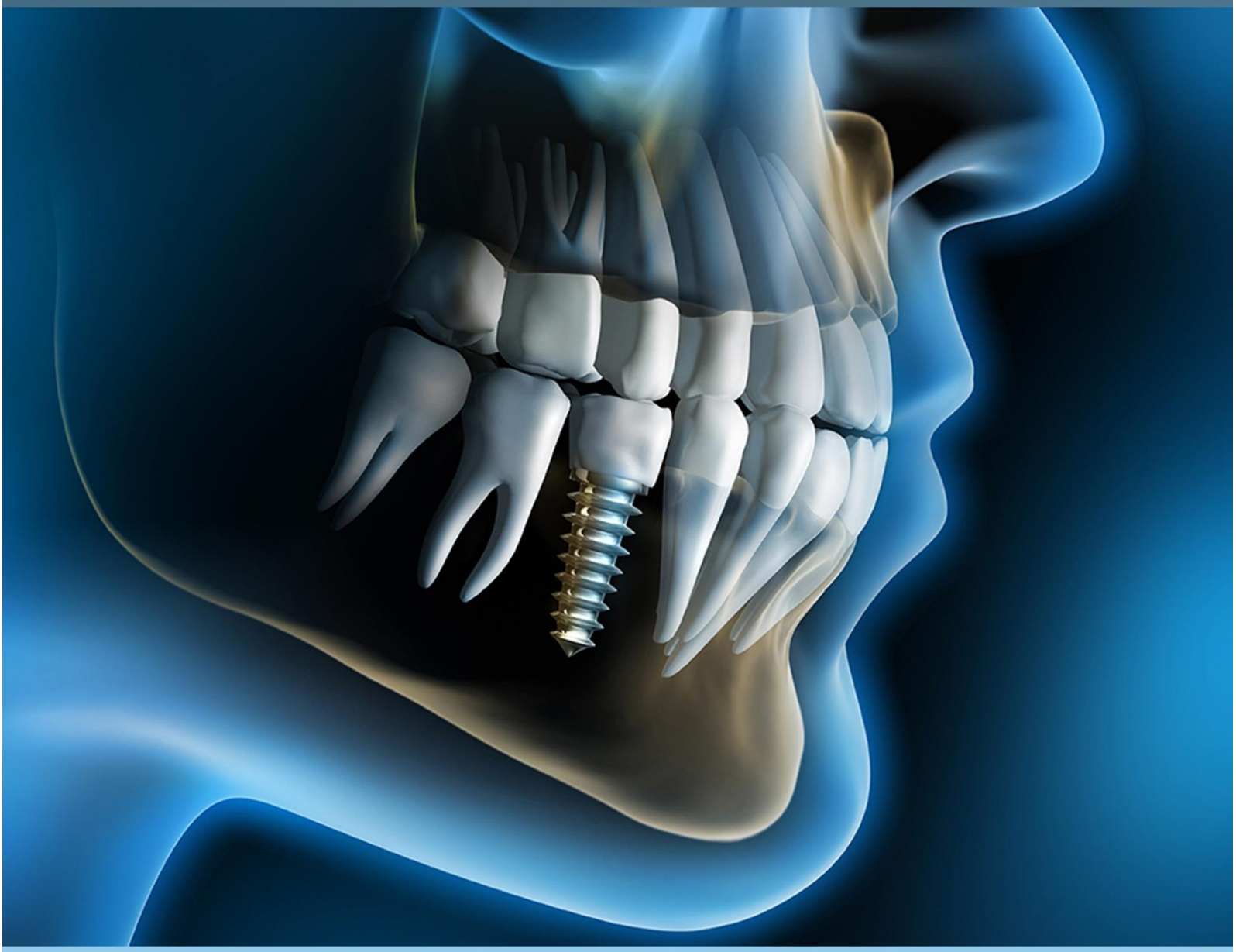
روش های بارگذاری در ایمپلنتهای دندانی



گرد آوری و تنظیم

دکتر سعید نصوحیان
استادیار بخش پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر غلامرضا طباخیان
استادیار بخش پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه آزاد واحد خوراسگان

مرکز تحقیقات ایمپلنت های دندانی
Dental Implants Research Center

www.befrest.com

دانشگاه علوم پزشکی دانشکده دندانپزشکی

روش های بارگذاری در ایمپلنتهای دندانی

گرد آوری و تنظیم

دکتر سعید نصوحیان

استادیار بخش پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر غلامرضا طباخیان

استادیار بخش پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد واحد خوراسگان

www.befrest.com

بسمه تعالی

روش های بارگذاری ایمپلنت ها:

درطی سال های گذشته آنچه به عنوان روش غالب جهت قرار دهی و بارگذاری ایمپلنت ها مطرح بوده روش دو مرحله ای پیشنهاد شده توسط ***Branemark*** بوده است (2).

امابه تدریج و طی مطالعات مختلف مشخص شد که با شرایطی میتوان زودتر از زمان 3 تا 6 ماه از ایمپلنت ها استفاده کرد. به همین دلیل تعریف های جدیدی از زمان بارگذاری شکل گرفت. مهمترین تحول برقراری یک تعریف مشخص جهت اعمال نیرو در کنگره ماه ***May*** در سال 2002 در بارسلونای اسپانیا بود که تعریف های زیر را برای انواع بارگذاری معرفی کرد(12). **(و در تحقیق حاضر این تقسیم بندی ملاک عمل ما قرار گرفت):**

- بارگذاری فوری (***immediate loading***): پروتز در همان روز قرارگیری ایمپلنت ها به آنها متصل می شود.
- بارگذاری زودهنگام (***Early loading***): پروتز طی یک جلسه جداگانه که زودتر از زمان متداول بارگذاری (3تا 6ماه) است به ایمپلنت متصل می شود.زمان بارگذاری بر حسب روزها/ هفته ها باید بیان شود.
- بارگذاری تاخیری(***Delayed loading***): پروتز دریک مرحله ثانویه بعد از گذشت دوره بهبود 3 تا6 ماهه به ایمپلنت متصل می شود.

www.befrest.com

- بارگذاری اکلوزالی(***occlusal loading***): کراون یا بریج در ***C.O.*** با دندان های مقابل تماس دارند.
- بارگذاری غیر اکلوزالی(***Nonocclusal loading***): کراون یا بریج در ***C.O.*** با دندان های مقابل دریک وضعیت طبیعی فک تماس ندارند.

