بررسی اثر عوامل باندینگ مختلف بر استحکام باندبرشی کامپوزیت به آمالگام با درصد نقره بالا

دکتر مسیح کاویان[۱] دکتر پروین میرزاکوچکی بروجنی[۱] دکترفاطمه فروزش تبار[۲#] دکتر نجمه اعتمادی[۳]

۱- استادیار، گروه ترمیمی ، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲- دستیار تخصصی، گروه ترمیمی ، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران
۳- دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: امروزه با توجه به مزایای آمالگام‌های با درصد نقره‌ی بالا، این نوع از آمالگام‌ها بسیار مورد توجه قرار گرفته بنابراین هدف از این مطالعه بررسی استحکام باند کامپوزیت به آمالگام با درصد نقره‌ی بالا با کاربرد عوامل باندینگ مختلف بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه‌ی تجربی آزمایشگاهی ۵۲ سیلندر آکریلی تهیه و درون آن‌ها آمالگام با میزان نقره‌ی ۶۰ درصد پک شد و با فرز فیشور الماسی ساییده و به مدت ۱۰ دقیقه در حمام اولتراسونیک قرار داده شدند. سپس نمونه‌ها به چهار گروه ۱۳ تایی تقسیم شد: گروه(۱) آمالگام + Alloy Primer + Single Bond ، گروه(۲) آمالگام + Alloy Primer + G.bond ، گروه(۳) آمالگام + Single Bond + G.bond و گروه(۴) آمالگام + G.bond+ Single Bond. در همه‌ی نمونه‌ها کامپوزیت رزین به نمونه‌های آمالگام با استفاده از مولد پلاستیکی ترانسلوسنت با دستگاه LED Turbo باند شد و سپس توسط دستگاه اینسترون مورد آزمون استحکام باند برشی قرار گرفتند و نهایتاً تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمون آماری واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی LSD انجام شد.

یافته ها: بیشترین مقدار استحکام باند مربوط به نمونه‌های باند شده با Alloy Primer + عامل باندینگ G.bond و کمترین مقدار مربوط به نمونه‌های باند شده با عامل باندینگ Single Bond بود و میانگین استحکام باند برشی در چهار گروه با هم تفاوت معناداری داشت(P=۰/۰۰۲).

نتیجه گیری: ترکیب Alloy Primer و G.bond استحکام باند قابل قبولی را بین آمالگام با درصدنقره‌ی بالا و کامپوزیت ایجاد می‌کند.

کلید واژه ها: آمالگام دندانی، رزینهای کامپوزیتی ، باندینگ دندان، استحکام باند برشی

وصول مقاله: ۹۴/۸/۳ اصلاح نهایی: ۹۴/۱۲/۱۹ پذیرش مقاله: ۹۵/۲/۱۸

مقدمه:

آمالگام دندانی بطورموفقیت آمیزی برای بیش از یک قرن به عنوان ماده ترمیمی استفاده شده است. هزینه پایین، سهولت کارکرد، خواص فیزیکی مناسب، دوام مناسب، مقاومت سایشی خوب، حساسیت تکنیکی کم و قابلیت سیل نمودن ذاتی آن، از جمله مزایای آمالگام محسوب می شود [۱]

استحکام فشاری آمالگام با درصد مس بالا، مشابه ساختار دندان است و استحکام کششی آن از ساختار دندان پایین تر است و همه انواع آمالگام استحکام لبه ایی پایین داشته و شکننده اند.[۲]

امروزه با در نظرگرفتن جنبه‌ی زیبایی و مشکلات مربوط به ترمیم‌های آمالگام از جمله مشکلات دفع جیوه، لزوم تراش حفره به صورت غیر محافظه کارانه، ترمیم‌های همرنگ دندان بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. [۳، ۴] و از آنجایی که تعمیر ترمیم‌های آمالگام با آمالگام قابل اطمینان نیست[۵]، و در صد شکست‌های سالیانه کامپوزیت مشابه آمالگام بوده، یک تکنیک ترکیبی که مزیت‌های زیبایی کامپوزیت و ویژگی‌های قابل توجه مکانیکی آمالگام را در بر داشته باشد، گزینه‌ی مناسبی است[۶]

