مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۱۸، شماره ۵، آذر و دی ۱۳۸۹
صفحه: ٤٧٨-٤٦٩

Journal of Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 18, No. 5, Nov-Dec 2010
Pages: 469-478

مروری بر پروتکل‌های بارگذاری فوری و زود هنگام در ایمپلنت‌های دندانی

منصور ریسمانچیان[۱]، نیلوفر خدائیان[*۲]، ابراهیم عطایی[۳]

۱- دانشیار گروه پروتزهای دندانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۲- استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشگاه علوم پزشکی یزد
۳- استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی یزد

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۵/۱۰

چکیده

مقدمه: نظریه درمان بیماران بی‌دندان توسط ایمپلنت‌های اسئواینتگره، اولین بار در دهه ۱۹۶۰ معرفی شد. برای به حداقل رساندن احتمال شکست ایمپلنت‌ها توصیه شده بود که ایمپلنت‌ها را حین دوره ترمیم دور از بارگذاری (Loading) نگهداریم. اخیرا مطالعات روی اینتگریشن(Integration) سریع‌تر و دوره ترمیم کوتاهتر قبل از قرار گیری رستوریشن متمرکز شده است و پروتکل‌های مختلف بارگذاری (بارگذاری فوری، بارگذاری زود هنگام) به خوبی با اصول بیولوژیک اینتگریشن ایمپلنت قابل تفسیر می‌باشد. هر یک از انواع مختلف بارگذاری نیازمند ملزومات خاصی می‌باشد و ریسک فاکتورهای خاصی هم برای انواع متفاوت بارگذاری وجود دارد.

اهداف: در این مقاله به مرور انواع متفاوت بارگذاری و ملاحظات جراحی و پروتزی دخیل در آنها می‌پردازیم.

واژه‌های کلیدی: ایمپلنت های دندانی- بارگذاری زود هنگام- بارگذاری فوری

(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۶۲۰۰، پست الکترونیکی: khodaeian@dnt.mui.ac.ir

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

مقدمه

نظریه درمان بیماران بی‌دندان توسط ایمپلنت‌های اسئواینتگره اولین بار در دهه ۱۹۶۰ توسط دو گروه مستقل به سرپرستی پروفسور Schroeder در دانشگاه Berne سوئیس و پروفسور Brannemark در دانشگاه گوتنبرگ معرفی شد(۱). ثبات اولیه ایمپلنت و عدم وجود حرکتهای میکرونی(Micromvement)، دو فاکتور اصلی مورد نیاز برای بدست آوردن موفقیت بالا در اسئواینتگریشن ایمپلنت‌های دندانی است(۲). ایمپلنتی که بخوبی اسئواینتگره شده باشد بطور مستقیم به استخوان اتصال یافته است، با این وجود ممکن است در محل تلاقی، بافت نرم ایمپلنت را احاطه کرده باشد که این امر می‌تواند منجر به شکست ایمپلنت شود(۳). برای به حداقل رساندن این احتمال، توصیه شده که ایمپلنت ها را حین دوره ترمیم(۴-۳ ماه برای مندیبل و ۸-۶ ماه برای ماگزیلا) دور از بارگذاری نگهداریم(۴). در حالی که اکثر ایمپلنتولوژیست‌ها اعتقاد داشتند ترمیم استخوان نیازمند فقدان کامل استرس می‌باشد، برخی محققان مشاهده کردند که فقدان کامل استرس در محل تلاقی استخوان- ایمپلنت از استئوژنز فعال پیشگیری می‌کند(۵). از طرف دیگر حرکتهای میکرونی شدید در محل تلاقی استخوان- ایمپلنت هم از طرف دیگر از استئوژنز فعال پیشگیری می‌کند(۶).

مطالعات اخیر بر اینتگریشن سریع‌تر و دوره ترمیم کوتاهتر قبل از قرارگیری رستوریشن متمرکز شده‌اند. پروتکل بارگذاری نهایی، پروتکل بارگذاری فوری می‌باشد که جایگذاری پروتز را در روز قراردهی ایمپلنت امکان‌پذیر می‌سازد. پروتکل های بارگذاری به خوبی با اصول بیولوژیک اینتگریشن ایمپلنت قابل تفسیر می باشند(۷).

تعاریف انواع مختلف بارگذاری:

اغلب این اصطلاحات در کنفرانسی که در ماه می سال ۲۰۰۲ در مورد اعمال نیرو بصورت بارگذاری زود هنگام (Early loading) و بارگذاری فوری(Immediate loading) در اسپانیا برگزار شده، تعریف شد(۸) که اصلاح شده آن بدین شرح است:

رستوریشن فوری (Immediate restoration): رستوریشن در عرض ۴۸ ساعت از قرارگیری ایمپلنت، ساخته می‌شود و در محل قرار می‌گیرد، ولی تماسی با دندانهای مقابل ندارد. این مدت ۴۸ ساعت براساس شواهد بیولوژیک قوی نیست بلکه بیشتر به علت قابلیت انجام پروسه‌های پروتزی در مدت زمان محدودی، پس از جراحی می‌باشد.

بارگذاری فوری: رستوریشن در اکلوژن با دندانهای مقابل در عرض ۴۸ ساعت پس از قرارگیری ایمپلنت، در دهان گذاشته می‌شود.

