوارض طولانی مدت و افزایش کیفیت زندگی بیمار دارد.
- برای عدم overheating استخوان باید:
- از دریل های تیز استفاده شود
 - از سیستم coolant توسط سرم استفاده شود
 - ترتیب دریلینگ درست انجام شود

۲. موقعیت نامناسب ایمپلنت:

این مشکل ممکن است منجر به عوارضی مانند دشواری در انجام پروتز و در نتیجه مشکلات زیبایی، تحلیل استخوان یا آسیب به بافت های اطراف شود. زاویه گذاری اشتباه ایمپلنت ها می تواند باعث پرفوره شدن صفحه کورتیکال لینگوال و تحلیل استخوان در ناحیه شود.

همچنین این مشکل می‌تواند تراز بایت را مختل کرده و منجر به مشکلاتی در جویدن، صحبت کردن و حرکت فک شود. این ناهماهنگی ممکن است به اختلالات مفصل فکی، درد عضلانی و سردرد منجر شود.

malpositioning میتواند در چند جهت باشد:

• Mesiodistal Malposition:

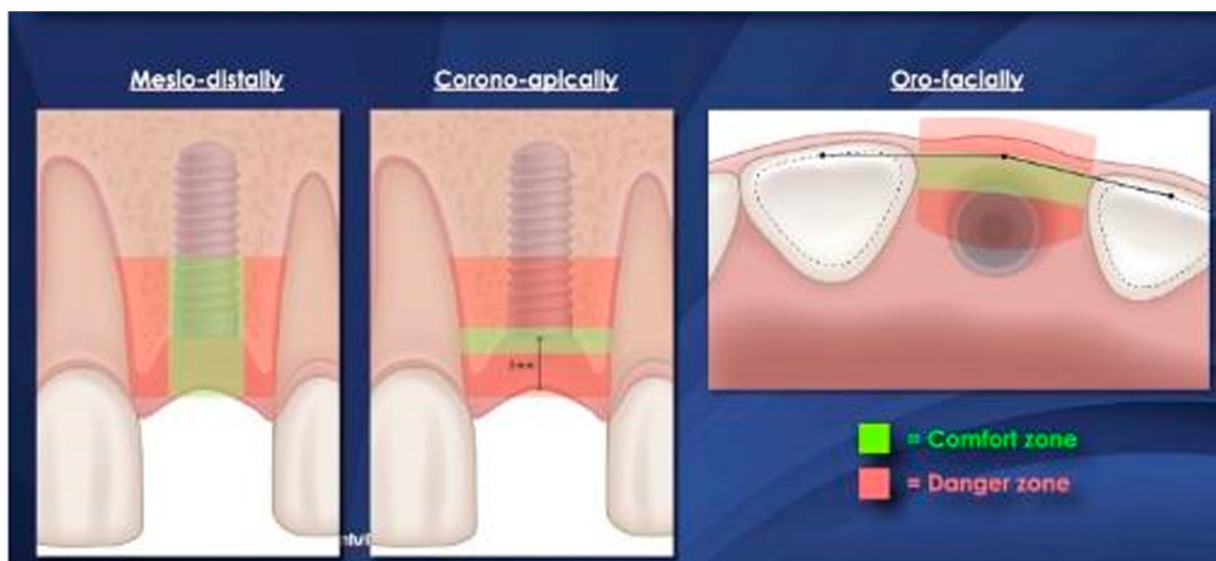
قرارگیری ایمپلنت خیلی نزدیک به دندان مجاور ممکن است باعث کاهش ارتفاع پاپیلا و یا تحلیل استخوان پروگزیمال شود

• Coronoapical Malposition:

حتی اگر زاویه ی ایمپلنت به طور صحیح باشد اما ایمپلنت بیش از حد دیپ قرار داده شده باشد برای به دست آوردن biological width تحلیل بافت نرم و سخت اطراف ایمپلنت اتفاق می افتد و یا این حالت می‌تواند کنترل پلاک را دشوار کرده و به عفونت و تحلیل بافت نرم منجر شود.

• Orofacial and Axial Malposition:

قرارگیری ایمپلنت خیلی نزدیک به سمت پالاتال و یا باکال ممکن است باعث تحلیل بافت نرم و نتایج نامطلوب زیبایی شود.



در مطالعه ای با مدلسازی فک پایین و بررسی ایمپلنت ها در دو گروه که یکی ایمپلنت در سطح کرسر و دیگری ۲ میلی متر زیر کرسر بود و در هر گروه نیز ایمپلنت ها با زوایای ۱۷، ۳۰ و ۴۵ درجه قرار گرفتند نتایج زیر حاصل شد:

- ایمپلنت هایی که در زاویه ۰° و سطح کرسر نصب شده اند، به دلیل تماس بیشتر با استخوان کورتیکال، بهترین پایداری را ارائه می دهند.
- ایمپلنت هایی که در زاویه ۰° نصب شدند استرس های تولید شده کمتر به استخوان کورتیکال متمرکز شد و در کل استخوان به خوبی توزیع شدند.
- بیشترین استرس در نواحی با ضخامت کمتر استخوان، به ویژه سمت لینگوال، متمرکز بود.

