

تأثیر انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و اتچمنتها بر میزان گیر و طول عمر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت

دکتر پارسا آتش رزم^۱، دکتر سید مصطفی فاطمی^۲، دکتر ساینا مهدیزاده^۳، دکتر لیلیا زمانی علویجه^۴، دکتر محمد خورسند^۵

۱- دانشیار بخش پروتز متحرک واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۲- دانشجوی PHD مواد دندانانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران گروه مواد دندانانی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- دندانپزشک

۴- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانانی واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۵- عضو هیات علمی بخش پروتز متحرک واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

خلاصه:

سابقه و هدف: انحراف ایمپلنت و اتچمنت نسبت به مسیر نشست و برخاست پروتز، بر میزان گیر و طول عمر اوردنچر مؤثر است. با توجه به کاشت ایمپلنت با انحراف دیستولبیالی، این تحقیق با هدف تاثیر انحراف ۵ درجه و ۱۰ درجه دیستولبیالی ایمپلنت و اتچمنت بر میزان گیر و طول عمر اوردنچر انجام گرفت.

مواد و روش ها: تحقیق بصورت تجربی و آزمایشگاهی بر روی ۲۵ نمونه، در ۵ گروه انجام شد. نمونه‌ها جفت ایمپلنتها و اتچمنتهایی بودند، که در بلوک‌های آکریلی قرار گرفتند. گروه ۱ (شاهد) شامل ایمپلنتها و اتچمنتها موازی و گروه‌های ۲ تا ۵ (مورد) ایمپلنت و اتچمنتها دارای انحراف ۵ و ۱۰ درجه دیستولبیالی بودند. بلوک‌ها بوسیله بزاق مصنوعی مرطوب شدند. با دستگاه تست کشش (Santam) مقدار گیر آنها از سیکل اول تا ۳۰۰۰ سیکل (طول عمر برابر با ۷۵۰ روز) اندازه گیری شد. داده‌ها بازمون ANOVA و Paired T-test بررسی گردید.

یافته‌ها: میزان گیر اولیه گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب $(3/8 \pm 0/34)$ ، $(5/6 \pm 0/27)$ ، $(6/4 \pm 0/66)$ ، $(6/8 \pm 0/3)$ ، $(6/9 \pm 0/28)$ بود. همچنین میزان کاهش گیر پس از ۳۰۰۰ سیکل برای گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب 31% ، 32% ، 36% ، 38% و 36% بود. آزمون ANOVA نشان داد که اختلاف معنی داری بین میزان گیر اولیه و نهایی در گروه‌های مورد وجود ندارد ($P < 0/2$). اختلاف بین گروه شاهد و سایر گروه‌ها معنی دار بود. ($P < 0/05$)

نتیجه گیری: جاگذاری ایمپلنت با انحراف دیستولبیالی موجب افزایش گیر اولیه می‌شود. این میزان انحراف تاثیر محسوسی در کاهش طول عمر پروتز ندارد.

کلید واژه‌ها: انحراف ایمپلنت و اتچمنت، اوردنچر متکی بر ایمپلنت، گیر.

وصول مقاله: ۹۰/۳/۱۵ اصلاح نهایی: ۹۰/۵/۲۶ پذیرش مقاله: ۹۰/۶/۱۸

مقدمه:

نگهداری پس از تحویل این سیستم به دلیل کاهش گیر، یعنی مقاومت در برابر نیروهای دور از نسج یا نیروی کشش، متعدد و زیاد است.^(۲-۴) گیر پروتز یا مقاومت در برابر نیروهای دور از نسج یک فاکتور مهم و تعیین کننده در میزان رضایت بیمار از پروتز است. زیرا در کارایی سیستم ماضغه، تکلم، زیبایی و عمل

مطالعات نشان داده است که اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت با اتچمنت نوع بال برای درمان بیماران بی‌دندان کامل، بویژه برای فک پایین با ریح تحلیل یافته درمان موفقیت آمیز و مقرون به صرفه‌ای است.^(۱) علیرغم استفاده متداول و گسترده آن،

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر پارسا آتش رزم، بخش پروتز متحرک پاسداران نیستان دهم، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی- تلفن: ۲۲۵۶۴۵۷۰

Email: p_atashrazm@sbmu.ac.ir

بلغ نقش تعیین کننده دارد.^(۵) مطالعات انجام شده در مورد رضایت بیمار از انواع متفاوت درمانی پروتز متحرک نشان داده است که میزان رضایت بیماران از پروتز کامل متکی بر ایمپلنت، از پروتز کامل متعارف و پروتز کامل متعارف همراه با وستیبولوپلاستی بیشتر است.^(۶،۷) که دلیل آن میزان گیر بیشتر پروتز متکی بر ایمپلنت است. در ارتباط با میزان گیر لازم برای کارایی سیستم ماضغه اطلاعات محدودی وجود دارد. Cald well نشان داد که میزان گیر لازم برای یک پروتز انتهای آزاد در برابر نیروهای دور از نسج ۱۰ تا ۲۰ نیوتن است.^(۸) بر این اساس می توان فرض کرد که نیرو و ظرفیت گیر یک انچمنت متکی بر ایمپلنت باید بین ۱۰ تا ۲۰ نیوتن باشد تا پروتز را در مقابل نیروهای دور از نسج حفظ کند. در مطالعه دیگر میزان مقاومت در برابر نیروهای دور از نسج ۲۷ تا ۳۷ نیوتن گزارش شده است.^(۹) در ارتباط با ظرفیت مقاومت در برابر نیروهای دور از نسج در سیستم های انچمنت مطالعاتی صورت گرفته است.^(۹-۷) مطالعه ای در مورد میزان گیر سیستم External Resilience Attachment (ERA) نشان داده است که پس از وارد آمدن نیروی سیکلیک با زمان سه ساله شبیه سازی شده، میزان گیر آن ۸۰٪ تا ۸۵٪ کاهش پیدا می کند.^(۱۰) در مطالعه دیگری میزان گیر ۴ سیستم ایمپلنت مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج نشان داد در صورت توازی ایمپلنت میزان گیر با وارد آمدن ۱۵ هزار بار نیروی سیکلیک، حداقل کاهش را دارد.^(۱۱) با اینکه در مورد ظرفیت مقاومت در برابر نیروهای دور از نسج مطالعات فراوانی شده است، اما در مورد تأثیر انحراف یا زاویه ایمپلنت بر میزان گیر پروتز مطالعات محدودی انجام شده است. Michael و همکاران میزان گیر انچمنت های جنس طلا و تیتانیوم را در سیستم ایمپلنت ITI با زاویه ۱۰، ۲۰، ۳۰ درجه نسبت به محور عمودی، با انچمنت بال و با وارد آمدن نیروی کششی (نیروی دور از نسج) مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که میزان گیر آنها متفاوت است

