اطلس بارگذاری فوری ایمپلنت‌های دندانی

مترجم:

حامد آتش‌پنجه

تقدیم به روح پاک ۵۳ معدن کار طبس که خیلی آرام در دلِ سنگ

در شعله ی سرمایه داری سنگ دل

خیلی آرام سوختند ...

مقدمه

در اول سخن با شکرانه‌ی بی‌کران خداوند مهربان و عزوجل با عنایت به این ناچیز در تهیه‌ی مجموعه‌ی دیگری پیرامون ایمپلنت‌های دندانی، امید است این چند برگ، کلمه‌ای حتی کوتاه به داشته‌های علمی دوستان و بزرگواران عرصه‌ی ایمپلنت اضافه کند.

فهرست مطالب

بخش اول: اصول بیولوژیکی بارگذاری فوری

مقدمه‌ای بر بارگذاری فوری در ایمپلنتولوژی ۷
بهبود ابتدایی بیولوژی استخوان در طول اسئواینتگریشن ایمپلنت‌های دندانی تیتانیومی ۲۰
ارزیابی بافت‌شناسی ایمپلنت‌های بارگذاری شده زودهنگام و فوری گرفته شده از فک انسان ۳۴
بیومکانیک و اکلوژن در بارگذاری فوری ۵۶

بخش دوم: ملاحظات بالینی جهت تشخیص در طول برنامه‌ریزی درمان

تشخیص عمومی و ارزیابی پزشکی ۷۶
تشخیص و برنامه ریزی در بارگذاری فوری: انتخاب ایمپلنت ۱۰۴
تشخیص و برنامه‌ریزی در بارگیری فوری: تشخیص پروتز ۱۱۷
تشخیص و برنامه ریزی در بارگذاری فوری: تشخیص جراحی ۱۲۹

بخش سوم: رستوریشن‌های فوری

ترمیم‌های موقت چند واحدی و منفرد جزئی در منطقه زیبایی ۱۴۶
بارگذاری فوری با پروتز فول آرک ثابت در بیمار بی دندان: پروتکل درمان ۱۶۲
بارگذاری فوری در فکهای آتروفیک: ایمپلنت های زایگوماتیک ۱۸۵
بارگذاری فوری در all-on-four ۲۱۹
بارگذاری فوری اوردنچرهای فک پایین ۲۴۶

بخش چهارم: رویکردهای گردش کار دیجیتالی برای باگذاری فوری

جراحی هدایت شده و بارگذاری فوری ۲۵۷
پروتکل I ۲ برای بارگذاری فوری دیجیتالی در بیماران کاملاً بی دندان: اصول اولیه ۲۹۸
پروتکل I ۲ برای بارگذاری فوری دیجیتال در بیماران کاملاً بی دندان: پروتکل های درمان هدایت نشده ۳۲۵
پروتکل I ۲ برای بارگذاری فوری دیجیتال در بیماران کاملاً بی دندان: پروتکل های درمان هدایت شده ۳۶۲
واژه نامه ۳۸۹

بخش اول

اصول بیولوژیکی بارگذرای فوری

اطلس بارگذاری فوری ایمپلنت‌های دندانی

مترجم:

حامد آتش‌پنجه

تقدیم به روح پاک ۵۳ معدن کار طبس که خیلی آرام در دلِ سنگ

در شعله ی سرمایه داری سنگ دل

خیلی آرام سوختند ...

بخش اول

اصول بیولوژیکی بارگذرای فوری

مقدمه‌ای بر بارگذاری فوری در ایمپلنتولوژی

مخفف‌ها

CL	بارگذاری معمولی
DL	بارگذاری تأخیری
EL	بارگذاری زود هنگام
IL	بارگذاری فوری
INFL & IR	بارگذاری غیر عملکردی فوری و رستوریشن فوری
IR	رستوریشن فوری
ISQ	نسبت پایداری ایمپلنت
IT	گشتاور درج
OL/NOL	بارگذاری اکلوزال یا بارگذاری غیر اکلوزال

در دهه‌های گذشته، درک عمیق تر از زیست شناسی استخوان و پیشرفت در فناوری ایمپلنت، تکامل قابل توجهی از پروتکل‌های جراحی و پروتز را فراهم آورده است. پروتکل‌های بارگذاری زودهنگام و بارگذاری فوری برای کاهش زمان کل درمان و تأمین نیازهای جدید بیمار معرفی شده است.

تکامل پروتکل‌های بارگذاری: بارگذاری تأخیری، زودهنگام و فوری

توصیه Brånemark انجام توانبخشی ایمپلنت در دو مرحله بود: اولین کار فقط جایگذاری ایمپلنت بود. پس از ۳-۶ ماه هیلینگ غوطه ور دست نخورده به ترتیب برای فک پایین و فک بالا (آدل و همکاران ۱۹۸۱ ؛ آلبرکسسون و همکاران ۱۹۸۶)، جراحی دوم امکان بارگذاری ایمپلنت ها را فراهم میکرد (رندو و همکاران ۱۹۹۹ ؛ گپسکی و همکاران. ۲۰۰۳). دلیل اصلی این رویکرد این است که حرکات میکروی ایمپلنت، که ناشی از نیروهای عملکردی در رابط استخوان - ایمپلنت در مراحل بهبود زخم اولیه است، باعث عدم ثبات اولیه مناسب میشوند که می تواند باعث ایجاد بافت فیبری به جای ایجاد استخوان جدید شود (Brunski و همکاران . ۱۹۷۹ ؛-Lioubavina Hack و همکاران ۲۰۰۶)، که در نهایت باعث شکست بالینی می‌شود.

با این حال، درد، ناراحتی و اضطراب مربوط به دوره انتظار برای بیماران یک چالش باقی مانده است. درخواست اصلی، کاهش زمان توانبخشی کلی از عمل جراحی تا جایگذاری رستوریشن نهایی بود: نصب ایمپلنت‌ها در سوکت‌های اکسترکشن تازه و ایمپلنت های ترمیم شده فوری اتخاذ شده است.

اولین گزارش ها در مورد بارگذاری فوری ایمپلنت های دندانپزشکی که به لطف دکتر لئونارد لینکو انجام شد به اوایل دهه ۱۹۶۰ بر میگردد. وی پروتکل های بارگذاری فوری را برای ایمپلنت های ریشه ای شکل و تیغه ای شکل توصیف کرد (Linkow and Mahler 1977). در سال ۱۹۷۹، Philippe D. Ledermann توصیه کرد که چهار ایمپلنت فک پایین در انترا فورامین غیر غوطه ور را در مناطقی که استخوان حداقل ۱۱ میلی متر ارتفاع دارد، جایگذاری شود و پیشنهاد کرد که بلافاصله آنها را با رستوریشن نگهدارنده میله ای اسپلینتینگ بارگذاری کنید(Ledermann 1979). این پروتکل نتایج بالینی طولانی مدت مطلوبی را برای فک پایین کاملاً بی دندان نشان داد، و میزان موفقیت گزارش شده پس از یک مرحله عملکردی ۱-۷۲ ماه برای ۴۱۵ ایمپلنت در ۱۲۲ بیمار ۹۲,۳۴ ٪ بود. در انتشار بعدی، نویسنده ۲۰ سال تجربه خود را که داده‌ها را برای ۵۲۳ کاشت در ۴۱۱ بیمار با میانگین زمان ماندگاری ۷,۲۳ سال گزارش میداد، خلاصه کرد. میزان بقا نسبتا خوب بود و برابر ۹۲ ٪ بود (Ledermann 1996) .

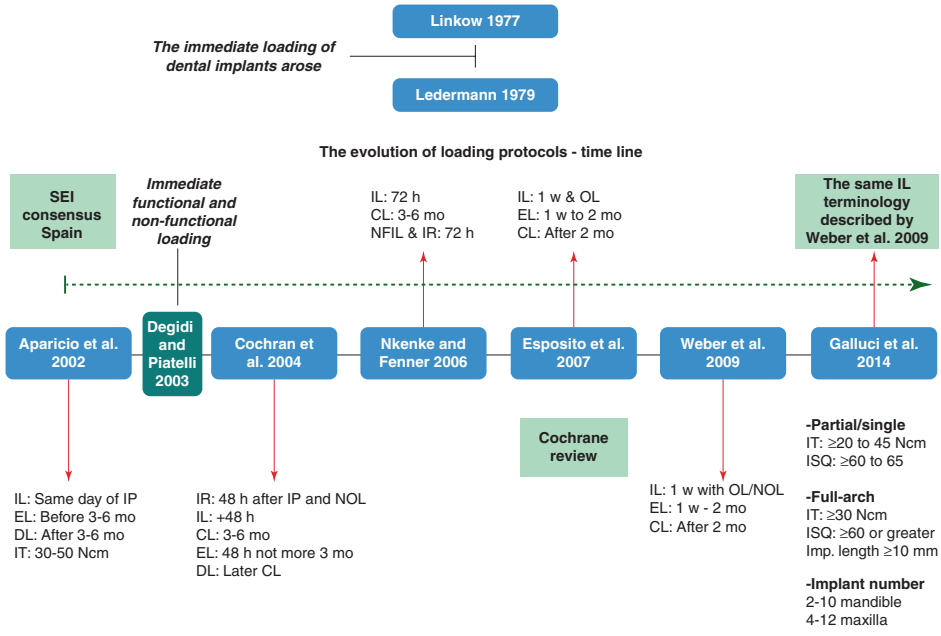
Schnitman و همکارانش در مورد احتمال استفاده از پروتز پارشال ثابت فوری بدون به خطر انداختن بقای ایمپلنت بلند مدت در فک پایین بدون دندان بحث کردند (Schnitman و همکاران ۱۹۹۰).

