اثر سه نوع دهان‌شویه بر ریزسختی نوعی کامپوزیت رزین در محیط آزمایشگاهی

دکتر شیرین لواف[1]، دکتر آرش عزیزی[*]، دکتر سمیه حسینی طباطبائی[2]

چکیده

مقدمه: استفاده منظم از دهان‌شویه‌ها برای جلوگیری و پیش‌گیری از پوسیدگی‌ها و بیماری‌های پریودنتال پیشنهاد شده است. کاربرد این مواد ممکن است بر مواد ترمیمی اثرگذار باشد. هدف از این پژوهش آزمایشگاهی، بررسی اثر سه نوع دهان‌شویه متداول در ایران (ایرشا، کلرهگزیدین و اورال‌بی) بر میزان ریز سختی کامپوزیت Z۱۰۰ بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی- آزمایشگاهی، ۳۰ سیلندر کامپوزیتی ساخته شد و به مدت ۲٤ ساعت در آب مقطر نگهداری شد. سختی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سختی سنج ویکرز اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۱۲ ساعت (معادل استفاده روزانه ۲ دقیقه از دهان‌شویه در مدت یک‌سال) در هر یک از دهان‌شویه‌ها نگهداری شدند. تغییر ریزسختی سطحی بعد از غوطه‌وری نیز ثبت گردید. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس و Tokey در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار نهایی ریزسختی کامپوزیت در دهان‌شویه‌های کلرهگزیدین، ایرشا و اورال‌بی به ترتیب ۰/۲۳ ±۱/۹٤۰، ۰/۷ ± ۱٦/۱٤۰- و ۱/٤ ± ۷/۳۷۰- بود. تفاوت ریزسختی در گروه ایرشا نسبت به گروه کلرهگزیدین و اورال‌بی بیشتر بود و این تفاوت معنی‌دار بود (p value < ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به محدودیت‌های این پژوهش، اثر دهان‌شویه‌ها بر سختی کامپوزیت رزین یکسان نیست. کلرهگزیدین در بین سه دهان‌شویه مورد پژوهش، کمترین اثر را بر ریزسختی کامپوزیت رزین دارد.

کلید واژه‌ها: دهان‌شویه، ریزسختی، کامپوزیت رزین، کلرهگزیدین.

* دانشیار، گروه بیماری‌های دهان و تشخیص، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران. (مؤلف مسؤول)
drarashazizi@yahoo.com

۱: استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران.

۲: استادیار، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۸۹/۴/۱۴ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۱۱/۱۸ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۱۲/۳ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۰؛ ۷(۱)؛ ۸ تا ۱۳

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کنترل پلاک دندانی به وسیله روش‌های مکانیکی و شیمیایی انجام می‌شود. روش‌های مکانیکی شامل مسواک زدن دندان‌ها و تمیز کردن سطوح بین دندانی با استفاده از نخ دندان می‌باشد. روش‌های شیمیایی شامل استفاده از دهان‌شویه‌ها می‌باشد[۱]. در سال‌های اخیر، دندان‌پزشکان علاقمند به استفاده از دهان‌شویه ضد میکروبی برای جلوگیری از پوسیدگی دندانی و بیماری‌های پریودنتال برای بیماران خود می‌باشند[۱]. پایداری و ثبات مواد دندان‌پزشکی ترمیمی در محیط دهان به صورت گسترده‌ای مورد پژوهش قرار گرفته‌اند[۵-۲].