در کل بر اساس مطالعات قراردعی با زاویه ۱۵ درجه یا کمتر قابل قبول و قابل جبران در مرحله ی پروتز خواهد بود اما اگر ۲۵ درجه یا بیشتر شود باید زاویه ایمپلنت تصحیح شود همچنین لازم به ذکر است در کیس های مالتیپل ایمپلنت که چندین ایمپلنت در یک ناحیه کنار هم قرار میگیرند لزوم موازی بودن ایمپلنت ها استفاده از parallel pin را دیکته کرده و یا جراح را ناچار به استفاده از گاید های جراحی میکند.

(Chen et al., 2023)

(Macedo et al., 2021)

• پیشگیری:

استفاده از گاید جراحی برای کاهش خطاهای تکنیکی و قرارگیری دقیق ایمپلنت ها.

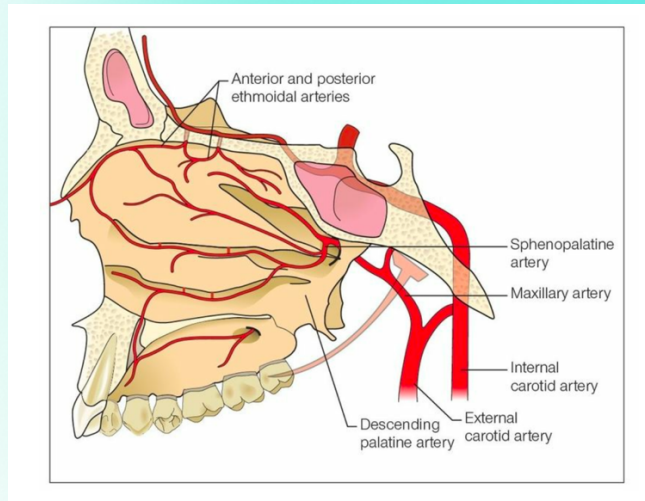
۳. خونریزی شدید:

(این مبحث در جزوه ای جداگانه به تفصیل توضیح داده شده است.)

آسیب به عروق مهم و خونریزی شدید حین قراردعی ایمپلنت از عوارض جدی و حساس جراحی محسوب می شود. این مشکل که اغلب به دلیل برخورد ابزار جراحی با ساختارهای عروقی رخ می دهد، می تواند عوارضی همچون هماتوم گسترده، افت فشار خون یا نیاز به مداخلات فوری را به دنبال داشته باشد.

فک بالا:

- Nasopalatine Artery
- Greater Palatine Artery



فک پایین:

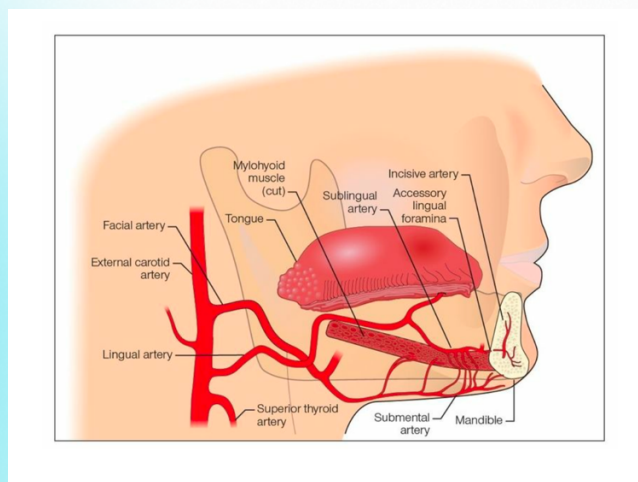
- کف دهان بسیار عروقی است و آماده سازی استئوتومی ممکن است باعث آسیب به صفحات کورتیکال لینگوال شود و منجر به خونریزی فوری یا تأخیری گردد.

خونریزی می تواند باعث تشکیل هماتوم های لینگوال، سابلینگوال، سابمندیبولار و سابمنتال شده و زبان و کف دهان را جابجا کند و حتی راه هوایی را مسدود کند.

انسداد راه هوایی، اگرچه نادر است، اما عارضه ای بالقوه کشنده محسوب می شود.

- شریان لینگوال و ساب لینگوال : فورامن لینگوال حاوی شاخه های عروقی از شریان سابلینگوال هستند که می توانند در صورت سوراخ شدن صفحه لینگوال باعث خونریزی شدید شوند.

در مطالعه ای مروری بیان شده است که بیشترین موارد خونریزی در ناحیه کانین فک پایین و بعد سایر نواحی شامل ناحیه لترال و پره مولرهای فک پایین رخ داده است که به علت سوراخ شدن صفحه لینگوال فک پایین و آسیب به شریان زیرزبانی می باشد.