و دارای گستره زیادی است.^(۱۲) در مورد انچمنت های غیر فلزی که به طور عمده ترکیباتی سیلیکونی دارند و استفاده گسترده تری نسبت به طلا و تیتانیوم دارند و به دلیل مقرون به صرفه بودن و راحتی تعویض آن مطالعاتی صورت گرفته است. این مطالعات علاوه بر سیستم انچمنت بال با سیستم انچمنت لوکیتور صورت گرفته و نشان داده شده است که با افزایش میزان نیروهای سیکلیک، میزان گیر کاهش پیدا می کند و هر قدر زاویه ایمپلنت زیادتر باشد این کاهش بیشتر است.^(۱۳-۱۷) در این مطالعات به طور عمده انحراف دیستالی با تباعد زوایای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درجه مورد مطالعه قرار گرفته است و انحراف زاویه مزایالی و انحراف لبیالی و انحراف توام لبیالی و دیستالی مورد مطالعه قرار نگرفته است. با توجه به فراوانی بیشتر کاشت ایمپلنت با انحراف به دلیل عدم استفاده از راهنمای جراحی و نظر به افزایش اقبال عمومی برای استفاده از پروتزهای متکی بر ایمپلنت، این تحقیق با هدف تأثیر انحراف ۵ و ۱۰ درجه دیستو لبیالی ایمپلنت ها و انچمنت ها بر میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت به صورت آزمایشگاهی در مرکز تحقیقات علوم و تکنولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۹۰-۱۳۸۹ انجام شد.

مواد و روش ها:

این تحقیق به روش تجربی و آزمایشگاهی بر روی ۲۵ نمونه انجام شد. نمونه ها ایمپلنت های با طول و قطر یکسان و بال آبامنت های با قطر و ارتفاع یکسان و انچمنت های پلاستیکی یکسانی بودند که در تمام گروه ها کاملاً یکسان و شبیه سازی شده بودند. یک قالب مکعبی از جنس چوب با ابعاد داخلی ۱۳ × ۲۰ × ۵۰ میلی متر تهیه شد. درون قالب از آکريل فوری آکروپارس ساخت ایران انباشته شد. بدین ترتیب ۱۰ بلوک مکعبی با ابعاد یکسان تهیه و به ۵ گروه تقسیم شد، طوری که در هر گروه یک جفت بلوک (A, B) قرار گرفت. گروه

ها شامل موارد زیر بود: گروه ۱ (کنترل): ۲ ایمپلنت و اتچمنت هایشان با هم موازی و عمود بر سطح افقی بلوک بودند. گروه ۲ (۵-۰ دیستولبیالی): ۲ ایمپلنت عمود بر سطح افقی بلوک نبودند و هر کدام ۵ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند، اما اتچمنت‌های آن‌ها با هم موازی بوده و هیچ انحرافی نداشتند و عمود بر سطح افقی بلوک بودند. گروه ۳ (۵-۵ دیستولبیالی): ۲ ایمپلنت بر سطح افقی بلوک عمود نبودند و هر کدام ۵ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند و اتچمنت‌های آنها نیز در راستای محور طولی ایمپلنت‌ها بودند (به عبارتی اتچمنت‌ها نیز ۵ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند). گروه ۴ (۱۰-۰ دیستولبیالی): ۲ ایمپلنت عمود بر سطح افقی بلوک نبودند و هر کدام ۱۰ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند. اما اتچمنت‌های آن‌ها با هم موازی و هر دو عمود بر سطح افقی بلوک بودند. گروه ۵ (۱۰-۱۰ دیستولبیالی): ۲ ایمپلنت عمود بر سطح افقی بلوک نبودند و هر کدام ۱۰ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند و اتچمنت‌های آنها نیز در راستای محور طولی ایمپلنت‌ها بودند. (به عبارتی اتچمنت‌ها نیز هر کدام ۱۰ درجه به سمت دیستولبیال انحراف داشتند). برای قرار دادن ایمپلنت‌ها و اتچمنت‌های آن در زوایای مورد نظر از **milling machine** NOVA ساخت کشور سوئیس کمک گرفته شد. (شکل ۱)



شکل ۱- **milling machine** در حالت صفر درجه

در گروه ۱ (کنترل) بلوک A کاملاً مماس بر نگهدارنده کست **milling machine** قرار داده شد. نگهدارنده کست در موقعیت صفر قرار داشت، طوری که سطح فوقانی و تحتانی

