BRIEF REPORT

Evaluation of Dimensional Stability of Duralay Acrylic in Dry and Wet Conditions Over Time

Atefeh Ramezani[1],
Nafiseh Zarenejad[2],
Narges Tavahodi[3],
Mehrasa Hajinezhad[4],
Abolfazl Hossein Nattaj[5],
Maedeh Salehi[6]

[1] Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Dentistry Student, Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Dental Surgeon, Sari, Iran
[5] Assistant Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[6] Associate Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received April 15, 2025; Accepted October 14, 2025)

Abstract

Background and purpose: Dimensional changes during polymerization represent a major challenge for dentists when working with acrylic resins. Such changes can compromise the accuracy and overall quality of fabricated prostheses. This study aimed to assess the dimensional stability of two acrylic resin types (GC and DTV) under dry and wet conditions at various time intervals.

Materials and methods: In this in vitro study, 40 specimens of self-polymerizing Duralay acrylic resin from two manufacturers (GC and DTV) were evaluated. Following polymerization and pattern setting, the dimensions and weight of the samples were measured at three time points: immediately (0 hours), 1 hour, and 24 hours. Measurements were performed using a digital caliper with 0.01 mm precision and a digital balance. Statistical analyses were conducted using ANOVA, t-test, and the Friedman test for non-normally distributed data.

Results: The findings indicated that under both dry and wet conditions, there were no significant differences in mean dimensional measurements between the GC and DTV brands at any of the three time points. Neither environment, brand, nor time had a significant effect on the mean dimensional stability of the samples. However, both environment and time significantly influenced the mean weight of the samples ($P < 0.001$), whereas the brand (GC vs. DTV) did not significantly affect weight changes.

Conclusion: The variables of environment, acrylic resin type, and time did not have a significant impact on the dimensional stability of the samples. However, both environment and time significantly affected weight changes. Therefore, storing the samples in a moist environment is recommended to better maintain weight stability.

Keywords: dental dowels, acrylic resins, dental prosthesis, crown

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (250): 239-243 (Persian).

Corresponding Author: Maedeh Salehi - Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: Salehimaede1165@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و پنجم شماره ۲۵۰ آبان سال ۱۴۰۴ (۲۴۳-۲۳۹)

ارزیابی پایداری ابعادی رزین آکریلیک دورالی در شرایط خشک و مرطوب در طول زمان

عاطفه رمضانی[۱]
نفیسه زارع نژاد[۲]
نرگس توحدی[۳]
مهرآسا حاجی نژاد[۴]
ابولفضل حسین نتاج[۵]
مائده صالحی[۶]

چکیده

سابقه و هدف: یکی از مشکلات اصلی که دندانپزشکان در استفاده از مواد آکریلی با آن مواجه هستند، تغییرات ابعادی این مواد پس از تکمیل فرآیند سخت شدن است. این تغییرات می‌تواند بر دقت و کیفیت پروتزهای ساخته شده تأثیر منفی بگذارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی و مقایسه ثبات ابعادی دو نوع آکریل خود سخت شونده دورالی با مارک‌های GC و DTV در دو محیط خشک و مرطوب و در زمان‌های مختلف پس از ساخت، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، ۴۰ نمونه آکریل خود سخت شونده دورالی با دو مارک GC و DTV بررسی شد. پس از سخت شدن دورالی و تهیه الگوها، ابعاد و وزن نمونه‌ها در زمان‌های صفر، یک و ۲۴ ساعت بعد با کولیس دیجیتالی با حساسیت ۰/۰۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ANOVA، آزمون t و آزمون فریدمن (در صورت نرمال نبودن توزیع) تحلیل شدند.

یافته‌ها: در هر دو محیط خشک و مرطوب، اختلاف معناداری بین میانگین ابعادی دو مارک GC و DTV در هر سه زمان مشاهده نشد. هیچ یک از متغیرهای محیط، مارک و زمان تأثیر معنی‌داری بر میانگین ابعادی نمونه‌ها نداشتند. با این حال، متغیرهای محیط و زمان تأثیر معنی‌داری بر میانگین وزنی نمونه‌ها داشتند ($P < ۰/۰۰۱$)، در حالی که دو مارک GC و DTV تأثیر معنی‌داری بر میانگین وزنی نداشتند.

استنتاج: سه فاکتور محیط، نوع آکریل و زمان تأثیر منفی و بر ثبات ابعادی نمونه‌ها نداشتند، اما تأثیر محیط و زمان بر تغییرات وزنی اثرگذار است. بنابراین، نگهداری نمونه‌ها در محیط مرطوب جهت حفظ ثبات تغییرات وزنی مناسب‌تر است.