پیشگیری:

1. اطمینان از دید و دسترسی واضح به میدان جراحی با نور کافی و ساکشن مناسب.
2. اجتناب از برش‌های عمودی (Vertical Releasing Incisions) و استفاده از فلپ‌های پاکتی.
3. انجام برش‌های تمیز و پرهیز از پارگی بافت نرم.
6. شناسایی و کنترل شریان‌های کوچک خونریزی‌دهنده.

۳. شکستگی استخوان

شکستگی استخوان به دلیل فشار زیاد در حین دریل کردن یا وارد کردن ایمپلنت می‌تواند رخ دهد. بر اساس مطالعات استخوان‌های فک بالا به دلیل استحکام کمتر نسبت به فک پایین، بیشتر مستعد شکست هستند، همچنین در موارد اتروفیک شدید فک پایین را مستعد شکست می‌کند. برای پیشگیری از این اتفاق باید sequence دریل‌ها رعایت شود.

۴. شکست ایمپلنت:

شکست ایمپلنت در هر سه مرحله ی حین جراحی، early و delayed رخ می‌دهد که هر کدام به طور جداگانه در ادامه توضیح داده خواهد شد. برخی طراحی‌های ایمپلنت، به‌ویژه ایمپلنت‌های internal hex با قطر کوچک، بیشتر در معرض شکست حین جراحی به ویژه در ناحیه collar و در نواحی D1, D2 قرار دارند. در یک مطالعه ی گذشته نگر بیان شده است که در ایمپلنت‌ها با اتصال داخلی احتمال شکست در فیکسچر و در ایمپلنت‌ها با اتصال خارجی screw محل شکست می‌باشد چرا که در ایمپلنت‌های با اتصال خارجی، استرس ابتدا به پیچ منتقل می‌شود و پیچ قبل از بدنه ایمپلنت دچار شکست می‌شود و در ایمپلنت با اتصال داخلی نیروی اعمال‌شده به رابط

مکانیکی بین اباتمنت و بدنه ایمپلنت منتقل می‌شود که می‌تواند منجر به شکست بدنه شود.

(Yu & Kim, 2020)

(Sanivarapu et al., 2016)

۵. Primary stability: ناکافی:

دلایلی که ممکن است باعث کاهش پایداری اولیه ایمپلنت شوند عبارت‌اند از:

- آماده‌سازی بیش‌ازحد محل ایمپلنت با حرکات رفت‌وبرگشتی بیش‌ازحد در حین دریل کردن.
- استفاده از دریل‌های استخوان متراکم یا دریل‌های tapping در استخوان با تراکم پایین.
- دنبال کردن یک مسیر بیضوی یا غیر دقیق در طول دریل کردن.
- در مطالعه ای بر روی ۴۲ ایمپلنت که با torque صفر قرار داده شدند ایمپلنت‌هایی که چرخش و حرکت جانبی داشتند شانس بقای خیلی کمتری داشتند.
- کیفیت و یا کمیت کم استخوان: استخوان‌های متراکم‌تر (نوع I یا II) معمولاً پایداری اولیه بهتری نسبت به استخوان‌های نرم‌تر و اسفنجی (نوع III یا IV) دارند.

• Traumatic extraction

- استفاده از ایمپلنت‌های کوتاه در استخوان‌های کم تراکم.

در همان مطالعه از میان ۴۲ ایمپلنت در طی ۵ سال فالو آپ تنها ۷ مورد شکست خوردند به عبارتی با همه ی این ها عدم وجود ثبات اولیه لزوماً به معنای شکست ایمپلنت نخواهد بود.

(Elian & Salem, 2022)

عوارض اولیه پس از جراحی

این عوارض معمولاً در روزها یا هفته‌های اول پس از جراحی ظاهر می‌شوند و نیازمند مدیریت سریع و دقیق هستند.

۱. عفونت

در این مرحله عفونت به معنی وجود چرک، فیستول، درد، حساسیت، تورم، قرمزی، گرما یا تب بالای 38 درجه سانتی‌گراد قبل از بارگذاری پروتز می باشد. کمتر از 5٪ برای جراحی‌های ایمپلنت گزارش شده است.

در یک مطالعه ی گذشته نگر بر روی ۱۳۲۲ بیمار نتایج زیر حاصل شده است: بیشتر عفونت‌ها در دو ماه اول پس از جراحی رخ دادند که این عفونت‌ها اثرات منفی بیشتری بر بقای ایمپلنت دارند زیرا فرآیند Osseointegration را مختل می‌کنند. عفونت‌های دیر هنگام عمدتاً محدود به بافت نرم هستند و پیش‌آگهی بهتری دارند در واقع هر هفته زودتر که عفونت پس از جراحی رخ دهد، خطر شکست افزایش می‌یابد. فک پایین به دلیل خون‌رسانی کمتر و ساختار استخوانی متفاوت، نسبت به فک بالا در برابر عفونت آسیب‌پذیرتر است.

عفونت محل جراحی ممکن است به دلیل رعایت نکردن اصول استریلیزاسیون یا شرایط بهداشت بیمار خصوصاً در مواردی که collar ایمپلنت زبر است، رخ دهد.