بلوک‌ها موازی صفحه افقی **milling machine** و موازی افق بودند و پیچ نگهدارنده کست در این موقعیت محکم شد تا ثابت بماند. بازوی مدرج نیز بدون هیچ زاویه‌ای ثابت شد. دو حفره به قطر ۶ میلی متر و به طول ۱۵ میلی متر و به فاصله ۲۰ میلی متر از هم و کاملاً عمود بر سطح افقی بلوک دریل شدند و ایمپلنت‌های ۱۲ میلی‌متر

(**Implantium, Dentium**) با قطر ۳/۸ میلی‌متر و به فاصله ۱۵ میلی متر از طرفین بلوک و به فاصله ۲۰ میلی متر از هم، (تقریباً مشابه با فاصله ایمپلنت‌ها از هم در مندیبل بیمار برای ساخت اوردنچر متکی بر ایمپلنت) کاملاً عمود بر سطح فوقانی بلوک به وسیله میله آنالیزور دستگاه در حفره دریل شده قرار داده شد و به وسیله آکريل فوری در محل مورد نظر ثابت گردید. بعد از سخت شدن آکريل، بال اباتمنت (**BAB, 352018 Implantium Seoul, Korea**) با قطر ۱/۸ میلی متر و ارتفاع ۲ میلی‌متر بر روی ایمپلنت‌ها قرار داده شد و این مجموعه کاملاً چرب گردید. سپس **housing (Ball socket BPF-3, Korea)** موازی هم و بر روی اباتمنت‌ها قرار گرفت. بلوک B که دو حفره به ابعاد ۵ میلی‌متر و به فاصله ۲۰ میلی متر از هم برای قرار دادن **housing** در آن دریل شده بود، در امتداد بلوک A بر روی سطح صافی قرار داده شد و اطمینان حاصل گردید که تمام اضلاع بلوک‌ها کاملاً در امتداد هم هستند. سپس بوسیله آکريل فوری **housing** در محل مناسب خودش در بلوک B ثابت گردید. برای تهیه بلوک‌های گروه ۲ (۵-۰ دیستولبیالی)، نگهدارنده کست را بوسیله گونیومتر ۵ درجه تیلت لبیالی داده و در آن وضعیت پیچ دستگاه محکم شد تا ثابت بماند (شکل ۲)



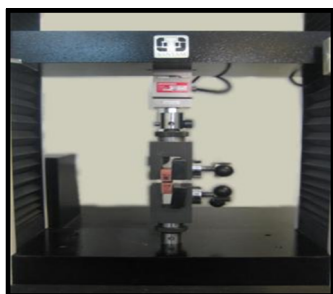
شکل ۲- میزک در حالت ۰ درجه لبیالی

۴(-۱۰ دیستولبیالی): نیز مانند گروه ۲ عمل شد، با این تفاوت که نگهدارنده کست و بازوی مدرج milling machine ۱۰ درجه تیلت داده شد. برای تهیه بلوک‌های گروه ۵ (۱۰-۱۰ دیستولبیالی): نیز مانند گروه ۳ عمل گردید، با این تفاوت که نگهدارنده کست و بازوی مدرج milling machine ۱۰ درجه تیلت داده شد (شکل ۴).



شکل ۴- بلوک های A آماده شده در گروه های ۳ و ۴

بعد از آماده کردن بلوک‌های پنج گروه (بلوک های A, B, برای هر گروه) آن‌ها بر روی هم قرار گرفتند و به ترتیب در دستگاه تست کشش Santam, stm-20, Seoul, Korea مورد آزمایش قرار گرفتند. این در حالی بود که برای شبیه سازی بیشتر به محیط دهان^(۱۹) از بزاق مصنوعی Bio Xtra، ساخت کارخانه BioXhealthcare، کشور بلژیک برای مرطوب کردن بلوک‌ها استفاده گردید. (شکل ۵)



شکل ۵- دستگاه UTM (Santam, stm-20)

۵ درجه تیلت دیستالی توسط بازوی مدرج milling machine تنظیم شد. (شکل ۳)



شکل ۳- بازوی مدرج milling machine در حالت ۵ درجه دیستالی

سپس بلوک A بر روی نگهدارنده کست، که ۵ درجه به سمت لبیال انحراف داشت، قرار داده شد و مانند گروه قبل ۲ حفره در بلوک A دریل گردید، طوری که محور طولی هندپیس ۵ درجه انحراف دیستالی داشت. ایمپلنت‌ها به فاصله ۱۵ میلی متر از طرفین بلوک و ۲۰ میلی متر از هم، به وسیله میله آنالیزور دستگاه milling machine در حفره دریل شده قرار داده شد و به وسیله آکريل فوری در محل مورد نظر ثابت گردید. اباتمنت‌ها بر روی تنه ایمپلنت قرار داده شد و housing در محل مناسب خودش در بلوک B بدون هیچ گونه زاویه ای و موازی سطح افق نگهدارنده کست در موقعیت صفر درجه، مانند روش قبل قرار داده شد.^(۱۸) برای تهیه بلوک‌های گروه ۳ (۵-۵ دیستولبیالی): مانند گروه ۲ (۰-۵ دیستولبیالی) عمل شد، با این تفاوت که بعد از قرار دادن ایمپلنت‌ها و ایجاد حفره در بلوک B انحراف و تیلت نگهدارنده کست و بازوی مدرج milling machine اتچمنت‌ها در راستای محور طولی ایمپلنت‌ها بر روی اباتمنت‌ها قرار داده شد و اتچمنت‌ها در حفره دریل شده در بلوک B با آکريل فوری ثابت گردید. برای تهیه بلوک‌های گروه