نویسندگان پنج تا شش ایمپلنت را در فک پایین قدامی و دو ایمپلنت را به صورت دیستال در فورامن قرار دادند. آباتمنت‌ها بلافاصله پس از عمل به دو دستگاه دیستال و به یک ناحیه در ناحیه قدامی وصل شدند.

رستوریشن ثابت فوری موقت بر روی سه ایمپلنت اکسپوز بارگذاری شد، در حالی که ایمپلنت های غوطه ور باقیمانده به عنوان کنترل عمل کردند. نویسندگان نشان دادند که موفقیت کلی کاشت ایمپلنت تحت تأثیر روش بارگذاری قرار نمی گیرد.

با این وجود، در آن زمان، تفاوت میزان بقای کاشت ایمپلنت گزارش شده و زمان بارگذاری واقعی در بین مطالعات بالینی مختلف زیاد بود. Brånemark اظهار داشت که دلیل احتمالی اختلاف نظر زیاد در مورد بارگذاری فوری به دلیل عدم اجماع در روش بهینه برای انجام آن است. وی با استفاده از یک روش استاندارد که شامل اتصال محکم ایمپلنت در زمان عمل جراحی ایمپلنت با اجزای پروتز از پیش ساخته شده است، مفهوم "same-day-teeth" را برای کاهش زمان درمان در فک پایین بدون دندان ارائه داد. نویسنده پس از یک مرحله ی عملکرد ۶-۳۶ ماه، میزان موفقیت را ۹۸ ٪ گزارش کرد (Brånemark و همکاران ۱۹۹۹). به طور کلی، آغاز زود هنگام بارگذاری فوری یک دوره محتاطانه و اکتشافی بود که در آن نویسندگان تمایل داشتند این روش را به مناطقی که دارای استخوان متراکم و با کیفیت بالا است، محدود کنند.

از زمان گزارش‌های قبلی درباره بارگذاری فوری (Linkow and Mahler 1977 ؛ Ledermann 1979)، پیشرفت ها و نوآوری های زیادی در اصطلاحات برای تقویت درک این موضوع شرح داده شده است. اولین بیانیه اجماع بارگذاری فوری از انجمن ایمپلنتولوژی اسپانیا (SEI) که توسط آپاریسیو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش شده یک نقطه عطف را به عنوان تلاش برای استاندارد سازی تعریف بارگذاری فوری نشان می دهد، و این به یک نقطه شروع برای تکامل اصطلاحات بارگذاری فوری در نیروهای مختلف کارگروه های بین المللی ایمپلنتولوژی دهان و تیم های تحقیقاتی، از طریق مطالعات بالینی، بررسی ها و اظهارات بر اساس اجماع تبدیل می‌شود (Cochran et al. 2004 ؛ Degidi and Piatelli 2003 ؛ Weber ؛ Esposito et al. 2007 ؛ Nkenke and Fenner 2006 et al. 2009 ؛ Gallucci et al. 2014). جدول زمانی برای تکامل مفاهیم بارگذاری فوری در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱ تکامل اصطلاحات بارگذاری فوری.
مخففها: رستورشن فوری (IR): نه در اکلوژن دندان مخالف. بارگذاری فوری (IL): رستورشن در اکلوژن دندان مخالف قرار می گیرد. بارگذاری زودهنگام (EL): رستوریشن در اکلوژن دندان مخالف، در یک محدوده دوره زمانی قرار می گیرد. بارگذاری معمولی (CL): پروتز در یک روش دوم پس از یک دوره بهبودی جایگذاری می‌شود. بارگذاری تاخیری (DL): کمی دیرتر از هیلینگ معمولی اتفاق می افتد. بارگذاری غیرعملکردی فوری و رستورشن فوری (INF و IR): پروتزهای موقت در اکلوژن نیستند، فقط برای اهداف زیبایی شناسی و بافت نرم استفاده میشود. بارگذاری اکلوزال یا بارگذاری غیر اکلوزال (OL/NOL): گشتاور درج (IT)، پایداری ایمپلنت (ISQ)، جایگذاری ایمپلنت (IP)، ماه ها (mo)، هفته (w)

ایمپلنت ها با بارگذاری فوری

ایمپلنت‌هایی که فورا بارگذاری شده‌اند (بارگذاری اکلوزال یا غیراکلوزال) آنهایی هستند که طی یک هفته پس از قرار دادن ایمپلنت در معرض عملکرد پروتز قرار می گیرند. اصطلاحات بارگذاری ایمپلنت به روز شده در جدول ۱ نشان داده شده است. بارگذاری فوری دلالت بر این دارد که ایمپلنتها در محیط دهان قرار می گیرند و در معرض بارهای عملکردی قرار می گیرند. بنابراین برخی از فرضیات بیولوژیکی باید در نظر گرفته شود:

– به دلیل قرار گرفتن در معرض دهان سطح ایمپلنت اسئواینتگرشین تحت تأثیر قرار نمی گیرد.

- اسئواینتگریشن به دلیل بارگذاری فوری تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

- زمان بهبودی ایده آل بسیار تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.

حتی ممکن است بگوییم که نیروهای عملکردی محرک اصلی یک سری از واکنشهای بیولوژیکی هستند که نه تنها روند بهبودی اولیه را تسریع می کنند بلکه تغییرات ساختاری استخوان پری ایمپلنت را نیز تسریع می بخشند.

این فرضیات توسط چندین مطالعه پیش بالینی و بالینی پشتیبانی شده است. فرضیه این است که نیروهای بارگذاری خوب برنامه ریزی شده منتقل شده به ایمپلنت ممکن است حتی در مراحل اولیه بهبود استخوان با نتایج مطلوب طولانی مدت استخوان و بافت نرم افزایش یابد (Romanos 2015). آزمایش های اولیه توسط شرودر و همکارانش نشان داد که پیوند فیزیکوشیمیایی استخوان- ایمپلنت با بارگذاری عملکردی تقویت می شود (شرودر و همکاران ۱۹۷۸). استخوان تازه بر روی سطح زبر جمع می شود و احتمالاً تحت تاثیر نیروهای منتقل شده مستقیم به استخوان پخش می شود. آزمایشات بالینی بیشتر برای انتقال این مفهوم به آزمایش های بالینی روزانه انجام شد. معاینات بالینی با استفاده از پروتکل بارگذاری فوری در فک پایین خلفی نتایج بالینی و رادیولوژیکی مشابهی را برای ایمپلنت ها در مقایسه با بارگذاری تأخیری نشان داد. این بدان معناست که اگر برخی از الزامات مهم در نظر گرفته شود، می توان ایمپلنت را بلافاصله در مناطقی با کیفیت استخوان نسبتاً ضعیف بارگذاری کرد. ثبات اولیه بهینه ایمپلنت در استخوان با چگالی کم یک پیش نیاز برای موفقیت طولانی مدت است. اسپلینت اولیه مناسب پیش آگهی را بهبود می‌بخشد، به خصوص در مواردی که استخوان از کیفیت خوبی برخوردار نیست. ارزیابی انتقادی ادبیات نشان می دهد که دوره بهبودی بدون بار دیگر ضروری نیست.

جدول ۱. ITI واقعی که اصطلاحات بارگذاری فوری را پذیرفته است

اصطلاحات پروتکل های بارگذاری	
بارگذاری فوری Immediate loading	اتصال پروتز به ایمپلنت دندان در طی ۱ هفته پس از جایگذاری ایمپلنت با بارگذاری اکلوزال یا بارگذاری غیر اکلوزال
بارگذاری زودهنگام Early loading	اتصال پروتز به ایمپلنت دندان بین ۱ هفته تا ۲ ماه بعد از قرار دادن ایمپلنت
بارگذاری معمولی Conventional loading	اتصال پروتز به ایمپلنت دندان بیش از ۲ ماه پس از جایگذاری ایمپلنت

توجیه برای بارگذاری فوری

طبق پروتکل‌های استاندارد ایمپلنتولوژی، ایمپلنت ها باید در طول دوره اسئواینتگریشن (۳-۴ ماه در فک و ۶-۸ ماه در فک بالا) بدون بار باشند تا از ایجاد بافت اسکار فیبری بین استخوان و ایمپلنت جلوگیری کنند و به موفقیت بالای قابل پیش بینی (Albrektsson et al. 1981) دست یابد. این پروتکل استاندارد برای ترمیم فک کاملاً بی دندان با پروتز تمام قوس پشتیبانی شده با ایمپلنت، نتایج مطلوبی را نشان داده است. (Peñarrocha-Altra و همکاران b ۲۰۱۴).