پیشگیری:

رعایت بهداشت دهان توسط بیمار و استفاده از روش‌های ضد عفونی در کلینیک. اگرچه آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توانند در برخی موارد مؤثر باشند، اما استفاده از آن‌ها بدون نظارت میکروبیولوژیکی ممکن است منجر به عفونت‌های مقاوم شود.

همچنین در برخی مقالات موارد زیر توصیه شده است:

- استفاده دوز 2 گرم آموکسی‌سیلین یک ساعت قبل از جراحی.
- شستشوی پیش از جراحی با کلرهگزیدین برای کاهش بار میکروبی.

(Camps-Font et al., 2018)

(Pye et al., 2009)

Osseointegration Failure.۲

ناتوانی استخوان در اتصال به ایمپلنت، که ممکن است به دلیل فشار بیش از حد، کیفیت ضعیف استخوان، یا شرایط سیستمیک بیمار رخ دهد این مورد باعث شکست زودهنگام ایمپلنت خواهد شد.

در یک مطالعه ی گذشته نگر بر روی ۳۵۷۸ نتایج زیر را در بر داشت:

- نواحی خلف فک پایین که معمولاً دارای استخوان‌های متراکم‌تر و حجم کمتر هستند، خطر شکست را افزایش می‌دهند.
- ایمپلنت‌های با طراحی استوانه‌ای بیشتر از ایمپلنت‌های مخروطی دچار شکست شدند.
- این failure در مردان شیوع بیشتری نسبت به زنان داشت.

(Sa & Khan S, 2011)

(Montes et al., 2007)

۳. شکست ایمپلنت:

در مطالعه ای گذشته نگر بیان شده عواملی مانند براکسیزم (دندان قروچه)، فشردن دندان‌ها، نیروهای کانتی‌لور، بارگذاری زودهنگام، پروتزهای بدون تناسب مناسب، و طراحی ضعیف پروتز می‌توانند باعث شکست ایمپلنت پس از جراحی شوند. همچنین ایمپلنت‌های بلندتر از 11.5 میلی‌متر احتمال شکست بیشتری داشتند. شکست‌ها بیشتر در مولارها و در فک پایین رخ داده‌اند که به علت نیروهای اکلوزنی بیشتر در این نواحی است.

شکست‌های حاصل از خطاهای پروتزی می‌تواند حاصل یک نیروی منفرد اما زیاد بوده و یا حاصل fatigue load ایمپلنت باشد که نیروها کمتر اما مکرر هستند که این حالت بیشتر در دسته ی عوارض بلندمدت قرار می‌گیرد.

برای پیشگیری از این مورد تشخیص و درمان عادات پارافانکشنال (مانند براکسیزم) پیش از کاشت ایمپلنت ضروری می باشد همچنین درمان‌های پروتزی باید به موقع و صحیح انجام شوند.

۴. خونریزی پس از جراحی:

خونریزی طولانی مدت که معمولاً به دلایل زیر رخ میدهد:

- لخته شدن ناقص یا پارگی آرام شریان‌ها: ممکن است خونریزی به صورت آهسته و پیوسته ادامه داشته باشد.
- اسپاسم عروقی و تأثیر داروهای منقبض کننده عروق می‌توانند خونریزی را برای چند ساعت به تأخیر بیندازند.

این خونریزی‌ها می‌تواند در زمان‌های مختلف دیده شود:

- **ساعات اولیه:** خونریزی خفیف در چند ساعت اول پس از جراحی طبیعی است.
- **24 ساعت اول:** ممکن است خونریزی خفیف یا ترشح در 24 ساعت اول ادامه یابد که طبیعی است.
- **24 تا 48 ساعت:** بیشتر خونریزی‌ها باید در این بازه زمانی متوقف شود. اگر پس از 48 ساعت خونریزی ادامه داشت، باید به دندانپزشک معالج مراجعه شود. همچنین خون قرمز روشن و مداوم ممکن است نشان دهنده خونریزی فعال باشد و یا اگر بیمار به طور مداوم شاهد خروج لخته‌های خون باشد، ممکن است به دلیل اختلال در فرآیند لخته سازی باشد که همه ی این‌ها نیازمند بررسی توسط دندانپزشک است. (Balaguer-Martí et al., 2015)

۵. تورم، التهاب و درد:

درد به خودی خود علامت مثبتی در جهت واکنش طبیعی بدن است. معمولاً درد در روز اول پس از جراحی به اوج خود می‌رسد و التهاب 48 ساعت پس از جراحی در بیشترین حد خود قرار دارد. بیمار باید انتظار داشته باشد که باید فعالیت‌های روزانه خود را، به ویژه در سه روز اول پس از جراحی، محدود کند. درد و تورم در طی روزهای بعد باید به صورت پلکانی رو به کاهش باشد و اگر اینطور نباشد نامطلوب بوده و باید به دندانپزشک معالج مراجعه شود.