Lee و همکاران[۲] سه نوع کامپوزیت Bis-MPEPP، Bis-GMA و Z۱۰۰ را به مدت سی روز در ۳ سی‌سی دهان‌شویه حاوی الکل لیسترین در دمای ۳۷ درجه غوطه‌ور کردند. آن‌ها بیشترین تخریب کامپوزیت‌ها را در کامپوزیت Bis-GMA گزارش نمودند. Penugonda و همکاران[۴] در پژوهش خود هشتاد دیسک کامپوزیتی را ساختند و به هشت گروه تقسیم نمودند. آنان هر یک از نمونه‌ها را به مدت دو دقیقه در دهان‌شویه‌های مختلف غوطه‌ور نموده، سختی کامپوزیت‌ها را در سه نوبت اندازه‌گیری کردند. طبق نتیجه پژوهش آنان، دهان‌شویه‌ها ممکن است بر سختی کامپوزیت‌ها اثر بگذارند. Gagari و Kabani[۶] در پژوهش خود این اثرات را در محیط آزمایشگاه بررسی نمودند و تغییر رنگ و کاهش سختی مواد دندان‌پزشکی ترمیمی را متعاقب استفاده از دهان‌شویه‌ها گزارش کردند. Celik و همکاران[۷] اثر سه نوع دهان‌شویه اورال‌بی، لیسترین و فلوراید را بر تغییر رنگ و خصوصیات فیزیکی چهار نوع کامپوزیت بررسی نمودند. نتایج نشان داد که همه نمونه‌ها تغییر رنگ داشتند و تفاوت آماری معنی‌داری بین استحکام مواد ترمیمی و تمام دهان‌شویه‌ها وجود داشت ($p\ value < ۰/۰۰۱$).

نگهداری مواد دندان‌پزشکی ترمیمی در محیط دهان برای حفظ سلامتی دهان نقش مهمی دارد. اگر چه اثر دهان‌شویه بر مواد ترمیمی ممکن است بسیار متفاوت و تحت تأثیر عوامل مختلفی باشد که در محیط آزمایشگاه بررسی آن‌ها به راحتی ممکن نیست، با این وجود بررسی آزمایشگاهی مواد ترمیمی برای هر محصول جدیدی پیشنهاد می‌شود[۷]. با توجه به این که استفاده از دهان‌شویه‌ها در ایران نیز رو به افزایش می‌باشد، هدف از این پژوهش، بررسی اثر سه نوع دهان‌شویه متداول (کلرهگزیدین، ایرشا و اورال‌بی) بر روی سختی کامپوزیت Z۱۰۰ بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از سه نوع دهان‌شویه تجاری پر مصرف در ایران استفاده شد (جدول ۱).

این پژوهش به صورت تجربی و در محیط آزمایشگاه انجام و نمونه‌ها از ماده کامپوزیت Z۱۰۰ (3M, ESPE, USA) تهیه شد. ما برای تهیه این ماده ترمیمی از یک صفحه پلکسی گلاس استفاده کردیم که دارای ۱۰۰ عدد دایره به قطر هفت میلی‌متر و ضخامت دو میلی‌متر بود. ابتدا برای اطمینان از صحت کندانس کردن و نیز به عنوان تکیه‌گاه، یک اسلب شیشه‌ای تمیز و بزرگ زیر صفحه پلکسی گلاس قرار دادیم. سپس کامپوزیت را در دایره‌های مورد نظر قرار داده، روی هر دو سطح آن را دو نوار سلولوئیدی گذاشته، به مدت ۴۰ ثانیه با شدت $۴۰۰\ ^{mW}/_{cm^2}$ از هر طرف توسط دستگاه لایت کیور هالوژنه (Coltene Whaldent, Switzerland) کیور کردیم. برای تعیین صحت عملکرد دستگاه لایت کیور، قبل از هر بار نوردهی از رادیومتر استفاده شد. سپس نمونه‌ها را از داخل دایره‌ها خارج کرده، با دیسک‌های پرداخت (Soflex, 3M ESPE, USA) در ۳ نوع نرم، متوسط و خشن به ترتیب از خشن به نرم، پولیش کردیم. بعد نمونه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر غوطه‌ور کردیم تا پلیمریزاسیون و سخت شدن ماده کامل شود و سپس آن‌ها را به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم نمودیم. دمای محیط نگهداری نمونه‌ها ۳۷ درجه سانتی‌گراد بود. در این مرحله تمام نمونه‌ها را به مدت ۱۲ ساعت در ۲۰ میلی‌لیتر از هر دهان‌شویه (هر دهان‌شویه ۱۰ نمونه) غوطه‌ور کردیم که معادل استفاده روزانه دو دقیقه دهان‌شویه در طی یک‌سال می‌باشد[۸]. بعد از ۱۲ ساعت، هر نمونه را به مدت ۱۲۰ ثانیه با آب مقطر شستیم و اندازه‌گیری‌های ریزسختی نمونه‌ها را با استفاده از دستگاه سختی سنج ویکرز (Vickers, Buehler, Germany) با نیروی ۴۰۰ گرم به مدت ۱۰ ثانیه در سطح نمونه‌ها انجام دادیم. نمونه‌ها را قبل و بعد از انجام تست جهت تأیید نبود هر گونه نقص یا اختلال، به طور چشمی مورد ارزیابی قرار دادیم. سه سختی در هر سطح فوقانی نمونه اندازه‌گیری شد و متوسط مقدار سختی برای هر