استحکام اتصال برشی از خصوصیات مکانیکی بسیار مهم و قابل توجه در دوام کلینیکی ترمیم‌های همرنگ دندان می‌باشد. هرچند استحکام اتصال بالاتر به طور صد در صد باعث کاهش ریزنشت ترمیم‌ها نمی‌گردد، ولی این خصوصیت

نویسنده مسئول مکاتبات: دکترفاطمه فروزش تبار تلفن: ۰۹۱۲۵۰۱۶۱۰۸ پست الکترونیک : f.foruzesh@gmail.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]

مستقیم‌ترین رابطه را با چالش بزرگ ترمیم‌های کامپوزیتی که همان انقباض حین پلیمریزاسیون باشد را داراست.[۷،۸]

Changو همکاران در بررسی استحکام باند برشی در سیستم‌های چسباننده‌ی حاوی 4-META بین آمالگام و آمالگام، آمالگام و کامپوزیت و همچنین آمالگام و دنتین به این نتیجه رسیدند که استفاده از 4-META استحکام باند خوبی ایجاد می‌کند[۸] Ozcan و همکاران در بررسی خود نشان دادند که آماده‌سازی سطحی به وسیله‌ی سندبلاست و کاربرد رزین بیشترین استحکام باند ترمیم بازسازی شده را بین آمالگام و کامپوزیت باعث می‌شود.[۹]

وجود یک باند شیمیایی واقعی بین آمالگام و کامپوزیت رزین بحث برانگیز است. [۱۰] هرچند مفهوم رستوریشن‌های آمالگام با کامپوزیت در ترمیم‌های دندانپزشکی جدید نیست، به نظر می‌رسد توافق عمومی در مقالات در مورد بهترین روش ترمیم چنین رستوریشن‌هایی با توجه به عوامل باندینگ جدید وجود ندارد.[۵] امروزه آمالگام با درصد نقره‌ی بالا به علت ویژگی‌های کلینیکی مناسب خود بسیار مورد توجه قرار گرفته است بنابراین هدف از این مطالعه تعیین استحکام باند بین آمالگام با درصد نقره‌ی بالا و کامپوزیت رزین با استفاده از عوامل باندینگ مختلف بود.

مواد و روش ها:

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی تعداد ۵۲ عدد سیلندر آکریلی به ابعاد خارجی ۲۱ میلیمتر قطر و ۲۵ میلیمتر ارتفاع که درون هر یک حفره‌ای استوانه‌ای شکل به ابعاد ۶ میلیمتر قطر و ۲ میلمتر ارتفاع قرار داشت تهیه گردید.

برای تقویت اتصال آمالگام به سیلندرهای آکریلی، درون این حفره‌ها دو آندرکات محیطی حد فاصل کفه و دیواره آگزیال ایجاد شد. سپس آمالگام با میزان نقره ۶۰ درصد **(Megalloy EZ, DENTSPLY, USA)** درون حفره ها قرار داده شد و با کندانسور به خوبی درون حفره‌ها پک شد و با برنیشر سطح نمونه‌ها صاف گردیدو پس از نگهداری نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق سطح نمونه‌ها با فرز فیشور الماسی (تیز کاوان- ایران) خشن گردیدو به مدت ۱۰ دقیقه در یک حمام اولتراسونیک**(SONICA, Italia)** قرار داده شدند و تمیز گردیدند.(شکل ۱). بعد از آن سیلندرهای آکریلی به ۴ گروه ۱۳ تایی تقسیم شدند.



شکل ۱- آمالگام‌های درون سیلندر

در گروه اول (A) بر روی آمالگام‌های آماده شده با استفاده از میکروبراش یک لایه الوی پرایمر Japan Kuraray قرار داده شد و سپس یک لایه عامل اتصال دهنده سینگل باند (3M ESPE,USA) با استفاده از میکروبراش قرار داده شد و طبق دستور کارخانه‌ی سازنده سینگل باند به مدت ۱۰ ثانیه نوردهی شد.