دکتر ***Carl E.Misch*** و همکاران ترمینولوژی دیگری را برای انواع بارگذاری به شرح زیر ارائه کردند:(**47**)

- ***Immediate occlusal loading*** : بارگذاری فوری اکلوزالی ظرف **2** هفته از قرار دادن ایمپلنت ها.
- ***Early occlusal loading*** : نیروی اکلوزالی به یک پروتز متکی بر ایمپلنت بین **2** هفته تا **3** ماه پس از قرار دهی ایمپلنت وارد می شود. زمان حقیقی می تواند بر حسب هفته درپرانتز ذکر گردد(مثلاً بارگذاری زود هنگام (**5** هفته) اکلوزالی).
- ***Nonfunctional immediate restoration*** : پروتز متکی بر ایمپلنت دریک بیمار نیمه بی دندان در عرض **2** هفته از قرار دادن ایمپلنت ها، قرار داده می شود ولی تماس اکلوزالی مستقیم ندارد.
- ***Nonfunctional Early restoration*** : پروتز متکی بر ایمپلنت در یک بیمار نیمه بی دندان در ظرف **2** هفته تا سه ماه از قرار دادن ایمپلنت، تحویل داده می شود، بدون اینکه تماس اکلوزالی مستقیم داشته باشد.

www.befrest.com

- ***Delayed occlusal loading*** : بارگذاری اکلوزالی بر یک رستوریشن متکی بر ایمپلنت، بعد از **3** ماه از گذاشتن ایمپلنت صورت می گیرد.

-***Two stage delayed occlusal loading*** : بافت نرم ایمپلنت را بعد از قرار دهی اولیه می پوشاند. یک جراحی مرحله دوم بعد از **3** ماه ایمپلنت را به محیط داخل دهان اکسپوز می کند و بعد از آن ایمپلنت تحت بارگذاری قرار می گیرد.

-***One stage delayed occlusal loading*** : ایمپلنت حین قرار دهی اولیه کمی بالاتر از بافت نرم قرار می گیرد. ایمپلنت بعد از گذشت بیش از سه ماه تحت بارگذاری قرار می گیرد.

تقسیم بندی دیگر توسط ***Degidi*** و ***Piattelli*** در سال **2003** ارائه شده است که به شرح زیر می باشد (**48**):

- ***Immediate Functional Loading***(***IFL***): رستوریشن موقت درهمان جلسه جراحی تحویل می شود ودر اکلوژن قرار می گیرد.

- ***Primary implants(PI)/Secondary implants(SI)***:یک نوع از ***IFL*** است که پس از قرار دهی تمام ایمپلنت های لازم برخی از آنها (معمولا**3**تا**4** عدد) جهت ساپورت پروتز ثابت حین دوره بهبود استفاده می شوند.به این ایمپلنت ها ***Secondary implants*** (***SI***) می گویند وتازمانی که دیگر ایمپلنت‌ها ***Primary implants)*** (***PI***))دوره کامل اسئواینتگریشن راطی کنند پروتزهای موقت را ساپورت می کنند. اگر در حین دوره ترمیم، ایمپلنت های ثانویه به علت نیروی زیاد دچار مشکل شوند به راحتی

www.befrest.com

حذف می شوند و اگر مشکلی نداشتند، مورد بررسی قرار می گیرند تا جهت پروتز نهایی استفاده شوند. این تکنیک در بیماران کاملاً بی دندان کاربرد زیادی دارد.

- ***Immediate nonfunctional loading*** (***INFL***): رستوریشن های موقت در روز جراحی‌قرارداده می شوند بدون اینکه در اکلوژن باشند.این رستوریشن ها جهت اهداف زیبایی و هدایت رشد بافت نرم کمک کننده اند.
- ***Early loading***: کراون های نهایی در طی **3** هفته از جراحی و در اکلوژن تحویل داده می شوند.
- ***Anticipated loading***: رستوریشن های موقت طی **8** تا **10** هفته پس از جراحی قرار داده می شوند.

مزایا و معایب بارگذاری فوری / زودهنگام

به طور کلی در هنگام استفاده از بارگذاری فوری/ زودهنگام باید ریسک این کار در برابر فوایدی که برای بیمار دارد سنجیده شود.کاهش تعداد دفعاتی که بیمار تحت جراحی قرار می گیرد و حذف جراحی دوم، کاهش کلی زمان درمان وفواید روانی و عملکردی بازسازی زودهنگام دندان

www.befrest.com

، از دست رفته و توانایی شکل دهی بافت نرم نکات مهمی هستند که از فواید بارگذاری فوری / زود هنگام به حساب می آیند.

از طرف دیگر اینکه بیمار در دوره بهبودی نیاز به استفاده از یک پروتز متحرک ندارد و می تواند از پروتز ثابت استفاده کند نیز باعث رضایت مندی او خواهد شد(**49**).

این مزایا باید در مقابل ریسک احتمالی ناشی از بارگذاری بیش از حد ایمپلنت در دوره بهبودی آن در صورت بارگذاری فوری / زودهنگام سنجیده شود.

چه شرایطی برای بارگذاری فوری/ زود هنگام باید در نظر گرفته شود؟

در مورد عوامل و شرایط لازم وموثر در بارگذاری فوری/ زودهنگام ایمپلنت ها باید چهار فاکتور اصلی جراحی، میزبان(***host***) ، ایمپلنت و اکلوژن را در نظر گرفت. در زیر به طور کاملتر به بررسی هر کدام از این عوامل و تاثیر آنها خواهیم پرداخت:

1- فاکتورهای مرتبط با جراحی:

الف) ثبات اولیه ایمپلنت: به نظر می رسد از میان تمام فاکتورهای درگیر، ثبات اولیه (***primary stability***) مهمترین فاکتور تعیین کننده در بارگذاری زودتر از موقع ایمپلنت باشد(**54-50**). در صورت عدم وجود این فاکتور بهتر است از بارگذاری فوری/ زود هنگام اجتناب کرد و از روش تاخیری بهره برد(**54**).

www.befrest.com

این ارزیابی می تواند از طریق حس جراح موقع قرار دادن ایمپلنت در استخوان و یا روش هایی که قبلاً ذکر شد برای ارزیابی ثبات ایمپلنت به کار می روند،انجام شود. به طور مثال مولفین حد آستانه ***Insertion torque*** مناسب جهت کسب اسئواینتگریشن را ***45 Ncm*** **(48)**، ***35 Ncm*** **(55)** و ***42 Ncm*** **(56)**و یا در یک فاصله ***30-50Ncm*** دانسته اند**(12)**. میش و همکاران عدد ***45 Ncm*** تا ***60 Ncm*** را جهت قرار دهی بارگذاری فوری مناسب دانسته اند**(47)**.

یا در مورد ***ISQ*** میزان حداقل **60-65** درصد جهت انجام بارگذاری فوری پیشنهاد شده است**(57)**.