بارگذاری معمول(Conventional loading): پروتز در مرحله دوم و پس از دوره ترمیم ۶-۳ ماهه ساخته می شود و در دهان قرار می‌گیرد.

بارگذاری زود هنگام(Early loading): رستوریشن با دندانهای مقابل در تماس است و از ۴۸ ساعت پس از جراحی ایمپلنت، تا ۳ ماه پس از آن می‌تواند در دهان قرار گیرد.

بارگذاری تأخیری (Delayed loading): پروتز در مرحله دوم و در زمانی دیرتر از دوره ترمیم ۶-۳ ماهه در محل قرار می‌گیرد.

اکثر متخصصان این حقیقت که اسئواینتگریشن یک پدیده فوری است را قبول ندارند. در اسئواینتگریشن، تماس استخوان- ایمپلنت در سطح میکروسکوپ نوری است. همان زمانی که ایمپلنت در استخوان فک جای می گیرد، نواحی خاصی از سطح ایمپلنت در تماس مستقیم با استخوان قرار می‌گیرد که این همان اسئواینتگریشن می‌باشد(۷). Cochran و همکارانش این پدیده را تحت عنوان تماس استخوانی اولیه نامیدند(۹). در طی دوره ترمیم، این استخوان ریمدل شده و نواحی از تماس استخوانی جدید با سطح ایمپلنت ظاهر می‌شود. این استخوان ریمدل شده و تماس استخوانی جدید تحت عنوان تماس استخوانی ثانویه در زمان دیرتری غالب می‌شوند و این زمانی است که میزان تماس استخوان اولیه کاهش یافته است. با درک این نظریه، فرد می‌تواند امکان انجام پروتکل‌های متفاوت بارگذاری را درک کرده و در دو قسمت جداگانه بررسی کند.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

پروتکل بارگذاری فوری اولین بار برای مندیبل کاملاً بی‌دندان شرح داده شد. انجام این پروتکل، به وجود استخوان در محل ایمپلنت بستگی داشت. در قدام مندیبل بی‌دندان جاییکه استخوان تراکم بالایی دارد، میزان بالایی از تماس اولیه استخوانی رخ می‌دهد و بنابراین، اسئواینتگریشن فوری در مقدار زیادی از استخوان کورتیکال مشاهده می‌شود که ثبات فوری ایمپلنت‌ها را فراهم می‌سازد. این امر همراه با اتصال سخت ایمپلنت‌ها که ثبات کل مجموعه و ترمیم استخوانی اطراف ایمپلنت را فراهم می‌سازد، موفقیت کلینیکی ایمپلنت را به همراه دارد. بارگذاری فوری و زود هنگام ایمپلنت‌ها از یک دیدگاه به کیفیت و کمیت بافت استخوانی بستگی دارد و از دیدگاه دیگربه کیفیت و کمیت استخوانی وابسته نیست بلکه به امکان تشکیل سریعتر بافت استخوانی در اطراف ایمپلنت، وابسته است. این وضعیت در مواردیکه کیفیت و کمیت استخوانی ایده‌آل نیست مثلاً نواحی با استخوان کورتیکال حداقل، کاربرد دارد. در این موارد، توانایی تحریک تشکیل استخوان، حیاتی می‌باشد. بنابراین پروتکل بارگذاری زودهنگام تسهیل می‌شود ولی پروتکل بارگذاری فوری کمتر مطلوب می‌باشد. استفاده از ایمپلنت‌های با سطوح اصلاح شده که تماس استخوان- ایمپلنت و میزان نیروی لازم برای خارج کردن ایمپلنت(Removal torque) را افزایش می‌دهد، اجازه کاهش دوره ترمیم، تحت این شرایط را خواهد داد(۷). به عنوان مثال Cochran و همکارانش ثابت کردند که ایمپلنت‌های با سطح SLA (Sandblast-large grit-acid etched) که در نواحی با کیفیت ضعیف استخوان قرار گرفته‌اند، پس از ۶ هفته می‌توانند با پروتز جایگزین شوند که همان بارگذاری زودهنگام می‌باشد(۱۰).

این بررسی‌ها پیشنهاد می‌کند که پروتکل‌های بارگذاری کوتاه شده بر موارد زیر تکیه می‌کند:

۱) میزان تماس استخوانی اولیه

۲) کیفیت و کمیت استخوان در محل ایمپلنت

۳) سرعت تشکیل استخوان اطراف ایمپلنت.

به علاوه دو دیدگاه کلی جهت کاهش زمان بارگذاری مطرح شده است. وقتی کیفیت و کمیت استخوانی بالا است، بارگذاری فوری ایمپلنت‌ها امکان‌پذیر است و زمانی که کیفیت و کمیت استخوان موجود ضعیف است، تشکیل استخوان در مدت زمان کوتاهی صورت می‌گیرد و بارگذاری زودهنگام ایمپلنت‌ها ممکن می‌باشد(۷).

