

## مقایسه پایایی شش روش اندازه‌گیری تقارب تراش دندانهای خلفی جهت تک روکشهای چینی فلز

دکتر حمید جلالی<sup>۱</sup> - دکتر حبیب حاج میرآقا<sup>۱</sup> - دکتر امیرحسین بذریور<sup>۲</sup> - دکتر سعید نوکار<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه آموزشی پروتز ثابت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دندانپزشک

۳- استادیار گروه آموزشی پروتز ثابت دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** روشهای مختلفی برای اندازه‌گیری زاویه تقارب تراش دندانهای خلفی جهت تک روکشهای PFM وجود دارد هدف این مطالعه مقایسه پایایی شش روش اندازه‌گیری تقارب تراش دندانهای خلفی جهت تک روکشهای چینی فلز می‌باشد. **روش بررسی:** در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد بیست دای انتخاب و از ۱ - ۲۰ شماره‌گذاری شدند. زاویه تقارب تراش در این بیست نمونه توسط پنج دانشجوی سال آخر دندانپزشکی با استفاده از شش روش، اندازه‌گیری و اعداد ثبت شدند. روشهای دستی شامل:

۱- دستگاه فتوکپی، خط کش و نقاله

۲- دوربین دیجیتال، چاپگر، خط کش و نقاله

۳- دوربین آنالوگ، خط کش و نقاله

۴- دستگاه اورهد پروژکتور، خط کش و نقاله

روشهای رایانه‌ای شامل:

۱- دستگاه اسکنر و برنامه اتوکلد

۲- میکروسکوپ و برنامه اتوکلد بودند.

داده‌ها با استفاده از آنالیز آماری One Way Random Effect در برنامه SPSS ویرایش ۱۱ بررسی شدند.

**یافته‌ها:** ضریب آلفای تکرارپذیری برای روشهای ۱-۶ به ترتیب ۰/۹۹۸۱، ۰/۹۹۸۸، ۰/۹۹۸۶، ۰/۹۹۹۱، ۰/۹۹۵۷ و ۰/۹۹۹۴ بودند. اختلاف معنی‌داری در تکرارپذیری (پایایی) این روشها مشاهده نشد و همه این روشها به‌طور معنی‌داری تکرارپذیر بودند. **نتیجه‌گیری:** از نظر تکرارپذیری در بین روشهای مختلف یادشده تفاوتی وجود ندارد، به علاوه اینکه همه آنها تکرارپذیر هستند و از همه این روشها می‌توان برای اندازه‌گیری این زاویه در نمونه‌ها بهره گرفت.

**کلیدواژه‌ها:** تکرارپذیری - زاویه تقارب - شیب دیواره‌های اکریال - ریتشن.

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۲/۱۹

اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۱۲/۴

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۸/۱۵

e.mail:noukarsa@sina.tums.ac.ir

**نویسنده مسئول:** دکتر سعید نوکار، گروه آموزشی پروتز ثابت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

### مقدمه

تقارب تراش (Taper) داشته باشند تا رستوریشن بتواند در محل خود استقرار یابد، یعنی دو دیواره خارجی مقابل هم باید به تدریج متقارب گردند. طبق تعریف Shillinburg، ارتباط بین یک دیواره تراش با محور طولی آن دندان را شیب آن دیواره می‌نامند. عامل اصلی ریتشن و رزیستنس همین دو سطح عمودی متقابل می‌باشد. (۱)، مطالعات مختلفی

یکی از روشهای ترمیم یا جایگزین کردن دندانهای تخریب شده استفاده از پروتزهای ثابت دندانی است. از مهمترین مراحل آماده‌سازی دندان برای روکشهای ثابت توجه به اصل گیر و ثبات می‌باشد. از آنجایی که رستوریشن‌های فلزی ریختگی یا سرامیک پس از ساخت روی دندان تراش خورده قرار می‌گیرند، دیواره‌های محوری تراش باید کمی

می‌شود که این تصویر به صورت یک فایل کامپیوتری ذخیره می‌گردد. این فایل سپس در محیط برنامه اتوکد فراخوانده شده و هر یک از همکاران مطالعه با بهره‌گیری از قابلیت‌های این برنامه، خطوطی مماس به پلن‌جینجیوالی دیواره اگزیاال رسم می‌کنند. با امتداد این خطوط، زاویه تقارب به دست آمده و ثبت می‌شود. (شکل ۱)

۲- **اسکن کامپیوتری:** در این روش که از روش Nokar و همکاران (۱۱) الگوبرداری شده است، هر یک از نمونه‌ها روی صفحه شفاف دستگاه اسکنر (Scanjet4850, Hp, China) قرار می‌گیرند و اسکن می‌شوند. تصویر اسکن شده به صورت فایل کامپیوتری ذخیره می‌شود. با فراخواندن این فایل در محیط برنامه اتوکد سایر مراحل همچون روش قبل اجرا می‌شود.