Micromovement بیش از **µ 100** یک فاکتور مداخله کننده درایجاد تماس مستقیم (***B.I.C.***) در دوره بهبود شناخته شده است**(38)**.

مطالعات مختلفی نیز اعداد دیگری را ذکر کرده اند . حد آستانه ***micromovement*** در برخی مقالات البته بسته به سطح و مورفولوژی ایمپلنت بین **50- 150** میکرون جهت ایجاد اسئواینتگریشن بیان شده است**(42و41)**.

برخی مولفین اینگونه گفته اند که در بارگذاری فوری ایمپلنت های تحت بارگذاری باید استخوان کورتیکال را در هر دو سطح آپیکال وکرستال درگیر کنند تا از ثبات کافی آنها اطمینان حاصل شود**(54)**. اگر چه یک مطالعه گذشته نگر گزارش داد که ایمپلنت های درگیر به صورت ***bicortical*** در فک بالا تقریباً **4** برابر بیشتر از ایمپلنت های ثبات یافته به صورت ***monocortical*** شکست داشته اند**(58)**.

www.befrest.com

ب) تکنیک جراحی: قرار دادن ایمپلنت به صورت غیر آسیب رسان وملایم نیز یک عامل کلیدی در موفقیت ایمپلنت فارغ از پروتکل درمانی انجام گیرنده است. دمای زیاد و ترومای بیش از حد موقع جراحی می تواند منجر به استئونکروز و در نتیجه ایجاد فیبروز در اطراف ایمپلنت شود(59).

دمای زیاد موقع دریل کردن بدون خنک کردن کافی می تواند باعث آسیب شود. نشان داده شده که دمای بیش از $47\ ^{\circ}C$ برای یک دقیقه می تواند منجر به نکروز حرارتی در استخوان شود(60).

بدون شستشو دریل می تواند دمای بیش از $100\ ^{\circ}C$ را در چند ثانیه حین آماده سازی ایجاد کند و دمایی بالاتر از $47\ ^{\circ}C$ به طور پایدارچندین میلیمتر دور تر از محل استئوتومی ایمپلنت ایجاد می شود(61).

Albrektsson و ***Eriksson*** مرگ سلول‌های استخوانی را حتی در دمای $40\ ^{\circ}C$ گزارش کرده اند(60).

فاکتور هایی مثل سرعت دریل، نیروی دریل کردن، مقدار استخوان آماده شده، طرح وتیزی دریل می تواند در حرارت تولید شده توسط دریل موثر باشد(54).

به نظر می رسد موقعی که یک تکنیک صحیح جراحی/ پروتزی دنبال شود،تحلیل استخوان کرستال اطراف ایمپلنت های بار گذاری شده فوری در مقدار نرمال خود در مقایسه با پروتکل ***submerged*** باشد(54).

www.befrest.com

اجتناب یا کاهش ***tapping*** استخوانی در محل استئوتومی(**64-62** و**56**) یا استفاده از ***tapping*** تنها در استخوان متراکم(**67-65**) و ایجاد ***under preparation*** در محل استئوتومی (**70-68** و **62**)از جمله توصیه های موقع جراحی جهت ثبات بیشتر در موارد بارگذاری فوری / زود هنگام از طرف برخی مولفین بوده است.

2- فاکتورهای مرتبط با میزبان

الف) کیفیت و کمیت استخوان

ریسک بارگذاری فوری/ زود هنگام به میزان زیادی در هفته های اول پس از جراحی بالاست . درحقیقت استخوان درشیارهای ماکروسکوپیک ایمپلنت در روز قرار دهی قویتر از **3** ماه بعد است چون در این موقع استخوان لاملار بالغ بیشتری درشیارهای ایمپلنت وجود دارد(**49**).

موقعی که ایمپلنت قرار گرفت مقداری تماس با این استخوان آماده شده وجود دارد. ترمیم زود رس سلولی بوسیله ترامای جراحی آغاز می شود و افزایش تشکیل عروق خونی و پروسه ترمیم در استخوان آسیب دیده شروع می گردد. تشکیل استخوان ***woven*** با رشد ***appositional*** تنها دو هفته پس از قرار دادن ایمپلنت با سرعت **30** تا **50** میکرون در روز شروع می شود.

سطح استخوان ایمپلنت ضعیف ترین وضعیت خود و بیشترین ریسک ممکن برای ***over load*** را تقریباً درهفته های **3** تا **5** بعد از جراحی قرار دادن ایمپلنت دارد(**49**).

www.befrest.com

یک گزارش کلینیکی توسط ***Buchs*** و همکاران بیشترین از دست رفتن ایمپلنت های تحت بارگذاری فوری را بین هفته های 3 تا5 پس از جراحی به خاطر ***mobility*** و نه عفونت نشان داد(65)

" این زمان به خصوص در محدوده ای است که بارگذاری زودهنگام (***Early load***) در این محدوده قرار دارد وبدین ترتیب لازم است تدابیر خاصی اندیشیده شود تا با اطمینان بیشتری بار گذاری انجام گردد" .

به طوری کلی از نظر کلینیکی دانسیته استخوان میزبان نقش مهمی در تعیین وپیش بینی موفقیت ایمپلنت دارد(54).

RFA نشان داد که ایمپلنت ها در صورتی که در استخوان متراکم قرار گیرند،4-3 ماه بعد از جراحی ثباتی همچون موقع قرار گیری را از خودشان می دهند(71).

نشان داده شده که استخوان کورتیکال لاملار می تواند بهبود با مقادیر کم استخوان ***woven*** حد واسط را نشان دهد که باعث اطمینان از استحکام خوب استخوان حین دوره بهبود می شود(54).

علاوه بر این تخلخل کم (٪ 10 ≤) در استخوان باعث درهم رفتگی بهتر در مقایسه با یک استخوان کانسلوس نرم با ٪ 90 -85 تخلخل می شود. در حقیقت مطالعات نشان داده اند که تراکم کمتر استخوان می تواند شکست ایمپلنت را بیافزاید، این اتفاق حتی اگر از روش دو مرحله ای در قرار دادن ایملنت هم استفاده شود صادق است(54).

www.befrest.com

با توجه به کاهش ***ISQ*** در دوره ترمیم پس از جایگذاری ایمپلنت در انواع مختلف استخوان، مطالعه ***Balshi*** وهمکاران در سال **2005** نشان داد که با استفاده از مقادیر ***ISQ***، استخوان های نوع **2**و**3** بازگشت پایدارتری را به ثبات اولیه(موقع قرار دادن) نسبت به استخوان نوع **1** و **4** نشان دادند(**72**).