پس از قرار دادن بلوک A, B بر روی دستگاه تست کشش، حداقل نیروی عمودی لازم برای جدا کردن بلوکهای A, B از هم با سرعت ۱۰ میلی‌متر بر دقیقه برای هر گروه اندازه گرفته شد و به عنوان میزان گیر اولیه ثبت شد. سپس بلوکهای A و B از هر گروه ۵۰۰ بار به وسیله دست (برای شبیه سازی بیشتر به شرایط کلینیکی) بر روی هم قرار داده شد و در راستای عمود بر سطح بلوکها جدا گردید، که بین هر بار گذاشتن و برداشتن بلوکها از هم، ۱۰ ثانیه فرصت برای برگشت o-ring های پلاستیکی به حالت اولیه خود و elastic recovery داده شد و مجدداً میزان گیر اندازه گیری شد. این عمل برای هر ۵ گروه انجام گرفت و نمودار نیرو-سیکل توسط نرم افزار دستگاه اندازه گیری کشش santam, stm-20 Seoul, Korea رسم و میزان گیر انچمنتها با هم مقایسه شد و برای هر گروه ۵ بار این آزمایش تکرار شد. یعنی جزء پلاستیکی گیر برای هر گروه بعد از هر ۳۰۰۰ بار گذاشت و برداشت ۵ بار تعویض و آزمایش مجدداً تکرار شد. داده‌های بدست آمده جمع‌آوری و با آماره‌ی ANOVA و Paired T-test مقایسه شدند.

یافته‌ها:

تحقیق در ۵ زاویه انحراف و در ۷ سیکل گذاشت و برداشت و در هر گروه ۵ بار و جمعاً ۱۷۵ تکرار انجام گرفت. میزان گیر بر حسب سیکل و به تفکیک میزان انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و انچمنتها نشان داد که در گروه شاهد (۰-۰)، میزان اولیه گیر $3/8 \pm 0/34$ نیوتن بوده و تا سیکل ۱۵۰۰، به میزان $3/8 \pm 0/17$ نیوتن تغییر کرده است. که این میزان به لحاظ آماری معنا دار نبوده، و در سیکل ۲۰۰۰ به میزان ۰/۶ واحد و یا حدود ۱۶ درصد کاهش یافت که در آزمون Paired T-test این کاهش گیر به لحاظ آماری معنا دار بود همچنین در آخرین سیکل، یعنی در سیکل ۳۰۰۰ میزان کاهش گیر، به لحاظ آماری معنا دار بود ($P < 0/001$) در گروه ۲ با زاویه ۵ درجه انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها تا سیکل ۵۰۰، گیر به میزان ۱/۲ واحد یا ۲۱ درصد کاهش یافت و آزمون

Paired T-test نشان داد، کاهش گیر به لحاظ آماری معنا دار است و در تمام سیکل های بعدی میزان این کاهش، افزایش یافته تا در سیکل ۳۰۰۰ به میزان $3/8 \pm 0/3$ نیوتن یا ۱/۸ واحد و یا ۳۲ درصد کاهش یافت. ($P < 0/001$) در سایر گروههای مورد مطالعه با افزایش سیکل، کاهش میزان گیر به لحاظ آماری معنا دار بود، به طوری که در گروه ۵ با ۱۰ درجه انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و انچمنتها، گیر اولیه $6/9 \pm 0/28$ نیوتن و در سیکل ۳۰۰۰، به $4/4 \pm 0/1$ نیوتن کاهش یافته بود که اختلاف ۲/۵ واحد یا ۳۶ درصد را نشان داد که به لحاظ آماری معنا دار بود. ($P < 0/001$) میزان درصد کاهش گیر نسبت به مقادیر پایه و بر حسب سیکل های گذاشت و برداشت و انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و انچمنتهای آن نیز نشان داد، که اولاً در هیچ سیکلی با لحاظ کردن انحراف، کاهش گیر از حد مجاز ۵۰ درصد نگذشته است (حداکثر تا ۴۰ درصد کاهش گیر وجود داشت) و ثانیاً کمترین درصد کاهش گیر مربوط به گروه شاهد و بیشترین درصد کاهش گیر مربوط به گروه ۴ بود. ضمناً آزمون ANOVA نشان داد، در مجموع تفاوت میزان گیر در گروههای مورد، بر حسب سیکل های گذاشت و برداشت و به تفکیک انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و انچمنتهای آن، اختلاف آماری معنا داری وجود نداشته است. ($P < 0/2$)

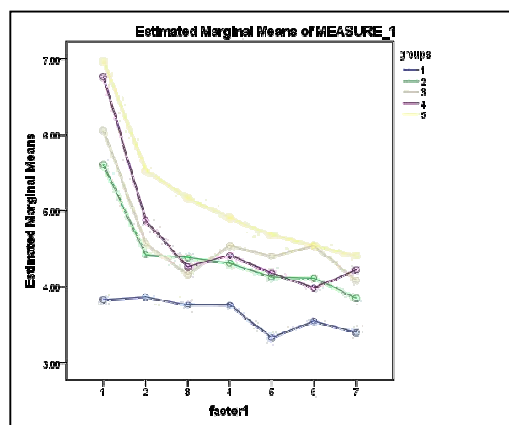
در مقایسه گروهها، با افزایش انحراف، میزان گیر اولیه افزایش یافت، به طوری که در گروه شاهد (۰-۰) میزان گیر برابر $3/8 \pm 0/34$ بود و بیشترین اختلاف، در گروه ۵ با ۱۰ درجه انحراف دیستولبیالی ایمپلنتها و انچمنتها، برابر $6/9 \pm 0/28$ و یا ۳/۱ واحد و یا ۸۱ درصد بیشتر از گروه شاهد بود و آزمون T-test نشان داد، این افزایش گیر به لحاظ آماری معنا دار بود. ($p < 0/001$)