Archive of SID
www.SID.ir

نمونه به دست آمد. در ضمن جهت جلوگیری از اشتباه در وارد کردن نمونه‌ها، در سطح فوقانی نمونه‌ها علامت‌گذاری کردیم. تغییرات مقدار سختی قبل و بعد از غوطه‌وری در محلول‌های دهان‌شویه، به این ترتیب محاسبه شد.

سختی ویکرز (VH) = سختی ثانویه (بعد از غوطه‌وری) سختی اولیه (قبل از غوطه‌وری).

یافته‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری ANOVA و Tukey مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند (α = ۰/۰۵).

یافته‌ها

با استفاده از آنالیز ANOVA مشخص شد که تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای در متوسط مقادیر سختی ماده کامپوزیت قبل و بعد از غوطه‌وری وجود داشت (p value < ۰/۰۱).

جدول ۲، متوسط مقادیر سختی و انحراف معیار ماده کامپوزیت Z۱۰۰ را قبل و بعد از غوطه‌وری نشان می‌دهد.

همچنین آنالیز ANOVA نشان داد که تغییرات نهایی سختی کامپوزیت در گروه ایرشا بیشتر از گروه‌های کلرهگزیدین و اورال‌بی بود و این تفاوت‌ها چشمگیر بود (p value = ۰/۰۰۱).

جدول ۳، مقایسه سختی نهایی کامپوزیت را در مقایسه دو به دو دهان‌شویه‌ها نشان می‌دهد. با استفاده از آزمون Tukey مشخص شد که تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود داشت که این تغییرات در گروه ایرشا بیشترین و در گروه کلرهگزیدین کمترین بود (جدول ۳).

جدول ۱. دهان‌شویه‌های استفاده شده در این پژوهش

دهان‌شویه‌ها	کارخانه و کشور سازنده	ترکیبات	pH
اورال‌بی	ژیلت، برزیل	سدیم فلوراید، گلیسیرین، ستیل پیریدینیوم کلراید، اسانس، سدیم ساخارین، متیل پارابن	۵/۹۵
ایرشا	شفا، ایران	اکالیپتول، متیل سالیسیلات، بنزوییک اسید، سدیم ساخارین، تیمول، اتانول	۴/۰۵
کلرهگزیدین گلوکونات	داروپخش، ایران	کلرهگزیدین گلوکونات، سیترامید، لیدوکائین، اسید کلریدریک، اسانس، آب	۶/۳۲

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار سختی اولیه، ثانویه و نهایی ویکرز کامپوزیت Z۱۰۰ در سه نوع دهان‌شویه

دهان‌شویه	سختی اولیه ویکرز کامپوزیت	سختی ثانویه ویکرز کامپوزیت	سختی نهایی ویکرز کامپوزیت
کلرهگزیدین	۳۸/۹۹ ± ۰/۲۷	۳۷/۰۵ ± ۰/۰۴	−۱/۹۴۰ ± ۰/۲۳
ایرشا	۳۸/۹۹ ± ۰/۲۷	۲۲/۸۶ ± ۰/۲	−۱۶/۱۴۰ ± ۰/۰۷
اورال‌بی	۳۸/۹۹ ± ۰/۲۷	۳۱/۶۲ ± ۰/۲۳	−۷/۳۷۰ ± ۰/۰۴

جدول ۳. مقایسه میانگین تفاوت سختی نهایی کامپوزیت Z۱۰۰ در اثر غوطه‌وری در دهان‌شویه‌ها با استفاده از آزمون Tokey

دهان‌شویه‌ها	میانگین تفاوت سختی نهایی کامپوزیت	p value
کلرهگزیدین– ایرشا	−۱۴/۲	۰/۰۰۱
کلرهگزیدین– اورال‌بی	−۵/۴۳	۰/۰۰۶
ایرشا– اورال‌بی	−۸/۷۷	۰/۰۰۴