هنگامی که فقط دندانهای خلفی درگیر هستند، بیماران معمولاً از این رویکرد طولانی مدت شکایت نمی کنند. با این حال، آنها مایل نیستند که وقتی همه دندان‌ها را در یکی از قوس‌ها از دست می دهند یا وقتی دندان‌های خود را در ناحیه زیبایی از دست می‌دهند، صبر کنند (Crespi et al. 2007؛ Peñarrocha-Altraو همکاران b ۲۰۱۴؛ Tarazona et al. 2014؛ بارون و همکاران ۲۰۱۶). در مورد بی دندانی کامل، دندانپزشک باید به طور مؤثر به نیازهای اجتماعی و روانی بیماران پاسخ دهد و پروتز موقت را در دوره اسئواینتگریشن برای آنها فراهم کند. با این حال، بسیاری از بیماران از عدم راحت بودن این پروتزهای موقتی که از دیدگاه آنها عملکرد بدی دارند شکایت می کنند (Testoriو همکاران ۲۰۰۳). اگر فقط یک دندان یا چند دندان از بین رفته باشد، می توان آن را با پروتز متحرک تثبیت شده توسط بست جایگزین کرد. بعضی اوقات بیماران نمی‌توانند یک پروتز تکه ای قابل جابجایی را تحمل کنند، بنابراین پزشک می تواند پروتزهای تکه ای ثابت موقت را که به دندانهای مجاور پیوند خورده است، بسازد، اما این پروتزها باید در حین آماده سازی تاج برداشته شوند و دوباره جایگذاری شوند. این رستوریشن های موقت همچنین

از لحاظ زیبایی خوب نیستند و به سختی کار میکنند. علاوه بر این، مدیریت قسمت سرویکال باید با دقت در اطراف مخاط انجام شود تا از اختلال در بهبود بافت نرم جلوگیری شود.

خواسته های در حال افزایش زیبایی و عملکردی بیماران، خواستار توسعه تکنیک های جراحی جایگزین برای کوتاه کردن دوره جاگذاری ایمپلنت ها تا بارگذاری پروتز بوده است. پروتکل بارگذاری فوری به بیماران اجازه می دهد تا قبل از هفته اول بعد از عمل جراحی ایمپلنت، پروتزهای پشتیبانی شده توسط ایمپلنت خود را استفاده کنند و از عمل جراحی ثانویه جلوگیری کنند (Testori et al. 2003؛ Sanz-Sanchez et al. 2015؛ Esposito et al. 2013؛ Yan et al. 2016).

بارگذاری فوری در طرح‌های مختلف

در بخش زیر، مروری بر میزان بقاء ایمپلنت فوری در طرحهای مختلف ارائه شده است (جدول ۲).

ایمپلنت‌های دندانی پس از کشیدن و بلافاصله بارگذاری شدن

ایده بارگذاری فوری و زودهنگام بر روی ایمپلنت پس از کشیدن دندان برای بهبود بیشتر کیفیت زندگی بیماران و دستیابی به یک پروتکل درمانی ساده معرفی شده است (بارون و همکاران ۲۰۰۶).

جدول ۲: خلاصه‌ای از میزان بقا گزارش شده توسط تحقیقات قبلی برای بارگذاری فوری در شرایط بالینی مختلف

مرجع	بقای ایمپلنت(٪)	پروتکل‌های بارگذاری فوری
Del Fabbro et al. (2015)	۹۶	ایمپلنت‌ها پس از کشیدن دندان
Peñarrocha-Oltra (2013)		توانبخشی فول آرک
	۹۶	فک بالا
	۹۸,۲	فک پایین
Wang et al. (2015)	۱۰۰–۹۵.۸	ایمپلنت‌های زیگوماتیک
Soto-Penaloza et al. (2017)	۱۰۰–۹۷.۶	All-on-four
Yan et al. (2016)		ایمپلنت‌های منفرد
	۹۸.۲۵	قدامی
	۱۰۰–۹۱.۷	خلفی

جایگذاری و بارگذاری فوری ایمپلنت پس از کشیدن دندان، دوره بهبودی را کوتاه می کند، تعداد جلسات جراحی را کاهش می دهد، عوارض و ناراحتی بیمار را به حداقل می‌رساند، بازسازی سوکت پس از کشیدن را محدود می کند و به پزشک اجازه می دهد تا سطح بافت نرم پری ایمپلنت را شکل دهد. با این وجود، این روش پیشرفته است و ممکن است هنگامی که استخوان باقیمانده نازک باشد و شکاف بین کاشت و استخوان باقیمانده زیاد باشد، مشکل باشد.

بستر استئوتومی ایمپلنت و مکانهای استخراج از لحاظ شکل متفاوت است. بنابراین، فرآیندهای درمانی ایمپلنت تاخیری و موارد پس از کشیدن قابل تحمیل نیستند. به ویژه، مرحله اولیه ترمیم در سوکت استخراج تازه زمان کمتری می برد (وانگ و همکاران ۲۰۱۷ ؛ لی و همکاران ۲۰۱۷ ؛ پی و همکاران ۲۰۱۷)، و این ویژگی احتمالاً مربوط به دو عامل است:

(1): محیط پری ایمپلنت سایت پس از کشیدن حاوی بقایای رباط پریودنتال است که باعث بهبودی سریعتر می‌شود، و (۲) وجود تماس نامنظم استخوان به ایمپلنت باعث کاهش تنش کرنش در امتداد ایمپلنت پس از استخراج می شود (یوان و همکاران ۲۰۱۸). این یافته های بافت شناسی از ایده محیط مطلوب تر برای بهبود زخم در سایت های پس از استخراج که در حال بارگذاری فوری هستند، پشتیبانی می کنند تا در سایت‌های بهبود یافته تحت آماده سازی بستر ایمپلنت از طریق دریل کردن.

مطالعه بالینی ۷ ساله توسط بارون و همکارانش میزان موفقیت کلی ۹۴,۶ ٪ را برای ایمپلنت های موجود در سوکت‌های استخراج و ترمیم یافته فوری گزارش کرد (بارون و همکاران ۲۰۱۶). نویسندگان پیشنهاد کردند که جایگذاری فوری ایمپلنت بلافاصله پس از کشیدن دندان و ترمیم فوری نتایج بالینی مطلوب و شرایط بافت پایدار را در یک ارزیابی طولانی مدت دارد.

متاآنالیز سال۲۰۱۵ توسط دل فابرو و همکاران، میزان بقای بهتری را برای ایمپلنت های قرار داده شده در ریج بهبود یافته (IS = 99.4 ٪) در مقایسه با ایمپلنت های پس از استخراج نشان داد (IS = 95.6 ٪). با این حال، ترمیم فوری ایمپلنت‌های جایگذاری شده در سایت های تازه استخراج شده، پیش آگهی عالی از ایمپلنت نشان می دهد. بنابراین، چنین رویکرد بالینی را می‌توان با خیال راحت اتخاذ کرد و کل زمان درمان را به حداقل رساند و رضایت بیمار را افزایش داد (دل فابرو و همکاران ۲۰۱۵). در سال ۲۰۱۷، ژانگ نتایج یک متاآنالیز را منتشر کرد که به بررسی هم ارزی بارگذاری فوری در پیامدهای بالینی و رادیوگرافی در مقایسه با بارهای غیر فوری پرداخت (ژانگ و

همکاران ۲۰۱۷). آنها هیچ تفاوتی در میزان بقای ایمپلنت و از دست دادن استخوان مارژینال پیدا نکردند. هم ارزی بارگذاری فوری هم در سطح ایمپلنت و هم در سطح بیمار نشان داده شد.

یک توالی بارگذاری فوری پس از استخراج در شکل ۲ a-s نشان داده شده است.

بارگذاری فوری با پروتز فول آرک

بررسی سیستماتیک سال ۲۰۰۷ توسط توماسون و همکاران دریافت که توانبخشی بی دندانی کامل منجر به بهبود قابل توجهی در کیفیت زندگی بیمار می شود (توماسون و همکاران ۲۰۰۷). علاوه بر این، بیماران ترمیم شده با پروتزهای نگهدارنده ایمپلنت نسبت به بیمارانی که با پروتزهای متحرک معمولی ترمیم شده بودند، رضایت بیشتری را گزارش کردند. پروتکل‌های بارگذاری برای پروتزهای نگهدارنده ایمپلنت در فک‌های بی‌دندان از نظر اثربخشی بالینی مورد بحث قرار گرفته‌اند. بارگذاری فوری برای کاهش زمان درمان و افزایش کیفیت زندگی بیمار با بازگشت سریعتر به عملکرد دهان معرفی شده است. بارگذاری فوری در فک کاملاً بی دندان با استفاده از یک پروتز ثابت یک مفهوم درمانی کاملاً مستند است.

بررسی سیستماتیک سال ۲۰۱۴ توسط Papaspyridakos و همکارانش نشان داد که پروتکل بارگذاری هیچ تأثیری بر میزان بقای پروتزهای دندانی فول آرک نگه‌داشته‌شده با ایمپلنت در فک پایین نداشت (Papaspyridakos et al. 2014). Niedermaier گروهی متشکل از ۳۸۰ بیمار را که تحت درمان با پروتزهای فول آرک ثابت نگه داشته شده با ایمپلنت با بارگذاری فوری بودند را بررسی کرد و میزان بقای ایمپلنت در فک بالا ۹۶٪و در فک پایین ۹۸,۲٪ بود (Niedermaier et al. 2017). بیماران دارای پوکی استخوان و سیگاری در سطح معنی داری نتایج پایین تری را ثبت کردند.

پروتکل‌های بارگذاری فوری فک بالا به دلیل کیفیت استخوان متفاوت، که در مقایسه با فک پایین اسفنجی تر است، اغلب با احتیاط زیادی در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، میزان بقا بین فک پایین و فک بالا تفاوت معنی داری نداشت. نرخ بقای گزارش شده برای ایمپلنت‌های فورا بارگذاری شده با پروتز ثابت فول آرک در فک بالا از ۸۷,۵٪ تا ۹۹,۲٪ متغییر بود، که دارای ناهمگونی زیادی در بین مطالعات مختلف بود (Peñarrocha-Oltra et al. 2014a). هیچ تفاوتی از نظر تحلیل استخوان مارژینال بین بارگذاری فوری و معمولی مشاهده نشد.