این مقایسه در میزان گیر اولیه و ۳۰۰۰ گروههای دارای انحراف دیستولبیالی در همه سیکلها وجود داشت، به طوری که به لحاظ آماری معنا دار بود ($p < 0/001$) و به ترتیب مربوط به گروههای ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ بود و آزمون T-test نشان داد،

گروه ۱۰-۱۰ یعنی هنگامی که ایمپلنت و اتچمنت‌های آن در یک راستا و نسبت به محور ساژیتال ۱۰ درجه دیستالی قرار دارند، است. ثانیاً کمترین درصد کاهش گیر مربوط به گروه شاهد و بیشترین درصد کاهش گیر مربوط به گروه ۴ بوده است. همچنین، با افزایش انحراف، میزان گیر اولیه افزایش یافت، به طوری که بیشترین اختلاف، در گروه ۵ با ۱۰ درجه انحراف ایمپلنت و اتچمنت‌های آن و یا ۸۱ درصد بیشتر از گروه شاهد بود. از آنجائیکه کاهش میزان گیر بعد از ۳۰۰۰ بار یعنی ۷۵۰ روز (بیشتر از ۲ سال) سیکل گذاشت و برداشت به ۵۰ درصد میزان گیر اولیه نرسید، نشان داد، همه گروه‌ها، دارای طول عمر هستند و می‌توان هر ۲ سال این اتچمنت‌ها را تعویض کرد. با توجه به اینکه دوره‌ی پیگیری و بازدید پروتزها، شش ماهه می‌باشد، این نشان می‌دهد که اتچمنت از گیر و طول عمر مناسب برخوردار است. در هیچکدام از تحقیقات گذشته بررسی بر روی انحراف دیستولیبالی ایمپلنت‌ها و تأثیر آن بر میزان گیر صورت نگرفته که در این تحقیق با قرارگیری ایمپلنت و اتچمنت‌های آن به صورت دیستولیبالی اثر آن بر میزان گیر بررسی شد.

طی تحقیق انجام شده در سال ۲۰۰۹ توسط Sergio M و همکارانش در دانشگاه تگزاس که در آن تأثیر ۵ زاویه دیستالی ۰-۰، ۰-۱۰، ۱۰-۱۰، ۱۵-۰، ۱۵-۱۵ را در ایمپلنت و اتچمنت‌ها بر میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت به صورت آزمایشگاهی انجام شد، نمونه‌ها تحت نیروی سایکلیک (۳۵۰۰) توسط دستگاه UTM بررسی شد، نتایجی حاصل گردید که قابل مقایسه با تحقیق حاضر است. بیشترین میزان گیر در تحقیق Sergio M مربوط به گروه ۰-۰ (N: ۲۱/۳) نیوتن و کمترین میزان گیر مربوط به گروه ۱۵-۱۵ (N: ۱۷/۳) نیوتن بود.^(۱۵) این در حالی است که در تحقیق حاضر بیشترین میزان گیر مربوط به گروه ۱۰-۱۰ و کمترین میزان گیر مربوط به گروه ۰-۰ بود که علت این امر می‌تواند مربوط به

این افزایش گیر به لحاظ آماری معنادار است. ($p < 0.001$) نمودار ۱ بیانگر تفاوت گروه اول با بقیه گروه‌ها است و نیز نشان دهنده سیر نزولی گیر در تمام گروه‌ها به درجات مختلف است. با توجه به این نمودار کاهش ناگهانی گیر بعد از ۵۰۰ سیکل اولیه به طور بارزی مشخص است. این در حالی است که در گروه شاهد این میزان کاهش به طور یک نواخت تر و تقریباً خطی مشاهده شد. (نمودار ۱)



نمودار ۱ - میانگین ارزیابی نیرو در ۷ سیکل گذاشت و برداشت

بحث:

در این تحقیق به مقایسه ۵ زاویه مختلف ایمپلنت و اتچمنت‌های آن در میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت به صورت آزمایشگاهی پرداخته شد. نتایج زمانی که ایمپلنت‌ها و اتچمنت‌ها در دستگاه UTM تحت نیروی ۲۰ نیوتن و با سرعت ۱۰ میلیمتر بر دقیقه و زوایای ۰، ۵، ۱۰ درجه در سیکل‌های ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۱۵۰۰، ۲۰۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، که معادل تقریباً ۳ سال گذاشت و برداشت پروتز از دهان بیمار می‌باشد، تحت نیروی کششی قرار گرفتند و داده‌های آماری نشان داد اولاً کمترین میزان گیر، مربوط به گروه شاهد (۰-۰) یعنی هنگامی که ایمپلنت و اتچمنت‌های آن در یک راستا و بدون زاویه و موازی هستند و بیشترین میزان گیر مربوط به

قرارگیری ایمپلنتها در ۳ بعد باشد. قرارگیری ایمپلنتها و اتچمنتها به صورت دیستولبیالی (در ۳ بعد) می تواند گیر را نسبت به قرارگیری ایمپلنتها و اتچمنتها بدون زاویه و یا حتی دارای انحراف در ۲ بعد مزیالی یا دیستالی افزایش دهد. همچنین بالا بودن گستردگی نیروها در تحقیق Sergio نسبت به تحقیق حاضر می تواند به علت، عدم استفاده از بزاق مصنوعی برای ایجاد شرایطی مشابه با دهان باشد. زیرا حذف بزاق که خاصیت لوبریکنتی دارد، باعث بیشتر شدن مقدار گیر و به دنبال آن افزایش سرعت سایش اتچمنتها می شود. همچنین نوع اتچمنت های به کار رفته در تحقیق او (Preci Clix; Preat Crop) و (Patric Astra-Tech) که قطر آن به اندازه ۲/۲۵ میلی متر بود، که با مورد استفاده شده در این تحقیق متفاوت است (اتچمنت پلاستیکی و قطر بال اباتمنت ۱/۵ میلی متر بوده است). کاربرد بزاق مصنوعی و ایجاد شرایط مرطوب در تحقیق حاضر از جمله نکات مثبت آن می باشد.