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

همان طور که اشاره شد، دهان‌شویه‌های مورد استفاده در این پژوهش باعث کاهش ریزسختی کامپوزیت Z۱۰۰ شدند. یافته‌های این پژوهش مشابه تعدادی از پژوهش‌ها[۱۱-۸، ۶، ۵] بود که در آن‌ها نیز اثر تخریبی دهان‌شویه‌های مختلف در سختی کامپوزیت‌ها مورد تأیید قرار گرفته است. در این پژوهش، بیشترین کاهش ریزسختی کامپوزیت‌ها، در گروه دهان‌شویه ایرشا مشاهده شد که یکی از دلایل این امر را می‌توان به محتوای الکلی زیاد و pH پایین این دهان‌شویه ارتباط داد. ایرشا، pH کمتری (۴/۰۵) نسبت به اورال‌بی (۵/۹۵) و کلرهگزیدین (۶/۳۲) دارد که به دلیل وجود اسید بنزوئیک و اسید سیتریک موجود در این دهان‌شویه است. کارخانه سازنده این دهان‌شویه، آن‌را مشابه نوع خارجی آن (لیسترین) توصیف نموده است. در پژوهشی[۱۱] اشاره شده است که الکل موجود در لیسترین، پلیمرهای کامپوزیتی را مستعد نرم شدن می‌کند و سختی کامپوزیت را کاهش می‌دهد، که این اثر رابطه مستقیمی با طول عمر الکل محلول دارد[۱۲]. نتایج مشابه در گروهی از پژوهش‌ها[۱۵-۱۳] دیده شد. Cavalcanti و همکاران[۱۳] در پژوهش خود تأیید نمودند که اسید فسفریک موجود در ژل فلوراید اسید فسفریک (Acid phosphoric fluoride) باعث خوردگی مواد ترمیمی می‌شود. Diab و همکاران[۱۵] در پژوهش خود نتیجه‌گیری نمودند که دهان‌شویه‌های دارای pH کم، بیشترین تخریب را در مواد ترمیمی ایجاد می‌نمایند. در دو پژوهش[۱۶، ۴] نشان داده شد که الکل در دهان‌شویه ممکن است باعث نرم شدن کامپوزیت شود، که این نرم شدن رابطه مستقیمی با درصد الکل دهان‌شویه دارد. البته از لحاظ بالینی اثرات دهان‌شویه‌ها بر مواد ترمیمی در اثر عوامل متعددی تغییر می‌نماید، که ممکن است در محیط آزمایشگاهی قابل بررسی نباشند. بزاق ممکن است اثر دهان‌شویه‌ها را خنثی یا رقیق نماید و اثرات نرم‌کنندگی دهان شویه‌ها را کاهش دهد[۱۶]. در دو پژوهش[۱۸، ۱۷] بیان شده که اتانول موجود در دهان‌شویه‌های الکل‌دار موجب شکنندگی فیلرهای باریم و استرانسیوم و کوارتز کامپوزیت می‌گردد و آن را نرم می‌کند و باعث تخریب ماتریکس کامپوزیتی می‌شود. در نمونه‌های پژوهش، کاهش ریزسختی در گروه کلرهگزیدین و اورال‌بی نیز مشاهده شد، ولی این کاهش کمتر از گروه ایرشا بود. در مقایسه سه گروه، کلرهگزیدین کمترین و ایرشا بیشترین کاهش ریزسختی را در نمونه‌ها ایجاد نمودند که این امر ممکن است ناشی از تفاوت pH دهان‌شویه‌های پژوهش باشد؛ به نحوی که کلرهگزیدین که pH بیشتر و محتوای الکلی کمتری نسبت به دو دهان‌شویه دیگر دارد، اثرات مخرب کمتری در ریزسختی کامپوزیت ایجاد نموده است. البته باید در نظر داشت که رنگ پذیری دندان‌ها وغشاهای مخاطی دهان، از عوارض جانبی شناخته شده کلر هگزیدین می‌باشد[۶]. نتایج پژوهش حاضر با بعضی پژوهش‌ها[۲۰، ۱۹] نیز متفاوت بود؛ به طوری که در آن‌ها کاهش ریزسختی در نمونه‌های کامپوزیتی متعاقب استفاده از دهان‌شویه مشاهده نشد. این تفاوت ممکن است با نحوه اجرای پژوهش مرتبط باشد. در پژوهش آنها، نمونه‌ها روزانه به مدت دو دقیقه و طی شش ماه در دهان‌شویه‌ها غوطه‌ور شدند، ولی در پژوهش ما نمونه‌ها فقط یک بار، آن هم ۱۲ ساعت به طور پیوسته، داخل دهان‌شویه‌ها غوطه‌ور شدند. این تفاوت شرایط آزمایش ممکن است علت نتایج متفاوت باشد. در پژوهش‌های آتی می‌توان گروهی را به عنوان گروه شاهد در نظر گرفت که در آن نمونه‌ها داخل بزاق مصنوعی غوطه‌ور شوند.