واژه های کلیدی: پست دندانی، رزین‌های آکریلی، پروتز دندانی، روکش

مولف مسئول: مائده صالحی- ساری، دانشکده دندانپزشکی، گروه بیماری های دهان **E-mail:** Salehimaede1165@gmail.com

۱. استادیار، گروه پروتز، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشجو دندانپزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دندانپزشکی عمومی، ساری، ایران
۵. استادیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشیاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۶. دانشیار، گروه بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۱/۲۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۱/۳۱ تاریخ تصویب : ۱۴۰۴/۷/۲۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

مقدمه

بازسازی دندان‌های درمان ریشه شده که به شدت آسیب دیده‌اند، به دلیل تخریب بیومکانیکی یک چالش محسوب می‌شود. یکی از متداول‌ترین روش بازسازی برای این دندان‌ها، بازسازی‌های کور و تاجی که با پست نگهداری می‌شوند، می‌باشد(۱).

سیستم‌های پست و کور ریختگی همچنان به‌طور گسترده در دندانپزشکی استفاده می‌شوند(۲، ۳). برای ساخت آن، از کانال ریشه قالب گرفته می‌شود و بخش تاجی با ویژگی‌های آناتومیک خاص هر دندان، با استفاده از رزین آکریلیک شیمیایی-فعال (Chemically-Activated Acrylic Resin =CAAR) به‌طور مستقیم در دهان بیمار ساخته می‌شود(۴).

اگرچه سیستم‌های نگهدارنده داخل کانال غیر فلزی، مانند پست‌های فایبرگلاس، فایبر کربنی و سرامیکی، به دلیل ویژگی‌های زیبایی و بیومکانیکی برتر در سال‌های اخیر محبوبیت بیش‌تری یافته‌اند، اما پست و کورهای ریختگی برای دندان‌های خلفی اندیکاسیون دارند و عموماً تنها گزینه برای دندان‌های کج شده هستند و نیازمند تغییر جهت کور نسبت به پست می‌باشند. پست و کورهای ریختگی همچنین در پایه‌های قدامی پروتزهای پارسیل ثابت بدون باقیمانده تاجی استفاده می‌شوند، زیرا ماندگاری بیش‌تری نسبت به پست‌های غیر فلزی ارائه می‌دهند و در نتیجه خطر جابجایی را به حداقل می‌رسانند(۴، ۵).

رزین‌های آکریلی، به دلیل خواص مطلوب خود، در دندانپزشکی کاربرد گسترده ای دارند. با این حال، یکی از مشکلات این مواد، ثبات ابعادی پایین آن‌ها به دلیل انقباض پلیمریزاسیون است(۶). دورالی، یکی از آکریل‌های خود سخت و پرکاربرد در این حوزه، تحت تاثیر عواملی مانند زمان، حجم آکریل، نسبت پودر به مایع و شرایط محیطی قرار دارد. تغییرات ابعادی الگوهای پست و کور می‌تواند منجر به عدم تطابق کامل با دندان و کاهش گیر شود(۷).

در سال‌های اخیر سیستم‌های مختلفی برای پست و کور معرفی شده که می‌توان آن‌ها را به سه دسته، پست‌های ریختگی ۲، پست‌های پیش ساخته و پست‌های هم رنگ دندان، تقسیم کرد(۸). با وجود افزایش استفاده از پست‌های پیش ساخته، در مواردی هم‌چنان پست‌های ریختگی ترجیح داده می‌شود. این الگوها به دو روش مستقیم و غیر مستقیم تهیه می‌شوند. در روش مستقیم، مواد متنوعی از جمله رزین‌های اتوپلیمریزه مثل دورالی، موم اینله جهت تهیه flow و رزین کامپوزیت‌ها برای ساخت الگوها به کار می‌روند. در روش غیر مستقیم، پس از آماده سازی کانال، از مواد قالب گیری الاستومری برای تهیه قالب استفاده می شود؛ به این صورت که یک قطعه سیم ارتودنسی آغشته به مواد قالب‌گیری به فضای پست اطراف سیم از ماده Lentulo داخل کانال قرار داده می‌شود(۹). با توجه به این که دورالی یک نوع آکریل است، تحت تأثیر رطوبت قرار گرفته و ابعاد آن تغییر می‌کند. عدم ثبات ابعادی می‌تواند دقت کار را کاهش دهد و در صورتی که تغییرات به‌طور یکنواخت در تمام نقاط الگو رخ ندهد، به تغییر شکل منجر خواهد شد(۱۰، ۱۱).