۳- **فتوگرافی:** در این روش که از مطالعه Leempole (۱۲) برگرفته شده است، از نمونه‌ها در شرایط یکسان، با استفاده از دوربین آنالوگ (T70 SLR, Canon, USA) و به گونه‌ای که تصویر در مرکز لنز تشکیل شود، یک فتوگرافی تهیه می‌گردد. پس از انجام مراحل لابراتواری بر روی حلقه فیلم، اسلایدهای تهیه شده بر روی دستگاه اسلاید پروژکتور (Carousels, Kodak, Germany) قرار می‌گیرند و تصویر روی یک کاغذ سفید تابیده می‌شود به طوری که تصویر دچار بدشکلی (Distortion) نگردد. حال هر یک از مشاهده کنندگان دو نقطه روی دیواره اگزیاال در قسمت باکال تراش و دو نقطه روی دیواره لینگوال قرار می‌دهند. محل قرار دادن نقطه‌ها جایی است که پس از وصل کردن نقاط به هم نشان دهنده پلن جینجیوال در تراش باشد. با امتداد خطوط زاویه تقارب با استفاده از نقاله اندازه‌گیری و ثبت می‌شود. (شکل ۲)

۴- **اورهد پروژکتور یا سایه‌نگاری:** این روش که برگرفته از روش Nordlander (۱۳-۱۴) می‌باشد، مشابه روش قبلی است با این تفاوت که در این روش دای‌ها مستقیماً بر روی صفحه شفاف اورهد پروژکتور (Vega Iskra, Yugoslavia) قرار می‌گیرند و سایه هر دای روی صفحه سفید تابیده می‌شود. در نهایت مثل روش قبل نقاط و خطوط رسم شده و زوایا اندازه‌گیری می‌گردند. (شکل ۳)

۵- **دستگاه فتوکپی:** در این روش ساده که از مطالعه Noonan (۷) اتخاذ شده است، هر دای روی دستگاه فتوکپی (Aficio 1018, Ricoh, Japan) قرار می‌گیرد و با بزرگنمایی

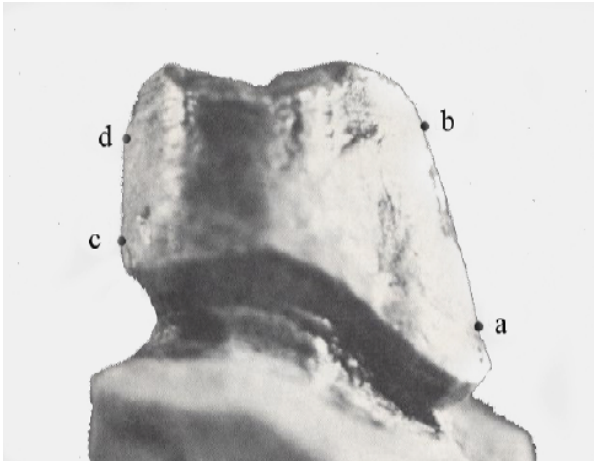
در این زمینه انجام شده است. Shillinburg زاویه تقارب ۱۲ درجه را به منظور افزایش در ریتشن و رزیستنس پیشنهاد کرد. (۲)، Tylman (۳) ۴-۱۰ درجه و Johnston (۴) ۱۰-۱۴ درجه را عنوان کردند. بررسیها نشان داد که میانگین زاویه تقارب (CA) در گروه‌های مورد مطالعه در محدوده‌ای بین ۱۲/۲-۲۷ درجه قرار دارد که بالاتر از اعداد پیشنهادی در کتب مرجع است. (۵-۹)، محققان برای اندازه‌گیری (CA) در مطالعات خود ناگزیر به استفاده از روشهای مختلفی بوده‌اند که مشخص نیست که این روشها از نظر تکرارپذیری (پایایی) و دقت (روایی)، چه تفاوتی با هم دارند. تکرارپذیری یک اندازه آماری است مربوط به این که داده‌های ابزار پژوهش تا چه حد قابل بازآفرینی هستند. یک آزمون در صورتی دارای پایایی است که اگر آن در یک فاصله کوتاه چندین بار بر روی یک گروه اجرا شود، نتایج حاصله نزدیک به هم باشند. یک آزمون ممکن است دارای پایایی و فاقد روایی (دقت) باشد ولی عکس آن ممکن نیست، به عبارتی پایایی شرط لازم برای روایی است. بنابراین مطالعات پایایی مقدم بر مطالعات روایی است. هدف از این مطالعه بررسی پایایی روشهای مختلف ارائه شده در تحقیقها برای اندازه‌گیری زاویه تقارب تراش می‌باشد.

## روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی بیست دای از دندانهای آماده شده برای روکشهای PFM خلفی انتخاب شدند. این نمونه‌ها از ناحیه زیر خط خاتمه تراش به گونه‌ای تریم شدند که دو سطح مزیاال و دیستال با هم، موازی باشند، به طوری که در روشهای مختلف به صورت یکسان در دستگاههای اندازه‌گیری قرار بگیرند. دای‌ها از ۱-۲۰ شماره‌گذاری شده و زاویه تقارب تراش هر نمونه سه بار توسط پنج دانشجوی دندانپزشکی به صورت مستقل اندازه‌گیری شدند، داده‌ها با استفاده از آنالیز آماری One Way Random Effect ارزیابی گردید. روشهای اندازه‌گیری عبارتند از:

۱- **میکروسکوپ:** در این روش که از بررسی Ohm و Silness (۸ و ۱۰) الگوبرداری شده است، هر نمونه بر روی دستگاه استریومیکروسکوپ (SZX12, Olympus, Germany) قرار می‌گیرد و با استفاده از دوربین متصل به میکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰X از هر دای یک تصویر دیجیتالی تهیه

آنها نمونه چایی تهیه می‌شود. خطوط مماس بر دیواره اگزیزال رسم شده و زوایا اندازه‌گیری می‌گردند. در نهایت هزار و هشتصد داده به دست آمد که با استفاده از برنامه آماری SPSS ویرایش ۱۱ و آنالیز One Way Random Effect ارزیابی شدند.



شکل ۲: اندازه‌گیری CA در تصویر بدست آمده از دوربین آنالوگ

#### یافته‌ها

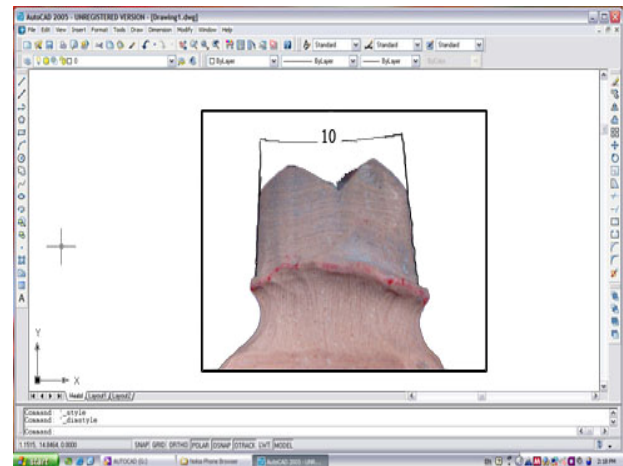
ضرب آلفای تکرارپذیری برای روشهای دستگاه فتوکپی، دوربین آنالوگ، اورهد پروژکتور، میکروسکوپ، اسکنر و دوربین دیجیتال به ترتیب ۰/۹۹۸۶، ۰/۹۹۹۱، ۰/۹۹۹۴، ۰/۹۹۵۷، ۰/۹۹۸۸ به دست آمد. مقایسه نسبتها نشان داد که از نظر تکرارپذیری هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین این شش روش وجود ندارد، به عبارت دیگر همه شش روش یاد شده به طور معنی‌داری پایا بودند. ( $P < 0/001$ )

#### بحث

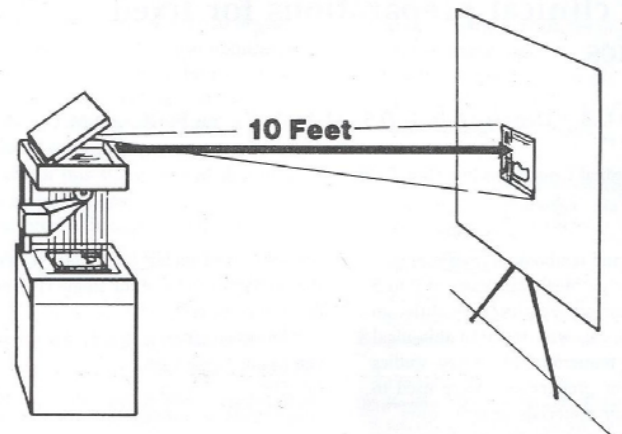
در تحقیقهای پیمایشی خطا شامل دو جزء است: خطای تصادفی و خطای اندازه‌گیری خطای تصادفی عبارتست از خطای غیرقابل پیش‌بینی که در همه پژوهشها روی می‌دهد و بیشتر متأثر از فنون نمونه‌گیری است. برای کاهش احتمال خطای تصادفی می‌توان حجم نمونه‌ای بزرگتر انتخاب کرد. خطای اندازه‌گیری مربوط است به اینکه یک ابزار به خصوص در جمعیت آماری مورد نظر تا چه حد خوب یا ضعیف عمل

۴۰٪ از آن تصویری بر روی کاغذ به دست می‌آید. مرحله رسم خطوط و به دست آوردن زوایا به همان روش دستی و با استفاده از نقاله است.