در مورد اکلوژن رستوریشن‌ها در پروتکل‌های مختلف بارگذاری درک واژه‌ها ضروری می‌باشد. رستوریشن‌های با تماس اکلوزالی مستقیم در تماس با دندانهای مقابل ساخته می‌شوند. در اکلوژن غیرمستقیم، ایمپلنت بدون تماس مستقیم با دندانهای مقابل با پروتز جایگزین می‌شود و در بارگذاری تدریجی(Progressive loading) ایمپلنت ها در تماس اولیه سبک بازسازی می‌شوند و بطور تدریجی به تماس کامل با دندانهای مقابل آورده می‌شوند. متاسفانه هنوز تاثیر نوع اکلوژن در موفقیت زمان بارگذاری ایمپلنت ها مشخص نشده است(۷).

پارامترهای کلینیکی مرتبط با موفقیت رستوریشن‌های با بارگذاری زود هنگام و بارگذاری فوری بدست آمده است. با وجودی که تصمیم به بارگذاری فوری ایمپلنت‌ها قبل از درمان اتخاذ می‌شود ولی این تصمیم در زمان قرارگیری ایمپلنت با توجه به ثبات ایمپلنت، کیفیت استخوان و سلامت عمومی ناحیه باید تأیید شود. محققان متعددی فاکتورهای کلینیکی که هنگام ارزیابی بارگذاری فوری باید مدنظر قرار گیرد را بررسی کرده‌اند(۸،۱۲،۱۱).

اکثر محققان روی موارد زیر بیشتر تأکید کرده‌اند:

۱- ثبات کلینیکی اولیه ایمپلنت

۲- اسپلینت کافی ایمپلنت جائیکه مناسب است.

۳- رستوریشن موقت که اسپلینت را فراهم ساخته و بارگذاری مکانیکال اعمالی روی ایمپلنت ها را کاهش داده یا کنترل کند.

۴- جلوگیری از برداشتن رستوریشن موقت حین دوره زمانی پیشنهادی ترمیم ایمپلنت

۵- همکاری تیمی و استفاده از تمپلیت های جراحی

علاوه بر اینها، محققان ریسک فاکتورهای مرتبط با بارگذاری فوری را هم مشخص کرده‌اند(۱۲،۸) که از آن جمله موارد زیر می‌باشد:

۱- وجود نیروهای جونده یا پارافانکشنال قوی

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

۲- کیفیت یا حجم ضعیف استخوان

۳- وجود عفونت در محل

ملاحظات جراحی که حین درمان بیمار با پروتکل‌های بارگذاری فوری یا بارگذاری زود هنگام باید مدنظر قرار گیرد، به قرار زیر می‌باشد(۱۳):

۱- انتخاب ایمپلنت: موقعیت و توزیع آن باید توسط طرح درمان پروتزی مشخص شود.

۲- تمپلیت تشخیصی و جراحی که نشانگر طرح درمان پروتزی بیمار است باید هرجا که امکان دارد بکار گرفته شود.

۳- باید دقت شود که توزیع ایمپلنت های قرار گرفته در قوس‌های بی‌دندانی مطلوب باشد.

۴- به حداقل رساندن ریسک بیومکانیکال در قوس‌های بی‌دندان یا نواحی بی‌دندانی وسیع توصیه شده است. باید تلاش شود که اثر کانتی لور(Cantilever) را با تعداد کافی ایمپلنت و توزیع مطلوب آنها کاهش داد. همچنین، تعداد کافی ایمپلنت جهت تسهیل اسپلینت و حفاظت از اثرحرکتهای میکرونی باید در محل قرار گیرد.

۵- ثبات کلینیکی ایمپلنت ها باید به دست آید که این امر از طریق انتخاب بیمار با کیفیت و کمیت کافی استخوانی، انتخاب ایمپلنت با سطح خشن و قطر کافی و استفاده از تکنیک جراحی مناسب برای فراهم کردن تماس بین ایمپلنت و استخوان فراهم می‌شود.

معمولاً میزان نیروی لازم برای استقرار ایمپلنت (Insertiontorque) برابر با Ncm ۴۵-۳۵ توصیه می‌شود(۱۴،۱۵) ولی باید دقت شود که در استخوانهای متراکم‌تر (کلاس D1 و D2، اینـدکس Lekholm & Zarb) میزان نیروی لازم برای استقرار ایمپلنت از Ncm ۵۰ فراتر نرود تا از فشرده شدن بیش از حد استخوان و افزایش ریسک تحلیل استخوان کرستال جلوگیری شود(۱۶،۱۷).

ملاحظات رستوریتیو(Restorative) که باید حین درمان بیماران با پروتکل‌های بارگذاری فوری یا بارگذاری زود هنگام مد نظر قرار گیرد، به قرار زیر می‌باشد(۱۳):

۱- جایی که امکان پذیر است، مزیت واضح برای بیمار قبل از درمان باید مشخص شود.

۲- جایی که امکان پذیر است، اثرات بیومکانیکال رستوریشن موقتی با استفاده از موارد زیر کنترل شود:

۱-۲) محدود کردن توزیع تماس اکلوزالی در اکلوژن مرکزی(Centricocclusion) یا حداکثر تماس بین کاسپی (Maximum intercuspation)

۲-۲) حذف همه تماس‌های خارج مرکزی از روی رستوریشن با Platform اکلوزالی باریک، کاسپهای صاف و تماس اکلوزالی سبک

۳-۲) محدود کردن اثرات کانتی لور و بارگذاری‌های خارج مرکزی

۴-۲) اسپلینت ایمپلنت ها در جایی که امکانپذیر می‌باشد.