در مطالعه دیگری که توسط Suhail Ali Al-Ghafli و همکاران، به صورت آزمایشگاهی در سال ۲۰۰۹ در دانشگاه Tufts انجام شده است، اثر انحراف ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ درجه مزیالی ایمپلنتها در میزان گیر آوردنچرهای متکی بر ایمپلنت بررسی گردید.^(۲) نتایج داده های حاصل از سیکل گذاشت و برداشت در این مطالعه با تحقیق حاضر قابل مقایسه بود. او انحراف ایمپلنتها را در سرعت کاهش گیر مؤثر یافت. همچنین گروه های با انحراف ۵ و ۱۰ درجه بیشترین میزان گیر اولیه را داشتند. گستردگی نیروها بین ۸۰ تا ۱۰۴ نیوتن بود. از آنجایی که حداقل نیروی لازم برای جابجایی آوردنچر از دهان بیماران ۲۰ نیوتن می باشد، معیار کاهش نیرو را ۲۰ نیوتن قرار داد، که در گروه های ۰ و ۵ درجه مزیالی دیرتر از سایرین نیاز به تعویض اتچمنتها را پیدا کرد (چهار تا پنج سال). بنابراین آوردنچرها با این زوایا از طول عمر بیشتری برخوردار بودند و گروه دارای انحراف ۲۰ درجه سریع تر (پس از یک سال و شش ماه)، نیاز به تعویض اتچمنتها را پیدا کرد، که این گروه دارای طول عمر کمتری بود. به هر حال نتایج مطالعه Suhail Ali Al-Ghafli

Al-Ghafli و همکاران نشان داد، که انحراف ایمپلنتها در هر بعد، تا میزان مشخصی، موجب افزایش گیر می شود و بیشتر از آن موجب کاهش گیر می گردد. در این مطالعه گستردگی میزان گیر و درصد کاهش آن در در همه گروهها بیشتر از تحقیق حاضر بود، که علت آن می تواند تفاوت نوع سیستم ایمپلنت بکار رفته باشد. در تحقیق حاضر، سیستم اتچمنت مورد استفاده بال اباتمنت و در مطالعه Locator, Suhail Ali Al-Ghafli بود. همچنین سرعت گذاشت و برداشت، یعنی جدا کردن و خارج ساختن اباتمنتها از درون اتچمنتها در سرعت بالاتری نسبت به تحقیق حاضر صورت گرفته، که این سرعت بر میزان گیر و نیروی وارد بر اتچمنتها مؤثر است. در تحقیق ماحجت مشابه سازی با دهان بیمار، سیکل گذاشت و برداشت به طریق دستی انجام شد و فاصله ی ۱۰ ثانیه فرصت، جهت انباشته نشدن استرس در O-Ring های پلاستیکی در هر سیکل گذاشت و برداشت داده شد. در حالیکه در مطالعه Suhail Ali Al-Ghafli و همکاران سیکلها با فرکانس ۱۰ سیکل در دقیقه و بی وقفه انجام شد، که معمولاً چنین شرایطی در حالت طبیعی رخ نمی دهد. زیرا بیماران، آوردنچر خود را ۳ الی ۴ بار در روز از دهان خود خارج می کنند. این سرعت موجب افزایش استرس در اتچمنتها شده و سرعت ریکواری را از آنها گرفته (سرعت استاندارد گذاشت و برداشت ۲ میلی متر بر ثانیه است) و این تجمع استرس موجب افزایش نیروی گیر شده بود. و Fromentin و همکارانش طی آزمایشی میزان گیر اولیه و ثانویه پس از ۲۱۰۰ سیکل گذاشت و برداشت (معادل استفاده یک هفته تا ۱/۵ سال) در آوردنچرهای متکی بر دو ایمپلنت موازی و عمود بر پلان اکلوزال به کمک دو دستگاه تست کشش را بررسی نمودند. دستگاه ها عبارت بودند از: ۱- استاندارد (Instron) و ۲- IMADA - که بیست بار سبک تر از نوع استاندارد و قابل حمل در لابراتوارو کلینیک بود.^(۱۶) دو تحقیق از جهاتی با هم قابل مقایسه بودند، از جمله آنکه در هر دو، سیکل گذاشت و برداشت به طریق دستی انجام شد، که مشابه سازی دقیقی با شرایط طبیعی بود و نیز در شرایط مرطوب (کاربرد بزاق مصنوعی) و با فرکانس هر سیکل ۱۰

ثانیه صورت گرفت، که به این طریق از تجمع استرس در بخش پلاستیکی O-Ring ها و در نتیجه افزایش میزان گیر، جلوگیری نموده بود و نیز همچون تحقیق حاضر بیشترین تغییرات عمده و کاهش نیرو تا قبل از سیکل ۱۲۰۰ بوده است. میزان گیر اولیه و کاهش گیر در دو دستگاه بیشتر از تحقیق حاضر بوده است که به علت استفاده از سیستم لوکیتور در تحقیق Feromentin است.