۶- عکسبرداری با دوربین دیجیتال: این روش برگرفته از



شکل ۱: فراخوان تصویر در محیط برنامه اتوکد و اندازه‌گیری زاویه



شکل ۳: تصویری شماتیک از روش به کار گیری اورهد پروژکتور

مطالعه Gerami-Panah و همکاران (۱۵) است. در این روش دوربین دیجیتال (Finepix S5 Pro, Fujifilm, Japan) بر روی نگهدارنده خود که قابلیت تنظیم فاصله تا شی مورد نظر را دارد، قرار می‌گیرد. از نمونه‌ها در شرایط کاملاً یکسان عکس گرفته می‌شود. این عکسها که به صورت فایل کامپیوتری ذخیره می‌شوند برای سهولت در اندازه‌گیری در برنامه پردازش تصویر، چند برابر اندازه واقعی شده و از

این تصویر به خوبی متمرکز می‌شد، از کنتراست و وضوح بالایی برخوردار بود. در استفاده از دستگاه اورهد نمونه‌ها دقیقاً در زیر و وسط لنز قرار می‌گرفت و در فضای تاریک اتاق، تصویر به حدی متمرکز می‌شد که حاشیه‌های تصویر بدون سایه شده و وضوح تصویر افزایش می‌یافت. روش اورهد در بین مشاهده‌کننده‌ها اختلاف معنی‌داری را در پایداری نشان نداد. این نتیجه با مطالعه Patel مطابقت دارد. (۱۴)، عامل بعدی که می‌توانست تکرارپذیری را تحت تأثیر قرار دهد، خود ابزارهای اندازه‌گیری بودند. در روشهای دستی از خط‌کش معمولی برای رسم خطوط مماس بر دیواره‌ها و از نقاله برای اندازه‌گیری زاویه‌ها استفاده گردید. در روش رایانه‌ای نیز از خط‌کش برنامه اتوکد استفاده شد، به این صورت که با مشخص کردن دو نقطه روی دیواره اگزیا، خود برنامه خطی که این دو نقطه را به هم متصل کند، رسم می‌کرد و همین‌طور زاویه به وجود آمده بین خطوط متقاطع را نیز با دقت بالا محاسبه می‌کرد. آنچه این مطالعه نشان داد این بود که استفاده از وسایل دستی و یا بهره‌گیری از برنامه رایانه‌ای، اختلاف معنی‌داری در پایداری روشها ایجاد نمی‌کند.

### نتیجه‌گیری

در بین روشهای مختلف یادشده، از نظر تکرارپذیری (پایداری) نه تنها تفاوتی وجود ندارد بلکه همه آنها تکرارپذیر هستند و از همه این روشها می‌توان برای اندازه‌گیری زاویه تقارب استفاده کرد.

### تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از مساعدت جناب آقای دکتر پوریا مطهری در استفاده از دستگاه استریومیکروسکوپ و نیز از همکاری آقایان دکتر مسعود کیانی، مسعود علی‌حسینی و افشین شادی که در اندازه‌گیری زوایا ما را یاری کردند تشکر می‌نماییم.

می‌کند. هر قدر خطای اندازه‌گیری کمتر باشد، داده‌ها به واقعیت نزدیک‌ترند.

ثبت سیصد اندازه‌گیری برای هر روش و استفاده از نمونه‌های معرف و تیپیک، مقدار خطای تصادفی را به میزان بالایی کاهش داد. آنچه ممکن بود بیش از این در مطالعه حاضر تأثیر داشته باشد، همان خطای اندازه‌گیری بود. به طور کلی عوامل، مواد و ابزاری که در این مطالعه از آنها استفاده شد را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم کرد:

۱- افراد مشاهده‌کننده

۲- ابزارهای ثبت تصویر

۳- ابزارهای اندازه‌گیری مثل نقاله و برنامه رایانه‌ای اتوکد خطاهایی که می‌توانستند بر روی تکرارپذیری در این شش روش تأثیر داشته باشند را می‌توان در این سه دسته جستجو کرد. افراد مشاهده‌کننده از بین دانشجویان دندانپزشکی سال آخر انتخاب شدند تا با مقوله تراش، آماده‌سازی دندان، پلن‌های مختلف در تراش و زاویه تقارب آشنایی کافی داشته باشند تا خطای اندازه‌گیریها کاهش یابد. دومین عاملی که می‌توانست باعث به وجود آمدن خطا در اندازه‌گیریها شود، خطاهای ناشی از دستگاههای ثبت تصویر بود.