در مطالعه ای بر روی ۱۳۷ بیمار که از سیستم ارزیابی شدت درد با استفاده از مقیاس عددی NRS در بلافاصله پس از جراحی، 24 ساعت و 72 ساعت پس از جراحی به شرح زیر استفاده شده است:

- 0: بدون درد
 - 1-3: درد خفیف
 - 4-6: درد متوسط
 - 7-10: درد شدید
- درد در 24 ساعت پس از جراحی به طور معناداری بیشتر از زمان‌های دیگر بود در واقع درد در 24 ساعت پس از جراحی به اوج خود می‌رسد و سپس کاهش یافته و در 72 ساعت تقریباً از بین می‌رود.

اکثر بیماران بدون درد یا دارای درد خفیف بودند، اما تعداد کمی درد متوسط یا شدید داشتند. جراحی طولانی‌تر منجر به التهاب بیشتر و احتمال بالاتر عفونت می‌شود که درد را افزایش می‌دهد.

در مطالعه ای دیگر بر روی ۳۳ بیمار کاندید درمان ایمپلنت بر اساس گفته ی بیماران بالاترین شدت درد در 6 ساعت و تورم در 36 ساعت پس از جراحی مشاهده شد. شدت تورم با درد مرتبط بود. بیماران باید به شدت درد خود از ۰-۱۰ و به شدت تورم ناحیه ی جراحی از ۰-۳ نمره میدادند میانگین شدت درد و تورم به ترتیب 0.87 و 1.32 بود. مدت زمان طولانی‌تر جراحی و کیفیت استخوان از مهم‌ترین عوامل مرتبط با درد و تورم بودند.

در این مطالعه عوامل مرتبط به درد شامل موارد زیر بود:

بیماران مبتلا به دیابت و فشار خون بالا حساسیت بیشتری به درد داشتند

جراحی‌های طولانی‌تر با درد بیشتر همراه بودند

اضطراب بالاتر منجر به تجربه درد شدیدتر شد

استخوان نرم‌تر به علت تلاش بیشتر جراح و دستکاری بیشتر بافت برای رسیدن به یک پایداری اولیه با درد بیشتری مرتبط بود .

همچنین عوامل مرتبط به تورم به شرح زیر بود:

استخوان سخت تر به علت فشار ناشی از جایگذاری ایمپلنت به تحلیل موضعی یا التهاب استخوان و تورم بیشتر همراه بود.

بیماران مبتلا به دیابت و فشار خون بالا با وجود حساسیت به درد بیشتر، میزان تورم و التهاب کمتری را تجربه کردند.

(Kuroi et al., 2015)

(tingting mai et al., 2021)

۷. باز شدن زخم:

باز شدن زخم (Wound Dehiscence) معمولاً طی ۱۰ روز اول پس از بستن فلپ رخ می دهد که در این حالت، زخم با روش ثانویه ترمیم می شود.

عواملی مانند عفونت، بخیه نامناسب، تنش فلپ، یا طراحی ضعیف فلپ ممکن است منجر به باز شدن زخم شوند.

4.6% تا 13.7% در ایمپلنت های دندان می باشد که به نسبت شایع است.

زمانی که برش کمرستال در مرکز کمرست آلئولار ایجاد نشود، بخیه ها در سمت باکال یا لینگوال کمرست آلئولار قرار می گیرند. در این شرایط، فعالیت عضلات زیرین می تواند باعث باز شدن خط برش شود

در مطالعه ای بر روی ۱۱۵ بیمار، مردان به دلیل عدم مراقبت کافی و قدرت عضله ای بیشتر و همچنین شیوع بالاتر بیماری های عمومی، خطر بیشتری داشتند.

تعداد ایمپلنت ها و ناحیه ی ایمپلنت تاثیر معناداری در باز شدن زخم ندارد.

• پیشگیری:

بخیه ها باید tight بوده (اما نه در حد ایسکمیک شدن بافت) و با فاصله 3 تا 5 میلی متر در طول کل خط برش قرار داده شوند.

همچنین استفاده از دهانشویه کلرهگزیدین برای کاهش خطر عفونت توصیه می شود.

(Kim & Yun, 2014)

(Greenstein et al., 2008)

عوارض بلندمدت

این عوارض ممکن است ماه‌ها یا سال‌ها پس از جراحی ظاهر شوند و نتیجه ای از کوتاهی بیمار در مراقبت از درمان انجام شده و یا نتیجه ی خطای جراح و یا عوارض جراحی باشد و به طور مستقیم بر موفقیت طولانی‌مدت ایمپلنت تأثیر می‌گذارند.