ثبات ابعادی الگوهای آکریلی تحت تاثیر عوامل مختلفی همانند حجم آکریل، مدت زمان نگهداری و محیط می‌تواند دستخوش تغییر باشد(۱۲). هم‌چنین مطالعات نشان دادند مواد ضد عفونی کنند هم‌چون گلوتارآلدهید با انقباض دورالی و هیپوکلریت سدیم با انبساط آن بر ثبات ابعادی الگو تهیه شده تاثیر گذارند. علاوه بر این تاخیر در ریختگی الگو تهیه شده و گذشت زمان باعث تغییر در قطر الگو شده اما به‌طور کلی این تغییرات آکریل در فواصل زمانی از الگوی خطی پیروی نمی‌کند(۱۳).

این مطالعه با هدف تعیین تأثیر شرایط مختلف نگهداری (خشک و مرطوب) بر ثبات ابعادی الگوهای آکریل دورالی طراحی شد. با در نظر گرفتن اهمیت حفظ دقت ابعادی الگو از زمان ساخت در کلینیک تا مرحله ریخته‌گری در لابراتوار، این پژوهش به مقایسه تغییرات ابعادی الگو در دو محیط نگهداری متداول پرداخت.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، در دانشگاه علوم پزشکی مازندران پس از تصویب در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد (کد اخلاق: IR.MAZUMS.REC.1400.004). در مطالعه حاضر، ۴۰ نمونه آکریل خود سخت شونده دورالی با دو مارک مختلف (TDV CEP 89107-000 POMERODE/SC-BRASIL) و (GC AMERICA INC.ALSIP IL 60803 U.S.A) در ۴ گروه (n=10) به صورت تصادفی تقسیم شدند. حجم نمونه مطالعه بر اساس مطالعه مشرف و همکاران محاسبه گردید(۱۴).

جهت بررسی اثر رطوبت بر ثبات ابعادی آکریل دورالی، نمونه‌ها در یک قالب فلزی برنجی با ابعاد 3×12×20 میلی متر طبق دستور کارخانه سازنده تهیه شدند(۱۵). برای جلوگیری از حباب دورالی روند کار بر روی ویبراتور انجام شد. بعد از ست شدن کامل دورالی، به آرامی از قالب جدا شده و پس از تهیه الگوها (۲۰ نمونه GC و ۲۰ نمونه TDV) ابعاد و وزن نمونه‌ها به ترتیب به وسیله کولیس دیجیتالی با حساسیت ۰/۰۱ میلی‌متر (Electronic digital caliper, Guanglu, China)، ترازوی دیجیتالی (AND مدل GR300) با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

پس از کد گذاری، نمونه‌ها به طور تصادفی تقسیم شدند و نمونه‌های گروه کنترل در محیط خشک و نمونه‌های گروه آزمایش در آب مقطر ۳۷ درجه در انکوباتور نگه داری شدند. ابعاد و وزن نمونه ها در فواصل زمانی صفر، یک و ۲۴ ساعت مجددا به وسیله کولیس دیجیتالی با حساسیت ۰,۰۱ میلی متر، ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شدند(۱۶).

پس از گردآوری داده‌ها، داده‌های خام توسط مشاور آمار و به‌وسیله نرم‌افزار آماری SPSS ۱۸ و به کمک آزمون‌های ANOVA و post hoc و t-test مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت، در صورتی که توزیع داده‌ها نرمال نبود از آزمون فریدمن استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

مطالعه حاضر به ارزیابی تأثیر محیط (خشک و مرطوب)، برند آکریل (DTV, GC) و زمان بر ثبات ابعادی و وزنی رزین آکریلیک دورالی پرداخت.

یافته‌های اصلی نشان داد که هیچ یک از متغیرهای محیط، برند و زمان تأثیر آماری معناداری بر ثبات ابعادی نمونه‌ها نداشتند. نتایج آنالیز واریانس نشان داد اثر محیط (F =۰/۳۰، P =۰/۵۸۷)، اثر برند (F =۰/۰۱، P =۰/۹۰۹) و اثر زمان (F =۰/۸۳، P =۰/۴۰۲) بر میانگین تغییرات ابعادی غیرمعنی‌دار است. این یافته‌ها با نتایج مطالعه مشرف و همکاران که تغییرات ابعادی را در بازه زمانی کوتاه مدت معنی‌دار ندانسته‌اند، همسو می‌باشد(۱۴).