به طور کلی، بارگذاری فوری با پروتزهای فول آرک در فک بالا، در صورتی که معیارهای کافی در حین انتخاب بیمار، جراحی، و تحویل پروتز رعایت شود و مزایایی بر نتایج گزارش شده از بیمار نسبت به بارگذاری معمولی داشته باشد، یک روش موفق و قابل پیش بینی است (Peñarrocha-Oltra et al. 2014b).

بیشترین عارضه گزارش شده به شکستگی پروتز موقت محدود می شود و این نتیجه اغلب به دندان قروچه ای که از قبل وجود داشته است مربوط میشود (Cercadillo-Ibarguren et al. 2017).

در سال ۲۰۱۴، دی بروین شواهد مربوط به بارگذاری فوری در فک های کاملاً بی دندان را خلاصه کرد (دی بروین و همکاران ۲۰۱۴). هنگامی که چهار یا چند ایمپلنت جایگذاری می شود، شکست ایمپلنت در فک پایین ۰–۳.۳ ٪ است. در فک بالا، ۴ تا ۶ ایمپلنت میزان شکستی تا حدود ۷,۲ درصد دارند، اما با افزایش تعداد ایمپلنت‌ها، این میزان به ۳,۳ درصد کاهش می‌یابد.

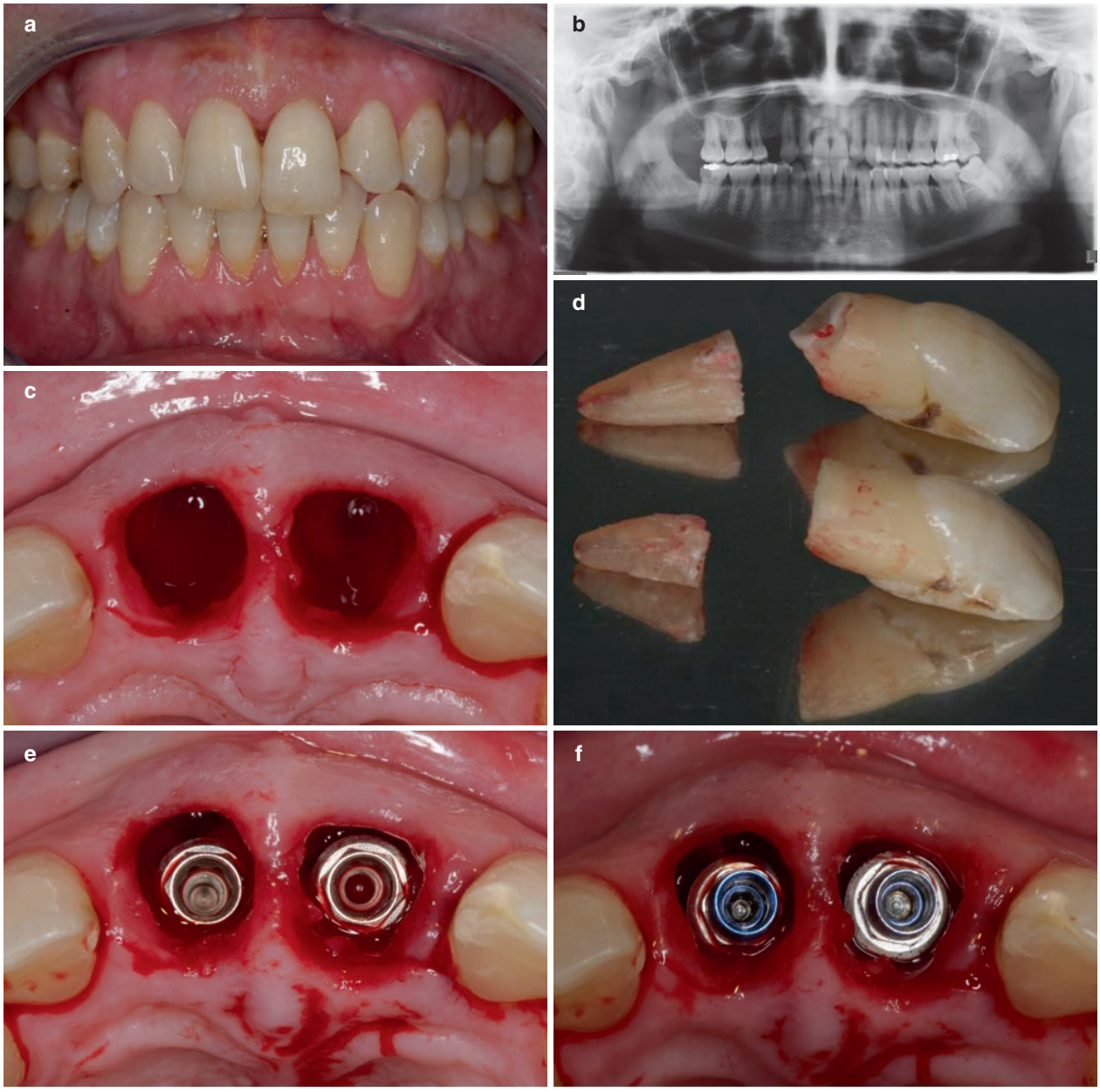
بازسازی فول آرک با بارگذاری فوری در شکل ۳a-y نشان داده شده است.

بارگذاری فوری و ایمپلنت زیگوماتیک

حجم استخوان موجود برای کاشت ایمپلنت اغلب در فک بالای آتروفیک، به دلیل تحلیل استخوان آلوئولار پس از کشیدن دندان و پنوماتیزاسیون سینوس ماگزیلاری محدود است. چندین تکنیک پیوند استخوان، مانند روش‌های لیفت سینوس و پیوند استخوان، به عنوان روش‌هایی برای بازگرداندن حجم فک بالا توصیف شده‌اند که امکان قرار دادن ایمپلنت در محل‌های مجددا تحلیل رفته را فراهم می‌کند (Esposito et al. 2014). با این حال، این روش‌ها نیاز به جراحی اضافی و افزایش عوارض برای بیمار دارند که زمان زیادی را تا تحویل پروتز نهایی نیاز دارد.

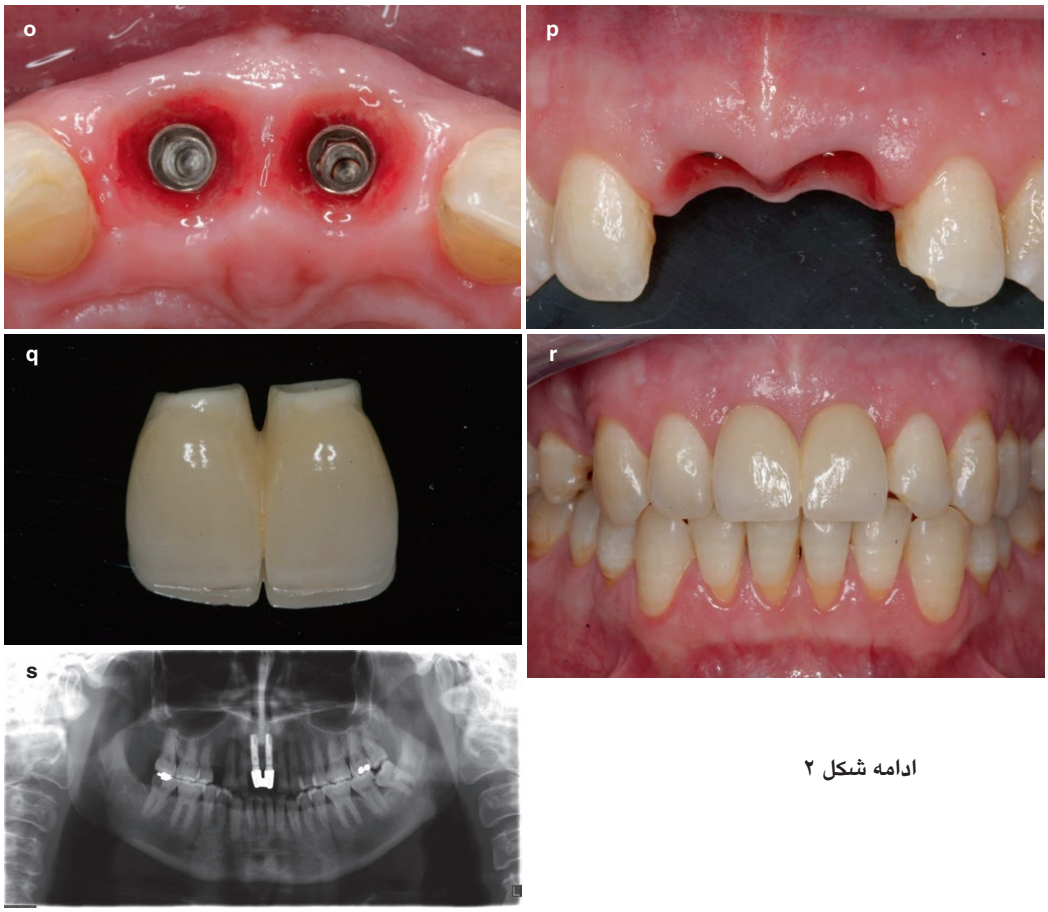
یک جایگزین تهاجمی کمتر برای روش‌های بازسازی اصلی برای آتروفیک فک بالا، ایمپلنت زیگوماتیک است. پروتزهایی که توسط چهار ایمپلنت زیگوماتیک یا دو ایمپلنت زیگوماتیک همراه با دو ایمپلنت قدامی استاندارد پشتیبانی می‌شوند، با موفقیت معرفی شدند و در بازگرداندن عملکرد به فک بالای به شدت آتروفیک موفق بودند.