به طور ایده آل توسط برخی مولفین توصیه شده که جهت پروتکل درمانی بارگذاری فوری از استخوان نوع **2**و **3** استفاده شود(**73**).

تفاوت موفقیت در فک بالا و فک پایین نیز در برخی مطالعات بررسی شد.***Levine*** وهمکاران در **1998**، **10** ایمپلنت را در ماگزیلا قرار دادند(**3** ایمپلنت با بارگذاری فوری و **7** ایمپلنت با پروتوکل دومرحله ای)و نشان دادند که همه ایمپلنت ها پس از **2** سال اسئواینتگره شدند (**54**).

Horiuchi نیز در سال **2000** نشان داد که تفاوتی از لحاظ مقدار موفقیت بین دو قوس در ایمپلنت های تحت بارگذاری فوری وجود ندارد (**56**) یک مطالعه چند مرکزی درسال **2001** توسط ***Buchs*** و همکاران در موردپروتز های ثابت تک واحدی در **93** بیمار با **142** ایمپلنت نیز تفاوتی در میزان موفقیت بین فک بالا وپایین نشان نداد(**65**).

ب) بهبود زخم

بیماری های متابولیک که مستقیماً متابولیسم استخوان را تحت تاثیر قرار دهد مثل ***osteoporosis*** و ***osteopenia*** یا ***hyper parathyroidism*** ممکن است به طور قابل توجهی ترمیم زخم ناشی از ایمپلنت را تحت تاثیر قرار دهد. اگر چه مطالعات حیوانی به طور

www.befrest.com

معمول نقص تشکیل استخوان در اطراف ایمپلنت را در نمونه های ***osteoporotic*** نشان داده اند (**54**).ولی مطالعات انسانی نشان داده اند که قرار دادن ایمپلنت های دندانی در بیمارانی که تشخیص استئوپروز در مورد آنها وجود داشته است، در صورت فاصله زمانی طولانی دوره بهبودی می تواند منجر به موفقیت در درمان آنها شود(**54**).

در مورد دیابت برخی مولفین معتقد به کنترا اندیکاسیون بودن بارگذاری فوری/ زود هنگام هستند(**76-74**) عده ای دیگر تنها بیماران دیابتی را در صورتی که بیماریشان تحت کنترل نباشد، دارای شرایط این نوع بارگذاری نمی دانند(**77**).

در مورد سیگار نیز عده ای قائل به کنترااندیکاسیون پروتکل درمانی فوری/ زود هنگام برای استفاده کنندگان از آن هستند(**82-78**). در صورتی که عده ای از مولفین تنها این وضعیت را برای ***heavy smoker*** ها کنترااندیکه می‌دانند (**86-83**) در مورد بیماران تحت رادیوتراپی قرار گرفته هم به نظر می رسد اجتناب از بارگذاری فوری/ زودهنگام مناسبتر باشد. در چنین بیمارانی استفاده از پروتوکل درمانی دو مرحله ای استاندارد یا حتی در نظر گرفتن دوره طولانی تر زمان بهبود توصیه می شود(**54**).

3- فاکتورهای مرتبط با ایمپلنت

الف) تعداد ایمپلنت:

دندانپزشک می تواند با افزایش تعداد ایمپلنت،مساحت ناحیه فانکشنال اتصال ایمپلنت را افزایش دهد. بنابر این هنگامی که در طرح درمان، بارگذاری فوری مد نظر است،استفاده از تعداد بیشتر

www.befrest.com

ایمپلنت به جای کاربرد 3 تا 5 ایمپلنت جهت ساپورت رستوریشن ثابت، روش منطقی‌تری است. مقالاتی که کمترین درصد ماندگاری را درایمپلنت های با بارگذاری فوری گزارش می کنند،عموماً تعداد کمتری ایمپلنت رابارگذاری نموده اند(1)0

با قرار دادن 10 تا 13 ایمپلنت در هر قوس فکی و اسپلینت آنها به یکدیگر میزان ماندگاری ایمپلنت می تواند به بیش از 97 درصد برسد .به علاوه افزایش تعداد ایمپلنت، باعث افزایش گیر رستوریشن وکاهش تعدادپانتیک نیز می شود(1).

ب) طرح و شکل ایمپلنت:

به مدت طولانی شکل و طرح ایمپلنت به عنوان یک نیاز خاص جهت موفقیت ایمپلنت مطرح بوده است. به عقیده ***misch*** طرح ایمپلنت تاثیر مهمتری بر سطح ناحیه فانکشنال نسبت به اندازه ایمپلنت دارد(87). به عنوان یک ایده کلی، طرح پیچی شکل ایمپلنت گیرمکانیکی بیشتری را ایجاد می کندو نیز توانایی بیشتری جهت انتقال نیروهای تراکمی دارد(54).طرح پیچی شکل نه تنها ***micromotion*** را کاهش می دهد،بلکه ثبات اولیه را هم که نکته مهمی در انواع بارگذاری فوری/ زود هنگام است،بهبود می بخشد. علاوه بر این رزوه ها ناحیه سطحی را می افزاید(88).بنابراین به خاطر خواص گیر مکانیکی آن به طور کلی توصیه می شود که از ایمپلنت های نوع پیچی جهت موارد بارگذاری فوری/ زودهنگام استفاده شود(54). همچنین مهم است توجه کنیم که نتیجه کلینیکی مطلوب در مواردی که بار گذاری تاخیری روی ایمپلنت های سیلندری انجام گرفته حاصل شده است(89).

www.befrest.com

اگرچه ایمپلنت نوع سیلندری به نظر می رسد که برای بارگذاری زود هنگام یا بارگذاری فوری به خاطر ثبات اولیه کمتر و مقاومت کمتر به حرکت عمودی و استرس برشی، کنترااندیکه باشد(54). عمق، تعداد، فاصله و جهت شیار های ایمپلنت های پیچی بر میزان سطح در دسترس برای مقاومت در برابر نیروها حین بارگذاری فوری موثر است. هرچه تعداد شیارها بیشترباشد ونیز هرچه فاصله بین آنها کمتر باشد ناحیه سطحی ایمپلنت بیشترخواهد شد(87).

ج) پوشش سطحی ایمپلنت

سطح خشن ایمپلنت باعث افزایش قابل توجهی در ***B.I.C*** می شود(54) .استحکام برشی ایمپلنت های دارای سطح خشن حدود 5 برابر بیشتر از ایمپلنت های باسطح صاف است(90).علاوه بر این نیروهای بیشتری جهت برداشتن ایمپلنت های با سطوح خشن تر در مقایسه با ایمپلنت های با سطح صاف تر نیاز است(91). مطالعاتی وجود دارند که چه به صورت مطالعات حیوانی چه انسانی در مورد بارگذاری فوری ، تفاوت قابل توجهی را در موفقیت ایمپلنت بسته به نوع پوشش سطحی نشان نداده اند(54).