در مقابل، متغیرهای محیط و زمان تأثیر بسیار معنی‌داری بر تغییرات وزنی نمونه‌ها داشتند. وزن نمونه‌های نگهداری شده در محیط مرطوب به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از محیط خشک بود (F =۱۳/۳۴، P =۰/۰۰۱) هم‌چنین، اثر زمان بر تغییرات وزنی نیز کاملاً معنی‌دار بود (F =۷۴/۲۴، P <۰/۰۰۱)، به‌طوری که وزن نمونه‌ها در محیط مرطوب پس از ۲۴ ساعت افزایش یافت. برند آکریلیک تأثیر معنی‌داری بر تغییرات وزنی نداشت (P =۰/۲۳۷).

این نتایج با مطالعه قنبرزاده و همکاران که گزارش کردند حداقل تغییرات ابعادی در محیط مرطوب رخ می‌دهد، همسو نیست(۱۷). این تناقض ممکن است ناشی از تفاوت در روش شناسی یا شرایط آزمایش باشد. با این حال، یافته کلیدی مطالعه حاضر این است که اگر چه محیط نگهداری تأثیری بر ابعاد الگوهای آکریلی نداشت، اما تأثیر چشمگیر آن بر وزن نمونه‌ها کاملاً مشهود بود.

با توجه به اهمیت ثبات وزنی به‌عنوان شاخصی از جذب رطوبت و با در نظر گرفتن یافته‌های این پژوهش، توصیه می‌شود الگوهای آکریلی در محیط مرطوب نگهداری شوند تا از تغییرات نامطلوب وزنی جلوگیری شده و پایداری کلی آن‌ها حفظ گردد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

References

1. Mously HA, Naguib GH, Abougazia AO, Almabadi AA, Qutub OA, Hamed MT. Anterior Endocrowns as An Alternative to Core Crown restorations: A Systematic Review. Int Dent J 2025; 75(1):59-74 PMID: 39306490.
2. Louro RL, Viera IM, Firme CT. Uso do núcleo metálico fundido na reconstrução de dentes tratados endodonticamente: relato de caso clínico. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research 2008; 1(2):69-75.
3. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 2. Modes of failure and influence of various clinical characteristics. Int J Prosthodont 2003; 16(2):177-182 PMID: 12737251.
4. Gusmão JMR, Pereira RP, Alves GO, Pithon MM, Moreira DC. Adjustment of cast metal post/cores modeled with different acrylic resins. Arq Odontol 2013; 49(1): 06-11.
5. Giovani AR, Vansan LP, de Sousa Neto MD, Paulino SM. In vitro fracture resistance of glass-fiber and cast metal posts with different lengths. J Prosthet Dent 2009; 101(3): 183-188 PMID: 19231570.
6. Aguayo S, Marshall H, Pratten J, Bradshaw D, Brown J, Porter S, etal. Early adhesion of Candida albicans onto dental acrylic surfaces. J Dent Res 2017; 96(8): 917-923 PMID: 28460191.
7. Berger JC, Driscoll CF, Romberg E, Luo Q, Thompson G. Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. J Prosthodont 2006;15(3):180-186 PMID: 16681500.
8. Khaledi AAR, Sheykhian S, Khodaei A. Evaluation of retention of two different cast post-core systems and fracture resistance of the restored teeth. J Dent 2015; 16(2): 121-128 PMID: 26046108.
9. Rosenstiel SF, Land M, Fujimoto J, Cockerill J. Contemporary fixed prosthodontics.4th ed. St. Louis. Mosby, Inc. 2001
10. Sabbak SA. Simplified technique for refabrication of cast posts and cores. J Prosthe Dent 2000; 83(6):686-687 PMID: 10842140.
11. Sabouhi M, Nosouhian S, Dakhilalian M, Davoudi A, Mehrad R. The effect of time and storage environment on dimensional changes of acrylic resin post patterns. Open Dent J 2015; 9: 87-90 PMID: 25713636.
12. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental impression materials and techniques. Dent Clin North Am 2017; 61(4): 779-796 PMID: 28886768.
13. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. J Prosthet Dent 1996; 75(4): 375-380 PMID: 8642522.
14. Mosharaf R, GHASEM ZS. Comparison of linear dimensional changes of Duralay acrylic resin in different storage media. Journal of Iranian Dental Association 2006; 18(1):91-96.
15. Cahi E, Rosen M, Becker P. A comparison of the dimensional stability of three inlay pattern materials. J Dent Assoc S Afr 1996; 51(6): 337-342 PMID: 9461971.
16. Iglesias A, Powers JM, Pierpont HP. Accuracy of wax, autopolymerized, and light- polymerized resin pattern materials. J Prosthodont 1996; 5(3): 201-205 PMID: 9028225
17. Ghanbarzadeh J, Sabooni M, Roshan-Nejad R. The effect of storage conditions on dimensional changes of acrylic post-core patterns. Frontiers in Dentistry. 2007:27-31.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]