مروری بر تحقیقات ۱۵۴۱ ایمپلنت زیگوما میزان بقای ۹۷,۸٪ را گزارش کرد (Goiato et al. 2014) . نویسندگان همچنین گزارش دادند که اکثر مطالعاتی که ایمپلنت‌های زیگوماتیک را با بارگذاری فوری بررسی کرده‌اند، از سطوح اصلاح‌شده ایمپلنت برای دستیابی به پایداری اولیه استفاده کرده‌اند.



شکل۲. (a) تحرک بخش کرونال در اینسیزرهای مرکزی در اکتشافات بالینی مورد ارزیابی قرار می گیرد. (b) شکستگی رادیکولار افقی ۱,۱ و ۲,۱ در اشعه ایکس پانوراما مشاهده می شود. (c) کشیدن دندانهای آتروماتیک. (d) نمای دندانهای شکسته پس از کشیدن. (e) نمای اکلوزال از ایمپلنت ها در سوکت استخراج (Sentmenat Solutions Dental Phibo، Phibo TSA®، بارسلونا، اسپانیا). (f) آباتمنت های پروتز جایگذاری شده و در اتصال ایمپلنت پیچ شده است. (g) درج آباتمنت های موقت. (h) جایگذاری پیچ آزمایشگاهی. (i) پس از سوراخ کردن پروتز موقت، سعی شد در هنگام درج هرگونه تداخل بررسی شود. (j) رزین با قابلیت پلیمریزاسیون خودکار در پروتز موقت برای تثبیت قرار گرفت. (k) کانتورینگ و پولیش رستوریشن موقت. (l) پیچ کردن پروتز و قرار دادن مواد انسداد موقت. (m) نمای جلو پس از جایگذاری مجدد فوری رستوریشنت موقت و بخیه جراحی. (n) برداشتن بخیه یک هفته بعد از عمل. (o) پس از فرآیند اسئواینتگریشن، یک پروتز قطعی ساخته شد. مشاهده شد که از یک کانتور بافت نرم خوب استفاده می شود. (p) نمای جلو از معماری بافت نرم. از یک باند بافت کراتین شده مناسب استفاده می شود. (q) برای دستیابی به زیبایی شناسی خوب در منطقه قدامی، پروتز ماده زیرکونیوم انجام شد. (r) نمای بالینی ترمیم نهایی. (s) رادیوگرافی پانوراما ی نها یی

ادامه شکل ۲



ادامه شکل ۲

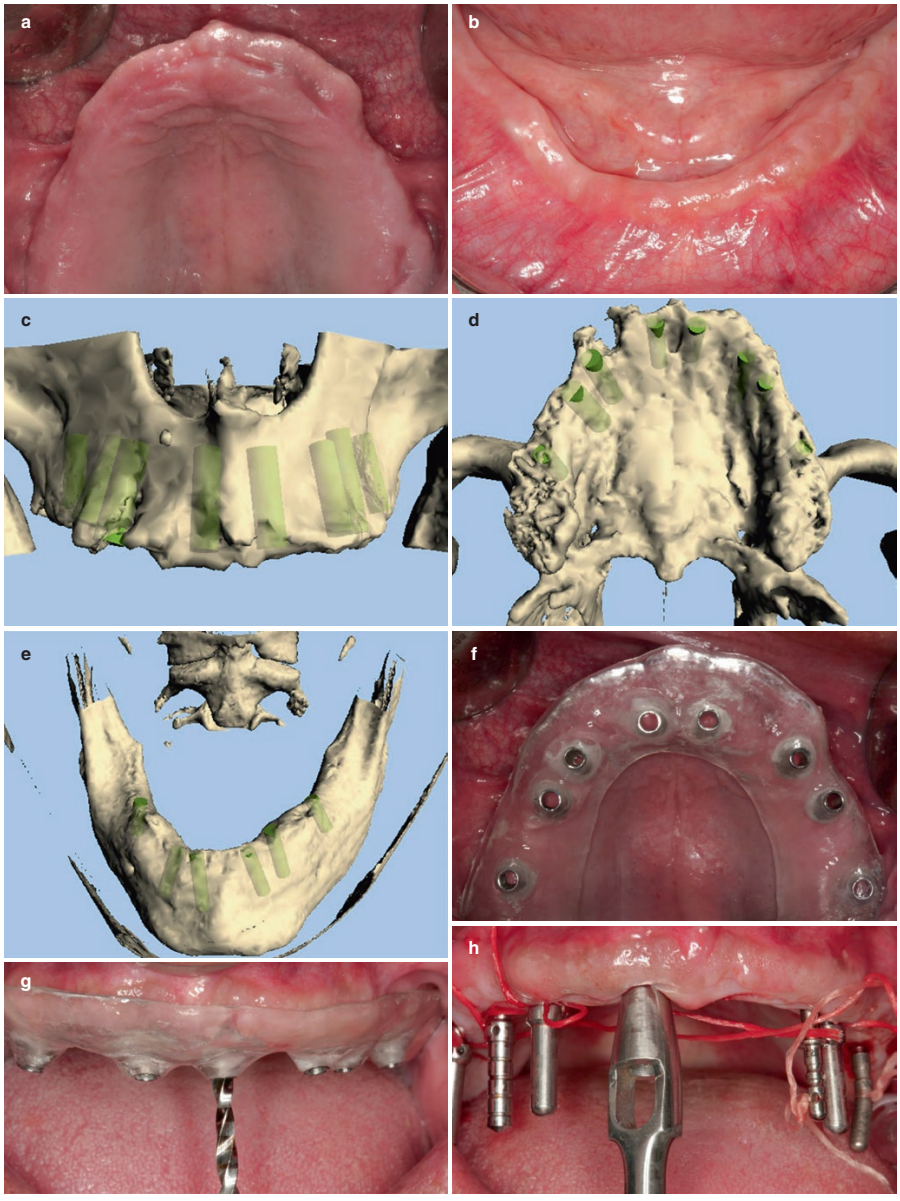
وانـگ و همکارانـش یک بررسـی سیسـتماتیک بـر روی قابلیت اطمینـان چهـار پروتـز دارای ایمپلنـت زیگوماتیک انجـام دادند که نـرخ بقـای بالایی را بـرای پروتکل‌هـای بارگذاری فـوری از ۹۵٫۸٪ تـا ۱۰۰٪ گـزارش می‌کردنـد(Wang et al. 2015) .

در سـال ۲۰۱۷، Agliardi نتیجـه ۶ سـال تحقیـق پروتزهـای فـول آرک فـک بـالا را کـه توسـط چهار ایمپلنـت زیگوماتیـک یا دو ایمپلنت زیگوماتیک که با دو فیکسـچر معمولی نگه داشـته می شد، گـزارش کـرد. بقای ایمپلنت ۱۰۰٪ بود که با سـطح بالایی از رضایت بیمـار از لحـاظ عملکـرد، زیبایـی و آوایی همراه بـود (Agliardi et al. 2017). یـک اشـکال مهـم ایـن رویکـرد، الزامات فنی پیشـرفته آن اسـت. بـرای اطمینـان از موفقیـت درمـان، یک تشـخیص دقیق قبـل از عمـل بایـد در اسـکن توموگرافـی کامپیوتـری انجـام شـود.