سطح ایمپلنت به دو صورت می‌تواند تغییر داده شود:

یا از طریق فرایند افزایشی (***addition***) مثل سطح های ***titanium plasma spray*** (***TPS***) یا ***hydroxyapatite (HA)***یا از طریق فرایند برداشتن از سطح ایمپلنت (***subtraction***) مثل روش های ***acid etching*** یا ***sandblasting*** که بدین طریق ذرات میکروسکوپی را از سطح ایمپلنت حذف می کند و بنابراین یک مورفولوژی نامنظم از تیتانیوم ایجاد می کند.

www.befrest.com

سطوح ***TPS*** یا ***sandblasting*** ایمپلنت ها نواحی استرسی هتروژن را در اطراف ایمپلنت‌ها موقع فانکشن ایجاد می‌کندکه باعث تشکیل استخوان می شود(**92**).

Orenstein وهمکاران در سال **2000** نشان دادند که میزان باقی ماندن ایمپلنت های دارای لقی هنگام قرار دادن، که پوشش هیدروکسی آپاتیت داشتند **91/8** درصد و در آنهایی که این پوشش را نداشتند **53/6** درصد بود(**93**).

البته مطالعه سال **2005** ، ***shalabi*** وهمکاران در مطالعات حیوانی نشان داد که تاثیر خشونت سطحی بر رفتار ایمپلنت های دهانی به آن اندازه که ادعا می شود ،ساده نمی باشد(**94**).

sulivan و همکارانش با مطالعه استخوان نوع **2**و **3** گزارش کردند که حداکثر گشتاور و دامنه فرکانس در زمان جایگذاری اولیه ایمپلنت بیشتر با طرح ایمپلنت مرتبط است تا با آماده سازی سطحی آن(**1**). مطالعات دیگر در مورد ایمپلنت های دارای سطوح پوشیده شده با ***HA*** نشان از باند مستقیم با استخوان دارد و قدرت باند سطح ***HA*** با استخوان بیشتر از استحکام باند ایمپلنت ***machined titanium*** با استخوان است (**98-95**) همچنین تسهیل تشکیل استخوان و بلوغ آن دراطراف ایمپلنت های پوشیده شده با ***HA*** قرار داده شده در سگ ها مشاهده شده است(**99**و **97**).

Cochran و همکاران در یک مطالعه هیستومتریک در ماندیبل سگ نشان دادند که یک سطح ***SLA*** تماس استخوانی بیشتری را در زمان های کوتاهتر نسبت به ایمپلنت های ***TPS*** ایجاد می کند(**100**).

www.befrest.com

د) طول ایمپلنت:

باید توجه داشت که افزایش طول ایمپلنت در محل اتصال استخوان کرستال مزیتی نداشته، بلکه بیشتر در ثبات اولیه اتصال ایمپلنت- استخوان کارایی دارد.اکثر استرس های وارده به ایمپلنت درناحیه کرستال متمرکز می شود و بنابراین طول ایمپلنت تاثیر کمتری بر نیروهای وارد شونده در این ناحیه دارد. با این حال در موارد بارگذاری زودهنگام این مسئله اهمیت می یابد. هر 3 میلی متر افزایش در طول باعث افزایش 30-20 درصدی درنواحی سطحی ایمپلنت های سیلندریک می شود و همین به افزایش ثبات اولیه که در بارگذاری زودهنگام اهمیت زیادی دارد،کمک می کند(54و1).

یک مطالعه میزان از دست رفتن 50 درصدی ایمپلنت های تحت بارگذاری فوری را که طول کمتر یا مساوی 10 میلی متر داشتند نشان داد(63). مطالعات ***Buser*** وهمکاران، ***Beals*** و***Lefkov***، ***Tarnow*** و همکاران و ***Horiuchi*** وهمکاران پیشنهاد داد که ایمپلنت جهت اطمینان از موفقیت بالا باید طولی مساوی یا بیشتر از 10 میلی متر در موارد بارگذاری فوری داشته باشد (54).برخی از دیگر مولفین حتی استفاده از ایمپلنت هایی با طول مساوی یا بیشتر از 14 میلی متر و قطری بزرگتر یامساوی 4 میلی متر را جهت بارگذاری فوری مفید دانسته اند(101).

www.befrest.com

4- فاکتور های مرتبط با اکلوژن

الف) کیفیت و کمیت نیرو

کنترل نیروهای فانکشنال یکی از عوامل کسب موفقیت در ایمپلنت های بارگذاری فوری/ زود هنگام است. گفته شده است که بارگذاری اکلوزالی زود هنگام حین بهبود ممکن است با توانایی تشکیل استخوان جدید که برای جایگزینی استخوان نکروتیک ناشی از ترامای جراحی درسطح تماس استخوان با ایمپلنت انجام می شود،تداخل نماید. البته همانگونه که قبلاً ذکر شد میزان ***micromovement*** در حرکت به سمت استخوان سازی یا برعکس تشکیل فیبروز موثر است.

نیروهای عمودی به کار رفته درحین فانکشن نسبت به نیرو های افقی و مایل کمتر مخرب هستند بنابراین براکسیزم وبار بیش از حد به عنوان کنترا اندیکاسیون های احتمالی جهت بارگذاری فوری / زود هنگام مطرح هستند زیرا که موجب مقادیر بالاتری از ، از دست رفتن ایمپلنت ها می شوند(**54**). اگر چه ***Ganeles*** و همکارانش در سال **2001** تنها یک مورد از دست رفتن ایمپلنت را از میان **161** ایمپلنت تحت بارگذاری فوری،ناشی از براکسیزم گزارش کردند، به طور کلی اطلاعات دقیقی درمورد ارتباط پارافانکشن با از دست رفتن ایمپلنت های تحت بارگذاری فوری موجود نیست(**54**).

اما در مطالعه دیگری ***Balshi*** و ***wolfinger***گزارش کردند که **75** درصد کل شکست درمان در بارگذاری فوری در بیماران دارای براکسیزم روی می دهد(**102**).

www.befrest.com

Grunder بارگذاری فوری را در **8** بیمار کاملا بی دندان که **4** نفر از آنها براکسیزم داشتند،بررسی نمود. میزان موفقیت کلی **87**٪ درماگزیلا و **97**٪ در ماندیبل بود و **5** عدد از **7** ایمپلنت شکست خورده در گروه دارای براکسیزم دچار شکست درمان شدند. در عین حال لزوم اجتناب از نیروهای غیر محوری در بارگذاری زودهنگام یا فوری حذف هرگونه کانتی لور خلفی را جهت ممانعت از تشدید تخریب ضروری می سازد(**1**).