در گروه دوم (B) روی آمالگام آماده شده یک لایه الوی پرایمر و یک لایه عامل اتصال دهنده (GC G.bond America, USA) قرار داده شد و طبق دستور کارخانه‌ی سازنده ۱۰ ثانیه پس از قرار دادن G.bondبه آرامی با پوار هوا سطح را خشک کرده و سپس به مدت ۱۰ ثانیه نوردهی شد.

در گروه سوم (C) روی آمالگام یک لایه عامل اتصال دهنده سینگل باند (3M ESPE, USA) قرار داده شد و طبق دستور کارخانه‌ی سازنده ۱۰ ثانیه پس از قرار دادن G.bondبه آرامی با پوار هوا سطح خشک شده و سپس به مدت ۱۰ ثانیه نوردهی شد.

در گروه چهارم (D) نیز روی آمالگام یک لایه عامل اتصال دهنده G.bond (GC America, USA) قرار داده شد و طبق دستور کارخانه‌ی سازنده سینگل باند به مدت ۱۰ ثانیه نوردهی شد.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]

پس از آماده سازی هر یک از ۴ گروه مورد نظر به روش فوق ، با استفاده از مولد پلاستیکی ترانسلوسنت با قطر داخلی ۴ میلیمتر و ارتفاع ۵ میلیمتر کامپوزیت Z 250 به رنگ A_2 (3MESPE, USA) به نمونه‌های آمالگام باند شد و کامپوزیت‌ها به وسیله‌ی دستگاه لایت‌کیور (LED Turbo, Taiwan) به مدت ۴۰ ثانیه پلیمریزه و سخت شدند و در آخر، نمونه‌ها برای ۵۰۰ دور تحت ترموسیکل در دماهای ۵ و ۵۵ با فواصل ۶۰ ثانیه قرار گرفتند. [۱۱] (شکل ۲).



شکل ۲- کامپوزیت‌های باند شده به آمالگام

نمونه‌های هر گروه به طور جداگانه جهت آزمایش و محاسبه حداکثر استحکام باند برشی بین آمالگام و کامپوزیت درون گیره موجود در دستگاه اندازه‌گیری کشش و فشار با ظرفیت ۵۰۰۰ نیوتن و با سرعت حداقل ۱ و حداکثر ۱۰ میلیمتر در دقیقه ثابت شد.

در مرحله‌ی بعد توسط تیغه مخصوص اعمال نیرو با سطح مقطع ۰/۵ میلیمتر که درون دستگاه اینسترون (Dartec HC.10, England) ثابت شده بود نیروی برشی به صورت عمودی با سرعت ۱ میلیمتر در دقیقه به کامپوزیت با فاصله‌ی ۰/۵ میلیمتر، به نقطه‌ی اتصال آمالگام به کامپوزیت وارد گردید. [۹]

پس از تست نمونه‌ها توسط دستگاه اینسترون و ثبت اعداد به دست آمده، با تقسیم نیروهای به دست آمده برحسب نیوتن به مساحت سطح آمالگام برحسب میلیمتر مربع، میزان استحکام اتصال برشی برحسب مگاپاسکال محاسبه گردید.

در نهایت به منظور بررسی داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی LSD استفاده گردید.

یافته ها:

بر اساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه، میانگین استحکام باند برشی در گروه B (آمالگام + الوی پرایمر + جی- باند) بالاترین و در گروه C (آمالگام با درصد نقره‌ی بالا+ سینگل باند) کمترین مقدار بود و بین چهار گروه از نظر آماری تفاوت معنادار وجود داشت(P=۰/۰۰۲) (جدول۱).