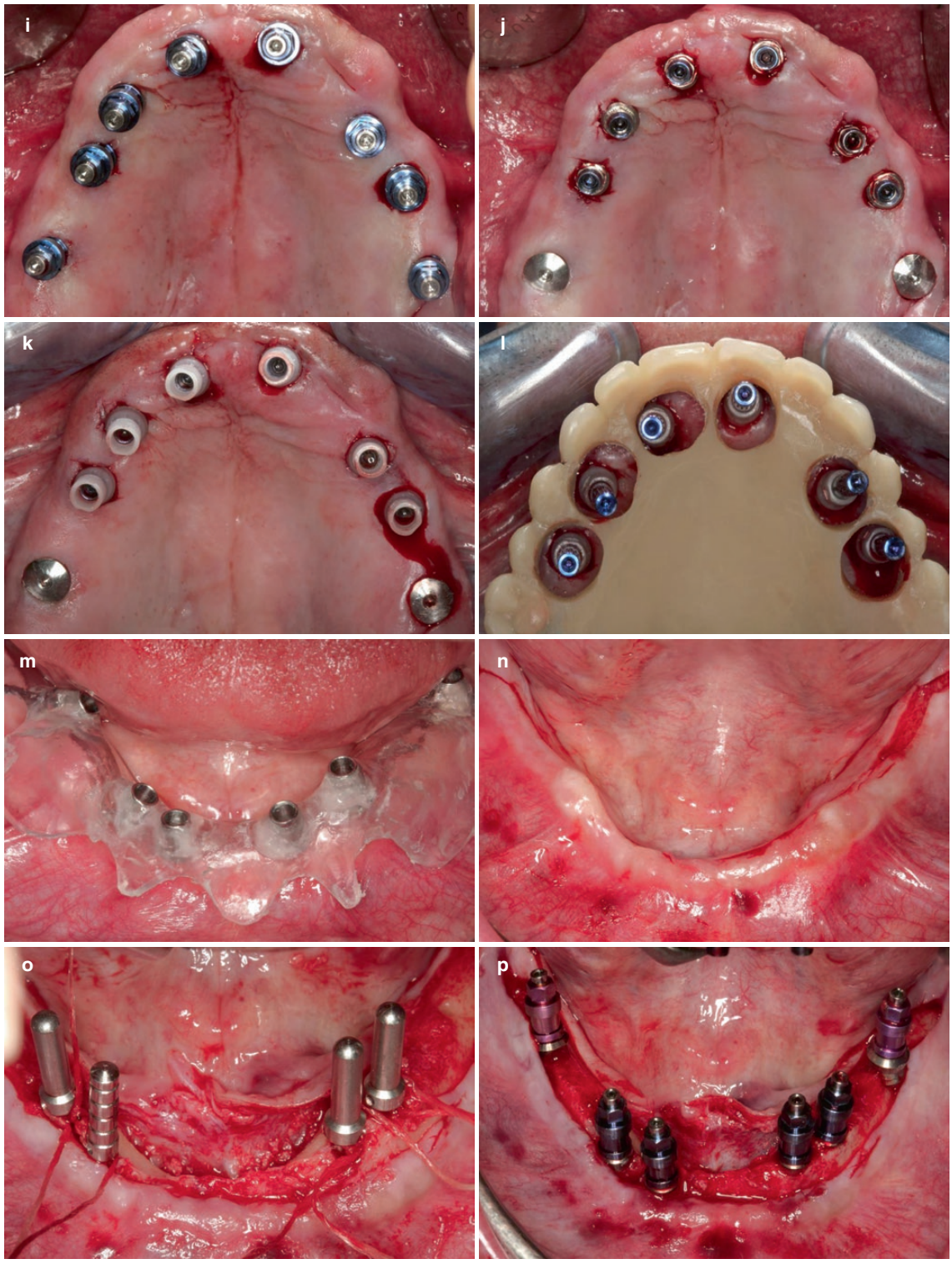
بارگذاری فوری و مفهوم درمان All-on-Four

فک‌هـای بی‌دندانـی طولانـی مـدت اغلـب مانـع جایگـذاری ایمپلنـت میشـوند. یـک گزینـه غیـر تهاجمـی بـرای توانبخشـی فـک هـای آتروفیـک اسـتفاده از ایمپلنـت هـای کمتـر اسـت کـه بـا حالت چنـد ضلعی جایگـذاری میشـوند. مفهـوم All-on-4 در سـال ۲۰۰۳ معرفی شـد و اساسـاً به جایگذاری دو ایمپلنت قدامی بارگـذاری شـده محـوری و دو ایمپلنـت زاویـه دار در ناحیـه خلفی اشـاره دارد (Maló et al. 2003) . زاویه ایمپلنت های دیسـتال بایـد باعـث کاهش طـول کانتیلور پروتز شـود و در نتیجه اسـترس اسـتخوان اطـراف ایمپلنـت کاهش یابـد(Horita et al. 2017) .

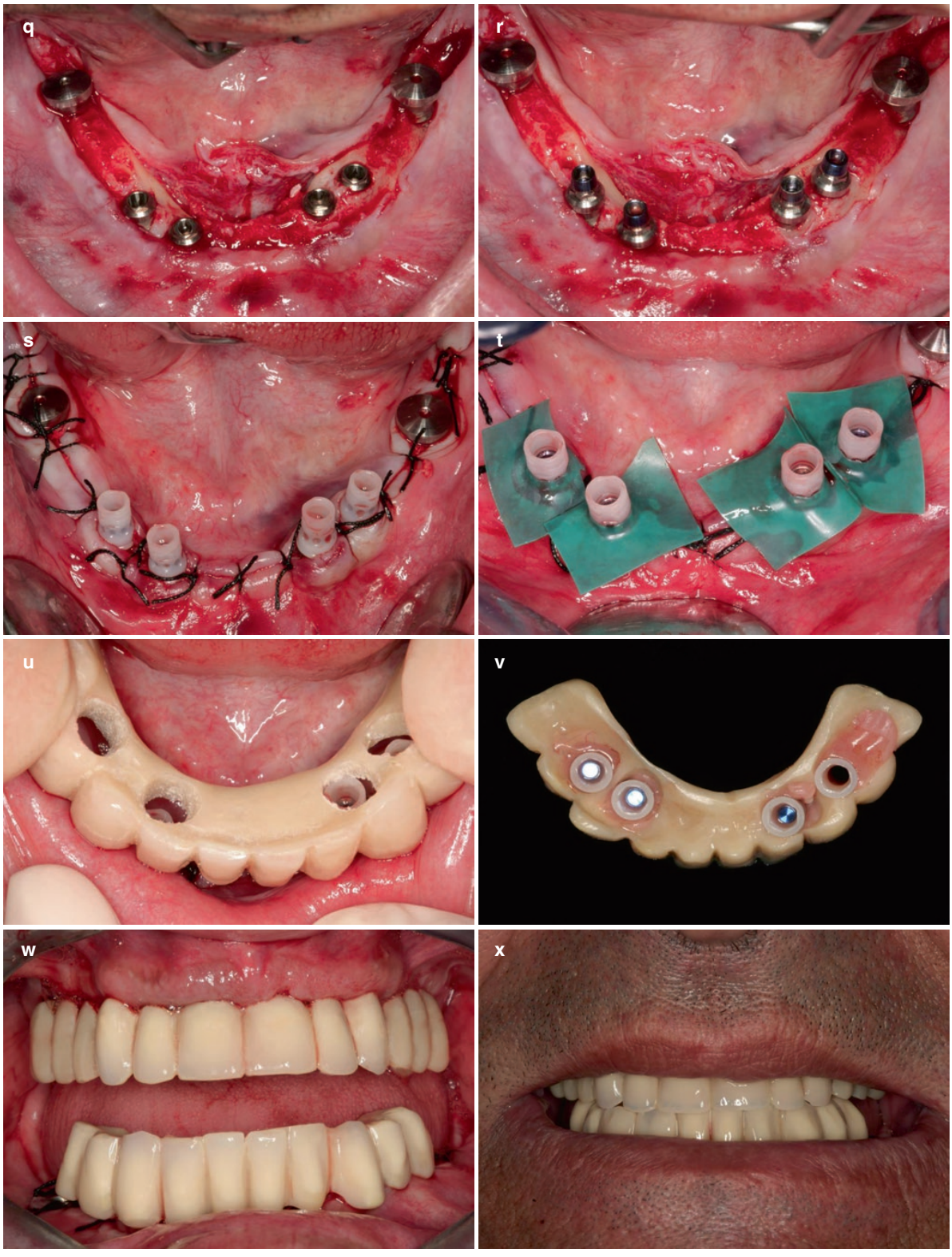
داده هـای طولانـی مـدت در مـورد پروتزهـای ثابـت نگه داشـته شـده بـا چهار ایمپلنـت در فک پایین، نتایج مشـابهی را بـا پروتزهای نگه داشـته شـده توسـط ایمپلنت های بیشتر نشـان داد (Gallucci et al. 2009). بررسـی سیستماتیک اخیر توسط Soto-Penaloza و همکارانـش، نشـانه های درمانـی، روش های جراحـی، پروتکل های پروتـز، رضایـت بیمار و عـوارض اصلی مرتبـط با مفهوم درمـان All-on-Four را روشن می کند (Soto-Penaloza و همکاران ۲۰۱۷). نویسـندگان میزان موفقیت در سطح ایمپلنت را بین ۹۴٫۸٪ و ۱۰۰٪ گـزارش کردنـد. میـزان بقـا بیـن ۹۷٫۶٪ و ۱۰۰٪ بـود. بـه نظـر مـی رسـد دسـتیابی بـه ثبات اولیه کافـی مهم ترین عامـل در تعیین بقای ایمپلنت در سـال اول بارگذاری باشـد. پایـداری اولیه ایمپلنت اغلب با گشـتاور درج مرتبـط اسـت که به عنـوان مقاومت چرخشـی در زمان جایگـذاری ایمپلنت تعریـف می شـود (Anitua et al. 2015).