الف) شرایطی که به علت کوتاهی بیمار ممکن است رخ دهد:

۱. پری‌ایمپلنتایتیس (Peri-implantitis)

التهاب مزمن بافت‌های اطراف ایمپلنت است که منجر به تحلیل استخوان و شکست ایمپلنت می‌شود و علل مختلفی میتواند داشته باشد:

- عفونت ناشی از فعال شدن باکتری‌های باقی‌مانده در محل‌هایی با سابقه پاتوز اندودنتیک در دندان کشیده‌شده.
- عفونت ناشی از بافت اسکار پس از خارج کردن دندان نهفته.
- آلودگی از دندان‌های مجاور با ضایعات آشکار اندودنتیک.
- عفونت از دندان‌های مجاور با بیماری‌های پریودنتال.
- عفونت در محل‌هایی که از دست دادن دندان به دلیل پریودنتیت رخ داده و باکتری‌ها در استخوان باقی مانده‌اند.
- نکروز ناشی از گرمای بیش‌ازحد استخوان در حین دریل کردن استئوتومی.

این عارضه شامل علائم زیر است:

- خونریزی هنگام پروبینگ.
- تحلیل عمودی استخوان کرسنال در رادیوگرافی.
- ترشحات چرکی یا تورم.

۲. تحلیل استخوان

در این مورد هم بیمار با عدم رعایت بهداشت میتواند مقصر باشد و هم جراح با overheating، بیش از حد دیپ قرار دادن ایمپلنت، استفاده از ایمپلنت های عریض در ریج های با عرض کم و حتی پروستودنتیست میتوانند مقصر باشند.

تحلیل تدریجی استخوان اطراف ایمپلنت که می‌تواند منجر به کاهش پایداری ایمپلنت و حتی fracture شود.

(تحلیل اینجا یا تقصیر بهداشت بیمار، یا مشکل از جراحی‌مونه)

بر عکس این مورد هم ممکن است اتفاق بیفتد یعنی میکروتَرَک‌های ایجاد شده (initial fatigue cracks) در ساختار آلیاژی ایمپلنت می‌توانند به عنوان یک کانال برای نفوذ مواد التهابی عمل کنند و منجر به تحلیل بیشتر استخوان شوند.

(احتمال زیاد مشکل پروتزی بوده که فیکسچر در بلندمدت شکسته)

تحلیل استخوان در این موارد معمولاً به صورت یک الگوی مشخص به نام "Cupping" دیده می‌شود که به شکل گرد یا نیم‌دایره‌ای در تصاویر رادیوگرافی ظاهر می‌شود. تحلیل استخوان که بیش از سه روزه (threads) در جهت آپیکال گسترش یابد، نواحی ضعیف‌تر ایمپلنت را در معرض تنش بالا قرار می‌دهد. این موضوع می‌تواند به شکست ناشی از بارگذاری بیش از حد منجر شود. تحلیل استخوان معمولاً در ناحیه اتصال پیچ اباتمنت به ایمپلنت رخ می‌دهد، جایی که مقاومت در برابر نیروها کاهش می‌یابد.

ب) شرایطی که در نتیجه ی عوارض جراحی و یا پروتز ممکن است رخ دهد:

۱. شکست ایمپلنت:

- در این مرحله شکست ایمپلنت می‌تواند به علل زیر باشد:
- بارگذاری مکانیکی بیش‌ازحد و ایرادات دیگر پروتزی و fatigue load
 - تحلیل بیش از حد عمودی استخوان که باعث افزایش تنش وارده به ایمپلنت می‌شود و آن را مستعد شکست می‌کند.
 - ایمپلنت‌های با قطر کمتر (3.75 یا 4 میلی‌متر) که بیشتر مستعد شکست هستند. (ایمپلنت‌هایی با قطر 5 میلی‌متر سه برابر قوی‌تر از ایمپلنت‌های 3.75 میلی‌متری هستند).

۲. مشکلات زیبایی‌شناختی

بر اساس یک مطالعه ی مروری در کل بیوتایپ لثه و موقعیت ایمپلنت نقش مهمی در نتایج زیبایی دارند اما در کل چالش می‌تواند در یکی از سه دسته ی زیر قرار بگیرد که هر کدام در ادامه توضیح داده خواهد شد:

- **مشکلات مرتبط با موقعیت نامناسب ایمپلنت:**

کاهش استخوان marginal: کاهش استخوان در برخی مطالعات بین 0.2 تا 1.61 میلی‌متر گزارش شده است که این میزان در ایمپلنت های fresh socket بیشتر خواهد بود.

عمق پروب و تحلیل عمودی استخوان: این مقدار میتواند از ۰.۲۸ تا ۲.۱۲ میلی متر متغیر باشد.

Buccal Alveolar Bone Defects: حداقل میزان نقص 2.26 میلی‌متر و حداکثر آن 9.68 میلی‌متر بوده است و استفاده از غشاهای خاص و مواد پیوندی برای بازسازی ناحیه باکال معمولاً نیاز است.

- **مشکلات مرتبط با بافت نرم:**

عقب رفتگی بافت نرم: به خصوص در ناحیه مید باکال که از 0.34 تا 1.5 میلی‌متر گزارش شده است که بیشتر از این مقدار تاثیر قابل توجهی بر زیبایی خواهد داشت.

از دست دادن لثه: این مورد نیز در کیس های immediate implant تا ۵ میلی متر هم حتی گزارش شده است.