۳- پروسه‌های پروتزی معمول، باید همراه با دقت در تطابق و پاسیو بودن، بررسی شمای اکلوزالی و ارزیابی رضایت بیمار بکار گرفته شود.

۴- جایی که امکانپذیر است، رستوریشن موقتی باید در حین دوره ترمیم در محل باقی بماند تا اجازه ترمیم کافی بافت سخت و نرم در تماس با پروتز و ایمپلنت را بدهد.

۵- پارامترهای واضح برای بررسی نتایج درمان رستوریتیو مورد نیاز می‌باشد(۱۳).

Pillar و همکاران همچنین Soballe و همکاران اینگونه نتیجه‌گیری کردند که حرکت µm ۱۵۰ ایمپلنت باعث تشکیل بافت فیبروز اطراف ایمپلنت‌ها می‌شود(۱۸،۱۹). Brunski هم پیشنهاد کرد که حرکت میکرونی بیش از µm ۱۰۰ برای اسئواینتگریشن مضر بوده و منجر به ایجاد بافت نرم به جای استخوان می‌شود(۲۰).

آستانه تحمل حرکت‌های میکرونی وابسته به سطح است. سطح‌های ماشینی پایین‌ترین تحمل را برای حرکت‌های میکرونی (کمتر از µm ۳۰) دارند(۲۱). آستانه تحمل برای سطوح خشن مثل آنهایی که در TPS (Titanium plasma spraying) وجود دارد، بیشتر است. این آستانه تا به حال، دقیقاً مشخص نشده است، با وجودی که معلوم شده بین µm ۵۰ تا µm ۱۵۰

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

می‌باشد(۲۲،۲۳). آستانه تحمل برای سطوح بیواکتیو بالاتر است ولی باز هم میزان دقیق آن مشخص نیست، با این وجود بین µm ۲۵۰ تا µm ۵۰۰ می‌باشد(۲۳). سطوح بیواکتیو جدید توسط نانوتکنولوژی فراهم می‌شوند (مثل Nano Tite، Biomet 3i).

دو راه برای کاهش حرکت های میکرونی در حد فاصل استخوان و ایمپلنت یکی به حداکثر رساندن ثبات اولیه و به حداقل رساندن استرس مکانیکی اعمالی است با بکارگیری این دو شیوه اسئواینتگریشن سریع ایمپلنت بدست می‌آید.

بهینه سازی ثبات اولیه ایمپلنت:

در ایمپلنت‌هایی که بارگذاری فوری شده اند مهم است که حرکت های میکرونی در محدوده آستانه تحمل (کمتر از µm۱۰۰ برای سطوح خشن شده) باشد.

اندازه گیری ثبات اولیه ایمپلنت:

۱- اندازه‌گیری با سنجش میزان نیروی لازم برای استقرار ایمپلنت:

ساده‌ترین روش اندازه گیری ثبات اولیه، ارتباط دادن آن با حداکثر نیروی بکار گرفته شده برای نشست نهایی ایمپلنت است. معمولاً برای بارگذاری فوری نیروی لازم برای استقرار ایمپلنت برابر با Ncm ۴۵-۳۵ توصیه می شود(۱۴،۱۵).

۲- اندازه گیری با پریوتست (Periotest)

پریوتست یک وسیله الکترومکانیکال است که برای اندازه‌گیری لقی دندانهای طبیعی بکار گرفته می‌شود(۲۴)، ولی به سرعت به عنوان ابزاری برای بررسی میزان ثبات ایمپلنت مقبولیت یافت. در این روش، روی دندان یا ایمپلنتی که آزمایش می‌شود، بوسیله یک چکش کوچک متصل به هندپیس که با سرعت از قبل تعیین شده تنظیم شده، ضربه زده می‌شود. سرعت چکش متناسب با ثبات جسم آزمایش شونده، کاهش می‌یابد. این میزان کاهش سرعت، بصورت الکترونیکی اندازه‌گیری شده و یک عدد مطلق از ۸- تا ۵۰+ گزارش می‌شود. هرچه این عدد منفی‌تر باشد، ثبات بهتر است. پس از تکمیل تست در انتهای دوره ترمیم، عدد ۹+ نشان دهنده لقی ایمپلنت و بنابراین شکست اسئواینتگریشن می‌باشد. در واقع آنچه در این روش اندازه گیری می‌شود، ثبات ایمپلنت در کرست استخوان نیست بلکه قابل ارتجاع واحد استخوان- ایمپلنت می‌باشد.

مقادیر منفی کاذب ممکن است وقتی یک ایمپلنت لق در مقابل استخوان کورتیکال قرار گرفته ولی اسئواینتگره نشده، بدست آید. بنابراین حتی در مقادیر منفی باید ایمپلنت به شیوع طور دستی ارزیابی شود(۲۵). با اینکه آستانه مقدار پریوتست که اسئواینتگریشن را برای ایمپلنت‌های با بارگذاری فوری پیش‌بینی می‌کند، هنوز تعیین نشده، با این حال، گزارش شده، ایمپلنت‌های با بارگذاری فوری با ثبات اولیه بین صفر تا ۲+ اسئواینتگریشن می‌یابند(۲۶).