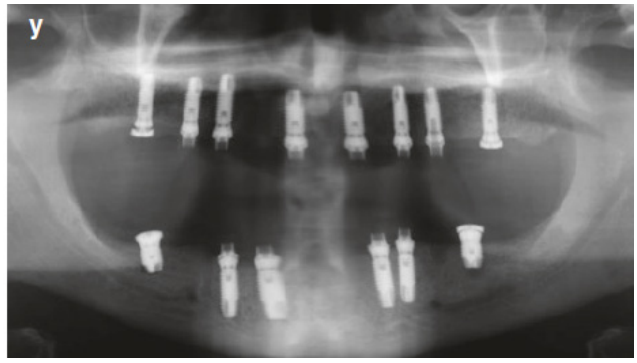
شکل ۳. (a) تصویر بالینی داخل دهان، نمای اکلوزال فک بالا. (b) تصویر بالینی داخل دهانی، نمای اکلوزال فک پایین. (c) نرم افزار برنامه ریزی جراحی سه بعدی Implametric®. نمای جلو از موقعیت ایمپلنت در فک بالا. داده ها با توجه به موقعیت های برنامه ریزی شده به آزمایشگاه دندانپزشکی برای ساخت اسپلینت جراحی با راهنماهای فلزی ارسال شد. (d) نرم افزار برنامه ریزی جراحی سه بعدی Implametric®. موقعیت ایمپلنت در سطح دندان های ثنایا، دندانهای نیش، پریمولرها و مولرهای اول برنامه ریزی شده بود. (e) نرم افزار برنامه ریزی جراحی سه بعدی Implametric®. با کمک توموگرافی کامپیوتری و نرم افزار دندانپزشکی، شش جایگذاری ایمپلنت در فک پایین برنامه ریزی شده است. (f) اسپلیت جراحی فک بالا جایگذاری شد و ثبات آن بررسی شد. (g) از طریق راهنماهای فلزی در اسپلینت جراحی، موقعیت ایمپلنت مشخص شد. (h) یک ریب بافت نرم با یک پانچ جراحی برداشته شد، سپس بستر ایمپلنت آماده شد و موازی سازی ایمپلنت با استفاده از پین‌های جراحی که برای این منظور استفاده میشود تأیید شد. (i) نمای اکلوزال حین عمل پس از جایگذاری ایمپلنت (Sentmenat Solutions Dental Phibo، Phibo TSA®، بارسلونا، اسپانیا). (j) نمای اکلوزال حین عمل پس از جایگذاری ایمپلنت. برای انجام بارگذاری فوری، آباتمنت‌های پروتز ترنس موکوزال جایگذاری شد. (K) نمای اکلوزال حین عمل پس از جایگذاری ایمپلنت. کلاهک های موقت تنظیم شدند. فقط از شش ایمپلنت قدامی برای بارگذاری فوری استفاده شد. (l) نمای اکلوزال حین عمل پس از جایگذاری ایمپلنت. ایجاد نسخه جدید پروتز موقت از رزین سفید برای ایجاد سوراخ در هر موقعیت ایمپلنت استفاده شد. آن از پروتز کامل بیمار بدست می آید. (m) نمای جلوی فک پایین حین عمل. اسپلینت جراحی برای بررسی ثبات آن مانند فک فوقانی جایگذاری شده است، و سایت های کاشت مشخص شده است. (n) نمای حین عمل فک پایین. یک فلپ با ضخامت کامل با تخلیه دیستال مطرح می شود. (o) نمای حین عمل فک پایین. آماده سازی بستر ایمپلنت و تأیید موازی سازی با استفاده از پین های جراحی که برای این منظور هستند. (p) نمای حین عمل فک پایین. قرار دادن چهار ایمپلنت با قطر استاندارد در موقعیت اینترفرامینا و دو ایمپلنت دیستال با قطر پهن (Sentmenat Phibo Dental Solutions، Phibo TSA®، بارسلونا، اسپانیا). (q) نمای حین عمل فک پایین. پس از جایگذاری ایمپلنت، حامل های ایمپلنت برداشته شد. (r) نمای حین عمل فک پایین پس از جایگذاری ایمپلنت. برای انجام بارگذاری فوری، آباتمنت های پروتز ترنس موکوزال جایگذاری شد. (s) نمای حین عمل جراحی فک پایین پس از جایگذاری ایمپلنت. پس از قرار دادن درپوش پلاستیکی، فلپ بخیه شد. (t) نمای حین عمل فک پایین پس از قرار دادن ایمپلنت. سد لثه برای جلوگیری از تهاجم رزین در هنگام تثبیت رستوریشن موقت جایگذاری شده است. (u) رستورشن موقت با چهار سوراخ دریل شد. تناسب پروتز برای جلوگیری از تداخل با کلاهک های پلاستیکی به صورت داخل دهانی بررسی شد. (v) پروتز موقت قبل از پولیش نهایی و قبل از پوشش مجدد فضاهای نگهدارنده برای جلوگیری از تجمع بیوفیلم. (w) نصب پروتز موقت. طبق توصیه های سازنده بر اساس متریک پیچ، پروتزها پس از پولیش مرزهای نگهدارنده و کانتورینگ ایمرجنس رزین، با استفاده از پیچ های کوتاه بالینی تنظیم شدند. (x) نمای جلو از پروتزهای نصب شده در هر دو ماگزیلا. (y) رادیوگرافی پانوراما پس از جایگذاری ایمپلنت.



ادامه شکل ۳



ادامه شکل ۳



ادامه شکل ۳

اگرچه ممکن است به طور بصری به نظر برسد که گشتاور درج بالا منجر به درگیری بهتر دندانه ها با استخوان می شود، مطالعات مختلف پیش بالینی و بالینی نشان داده اند که IT لزوماً با پایداری اولیه ارتباطی ندارد (Marconcini et al. 2018). سطوح بالای گشتاور درج ممکن است از حد الاستیک استخوان فراتر رود و باعث نکروز فشاری شود و ریسک بازسازی مارژینال را افزایش دهد. بنابراین، پزشکان باید هنگام انجام آماده‌سازی سایت‌های ایمپلنت برای پروتزهای نگهدارنده ایمپلنت-all-on-four، به مقادیر گشتاور درج توجه زیادی داشته باشند.

ایمپلنت های منفرد با بارگذاری فوری

در سال ۲۰۱۶، Yan یک بررسی سیستماتیک با هدف مقایسه پروتکل های فوری با پروتکل‌های معمولی ایمپلنت‌های تک دندان را از نظر تغییرات در بافت سخت و نرم اطراف در ناحیه زیبایی منتشر کرد.(Yan et al. 2016) . نویسندگان نتوانستند تفاوت قابل توجهی در از دست دادن استخوان مارژینال و ظاهر بافت نرم - از نظر پر شدن پاپیلا - بین پروتکل های فوری و تاخیری در ماگزیلای قدامی اثبات کنند. نتایج مشابهی توسط Weigl و Strangio در سال ۲۰۱۶ پیشنهاد شده است: بارگذاری فوری منجر به موفقیت بالا (۹۷,۹۶٪) و نرخ بقای بالا (۹۸,۲۵٪) پس از میانگین دوره پیگیری در حدود ۳۱,۲ ماه شد(Weigl and Strangio 2016) .

میانگین استخوان کرستال و میانگین تغییرات سطح مخاط بین پروگزیمال در مقایسه با پایه کمتر از ۱ میلی متر بود. تغییر سطح مخاط پری ایمپلنت میدفاسیال کمتر از ۰,۹۵ میلی متر بود. چند فاکتور خطر بالقوه برای فرورفتگی مخاطی مانند نقایص استخوان باکال که از قبل وجود دارد، استخوان باکال نازک، بیوتیپ بافت نرم نازک و محل نامناسب ایمپلنت شناسایی شده‌اند. بر این اساس، نویسندگان مختلف استراتژی‌های درمانی را برای مقابله با تغییرات احتمالی بافت، از جمله استفاده از پیوند بافت همبند اتولوگ، پرکننده‌های زنوگرافت در شکاف اطراف ایمپلنت و جراحی بدون فلپ پیشنهاد کرده‌اند(Barone et al. 2016) .

موراشینی و باربوزا یک متاآنالیز را برای مقایسه بقای ایمپلنت میان مدت، از بین رفتن استخوان مارژینال و عوارض بین بارگذاری فوری و معمولی ایمپلنت های منفرد نصب شده در فک پایین انجام دادند (Moraschini and Porto Barboza 2016). آنها هیچ تفاوتی از نظر بقای ایمپلنت و از دست دادن استخوان مارژینال پیدا نکردند. بقای ایمپلنت‌ها در گروه‌های بارگذاری فوری و معمولی با میانگین پیگیری ۳۱/۲ ماه به ترتیب از ۹۱/۷ درصد تا ۱۰۰ درصد و از ۹۶/۶ درصد تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. بارگذاری فوری در ایمپلنت های واحد می تواند با یا بدون تماس اکلوزال باشد. بررسی سیستماتیک اخیر نشان داد که هیچ تأثیر واضحی از تماس اکلوزال بر میزان بقای ایمپلنت وجود ندارد که بین ۸۵,۷٪ و ۱۰۰٪ متغیر است (De Bruyn et al. 2014).

اظهارات نهایی و روندهای آینده

مرور سیستماتیک ۲۰۱۸ توسط Troiano و همکاران، داده‌های ۱۱ کارآزمایی را گزارش کرد که مقایسه تحلیلی بین ایمپلنت‌های دو مرحله‌ای و یک مرحله‌ای را دربرمی گرفت (Troiano et al. 2018). هیچ تفاوتی در شکست دیررس ایمپلنت و تحلیل استخوان مارژینال یافت نشد. با این حال، بارگذاری فوری خطر بالاتری برای شکست زودهنگام (در عرض ۱ سال) دارد. باید گفت که رعایت نکات و دستورالعمل‌های علمی به تنهایی برای رسیدن به موفقیت ایمپلنت کافی نیست. یک جراح متخصص، یک مرور کامل، یک تشخیص مناسب و یک ارتباط کارآمد با بیمار در الگوریتم برای موفقیت بارگذاری فوری ضروری است. این در نظر گرفتن درباره شکست زودهنگام ایمپلنت، که اغلب به اشتباهات برنامه ریزی پروتز یا بی تجربگی پزشک مربوط می شود، بیشتر است.

روندهای فعلی در دندانپزشکی ایمپلنت در حال تغییر به گردش کار دیجیتال با کمک فن آوری های در حال تحول هستند. کاهش نیاز به روش‌های پیوند و امکان قرار دادن ایمپلنت با پروتز در فک‌های بسیار آتروفیک ممکن است با استفاده از فناوری دیجیتال و CAD-CAM انجام شود. هدف کاهش کل زمان مراجعه به کلینیک و هزینه های درمان ایمپلنت برای بیمار و پزشک است. رویکرد دیجیتال

در بارگـذاری فـوری در ناحیـه قدامـی ممکـن اسـت بـه دسـتیابی بـه نتایـج زیبایـی بهینه و ادغـام فسـیال پروتز نگهدارنـده ایمپلنت کمـک کنـد. لازم به ذکر اسـت کـه جراحـی هدایت شـده و برنامه ریـزی دیجیتـال نیازمنـد یـک منحنی یادگیـری قابل توجه اسـت.