ب) طرح پروتزی

ثبات اولیه می‌تواند در مواقعی که اسپیلینت ایمپلنت ها به صورت ***cross-arch*** انجام می شود، تقویت گردد. ، این روش پروتزی جهت بار گذاری فوری ایمپلنت ها توصیه می شود(**54**). ***Glantz*** و همکاران نشان دادند که وضعیت بارگذاری مطلوب از طریق استفاده از وسایل ثابت سخت(***rigid***) به دست می آید(**54**). ***Tarnow*** و همکاران در **1997** از پروتز های موقت تقویت شده با فریم فلزی ریختگی جهت اطمینان از ثبات مطلوب وامکان موفقیت بالاتر ایمپلنت های تحت بارگذاری فوری استفاده کردند(**103**) برخی از استفاده از کانتی لورها در پروتز های موقت روی ایمپلنت ها اجتناب کردند زیرا که نیروی وارد بر آخرین ***fixture*** می تواند تا **2** برابر افزایش یابد(**54**).

www.befrest.com

REFERENCES:

1- Misch CE, Scortecci GM.Immediate Load Application In Implant Dentistry.in:Misch CE. Dental Implant Prosthetics.China:Mosby inc;2005:531-567.

2- Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience froma 10-year period.Scand J Plast Reconstr Surg Suppl 1977;16:1-132.

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

4- van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I,Higuchi K, Laney W, Linden U, Astrand P.Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partialedentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures.Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:272-81.

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

6- Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J.Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting,direct bone-to-implant anchorage in man.Acta Orthop Scand 1981;52:155-70.

7- Branemark PI.Osseointegration and its experimental background.J Prosthet Dent 1983;50:399-410.

8- Meyer U, Wiesmann HP, Fillies T, Joos U.Early tissue reaction at the interface of immediately loaded dental implants.Int J Oral Maxillofac Implants 2003;18:489-99.

9- Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH.Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prosthesesat implant placement.Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:495-503.

10- Romanos G, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D, Ong AH, Donath K, Yaacob H, Nentwig GH. Peri-implant bone reactions to immediately loaded implants. An experimental study in monkeys.J Periodontol 2001;72:506-11.

www.befrest.com

11- Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Costigliola G, Paolantonio M.Immediate loading titanium plasma-sprayed implants: an histologic analysis inmonkeys.J Periodontol 1998;69:321-7.

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

13- Zubery Y, Bichacho N, Moses O, Tal H.Immediate loading of modular transitional implants: a histologic and histomorphometric study in dogs.Int J Periodontics Restorative Dent 1999 ;19:343-53.

14- Misch CE.Generiv Root Form Component Terminology.in:Misch CE.Dental Implant Prosthetics.China:Mosby inc;2005:32-42.

15-Misch CE.Rationale For Dental Implamt.in:Misch CE.Dental Implant Prosthetics. China:Mosby inc;2005:1-17.

16- Zarb GA, Schmitt A.The edentulous predicament. I: A prospective study of the effectiveness of implant-supported fixed prostheses. J Am Dent Assoc 1996;127:59-65.

17- Misch CE.An Implant Is Not A Tooth:A comparison Of Periodontal Indexes.in:Misch CE.Dental Implant Prosthetics:China,Mosby inc;2005:18-31.

18- Misch CE.The implant quality scale: a clinical assessment of the health—disease continuum.Oral Health 1998;88:15-20.

19- ten Bruggenkate CM, van der Kwast WA, Oosterbeek HS.Success criteria in oral implantology. A review of the literature.Int J Oral Implantol 1990;7:45-51.

20- Smith DE, Zarb GA.Criteria for success of osseointegrated endosseous implants.J Prosthet Dent 1989;62:567-72.

21- Albrektsson T, Zarb GA.Determinants of correct clinical reporting.Int J Prosthodont 1998;11:517-21.

www.befrest.com

22- Lekholm U, Adell R, Lindhe J, Branemark PI, Eriksson B, Rockler B, Lindvall AM,Yoneyama T.Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) Across-sectional retrospective study.Int J Oral Maxillofac Surg 1986;15:53-61.

23- Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambarresi LI.The dimensions of the human dentogingival junction.Int J Periodontics Restorative Dent 1994;14:154-65.

24- Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D.Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of theimplanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible.J Periodontol 1997;68:186-98.

25- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L.Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-yearlongitudinal prospective study.Int J Oral Maxillofac Surg 1986;15:39-52.

26-Steflik DE, Koth DL, McKinney RV Jr.Human clinical trials with the single crystal sapphire endosteal dental implant:three year results, statistical analysis, and validation of an evaluationprotocol.J Oral Implantol 1987;13:39-53.

27- Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL.The causes of early implant bone loss: myth or science?J Periodontol 2002 ;73:322-33.

28-Hobo S, Ichida E, Garcia L. Osseointegration and occlusal rehabilitation.Tokyo: Quintessance Publ Co; 1989:3-19.

29- Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A.Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies.Scand J Plast Reconstr Surg 1969;3:81-100.

30- Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F.The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implantswith titanium-sprayed surfaces.J Maxillofac Surg 1981;9:15-25.

31- Albrektsson T, Hansson HA, Ivarsson B.Interface analysis of titanium and zirconium bone implants. Biomaterials 1985;6:97-101.

www.befrest.com

32- Albrektsson T, Hansson HA.An ultrastructural characterization of the interface between bone and sputtered titanium or stainless steel surfaces.Biomaterials 1986;7:201-5.

33- George W. Bernard, Fermin A. Carranza, and Sascha A. Jovanovic. Biologic Aspects of Dental Implants.in: Michael G. Newman, Henry H. Takei, Fermin A. Carranza. CARRANZA'S Clinical periodontology.9th ed .philadelphia: W.B. Saunders Co:882-888.

34- Branemark PI.Osseointegration-a method of anchoring prosthesis.The Swedish society of Medicine1992;7-15.

35- 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.

36- Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M.Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report.Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:824-30.

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

38- Brunski JB.Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants. Dent Implantol Update 1993 ;4:77-81.

39- Klinger A, Mijiritsky E, Kohavi D.Biological and clinical rationale for early implant loading.Compend Contin Educ Dent 2006 ;27:29-34.

40- Cameron HU, Pilliar RM, MacNab I.The effect of movement on the bonding of porous metal to bone.J Biomed Mater Res 1973;7:301-11.