۳- اندازه گیری با Osstell:

Osstell یک وسیله الکترونیک است که از نظر اصول مشابه پریوتستمی‌باشد. این وسیله فرکانس رزونانس جسم مورد آزمایش را اندازه گیری می‌کند. یک موج الکترومغناطیس، تیغه ترانسدوسری که به ایمپلنت پیچ شده، را می‌لرزاند، تیغه باعث می‌شود که واحد استخوان- ایمپلنت با یک فرکانس رزنانس بلرزد که دستگاه آن را آنالیز می‌کند(۲۷). هرچه فرکانس بالاتر باشد، ساختار سخت‌تر یا با ثبات‌تر در نظر گرفته می‌شود(۲۸). برای سادگی، دستگاه Osstell این فرکانس‌ها را به اعداد ۱ تا ۱۰۰ تبدیل می‌کند که Implant Stability Quotient (ISQ) نامیده می‌شود. هرچه ISQ بیشتر باشد، ثبات اولیه بیشتر است. با این حال مشابه داده‌های حاصل از پریوتست، این اندازه‌گیری نه سختی ایمپلنت در استخوان را اندازه‌گیری می‌کند، نه میزان اسئواینتگریشن را، بلکه فقط قابل ارتجاع واحد استخوان- ایمپلنت را اندازه گیری می‌کند(۲۹). برخی محققان پیشنهاد می‌کنند که ایمپلنت‌های با ISQ بیش از ۶۰ را می‌توان بطور قابل پیشگویی تحت بارگذاری فوری قرار داد(۳۰)، با این حال در مطالعه‌ای، بر محدودیت ISQ به عنوان نشانگری برای بارگذاری فوری اشاره شده است(۳۱). در این مطالعه آستانه قابل قبول ISQ برای اسئواینتگریشن آتی ایمپلنت‌های بابارگذاری فوری، ۵۴ بدست آمد. ولی این آستانه بدین معنا نیست که همه ایمپلنت‌های با مقادیر ISQ کمتر، اگر بارگذاری فوری شوند شکست خواهند خورد. این مطالعه ثابت کرد که مقادیر آستانه ISQ بین ۵۴ تا ۶۰ محافظه کارانه بوده و کسانی که فقط به این

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

اعداد برای بارگذاری فوری استناد می‌کنند، درصدی از بیماران را از مزایای بارگذاری فوری محروم می‌سازند. این آستانه بیشتر برای کلینیسین‌های غیر آشنا با پروتکل بارگذاری فوری، برای اطمینان از موفقیت بکار گرفته می‌شود.

ایمپلنت‌های مندیبل ثبات بالاتری نسبت به ایمپلنت‌های ماگزیلا دارند و خلف ماگزیلا حداقل ثبات را دارد. به علاوه اندازه‌گیری ثبات با پریوتیست به ویژه در خلف ماگزیلا برای محل اتصال استخوان و ایمپلنت ضعیف مضر می‌باشد(۳۲).

تأثیر خصوصیت‌های مختلف ایمپلنت برروی ثبات:

۱- طول: هرچه طول ایمپلنت بیشتر باشد، ثبات اولیه بیشتر است. طول ایده‌آل ایمپلنت ۱۵mm-۱۰ است. ایمپلنت‌های با طول کمتر از ۱۰mm در معرض ریسک بیشتری هستند. ایمپلنت‌های طویل‌تر از ۱۵mm هم چیزی به ثبات اولیه نمی‌افزایند(۲۵).

۲- قطر: قطر بزرگتر به خودی خود ثبات اولیه را بهبود نمی‌بخشد(۲۹). با افزایش قطرایمپلنت، اگر یک یا هر دوپلیت استخوانی کورتیکال درگیر شود ، ثبات اولیه بیشتری می‌تواند بدست آید.

۳- نوع ایمپلنت: ثبات اولیه ایمپینت و حرکتهای میکرونی فیکسچر ایمپلنت بیش از هر چیز تحت تاثیر طراحی ماکروسکوپی ایمپلنت قرار دارد(۳۳،۳۴).

ایمپلنت‌های مخروطی شکل (مثل Naturally tapered implants from Biomet 3i) هم مانند ایمپلنت‌های با گردن عریض(Wideneck) (مثل osseotite XP یا Prevail from biomet 3i) ثبات بیشتری را در مقایسه با ایمپلنت‌های سیلندریکال فراهم می‌کند(۳۵،۳۶) و بنابراین در موارد بارگذاری فوری ترجیح دارند.

۴- سطح ایمپلنت: سطح ایمپلنت فاکتور تعیین کننده‌ای در ثبات اولیه نیست(۳۷)، با این حال، سطح به طور وسیع پروسه ترمیم استخوان را تحت تاثیر قرار می‌دهد، زیرا تحمل حرکت‌های میکرونی در سطح خشن شده نسبت به سطح ماشین شده و سطح بیواکتیو نسبت به سطح خشن شده بیشتر است. پس، ایمپلنت‌های با سطح خشن شده و در صورت امکان بیواکتیو، باید برای پروتکل بارگذاری فوری استفاده شود(۲۳-۲۱).