References

Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981;10:387–416.

Agliardi EL, Romeo D, Panigatti S, et al. Immediate full-arch rehabilitation of the severely atrophic maxilla supported by zygomatic implants: a prospective clinical study with minimum follow-up of 6 years. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;46:1592–9. https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.05.023.

Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, et al. Osse-ointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long- lasting direct bone-to-implant anchorage in man. Acta Orthop Scand. 1981;52:155–70.

Albrektsson T, Jansson T, Lekholm U. Osseointegrated dental implants. Dent Clin North Am. 1986;30:151–74.

Anitua E, Alkhraisat MH, Piñas L, et al. Efficacy of biologically guided implant site preparation to obtain adequate primary implant stability. Ann Anat. 2015;199:9–15.

Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: a report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5(1):57–60.

Barone A, Rispoli L, Vozza I, et al. Immediate restoration of single implants placed immediately after tooth extraction. J Periodontol. 2006;77:1914–20.

Barone A, Marconcini S, Giammarinaro E, et al. Clinical outcomes of implants placed in extraction sockets and immediately restored: a 7-year single-cohort prospective study. Clin Implant Dent Relat Res. 2016;18:1103–12.

Brånemark PI, Engstrand P, Öhrnell LO, et al. A new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. Clin Implant Dent Relat Res. 1999;1:2–16.

Brunski JB, Moccia AF, Pollack SR, et al. The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue-implant interface. I. Histological aspects. J Dent Res. 1979;58:1953–69. https://doi.org/10.1177/00220345790580100201.

Cercadillo-Ibarguren I, Sánchez-Torres A, Figueiredo R, et al. Early complications of immediate loading in edentulous full-arch restorations: a retrospective analysis of 88 cases. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32:1116–22. https://doi.org/10.11607/jomi.5496.

Cochran DL, Morton D, Weber H-P. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19(Suppl):109–13.

Crespi R, Capparè P, Gherlone E, et al. Immediate occlusal loading of implants placed in fresh sockets after tooth extraction. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22:955–62.

De Bruyn H, Raes S, Ostman PO, et al. Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. Periodontol 2000. 2014;66:153–87. https://doi.org/10.1111/prd.12040.

Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. J Periodontol. 2003;74(2):225–41.

Del Fabbro M, Ceresoli V, Taschieri S, et al. Immediate loading of postextraction implants in the esthetic area: systematic review of the literature. Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17:52–70. https://doi.org/10.1111/cid.12074.

Esposito M, Grusovin M, Willings M, et al. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. In: Esposito M, editor. Cochrane database of systematic reviews. Chichester: Wiley; 2007. p. CD003878.

Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, et al. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. Cochrane Database Syst Rev. 2013;28:CD003878. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003878.pub5.

Esposito M, Felice P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. Cochrane Database Syst Rev. 2014;13:CD008397. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008397.

Gallucci GO, Doughtie CB, Hwang JW, Fiorellini JP, Weber H-P. Five-year results of fixed implant-supported rehabilitations with distal cantilevers for the edentulous mandible. Clin Oral Implants Res. 2009;20(6):601–7.

Gallucci G, Benic G, Eckert S, et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29:287–90. https://doi.org/10.11607/jomi.2013.g4.

Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, et al. Critical review of immediate implant loading. Clin Oral Implants Res. 2003;200314:515–27.

Goiato MC, Pellizzer EP, Moreno A, et al. Implants in the zygomatic bone for maxillary prosthetic rehabilitation: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2014;43:748–57. https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.01.004.

Horita S, Sugiura T, Yamamoto K, et al. Biomechanical analysis of immediately loaded implants according to the "All-on-Four" concept. J Prosthodont Res. 2017;61:123–32. https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.08.002.

Ledermann PD. Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titanschraubenimplantaten. Dtsch Zahnärztl Z. 1979;34:907–11.

Ledermann PD. Über 20jähringe Erfahrung mit der sofortigen funktionellen Belastung von Implantatstegen in der Regio interforaminalis. Z Zahnärztl Implantol. 1996;12:123–36.

Li J, Yin X, Huang L, Mouraret S, Brunski JB, Cordova L, Salmon B, Helms JA. Relationships among bone quality, implant osseointegration, and Wnt signaling. J Dent Res. 2017;96(7):822–31.

Linkow LI, Mahler MS. Implants for fixed and removable prostheses. Dent Clin N Am. 1977;21:443–58.

Lioubavina-Hack N, Lang NP, Karring T. Significance of primary stability for osseointegration of dental implants. Clin Oral Implants Res. 2006;17:244–50. https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2005.01201.x.

Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. 2003;5(Suppl 1):2–9.

Marconcini S, Giammarinaro E, Toti P, et al. Longitudinal analysis on the effect of insertion torque on delayed single implants: a 3-year randomized clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. 2018;20:322–33. https://doi.org/10.1111/cid.12586.

Moraschini V, Porto Barboza E. Immediate versus conventional loaded single implants in the posterior mandible: a meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Oral Maxillofac Surg. 2016;45:85–92. https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.07.014.

Niedermaier R, Stelzle F, Riemann M, et al. Implant-supported immediately loaded fixed full-arch dentures: evaluation of implant survival rates in a case cohort of up to 7 years. Clin Implant Dent Relat Res. 2017;19:4–19. https://doi.org/10.1111/cid.12421.

Nkenke E, Fenner M. Indications for immediate loading of implants and implant success. Clin Oral Implants Res. 2006;17:19–34.

Papaspyridakos P, Mokti M, Chen CJ, et al. Implant and prosthodontic survival rates with implant fixed complete dental prostheses in the edentulous mandible after at least 5 years: a systematic review. Clin Implant Dent Relat Res. 2014;16:705–17. https://doi.org/10.1111/cid.12036.

بهبود ابتدایی بیولوژی استخوان در طول اسئواینتگریشن ایمپلنت‌های دندانی تیتانیومی

مخففها

integrin ۳	آلفا (v) بتا (۳) اینتگرین
BIC	تماس استخوان با ایمپلنت
BMP	پروتئین مورفوژنتیک استخوان
BMU	واحد چند سلولی پایه
CaP	فسفات کلسیم
DC-Stamp	پروتئین هفت غشایی بیان شده توسط دندروسیت
FGF	فاکتور رشد فیبروبلاستیک
GLAST	انتقال گلوتامات توسط انتقال دهنده ها
HA	هیدروکسی آپاتیت
HVC	کانال هاورس
IGF	فاکتور رشد انسولین
LB	استخوان لاملار
LL	لاملارها
M-CSF	فاکتور تحریک کننده کلنی ماکروفاژ
NFATc1	فاکتور هسته ای سلول های T فعال شده ۱
OBM	ماتریکس استخوان ارگانیک
OSCAR	گیرنده شبیه ایمونوگلوبولین مرتبط با استئوکلاست
PGE2	پروستاگلاندین-E۲
PGI2	پروستاسیکلین
RANKL	فعال کننده گیرنده فاکتور هسته ای لیگاند کاپا-B
SLA	سندبلاست شده/اسید اچ شده
Src	پروتوآنکوژن تیروزین-پروتئین کیناز
TGF-B	فاکتور رشد تبدیل کننده بتا
WB	استخوان درهم تنیده

نکته اصلی

- اکثر استخوان های جمجمه، از جمله فک ها، مستقیماً از سلول های مزانشیمی از اولین قوس شاخه ای بدون تشکیل اولیه غضروف تشکیل می شوند. به این نوع استخوان سازی، استخوان سازی درون غشایی گفته می شود. دارای سه نوع سلول اصلی (استئوسیت‌ها، استئوبلاست‌ها و استئوکلاست‌ها) است که به ترتیب مسئول انتقال مکانیکی، ترشح ماتریکس استخوان و تحلیل استخوان هستند.
- استخوان درهم تنیده (WB) لایه ای نیست و با قرارگیری تصادفی رشته های کلاژن نوع I مشخص می شود و اولین نوع بافت استخوانی است که در رشد جنینی و ترمیم شکستگی ظاهر می شود. معمولاً موقتی است و با استخوان لایه ای جایگزین می شود.
- استخوان لاملار(LB) ، با لایه های متعدد ماتریکس کلسیفیه حاوی استئون ها مشخص می شود، که واحدهای عملکردی استخوان یا "سیستم هاورس" هستند، به مجموعه‌ای از لایه های متحدالمرکز، با یک استئوسیت که توسط کانال‌های حاوی فرآیند دندریتیک سلول ها به هم متصل شده اند، مشخص می شود. از طریق اتصالات شکاف به فرآیندهای سلول‌های همسایه مرتبط است.
- اسئواینتگریشن یک فرآیند پویا در طول استقرار و نگهداری ایمپلنت ها است که با رویدادهای تحلیل و رسوب مشخص می شود و میزان و درجه اسئواینتگریشن تا حدی تحت تأثیر پیکربندی سطح ایمپلنت و تعدادی متغیر است (به عنوان مثال، طراحی ماکرو ایمپلنت، طراحی درمان سطح، ویژگی های استخوان بومی، زمان جایگذاری، و ویژگی های بارگذاری).
- مشخص شد و پیشنهاد شد که ادغام استخوانی اولیه در یک مدل حیوانی دو برابر موثرتر از مدل انسانی است.