41- Maniatopoulos C, Pilliar RM, Smith DC.Threaded versus porous-surfaced designs for implant stabilization in bone-endodontic implant model.J Biomed Mater Res 1986;20:1309-33.

www.befrest.com

42- Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH.Timing of loading a effect of micromotion on bone-dental implant interface:review of experimel literature.J Biomed Mater Res 1998;43:192-203.

43- Lachmann S, Jager B, Axmann D, Gomez-Roman G, Groten M, Weber H.Resonance frequency analysis and damping capacity assessment. Part I: an in vitrostudy on measurement reliability and a method of comparison in the determination of primary dental implant stability.Clin Oral Implants Res 2006;17:75-9.

44-Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL.Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface.Int J Oral Maxillofac Implants 2003;18:641-51.

45- O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N.Influence of implant taper on the primary and secondary stability of osseointegrated titanium implants.Clin Oral Implants Res 2004;15:474-80.

46- Beer A, Gahleitner A, Holm A, Tschabitscher M, Homolka P.Correlation of insertion torques with bone mineral density from dental quantitative CT in the mandible.Clin Oral Implants Res 2003;14:616-20.

47-Misch CE, Wang HL, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KW.Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part I.Implant Dent 2004;13:207-17.

48- 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;74:225-41.

49- 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;12:319-24.

50- 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.

www.befrest.com

51- Chiapasco M.Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19 Suppl:76-91.

52- Ganeles J, Wismeijer D.Early and immediately restored and loaded dental implants for single-tooth and partial-arch applications.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19 Suppl:92-102.

53- Ivanoff CJ, Sennerby L, Lekholm U.Influence of initial implant mobility on the integration of titanium implants. An experimental study in rabbits.Clin Oral Implants Res 1996;7:120-7.

54- Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP.Critical review of immediate implant loading.Clin Oral Implants Res 2003;14:515-27.

55- Malo P, Rangert B, Dvarsater L.Immediate function of Branemark implants in the esthetic zone: a retrospective clinical study with 6 months to 4 years of follow-up.Clin Implant Dent Relat Res 2000;2:138-46.

56-Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M.Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulouspatients: a clinical report.Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:824-30.

57- Glauser R, Sennerby L, Meredith N, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, Hammerle CH.Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. Successful vs. failing implants.Clin Oral Implants Res 2004;15:428-34.

58-Ivanoff CJ, Grondahl K, Bergstrom C, Lekholm U, Branemark PI.Influence of bicortical or monocortical anchorage on maxillary implant stability:a 15-year retrospective study of Branemark System implants.Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:103-10.

59- Satomi K, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H.Bone-implant interface structures after nontapping and tapping insertion of screw-type titanium alloy endosseous implants.J Prosthet Dent 1988;59:339-42.

www.befrest.com

60- Eriksson AR, Albrektsson T.Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit.J Prosthet Dent 1983;50:101-7.

61- Yacker MJ, Klein M.The effect of irrigation on osteotomy depth and bur diameter. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:634-8.

62- Salama H, Rose LF, Salama M, Betts NJ.Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-form implants in fixedprosthodontics--a technique reexamined: two case reports.Int J Periodontics Restorative Dent 1995;15:344-61.

63- Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH.Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement.Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:495-503.

64- Norton MR.A short-term clinical evaluation of immediately restored maxillary TiOblast single-tooth implants.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:274-81.

65- Buchs AU, Levine L, Moy P.Preliminary report of immediately loaded Altiva Natural Tooth Replacement dental implants.Clin Implant Dent Relat Res 2001;3:97-106.

66- Calandriello R, Tomatis M, Rangert B.Immediate functional loading of Branemark System implants with enhanced initialstability: a prospective 1- to 2-year clinical and radiographic study.Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 Suppl 1:10-20.

67- Jaffin RA, Kumar A, Berman CL.Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: a clinical report.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:721-30.

68- 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 ;16:418-26.

69- Chow J, Hui E, Liu J, Li D, Wat P, Li W, Yau YK, Law H.The Hong Kong Bridge Protocol. Immediate loading of mandibular Branemark fixturesusing a fixed provisional prosthesis: preliminary results.Clin Implant Dent Relat Res 2001;3:166-74.

70- Nikellis I, Levi A, Nicolopoulos C.Immediate loading of 190 endosseous dental implants: a prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:116-23.

www.befrest.com

71- Friberg B, Sennerby L, Linden B, Grondahl K, Lekholm U.Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing inmandibles. A clinical resonance frequency analysis study.Int J Oral Maxillofac Surg 1999;28:266-72.

72- Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ.A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants.Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20:584-94.

73- Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH.Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology.Clin Oral Implants Res 2000;11:12-25.

74- Becker W, Becker BE, Israelson H, Lucchini JP, Handelsman M, Ammons W,Rosenberg E, Rose L, Tucker LM, Lekholm U. One-step surgical placement of Branemark implants: a prospective multicenterclinical study. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:454-62.

75- Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL.Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the completely edentulous mandible.Int J Oral Maxillofac Implants 2003;18:544-51.

76- Testori T, Meltzer A, Del Fabbro M, Zuffetti F, Troiano M, Francetti L,Weinstein RL.Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study.Clin Oral Implants Res 2004;15:278-84.

77- Cooper LF, Scurria MS, Lang LA, Guckes AD, Moriarty JD, Felton DA.Treatment of edentulism using Astra Tech implants and ball abutments to retain mandibular overdentures.Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:646-53.

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

79- Cooper L, Felton DA, Kugelberg CF, Ellner S, Chaffee N, Molina AL, MoriartyJD, Paquette D, Palmqvist U.A multicenter 12-month evaluation of single-tooth

www.befrest.com

implants restored 3 weeks after1-stage surgery.Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:182-92.

80- Chaushu G, Chaushu S, Tzohar A, Dayan D.Immediate loading of single-tooth implants: immediate versus non-immediate implantation. A clinical report.Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:267-72.

81- Proussaefs P, Lozada J.Immediate loading of hydroxyapatite-coated implants in the maxillary premolar area: three-year results of a pilot study.J Prosthet Dent 2004;91:228-33.

82- Lorenzoni M, Pertl C, Zhang K, Wimmer G, Wegscheider WA.Immediate loading of single-tooth implants in the anterior maxilla. Preliminary results after one year.Clin Oral Implants Res 2003;14:180-7.

83- Engquist B, Astrand P, Anzen B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, KarlssonU, Nord PG, Sahlholm S, Svardstrom P.Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw. A controlled prospective study. Part I: one-stage versus two-stage surgery.Clin Implant Dent Relat Res 2002;4:93-103.

84- Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP,Peters F, Simpson JP.The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants.Clin Oral Implants Res 2002;13:144-53.

85- Fischer K, Stenberg T.Early loading of ITI implants supporting a maxillary full-arch prosthesis: 1-year data of a prospective, randomized study. Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:374-81.