تأثیر استخوان بر ثبات:

۱- ارتفاع استخوان: ایمپلنت های طویل‌تر، ثبات اولیه بیشتری را فراهم می‌کند ولی افزایش بیش از ۱۵mm سود جزیی دارد. بنابراین، دلیلی برای استفاده از ارتفاع استخوانی بیش از ۱۵mm وجود ندارد. در بخش خلفی مندیبل، ۲mm حاشیه اطمینان بالای کانال مندیبل باید فراهم شود. در بخش خلفی ماگزیلا، سوراخ شدگی ۲mm-۱ در حفره سینوس معمولاً تبعات مضری ندارد. محل ایمپلنت‌ها نباید پلیت‌های باکال یا پالاتال را سوراخ کند و ایمپلنت باید با لایه حداقل ۱mm از استخوان احاطه شود. برخی محققان پیشنهاد کرده‌اند(۳۸) که سوراخ شدگی دیواره کورتیکال قابل قبول است، چون ممکن است ثبات اولیه ایمپلنت را از طریق اطمینان از قرارگیری ایمپلنت در استخوان سفت‌تر افزایش دهد. با این حال این شیوه نیازمند تقویت جانبی همزمان استخوان و استفاده از غشای جداکننده(Barrier membrane) می‌باشد که می‌تواند مبنعی برای بروزمشکلات باشد. بنابراین استفاده از این شیوه برای کلینیسین‌های بی‌تجربه توصیه نمی‌شود. در ناحیه قدامی که زیبایی مهم است، حداقل ۲mm از استخوان کورتیکال اطراف ایمپلنت باید حفظ شود تا تحلیل عمودی به حداقل رسیده و ساپورت کافی بافت نرم مجاور فراهم شود(۲۵).

۲- تراکم استخوانی: بهترین ثبات اولیه در ناحیه استخوانی نوع D1 فراهم می‌شود(۲۹). با این حال، در این نواحی که استخوان کورتیکال زیاد است، ریمودلینگ نسبت به استخوان اسفنجی آهسته‌تر است. ثبات ثانویه که پس از اسئواینتگریشن به دست می‌آید، تنها پس از روند رشد استخوانی آهسته و طولانی مدت فراهم می‌شود. بارگذاری فوری را می‌توان در استخوان نوع D2 و D3 انجام داد، جایی که ثبات اولیه به راحتی فراهم می‌شود. با این حال این پروتکل بارگذاری نباید در استخوان نوع D4 انجام شود.

۳- نواحی پس از کشیدن دندان: پس از کشیدن دندان، ناحیه باید به دقت تمیز شود تا هیچ بافت گرانولاسیونی باقی نماند. اگر ایمپلنت در نظر گرفته شده، ساکت دندان کشیده

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

شده را پر نکند، در این صورت ثبات خوب ایمپلنت فراهم نشده و ۳-۵mm ورای اپکس برای افزایش ثبات اولیه باید دریل شود. ایمپلنت‌های کونیکال یا طرح گردن عریض برای ساکت های دندانهای کشیده شده مناسب‌تر هستند(۲۵).

اثر توالی دریل کردن بر ثبات:

در استخوان با دانسیته پایین، هدف، آماده سازی کمتر از حد لازم (Under preparation) ناحیه ایمپلنت با عدم بکارگیری فرزهای نهایی آماده سازی محل ایمپلنت می‌باشد(۲۵).

جهت مقایسه نتایج ایمپلنت های دندانی که تحت پروتکل بارگذاری فوری، زود هنگام و معمول قرار گرفته‌اند، Esposito و همکاران مطالعه‌ای مروری انجام دادند(۳۹). در بررسی مطالعات بررسی شده توسط آنها تفاوت آماری معنی‌داری برای موفقیت پروتز، موفقیت ایمپلنت و سطح استخوان مارژینال در شرایط مختلف بارگذاری دیده نشد. با این حال تعداد مطالعات و بیماران برای نتیجه‌گیری قاطع ممکن است کافی نباشد. باید توجه کرد که در اکثریت مطالعات، معیارهای ورود تنها شامل بیماران با شرایط ایده‌آل برای درمان ایمپلنت بوده و همچنین مهم است توجه شود که در مطالعاتی که از افراد کم تجربه استفاده شده است، میزان شکست کلینیکی درصد بالاتری را به خود اختصاص داده است. به بیان دیگر با انتخاب صحیح بیمار می‌توان پروتکل بارگذاری فوری و زود هنگام را در ایمپلنت‌ها با موفقیت بکار برد(۳۹). در مطالعه دیگری عنوان شده که به نظر نمی‌رسد بارگذاری فوری برای اسئواینتگریشن، تماس استخوان- ایمپلنت و نوع استخوان تازه تشکیل شده اطراف ایمپلنت مخاطره آمیز باشد(۴۰).

Cochran در نتیجه‌گیری که از بررسی جامعی بدست آمده بود، شرایطی که در مورد آنها توافق کلی وجود دارد را اینگونه خلاصه کرد(۷).

مندیبل بی‌دندان: در مندیبل بی‌دندان، بارگذاری فوری تعداد ۴ ایمپلنت در ناحیه اینترفورامن همراه با اتصال بار سخت و ثبات دو طرفه همراه با اوردنچر پروسه‌ای است که به خوبی ثابت شده است. این روش درمانی تنها موردی است که در مورد آن مطالعات تصادفی و کنترل شده وجود دارد.