تغییرات پاپیلا: ارتفاع پاپیلا می تواند در بازه ی ۰.۳۱ تا ۰.۶۴ میلی متر کاهش داشته باشد که در زیبایی بسیار موثر خواهد بود.

تغییر رنگ لثه به دلیل نمایان شدن فلز ایمپلنت (metal show)

- **مشکلات مرتبط به پروتز:**

برای **پیشگیری** از مشکلات ذکر شده باید اقدامات زیر انجام شود:

- مدیریت بافت نرم: استفاده از تکنیک‌های جراحی کم‌تهاجمی برای بهبود نتایج.

- انتخاب مناسب قطر و موقعیت ایمپلنت در جلوگیری از مشکلات زیبایی مؤثر است.

(Fuentealba & Jofré, 2015)

(Alanazi, 2024)

۳. شل شدن پیچ (Screw Loosening):

دومین دلیل رایج شکست ایمپلنت بعد از osseointegration failure است.

شل‌شدگی پیچ اباتمنت می‌تواند منجر به عوارضی مانند ایجاد میکروگپ (microgap)، عفونت بافت نرم اطراف ایمپلنت، و حتی شکست پیچ تحت نیروهای اکلوزال شود. شایع‌ترین موارد در ایمپلنت‌های تک‌واحدی یا ناحیه مولرهای فک پایین مشاهده شده است.

در مطالعه ای بر روی ۱۸۲ بیمار، ۲۸۰ ایمپلنت تک واحدی که یک سال از تحویل پروتزشان گذشته، ۲۶ مورد screw loosening مشاهده شد که شل‌شدگی پیچ در ایمپلنت‌های با قطر زیاد (۶.۷۴٪) کمتر از ایمپلنت‌های با قطر استاندارد (۱۰.۴۷٪) بود و ایمپلنت‌های قدامی به دلیل قرارگیری در موقعیت‌های با نیروهای کمتر، شل‌شدگی کمتری داشتند.

از این ۲۶ مورد:

- **بارگذاری غیرمحوری:** که ناشی از قرارگیری نامناسب ایمپلنت یا استفاده از اباتمنت‌های زاویه‌دار است و در ۹ ایمپلنت دلیل شل‌شدگی پیچ بود.

- **عرض زیاد سطح اکلوزال:** ۴ ایمپلنت

- **شیب زیاد کاسپی:** ۳ ایمپلنت

- **Cantilever crown:** ۳ ایمپلنت

- **عادات پارافانکشنال:** ۳ ایمپلنت

و باقی هم بدون دلیل مشخصی بود.

در مطالعات نشان داده‌اند که نرخ شل شدن پیچ بین ۳.۱٪ تا ۱۰.۸٪ در بازه‌ای ۵ ساله است.

و علل آن می‌تواند یکی یا چند تا از عوامل زیر باشد:

:Preload

- نیروی ایجادشده در هنگام محکم کردن پیچ که دو سطح ایمپلنت و اباتمنت را کنار هم نگه می‌دارد.
- پیش‌بار ناکافی باعث کاهش مقاومت پیچ در برابر نیروها می‌شود.

Settling Effect:

- تغییرات ریز در سطح تماس پیچ و ایمپلنت که باعث کاهش پیش‌بار تا 10% در دقایق اول پس از سفت کردن می‌شود.
- پیچ باید پس از 10 دقیقه دوباره سفت شود.

هندسه اتصال:

- اتصالات داخلی (Internal Connection) مقاومت بیشتری در برابر شل‌شدگی پیچ نسبت به اتصالات خارجی دارند.

طراحی و تعداد ایمپلنت‌ها:

- ایمپلنت‌های با قطر بیشتر و تعداد بیشتر در یک ناحیه، پایداری اباتمنت را افزایش می‌دهند.

طراحی پروتز و سطح اکلوزال:

- کاهش عرض سطح اکلوزال و تنظیم صحیح تماس‌های اکلوزالی می‌تواند فشار وارده بر پیچ را کاهش دهد.

پیشگیری:

1. استفاده از گشتاور (Torque) مناسب.
2. کاهش تماس‌های اکلوزالی مضر و بارگذاری غیرمحوری.
3. استفاده از ایمپلنت‌های قطور تر با اتصال داخلی.

(Londhe et al., 2020)

(Krishnan et al., 2014)