86- Nordin T, Nilsson R, Frykholm A, Hallman M.A 3-arm study of early loading of rough-surfaced implants in the completely edentulous maxilla and in the edentulous posterior maxilla and mandible: results after 1 year of loading.Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:880-6.

87- Misch CE, Wang HL, Misch CM, Sharawy M, Lemons J, Judy KW.Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: part II.Implant Dent 2004;13:310-21.

www.befrest.com

88- Misch CE.Implant design considerations for the posterior regions of the mouth.Implant Dent 1999;8:376-86.

89- Wheeler SL.Eight-year clinical retrospective study of titanium plasma-sprayed and hydroxyapatite-coated cylinder implants.Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:340-50.

90- Li DH, Liu BL, Zou JC, Xu KW.Improvement of osseointegration of titanium dental implants by a modified sandblasting surface treatment: an in vivo interfacial biomechanics study.Implant Dent 1999;8:289-94.

91- Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B, Krol JJ.A histomorphometric and removal torque study of screw-shaped titanium implants with three different surface topographies.Clin Oral Implants Res 1995;6:24-30.

92- Wiskott HW, Belser UC.Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone.Clin Oral Implants Res 1999;10:429-44.

93- Orenstein IH, Tarnow DP, Morris HF, Ochi S.Three-year post-placement survival of implants mobile at placement.Ann Periodontol 2000;5:32-41.

94- Shalabi MM, Wolke JG, Jansen JA.The effects of implant surface roughness and surgical technique on implant fixation in an in vitro model.Clin Oral Implants Res 2006;17:172-8.

95- Denissen HW, Kalk W, de Nieuport HM, Maltha JC, van de Hooff A.Mandibular bone response to plasma-sprayed coatings of hydroxyapatite.Int J Prosthodont 1990;3:53-8.

96- Ravaglioli A, Krajewski A, Biasini V, Martinetti R, Mangano C, Venini G.Interface between hydroxyapatite and mandibular human bone tissue.Biomaterials 1992;13:162-7.

www.befrest.com

97- Cooley DR, Van Dellen AF, Burgess JO, Windeler AS.The advantages of coated titanium implants prepared by radiofrequency sputtering from hydroxyapatite.J Prosthet Dent 1992;67:93-100.

98- Piattelli A, Scarano A, Di Alberti L, Piattelli M.Bone-hydroxyapatite interface in retrieved hydroxyapatite-coated titanium implants: a clinical and histologic report.Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:233-8.

99- Kay JF.Calcium phosphate coatings for dental implants. Current status and future potential.Dent Clin North Am 1992;36:1-18.

100- 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;40:1-11.

101- Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH.Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases.Clin Oral Implants Res 1997;8:48-57.

102- Balshi TJ, Wolfinger GJ.Immediate loading of Branemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report.Implant Dent 1997;6:83-8.

103- 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;12:319-24.

104- Ghanavati F, Shayegh SS, Rahimi H, Sharifi D, Ghanavati F, Khalesseh N, Eslami B.The effects of loading time on osseointegration and new bone formation around dental implants: a histologic and histomorphometric study in dogs.J Periodontol 2006;77:1701-7.

105- Sagara M, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H.The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: a pilot study.J Prosthet Dent 1993;69:281-8.

106- Rocci A, Martignoni M, Burgos PM, Gottlow J, Sennerby L.Histology of retrieved immediately and early loaded oxidized implants: light microscopic observations

www.befrest.com

after 5 to 9 months of loading in the posterior mandible.Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 Suppl 1:88-98.

107- Olsson M, Urde G, Andersen JB, Sennerby L.Early loading of maxillary fixed cross-arch dental prostheses supported by six or eight oxidized titanium implants: results after 1 year of loading, case series.Clin Implant Dent Relat Res 2003;5 Suppl 1:81-7.

108- De Smet E, Jaecques SV, Wevers M, Jansen JA, Jacobs R, Sloten JV, Naert IE.Effect of controlled early implant loading on bone healing and bone mass in guinea pigs, as assessed by micro-CT and histology.Eur J Oral Sci 2006 ;114:232-42.

109- Randow K, Ericsson I, Nilner K, Petersson A, Glantz PO.Immediate functional loading of Branemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study.Clin Oral Implants Res 1999;10:8-15.

110- Cooper L, Felton DA, Kugelberg CF, Ellner S, Chaffee N, Molina AL, Moriarty JD, Paquette D, Palmqvist U.A multicenter 12-month evaluation of single-tooth implants restored 3 weeks after 1-stage surgery.Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:182-92.

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

112- Testori T, Del Fabbro M, Feldman S, Vincenzi G, Sullivan D, Rossi R Jr, Anitua E, Bianchi F, Francetti L, Weinstein RL.A multicenter prospective evaluation of 2-months loaded Osseotite implants placed in the posterior jaws: 3-year follow-up results.Clin Oral Implants Res 2002;13:154-61.

113- Roccuzzo M, Bunino M, Prioglio F, Bianchi SD.Early loading of sandblasted and acid-etched (SLA) implants: a prospective split-mouth comparative study.Clin Oral Implants Res 2001;12:572-8.

www.befrest.com

114- Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP.The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants.Clin Oral Implants Res 2002;13:144-53.

115- Payne AG, Tawse-Smith A, Kumara R, Thomson WM.One-year prospective evaluation of the early loading of unsplinted conical Branemark fixtures with mandibular overdentures immediately following surgery.Clin Implant Dent Relat Res 2001;3:9-19.

116- Roynesdal AK, Amundrud B, Hannaes HR.A comparative clinical investigation of 2 early loaded ITI dental implants supporting an overdenture in the mandible.Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:246-51.

117- Misch CE, Degidi M.Five-year prospective study of immediate/early loading of fixed prostheses in completely edentulous jaws with a bone quality-based implant system.Clin Implant Dent Relat Res 2003;5:17-28.

118- Akagawa Y, Hashimoto M, Kondo N, Satomi K, Takata T, Tsuru H.Initial bone-implant interfaces of submergible and supramergible endosseous single-crystal sapphire implants.J Prosthet Dent 1986;55:96-100.

119-Hansson S.A conical implant-abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone. An axisymmetric finite element analysis.Clin Oral Implants Res 2003;14:286-93.

120-Hansson S, Werke M.The implant thread as a retention element in cortical bone: the effect of thread size and thread profile: a finite element study.J Biomech 2003;36:1247-58.

121-Hansson S.The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach.Clin Oral Implants Res 1999;10:394-405.

122-Turner CH.Three rules for bone adaptation to mechanical stimuli.Bone 1998;23:399-407.