Gulizio و همکارانش در سال ۲۰۰۵ در تحقیقی میزان گیر اتچمنت‌های طلا و تیتانیوم و اثر زاویه ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درجه را در ایمپلنت‌ها بررسی کردند. آنها دریافتند که میزان گیر ایمپلنت‌های بدون انحراف، بیشتر از ایمپلنت‌های با انحراف ۱۰ و ۲۰ درجه می‌باشد.^(۱۲) همچنین گستردگی میزان گیر ایمپلنت‌ها، به طور قابل توجهی بیشتر از تحقیق حاضر دیده شد. توجه این اختلاف می‌تواند به این صورت باشد، که اتچمنت مورد استفاده در تحقیق آنها از جنس طلا و تیتانیوم بوده است. در حالیکه در این تحقیق از جنس پلاستیک بوده، که نوع طلا یا تیتانیوم گیر بیشتری می‌تواند داشته باشد.

Van Kampen و همکارانش از اتریش در سال ۲۰۰۲ در طی مطالعه‌ای تجربی و In vivo میزان گیر سه نوع اتچمنت Magnet، Bar-clips، Ball را در اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت، در ۱۸ بیمار طی سه ماه بررسی نمودند، که هر بیمار دو ایمپلنت ۱۵ میلی‌متر یا ۱۳/۸ (Friedrich Gemany) در ناحیه‌ای بین فورامن‌های منتال دریافت نمود، که نتایج نشان داد Ball و Bar از بیشترین میزان گیر اولیه برخوردار بودند.^(۶) همچنین میزان گیر Magnet کمتر بود که میزان آن به اعداد ما نزدیک تر بوده است.

در تحقیق دیگری که توسط مولف و همکاران در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه آزاد اسلامی با هدف تعیین تاثیر انحراف ۵ و ۱۰ درجه لبیالی ایمپلنت و اتچمنت بر میزان گیر و طول عمر

اوردنچر متکی بر ایمپلنت انجام گرفت نتایجی حاصل شد که طی آن بیشترین و کمترین میزان گیر اولیه به ترتیب 0.3 ± 0.54 و 0.19 ± 0.38 نیوتن که مربوط به گروه‌های ۱۵ درجه و ۵ درجه بود و اختلاف معنی‌داری در میزان گیر بین گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشده بود. ($p < 0.3$) مقدار گیر بین گروه‌های مورد مطالعه و گروه کنترل معنی دار بود.^(۲۰)

توجه این اختلاف قرارگیری ایمپلنت‌ها در ۲ بعد لبیولینگوالی است، در حالی که در تحقیق حاضر ایمپلنت‌ها در ۳ بعد دیستو لبیالی قرار دارند که موجب افزایش گیر در ایمپلنت‌های با زاویه بیشتر یعنی گروه ۵ و ۴ می‌شود.

در این مطالعه تمهیداتی انجام شد، که روی تحقیق نتایج مثبتی داشت برای یکسان‌سازی در هر نمونه از یک مدل سیستم ایمپلنت و اتچمنت استفاده شد. قرار دادن ایمپلنت‌ها در بلوک آکریلی در فاصله‌ای تقریباً مشابه با فاصله ایمپلنت‌ها در اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت در دهان (حدود ۲۰ میلیمتر) و همچنین، استفاده از اسپری براق مصنوعی برای مرطوب‌سازی نمونه‌ها در طی ۳۰۰۰ سیکل گذاشت و برداشت، محیط آزمایش را مشابه محیط طبیعی دهان کرد. سیکل‌های گذاشت و برداشت در این تحقیق به طریق دستی و هم جهت با گذاشت و برداشت اوردنچر توسط بیمار انجام شد. همچنین ۱۰ ثانیه فاصله جهت انباشته نشدن استرس در O-Ring و جهت جلوگیری از گرم شدن قسمت پلاستیکی اتچمنت در نظر گرفته شد.

از محدودیت‌های این تحقیق وارد شدن نیرو در جهت عمودی (دور از نسج) بوده است که به دلیل ویژگی محدود دستگاه اندازه‌گیری بود لذا توصیه می‌شود در صورت وجود دستگاه‌های پیشرفته، نیروهای دینامیکی را در تمام جهات وارد شده مورد بررسی قرار دهند.

با وجود تمام این تمهیدات، با توجه به اینکه میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت در شرایط واقعی و در دهان بیمار تنها وابسته به گیر ایمپلنتها و اتچمنتها نمی‌باشد، نمی‌توان تنها انحراف ایمپلنت و اتچمنتها را در میزان گیر مؤثر دانست. میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت در دهان بیمار تحت تأثیر عوامل دیگری چون؛ الگوهای سیکل جویدن، تطابق سطح بافتی پروتز با سطح مخاطی دهان بیمار، وضعیت اندرکاتهای موجود، سیل لبه‌های پروتز، سیل بزاقی و نیروی کشش بین سطحی بین دنچر و بافت، سیستم عضلانی صورتی و دهانی (البته در صورتی که دندانها در منطقه خنثی قرار بگیرند و سطوح صیقلی دنچر به خوبی فرم داده شده باشد)، فاصله ایمپلنتها از هم، انحراف مسیر نشست و برخاست اتچمنتها با راستای نیروهای جدا کننده پروتز از محل خود می‌باشد. (۴-۱)

همچنین لازم به ذکر است که از عوامل مؤثر بر کاهش میزان گیر اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت علاوه بر نیروی سیکلیک، عوامل دیگری همچون محیط قلیایی یا اسیدی، تغییرات حرارتی حاصل از مواد غذایی، نیروی فانکشن و

پارافانکشنال وارد بر این مجموعه و دبری های حاصل از تجمع مواد غذایی و میکرو ارگانیسم ها بطور همزمان می باشد. (۸-۷) لذا نتایج تحقیق حاضر و سایر تحقیقات، با شرایط واقعی و کلینیکی می تواند متفاوت باشد.