- Alanazi, S. (2024). Aesthetic problems related to dental implants in the aesthetic zone: A systematic review. In *Saudi Dental Journal* (Vol. 36, Issue 9, pp. 1179–1183). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.06.010>
- Angeles, M., Garcés, S., Escoda-Francolí, J., & Gay-Escoda, C. (n.d.). *Implant Complications*. www.intechopen.com
- Balaguer-Martí, J. C., Peñarrocha-Oltra, D., Balaguer-Martínez, J., & Peñarrocha-Diago, M. (2015). Immediate bleeding complications in dental implants: A systematic review. In *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal* (Vol. 20, Issue 2, pp. e231–e238). Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal. <https://doi.org/10.4317/medoral.20203>
- Camps-Font, O., Martín-Fatás, P., Clé-Ovejero, A., Figueiredo, R., Gay-Escoda, C., & Valmaseda-Castellón, E. (2018). Postoperative infections after dental implant placement: Variables associated with increased risk of failure. *Journal of Periodontology*, 89(10), 1165–1173. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0024>
- Chen, S. T., Buser, D., Sculean, A., & Belser, U. C. (2023). Complications and treatment errors in implant positioning in the aesthetic zone: Diagnosis and possible solutions. In *Periodontology 2000* (Vol. 92, Issue 1, pp. 220–234). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/prd.12474>
- Dutta, S. R., Passi, D., Singh, P., Atri, M., Mohan, S., & Sharma, A. (2020). Risks and complications associated with dental implant failure: Critical update. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 11(1), 14–19. https://doi.org/10.4103/njms.NJMS_75_16
- Elian, S., & Salem, A. (2022). The impact of zero insertion torque on flapless immediate implant placement in the maxilla (5 years follow up clinical study). *Journal of Oral Medicine and Oral Surgery*, 28(4), 1344–1353. <https://doi.org/10.1051/mbcb/2022024>
- Froum, S. J., & Ganz, S. D. (n.d.). *Dental Implant Complications ETIOLOGY, PREVENTION, AND TREATMENT* Implant complications associated with two-and three-dimensional diagnostic imaging technologies.
- Fuentealba, R., & Jofré, J. (2015). Esthetic failure in implant dentistry. In *Dental Clinics of North America* (Vol. 59, Issue 1, pp. 227–246). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2014.08.006>
- Greenstein, G., Cavallaro, J., Romanos, G., & Tarnow, D. (2008). Clinical Recommendations for Avoiding and Managing Surgical Complications Associated With Implant Dentistry: A Review. *Journal of Periodontology*, 79(8), 1317–1329. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070067>
- Hanif, A., Qureshi, S., Sheikh, Z., & Rashid, H. (2017). Complications in implant dentistry. In *European Journal of Dentistry* (Vol. 11, Issue 1, pp. 135–140). Dental Investigations Society. https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_340_16
- Kim, Y.-K., & Yun, P.-Y. (2014). Risk Factors for Wound Dehiscence after Guided Bone Regeneration in Dental Implant Surgery. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 36(3), 116–123. <https://doi.org/10.14402/jkamprs.2014.36.3.116>

- Krishnan, V., Thomas, C. T., & Sabu, I. (2014). Management of abutment screw loosening: Review of literature and report of a case. In *Journal of Indian Prosthodontist Society* (Vol. 14, Issue 3, pp. 208–214). Medknow Publications. <https://doi.org/10.1007/s13191-013-0330-2>
- Londhe, S. M., Gowda, E. M., Mandlik, V. B., & Shashidhar, M. P. (2020). Factors associated with abutment screw loosening in single implant supported crowns: A cross-sectional study. *Medical Journal Armed Forces India*, 76(1), 37–40. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2018.06.011>
- Louie Al-faraje, james I.rutkowski, & christopher church. (2011). *surgical complications in oral implantology: etiology,prevention,and management*.
- Macedo, F. R., Oliveira, M. B., Paranhos, L. R., Brum, J. R., Lima, I. F. P., Franca, F. M. G., & de Brito Junior, R. B. (2021). Implant Insertion Angle And Depth: Peri-Implant Bone Stress Analysis By The Finite Element Method. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 13(12), 1167–1173. <https://doi.org/10.4317/jced.58930>
- Montes, C. C., Pereira, F. A., Thomé, G., Alves, E. D. M., Acedo, R. V., De Souza, J. R., Melo, A. C. M., & Trevilatto, P. C. (2007). Failing factors associated with osseointegrated dental implant loss. *Implant Dentistry*, 16(4), 404–412. <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31815c8d31>
- Pye, A. D., Lockhart, D. E. A., Dawson, M. P., Murray, C. A., & Smith, A. J. (2009). A review of dental implants and infection. In *Journal of Hospital Infection* (Vol. 72, Issue 2, pp. 104–110). <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.02.010>
- Sa, H., & Khan S. (2011). Biological factors responsible for failure of osseointegration in oral implants. In *Review Article Biology and Medicine* (Vol. 3, Issue 2). www.biolmedonline.com
- Sanivarapu, S. S., Moogla, S., Kuntcham, R., & Kolaparthi, L. K. (2016). Implant fractures: Rare but not exceptional. In *Journal of Indian Society of Periodontology* (Vol. 20, Issue 1, pp. 6–11). Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.154190>
- tingting mai, yuanwu tong, & fengyun jiang. (2021). *investigation and analysis of pain after dental implantation and its influencing factors*.
- Yu, H. C., & Kim, Y. K. (2020). Fractures of implant fixtures: a retroscccpective clinical study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 42(1). <https://doi.org/10.1186/s40902-020-00258-3>
<https://blackburnfamilydentalcare.com.au/2024/02/13/a-patients-guide-to-managing-post->