جدول۱- میزان استحکام باند برشی کامپوریت به آمالگام با درصد نقره‌ی بالا برحسب مگاپاسکال (Mpa) در چهار گروه

گروه	انحراف معیار±میانگین
آمالگام + الوی پرایمر+ سینگل باند	۴/۰۴±۱/۲۶
آمالگام + الوی پرایمر + جی- باند	۵/۲۶±۱/۴۹
آمالگام + سینگل باند	۲/۶۶±۱/۰۹
آمالگام + جی- باند	۴/۴۸±۱/۰۸
Pvalue	۰/۰۰۲

آزمون تعقیبی LSD و مقایسه دو به دو گروه ها نشان داد که میانگین استحکام باند برشی بین گروه A با گروه B (P = ۰/۰۳) و گروه C (P= ۰/۰۲) تفاوت معنا دار وجود داشت ولی با گروه D تفاوت معنادار مشاهده نشد (P= ۰/۰۷) و بین گروه B و گروه C تفاوت معنا دار وجود داشت(P = ۰/۰۰۱) ولی با گروه D تفاوت معنادار مشاهده نشد (P= ۰/۰۶) و بین گروه C و گروه D تفاوت معنا دار وجود داشت (P = ۰/۰۰۴)

بحث:

آمالگام همچنان پرمصرف‌ترین ماده‌ی ترمیمی به شمار می‌آید ولی از طرفی طی سال‌های مختلف اهمیت ترمیم‌های همرنگ دندان با توجه به زیبایی افزایش پیدا کرده است. مشکلات مربوط به ترمیم‌های آمالگام باعث شده ترمیم‌های همرنگ دندان بیشتر مورد توجه قرار گیرند. [۳،۴]

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]

چسبندگی کامپوزیت به دندان باعث کاهش برداشت ساختارهای سالم دندانی و همچنین تقویت مقاومت در برابر شکستگی دندان ترمیم شده، می‌شود.[۶] پوسیدگی‌های ثانویه و شکستگی‌ها، معمول‌ترین شکست‌های آمالگام و بیشترین علت تعویض آن هستند از طرفی تعمیر ترمیم‌های آمالگام گزینه‌ی مناسب‌تری برای شکستگی‌های جزئی است زیرا از ریسک آسیب‌های پالپی کاسته و باعث حفظ ساختار دندان می‌شود.[۱۱]

به نظر می‌رسد استفاده ار مواد دندانی که حاوی مونومرهای 4-META هستند در رزین‌های دندانی، کیفیت اتصال را بالا برده است.[۸] در واقع زمانی که این مونومر به مونومرهای رزین آکریلی اضافه می شود، این مولکول هر دو اتصال هیدروفیلی و هیدروفوبی را تشکیل می‌دهد که این اتصال‌ها خود مسئول پیوند شیمیایی با آلیاژهای دندانی هستند.[۱۲]

استحکام اتصال برشی از خصوصیات مکانیکی بسیار مهم و قابل توجه در دوام کلینیکی ترمیم‌های همرنگ دندان می‌باشد. هرچند استحکام اتصال بالاتر به طور صد در صد باعث کاهش ریزنشت ترمیم‌ها نمی‌گردد، ولی این خصوصیت مستقیم‌ترین رابطه را با چالش بزرگ ترمیم‌های کامپوزیتی که همان انقباض حین پلیمریزاسیون باشد را داراست.[۷]

بر اساس نتایج مطالعه حاضر،کاربرد Alloy primer و G.bondنسبت به کاربرد Alloy primer و Single Bond استحکام باند بهتری ایجاد می‌کند.

در تحقیق حاضر میانگین استحکام اتصال گروه C که در آن نمونه‌ها با عامل باندینگ Single Bond ، باند شده بودند به طور معناداری از همه گروه‌های مورد مطالعه پایین‌تر بود که در همین رابطه می‌توان به تحقیق Akagawa و همکاران در سال ۲۰۰۲ اشاره کرد که عامل خود اچ‌کننده مورد بررسی توسط آنها نسبت به عامل توتال اچ سینگل باند استحکام اتصال برشی بیشتری را ایجاد کرده بود. [۱۳]

همچنین میانگین استحکام اتصال گروه D که در آن نمونه‌ها با عامل باندینگ جی- باند، باند شده بودند، به طور معنی‌داری از گروه C که در آن از سینگل باند استفاده شده بود، بالاتر بود و با توجه به این که G.bond حاوی 4-META می‌باشد، در این رابطه می‌توان به مطالعه‌ی Chang و همکاران در سال ۲۰۰۲ اشاره کرد که ظهور 4-META را برای ایجاد یک استحکام عالی، مناسب دانسته‌اند.[۱۲] همچنین مطالعه‌ی Matsumura و همکاران و Chang و همکاران در سال ۱۹۹۲ [۸،۱۴] وجود 4-META را برای ایجاد استحکام باند بهتر تأیید می‌کند.