نتیجه گیری:

این تحقیق نشان داد که انحراف ایمپلنت و اتچمنت باعث افزایش گیر اولیه و کاهش ناگهانی آن در سیکل ۵۰۰ و کاهش پیوسته آن تا سیکل ۳۰۰۰ می شود. هر چند گیر اولیه افزایش دارد و می تواند باعث رضایت بیمار شود، اما کاهش ناگهانی گیر اتچمنت اوردنچر برای بیمار ابهام برانگیز است.

با توجه به کاهش کم و یکنواخت گیر، در ایمپلنتها و اتچمنتهای موازی در اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت، توصیه می‌شود که ایمپلنتها و اتچمنتها موازی با یکدیگر باشند و این نکته با ارزشی است که همکاران جراح اعم از جراح فک و صورت و پروتودونتیست، این انحراف را به حداقل برسانند.

References:

- 1- Mericske- stern RD, Zarb GA. Clinical Protocol For Treatment With Implant- Supported Overdentures. In: Bolender CE, Zarb GA, Carlsson GE: Boucher's Prosthetic Treatment For Edentulous Patients. St. louis. Mosby 2004, p 527-562
- 2- Al-Ghafli SA, Michalakakis KX, Hirayama H, Kang K. The In Vitro Effect Of Different Implant Angulations and Cyclic Dislodgement On the Retentive Properties of An Overdenture Attachment System. *J prosth Dent*. 2009 Sep;102(3):140-7.
- 3- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The Long- Term Efficacy Criteria Of Success. *Int J oral Maxillofac Implants*. 1986 Summer;1(1):11-25.
- 4- Burns DR, Unger JW, Elswick RK Jr, Beck DA. Prospective Clinical Evaluation Of Mandibular Implant Over Dentures, Part 1: Retentions, Stability And Tissue Response. *J Prosthet Dent*. 1995 Apr;73(4):354-63.
- 5- Mericske- Stern R. Three- Dimentional Force Measurements With Mandibular Overdentures Connected to Implants By Ball- Shaped Rretentive Anchors, A Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998 Jan-Feb;13(1):36-43.
- 6- Van Kampen F, Cune M, Van der Bilt A, Bosman F. Retention And Postinsertion Maintenance Of Bar- Clip, Ball And Magnet Attachment In Mandibular Implant Overdenture Treatment An In Vivo Comparison After 3 Months Of Function. *Clin Oral Implant Res*. 2003 Dec;14(6):720-6.
- 7- Misch CE : Dental implant prosthetics, 1^{ed}. St Loius. Elsevier Mosby. 2005. p 228-251.
- 8- Caldwell Re. Adhesion of Foods to Teeth. *J Dent Res*. 1962; (4):821-32
- 9- Petropoulos Vc, Smith W. Maximum Dislodging Forces Of Implant Overdenture Stud Attachments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002 Jul-Aug;17(4):526-35.
- 10- Landa LS, Cho SC, Froum SJ, Elian N, Tarnow DP. A Prospective 2 Year Clinical Evaluation Of Overdenture Attached to Non- Splinted Implants Utilizing ERA Attachments, *Pract Pro Aesthet Dent*. 2001 Mar;13(2):151-6; quiz 158.
- 11- Federick DR, Caputo AA. Effect of Overdenture Retention Design And Implant Orientation On Load Transfer Characteristic. *J Prosthet Dent*. 1996 Dec;76(6):624-32.
- 12- Gulizio MP, Agar JR, Kelly JR, Taylor TD. Effect Of Implant Angulation Upon Retention Of Overdenture Attachments. *J Prosthodont*. 2005 Mar;14(1):3-11.
- 13- Nancy Dubois: Retention Values Of locator Attachment Versus Different Implant Angulation [Dissertation] UCONN.edu/sodm_masters, 2007, page159.
- 14- Walton Jn, Hoizzinga SC, peck CC. Implant Angulation, A Measurement Technique, Implant Overdenture Maintenance, And The Influence Of Surgical Eexperience. *Int J prosthodontic*. 2001 Nov-Dec;14(6):523-30.
- 15- Ortegón SM, Thompson GA, Agar JR, Taylor TD, Perdakis D. Retention Forces Of Spherical Attachment As A Function Of Implant And Matrix Angulation In Mandibular Overdentures, An In Vitro Study. *J prosth Dent*. 2009 Apr;101(4):231-8.
- 16- Fromentin O, Lassauzay C, Abi Nader S, Feine J, de Albuquerque Junior RF. Testing the Retention of Attachments For Implant Overdentures – Validation Of An Original Force Measurement System. *J Oral Rehabil*. 2010 Jan;37(1):54-62. Epub 2009 Nov 11.
- 17- van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. Retention And Post Insertion Maintenance Of Bar- Clip, Ball And Magnet Attachment In Mandibular Implant Overdenture Treatment An In Vivo Comparison After 3 Months Of Function. *Clin Oral Implants Res*. 2003 Dec;14(6):720-6.
- 18- Wiemeyer AS, Agar JR, Kazemi RB. Orientation of Retentive Matrices On Spherical Attachments Independent of Implant Parallelism. *J Prosthet Dent*. 2001 Oct;86(4):434-7.
- 19- Aydin AK, Terzioğlu H, Ulubayram K, Hasirci N. Wetting Properties Of Saliva Substitutes On Acrylic Resin. *Int J Prosthodont*. 1997 Sep-Oct;10(5):473-7.
- 20- Atashrazm P, Azarmeh S. Influence of Labial Angled Implants On Retention And Longevity Of Implant Retained Overdentures[dissertation]. Islamic Azad University, Dental Branch, 2010-2011.