خطاهایی همچون بدشکلی تصاویر (Distortion) یا عدم وضوح تصاویر (Low Resolution) خصوصاً در دیواره‌های اگزیا که در اندازه‌گیری زوایای تقارب مدنظر بوده‌اند و مشاهده‌کننده‌ها را در تشخیص پلن‌های مورد نظر و رسم خطوط مماس بر دیواره‌ها دچار اشتباه می‌کردند. در این شش روش سعی شد تا تصاویری با حداکثر کیفیت و وضوح به دست آیند. در دستگاه اسکنر و روش فتوکپی که دیواره‌ها وضوح خوبی نداشتند، ضریب آلفای تکرارپذیری کمترین اعداد را نسبت به سایر روشها نشان داد. در روش استفاده از میکروسکوپ که بیشترین وضوح دیده می‌شد، ضریب آلفای تکرارپذیری در بین شش روش بیشترین مقدار یعنی ۰/۹۹۹۴ را نشان می‌داد که البته این تفاوتها معنی‌دار نبوده‌اند. در روش اورهد پروژکتور تصویر سایه نمونه به صورت سیاه رنگ بر روی صفحه سفید می‌افتاد. وقتی که

## REFERENCES

1. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R. Fundamentals of fixed Prosthodontics. 2<sup>nd</sup> ed. [S.L]: Quintessence Pub Co; 1981, 84.
2. Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW. Perparation for cast gold restoration. Chicago: Quintessence Pub Co; 1974, 16.

3. Tylman SD, Malone WFP. Tylman's theory and practice of fixed prothodontics. 7th ed. St Louis: Cv Mosby Co; 1978, 103.
4. Dykema RW, Goodacre CJ, Phillips RW. Johnston's modern Practice in crown and bridge prosthodontics. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1986, 24.
5. Weed RM, Suddick RP, Kleffner JH. Taper of clinical and typodont crowns prepared by dental students. IADR Abstract No.1036. J Dent Res. 1984 March; 63(1): 286-90.
6. Smith CT, Gary JJ, Conkin JE, Franks HL. Effective taper criterion for the full veneer crown preparation in preclinical prosthodontics. J Prosthodont. 1999 Sep; 8(3):196-200.
7. Noonan JE, Goldfogel MH. Convergence of the axial walls of full veneer crown preparation in a dental school environment. J Prosthet Dent. 1991 Nov; 66(5):706-8.
8. Ohm E, Silness J. The convergence angle in teeth prepared for artificial crowns. J Oral Rehabil. 1978 Oct; 5(4): 371-5.
9. Annerstedt AL, Engström, Hansson A, Jansson T, Karlsson S, Liljehagen H, et al. Axial wall convergence of full veneer crown preparations. Documented for dental students and general practitioners. Acta Odontol Scand. 1996 Apr; 54(2): 109-12.
10. Ayad MF, Maghrabi AA, Rosenstiel SF. Assessment of convergence angles of tooth preparations for complete crowns among dental students. J Dent. 2005 Sep; 33(8):633-8.
11. Nokar S, Monzavi A, Hashemi F. [Measurement of the convergence angle in teeth prepared for single crown]. J Dent Med. 2002 Feb; 15(2): 36-43. (Persian)
12. Leempole PJ, Lemmens PL, Snoek PA, Van't Hof MA. The Convergence angle of tooth preparations for complete crowns. J Prosthet Dent. 1987 Oct; 58(4): 414-6.
13. Nordlander J, Weir D, Stoffer W, Ochi S. The taper of clinical Preparations for fixed prosthodontics. J Prosthet Dent. 1988 Aug; 60(2):148-5.
14. Patel PB, Wildgoose DG, Winstanley RB. Comparison of convergence angles achieved in posterior teeth prepared for full veneer crowns. Eur J Prosthodont Rest Dent. 2005 Sept; 13(3):100-4.
15. Gerami-panah F, Jalali H, Sedighpour L. [Effect of abutment taper on the fracture resistance of all-ceramic three-unit bridges]. J Dent, Tehran Univ of Med Sci. 2005 Winter; 2(4): 159-167. (Persian)