برخلاف بارگذاری فوری، بارگذاری زود هنگام ایمپلنت‌ها (اسپلینت شده و نشده) در مندیبل بی‌دندان همراه با اوردنچر به خوبی ثابت نشده است.

بارگذاری فوری ایمپلنت‌های ساپورت کننده رستوریشن ثابت در مندیبل بی‌دندان شیوه قابل پیشگویی بوده است ولی بارگذاری زود هنگام ایمپلنت‌های ساپورت کننده رستوریشن ثابت در مندیبل بی‌دندان به خوبی ثابت نشده است.

ماگزیلای بی‌دندان: بارگذاری فوری یا بارگذاری زود هنگام ایمپلنت‌های ساپورت کننده اوردنچر یا پروتز ثابت ماگزیلا هم به خوبی ثابت نشده است.

مندیبل یا ماگزیلای نیمه بی‌دندان: بارگذاری فوری ایمپلنت‌ها برای پروتز ثابت به خوبی تأیید نشده است. در اکثر مطالعات، رستوریشن‌ها در تماس با دندانهای مقابل قرار نگرفتند. فاکتورهایی که باید به آنها توجه کرد شامل عدم وجود عادات پارافانکشنال، استفاده از ایمپلنت‌های با سطوح خشن، استفاده از ایمپلنت‌های پیچ شونده و ثبات اولیه ایمپلنت‌ها می‌باشد.

برخلاف این، بارگذاری زود هنگام ایمپلنت‌های تیتانیومی با سطوح خشن که پروتز ثابت را در ماگزیلا و مندیبل پس از ۸-۶ هفته دوره ترمیم، ساپورت می‌کنند، بخوبی ثابت شده است(۷).

نتیجه‌گیری

پروتکل‌های بارگذاری فوری و زودهنگام ایمپلنت‌های دندانی به خوبی با اصول بیولوژیک سازگار بوده و انجام آنها مزایای زیادی برای بیماران دارد. بسیاری از بیماران به علت نیاز به استفاده از پروتز متحرک حین دوره ترمیم ایمپلنت و مشکلات متعاقب آن، متقاضی بارگذاری زود تر ایمپلنت‌های دندانی هستند. به نظر می‌رسد که با انتخاب صحیح بیمار و به کارگیری اصول، حین مرحله جراحی و قراردهی پروتز، نتایج درمانی پروتکل‌های بارگذاری زود هنگام و فوری قابل مقایسه با پروتکل‌های معمول بارگذاری می‌باشد. با این حال هنوز پژوهش‌ها برای بهبود روشهای جراحی و بهبود شرایط ایمپلنت‌ها در جهت امکان انجام پروتکل‌های بارگذاری زود هنگام و فوری در درصد بیشتری از بیماران ادامه دارد.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

منابع:

1- Arvidson K, Esselin O, Felle-Persson E, Jonsson G, Smedberg JI, Soderstrom U. ***Early loading of mandibular full-arch bridges screw retained after 1 wek to four to five Monotype implants: 3-year results from a prospective multicentre study.*** Clin Oral Impl Res 2008;19(7):693-703.

2- Albrektsson T, Brånemark PI,HanssonHA, LindströmJ. ***Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man.*** Acta Orthop Scand 1981;52(2):155-70.

3- Brunski JB, Moccia AF Jr, Pollack SR, Korostoff E, Trachtenberg DI. ***The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue-implant interface. I. Histological aspects.*** J Dent Res 1979;58(10): 1953-69.

4- Brånemark PL, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. ***Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period.*** Scand J Plast Reconstr Surg Suppl 1977;16:1-132.

5- Rubin CT, McLeod KJ. ***Promotion of bony ingrowth by frequency-specific, low-amplitude mechanical strain.*** Clin Orthop Relat Res 1994;(298):165-74.

6- Cameron H, Pillar RM, Macnab I. ***The effect of movement on the bonding of porous metal to bone.*** J Biomed Mater Res 1973;7(4):301-11.

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

8- Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. ***Immediate/early loading of dental implants: a report from The sociedad Espanola de implantes world congress consensus meeting.*** Clin Implant Dent Relat Res 2003; 5(1): 57-60.

9- Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. ***Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible.*** J Biomed Mater Res 1998;40(1):1-11.

10- Cochran DL, Buser D, Ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, et al. ***The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early result from clinical trials on ITI SLA implants.*** Clin Oral Implants Res 2002;13(2):144-53.

11- Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. ***Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1 to 5 year data.*** Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12(3):319-24.

12- Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. ***Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice.*** Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16(3):418-26.

13- Morton D, Jaffin R, Weber HP. ***Immediate restoration and loading of dental implants: clinical considerations and protocols.*** Int J Oral Maxillofac Implants 2004; 19(suppl): 103-8.

14- Vanden Bogaerde L, Pedretti G, Dellacasa P, Mozzati M, Rangert B. ***Early function of splinted implants in maxillas and posterior mandibles using Branemark system machined-surface implants: an 18-month prospective***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

clinical multicenter study. Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 (Suppl) 1:21-8.