میانگین استحکام اتصال گروه A که در آن نمونه‌ها با الوی پرایمر و سینگل باند، باند شده بودند با گروه Dکه در آن نمونه‌ها با G.bond ، باند شده اختلاف داشت ولی از نظر آماری اختلاف معناداری را نشان نمی‌داد.

همچنین میانگین استحکام اتصال گروه B که در آن نمونه‌ها با الوی پرایمر و عامل باندینگ G.bond، باند شده بودند به طور معناداری از همه‌ی گروه‌های مورد مطالعه بالاتر بود که این نتیجه نیز می‌تواند اهمیت وجود 4-META را تأیید کند، همچنین با توجه به خواص و ویژگی‌های Alloy primer که یک آغازگر فلزی است که برای افزایش استحکام باند کامپوزیت و رزین‌های آکریلیک به طلا، بیس و فلزات نیمه قیمتی استفاده می‌شود[۱۵]، همچنین استفاده از آمالگام با درصد نقره‌ی بالا در این تحقیق می‌توان علت اتصال بهتر Alloy primer و آمالگام با درصد نقره‌ی بالا را به کامپوزیت توجیه کرد.

مطالعه‌ی Barkmeier و همکاران نشان داد که کاربردAlloy primer قبل از رزین سمان پاناویا ۲۱ استحکام باند خوبی بین کامپوزیت و آلیاژ فلزی ایجاد می‌کند[۱۶] که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

همچنین میانگین استحکام اتصال گروهB که در آن از الوی پرایمر و G.bond استفاده شده بود به طور معنی‌داری از گروه A که در آن از Alloy primer و Single Bond استفاده شده بالاتر است.

در تحقیق مشابهی توسط Ozcan و همکاران در سال ۲۰۰۶ میانگین استحکام باند گروهی که در آن از Alloy primer استفاده شده بود از بقیه‌ی گروه‌های مورد بررسی توسط آنها

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]

پایین‌تر بود ولی از گروهی که در آن از هیچ روش بهسازی سطح استفاده نشده بود بالاتر بود.[۵]

نتایج حاصل از این تحقیق فرضیه‌ی ما که میانگین استحکام باند کامپوزیت به آمالگام با درصد نقره‌ی بالا با کاربرد عوامل باندینگ مختلف یکسان نیست را تأیید می‌کند و چنانچه از Alloy primer و عامل باندینگ G.bond که حاوی 4-META می باشد، استفاده شود استحکام اتصال نسبت به گروه‌های دیگر بالاتر خواهد بود.

هرچند میانگین استحکام باند محاسبه شده در این گروه نیز (۵/۶ Mpa) از حد آستانه‌ی مورد قبولِ گیر در شرایط invivo (۱۰ Mpa) بسیار کمتر است [۱۷] به نظر می‌رسد برای کاربرد بالینی علاوه بر باندینگ نیاز به تامین گیر به روش‌های مکانیکی نیز باشد. که با مطالعه‌ی Heymann و همکاران درخصوص مراحل ونیرکردن آمالگام و فلزات با کامپوزیت همخوانی دارد، این مطالعه ایجاد گیر مکانیکی را در کنار کاربرد اسید فسفریک و 4-META که هر دو جز ترکیباتG.bond هستند برای اتصال موفق کامپوزیت به آمالگام از در حین کاربرد بالینی توصیه می کند.[۱۸]

نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان به این نتیجه رسید که کاربرد G.bond نسبت به کاربرد Single Bond و کاربرد Alloy primer نسبت به عدم استفاده از آن استحکام باند برشی بهتر و قابل قبول‌تری را ایجاد می‌کند و استفاده از Alloy primer به همراه عامل باندینگ G.bond نسبت به گروه‌های دیگر نتایج قابل قبول‌تر و عامل باندینگ سینگل باند نسبت به سایر گروه‌ها نتایج ضعیف‌تری را در استحکام اتصال برشی کامپوزیت به آمالگام با درصد نقره‌ی بالا پدید می‌آورد.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]

References:

1. Anderson MH, McCoy RB. Dental amalgam: The state of the art and science. Dent Clin North Am 1993;37(3): 419-31
2. Heymann H, Swift EJ,Ritter AV, Sturdevant, CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 6nd ed. St. Louis: Elsevier/Mosby;2013.p: 340
3. Muthuselvi L, Dhathathereyan A. Contact angle hysteresis of liquid drops as means to measure adhesive energy of zein and solid substance. Pramana J Phys 2006; 66(3): 563-574.
4. Ozel E, Korkmaz Y, Attav N, Karabulut E. Effect of one-step systems on surface roughness of different flowable restorative materials. Dent Mater 2008; 27(6): 755-64.
5. Ozcan M, Vallittu PK, Huysmans MC, Kalk W, Vahlberg T. Bond strength of resin composite to differently conditioned amalgam. J Mater Sci Mater Med 2006; 17(1): 7-13.
6. Nemati anaraki S, Banav S, Valaee N, Korkeabadi H. Comparing the effect of three self-etching bondings on human dentin shear bond strength and micro leakage. J Res Dent Sci 2010; 7 (3) :30-36.
7. David JR, Gomes OM, Gomes JC, Loguercio AD, Reis A. Effect of exposure time on curing efficiency of polymerization units. J Oral Sci 2007; 49(1):19-24.
8. Chang J, Scherer W, Tauk A, Martini R. Shear bond strength of a 4-META adhesive system. J Prosthet Dent 1992; 67(1): 42-5.
9. Ozcan M, Koolman C, Aladag A, Dündar M. Effects of different surface conditioning methods on the bond strength of composite resin to amalgam. Oper Dent 2011;36(3):318-25
10. Bichacho N, Pilo R, Brosh T, Berkovich M, Helft M. Shear bond strength of composite resin to fresh amalgam. Oper Dent 1995; 20(2): 68-73.
11. Popoff DA, Goncalves FS, Maqalhaes CS, Moreira AN, Ferreira RC, Mjör IA. Repair of amalgam with composite resin and bonded amalgam: a microleakage study. Indian J Dent Res 2011; 22(6): 799-803.
12.Chang JC, Hurst TL, Hart DA, Estey AW. 4-META Use in Dentistry: a Litriture Review. J Prosthet Dent 2002; 87(2): 216-24.
13.Akagawa H, Nikaido T, Takada T, Burrow MF, Tagami J. Shear bond strength to coronal and pulp chamber floor dentin. Am J Dent 2002; 15(6):383-8.
14.Matsumura H, Nakabayashi N. Adhesive 4-META/MMA-TBB Opaque resin with Poly(methyl methacrylate)-coated titanium dioxide. J Dent Res 1988; 67(1):29-32.
15.Sanohkan S, Kukiattrakoon B, Larpboonphol N, Sae-Yib T, Jampa T, Manoppan S. The effect of various primers on shear bond strength of zironica ceramic and resin composite. J Conserv Dent 2013; 16(6): 499-502.
16.Barkmeier WW, Latta MA. Laboratory evaluation of a metal-priming agent for adhesive bonding. Quintessence Int 2000; 31(10): 749-52.
17.Heymann H, Swift EJ,Ritter AV, Sturdevant, CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 6nd ed. St. Louis: Elsevier/Mosby;2013.p: 121.
18.Heymann H, Swift EJ,Ritter AV, Sturdevant, CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 6nd ed. St. Louis: Elsevier/Mosby;2013.p: 335-337.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1395.13.2.3.9]