15- Malo P, Friberg B, Polizzi G, Gualini F, Vighagen T, Rangert B. ***Immediate and early function of Branemark system implants placed in the esthetic zone: a 1-year prospective clinical multicenter study.*** Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 (Suppl 1) :37-46.

16- Papavasiliou G, Kamposiora P, Bayne SC, Felton DA. ***Three-dimensional finite element analysis of stress-distribution around single tooth implants as a function of bony support, prosthesis type, and loading during function.*** J Prosthet Dent 1996;76(6):633-40.

17- Eskitascioglu G, Usumez A, Sevimay M, Soykan E, Unsal E. ***The influence of occlusal loading location on stresses transferred to implant-supported prostheses and supporting bone: a three-dimensional finite element study.*** J Prosthet Dent 2004;91(2):144-50.

18- Pilliar RM, Lee JM, Maniatopoulos C. ***Observations of the effect on movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants.*** Clin Orthop Relat Res 1986;(208):108-13.

19- Søballe K, Brockstedt-Rasmussen H, Hansen ES, Bünger C. ***Hydroxyapatite coating modifies implant membrane formation. Controlled micromotion studied in dogs.*** Acta Orthop Scand 1992;63(2):128-40.

20- Brunski JB. ***Biomechanical factors affecting the bone-dental implant interface.*** Clin Mater 1992;10(3):153-201.

21- Pillar RM. ***Quantitative evaluation of the effect of movement at a porous coated implant-bone interface.*** In: Davies JE editors. The bone- biomaterial interface. Toronto: Univ of Toronto Press;1991.p.380-387.

22- Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. ***Timing of loading and effect of micro-motion on bone dental implant-bone interface: review of the experimental literature.*** J Biomed Mater Res 1998;43(2):192-203.

23- Overgaard S, Bromose U, Lind M, Bunger C, Soballe K. ***The influence of crystallinity of the hydroxyapatite coating on the fixation of implants. Mechanical and histomorphometric results.*** J Bone Joint Surg Br 1999;81(4):725-31.

24- Schulte W, d'Hoedt B, Lukas D, Maunz M, Steppeler M. ***Periotest for measuring periodontal characteristics correlation with periodontal bone loss.*** J Periodontal Res 1992;27(5):184-90.

25- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury PM, Jakubowicz-Kohen B. ***Strategies for optimizing osseointegration.*** In: Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Immediate loading of dental implants, theory and clinical practice. Paris:Quintessence International;2008.p.29-43.

26- Tortamano P, Orii TC, Yamanochi J, Nakamae AE, Guaraieri Ted C. ***Outcomes of fixed prostheses supported by immediately loaded endosseous implants.*** Int J Oral Maxillofac Implants 2006;21(1):63-70.

27- Meredith N, Alleyne D, Cawley P. ***Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis.*** Clin Oral Implants Res 1996;7(3):261-7.

28- Meredith N, Shagaldi F, Alleyne D, Sennerby L, Cawley P. ***The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia.*** Clin Oral Implants Res

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]

1997;8(3):234-43.

29- Bischof M, Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. ***Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing.*** Clin Oral Implants Res 2004;15(5):529-39.

30- Cornelini R, Cangini F, Covani U, Barone A, Buser D. ***Immediate restoration of single tooth implants in mandibular molar sites: a 12-month preliminary report.*** Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19(6):855-60.

31- Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. ***Predicting osseointgration by means of implant primary stability.*** Clin Oral Implants Res 2004;15(5):520-8.

32- Seong WJ, Holte JE, Holtan JR, Olin PS, Hodges JS, Ko CC. ***Initial stability measurement of dental implants placed in different anatomical regions of fresh human cadaver jawbone.*** J Prosthet Dent 2008;99(6): 425-34.

33- Fazel A, Aalai S, Rismanchian M. ***Effect of macro-design of immediately loaded implants on micromotion and stress distribution in surrounding bone using finite element analysis.*** Implant Dent 2009; 18(4) : 345-52.

34- Fazel A, Aalai S, Rismanchian M, Sadr-Eshkevari P. ***Micromotion and stress distribution of immediate loaded implants: a finite element analysis.*** Clin Implant Dent Relat Res 2009; 11(4):267-71.

35- Testori T, Bianchi F, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinetion RL. ***Immediate non-occlusal loading vs early loading in partially edentulous patints.*** Pract Periodontics Aesthet Dent 2003;15(10): 784-94.

36- O'Sullivan D, Sennerby L, Jagger D, Meredith N. ***A comparison of two methods of enhancing implant primary stability.*** Clin Implant Dent Relat Res 2004;6(1):48-57.

37- O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. ***Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study.*** Clin Implant Dent Relat Res 2000;2(2):85-92.

38- Glauser R, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, Hammerle CH, Scharer P. ***Immediate occlusal loading of Branemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study.*** Clin Implant Dent Relat Res 2001;3(4):204-13.

39- Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. ***The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials.*** Int J Oral Maxillofac Implants 2007;22(6):893-904.

40- Rismanchian M, Nasir Shamsabad A, Razavi SM, Movahedian B, Rezaei M. ***Dental implants Immediate loading versus the standard two-staged protocol: An experimental study in dogs.*** J Oral Implantol 2010. doi: 10. 1563/AAID-JOI-D-09-00104.1.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-13]