نتیجه‌گیری

۱) همه دهان‌شویه‌های استفاده شده در این پژوهش بر ریزسختی سطح کامپوزیت اثر داشتند.
۲) دهان‌شویه‌های دارای محتوای الکل زیاد بیشترین اثر تخریبی را بر سختی کامپوزیت داشتند.
۳) دهان‌شویه‌های دارای pH کم، اثر تخریبی بیشتری بر سختی کامپوزیت داشتند.

References

1. DeVore LR. Antimicrobial mouthrinses: impact on dental hygiene. J Am Dent Assoc 1994; 125(Suppl 2): 23S-28S.

Archive of SID
www.SID.ir

2. Lee SY, Huang HM, Lin CY, Shih YH. Leached components from dental composites in oral simulating fluids and the resultant composite strengths. J Oral Rehabil 1998; 25(8): 575-88.
3. Pretty IA, Edgar WM, Higham SM. The erosive potential of commercially available mouthrinses on enamel as measured by Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF). J Dent 2003; 31(5): 313-9.
4. Penugonda B, Settembrini L, Scherer W, Hittelman E, Strassler H. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. J Clin Dent 1994; 5(2): 60-2.
5. McKinney JE, Wu W. Chemical softening and wear of dental composites. J Dent Res 1985; 64(11): 1326-31.
6. Gagari E, Kabani S. Adverse effects of mouthwash use. A review. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics 1995; 80(4): 432-9.
7. Celik C, Yuzugullu B, Erkut S, Yamanel K. Effects of mouth rinses on color stability of resin composites. Eur J Dent 2008; 2: 247-53.
8. Gurdal P, Akdeniz BG, Hakan SB. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. J Oral Rehabil 2002; 29(9): 895-901.
9. Gurgan S, Onen A, Koprulu H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. J Oral Rehabil 1997; 24(3): 244-6.
10. Wilde MG, Delfino CS, Sassi JF, Garcia PP, Palma-Dibb RG. Influence of 0.05% sodium fluoride solutions on microhardness of resin-modified glass ionomer cements. J Mater Sci Mater Med 2006; 17(9): 869-73.
11. Sadaghiani L, Wilson MA, Wilson NH. Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass-ionomer restorative materials. Dent Mater 2007; 23(3): 325-34.
12. Kao EC. Influence of food-simulating solvents on resin composites and glass-ionomer restorative cement. Dent Mater 1989; 5(3): 201-8.
13. Cavalcanti AN, Mitsui FH, Ambrosano GM, Mathias P, Marchi GM. Effect of different mouthrinses on Knoop hardness of a restorative composite. Am J Dent 2005; 18(6): 338-40.
14. el Badrawy WA, McComb D, Wood RE. Effect of home-use fluoride gels on glass ionomer and composite restorations. Dent Mater 1993; 9(1): 63-7.
15. Diab M, Zaazou MH, Mubarak EH, Olaa MI. Effect of five commercial mouthrinses on the microhardness and color stability of two resin composite restorative materials. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 2007; 1(4): 667-74.
16. Weiner R, Millstein P, Hoang E, Marshall D. The effect of alcoholic and nonalcoholic mouthwashes on heat-treated composite resin. Oper Dent 1997; 22(6): 249-53.
17. Ferracane JL, Marker VA. Solvent degradation and reduced fracture toughness in aged composites. J Dent Res 1992; 71(1): 13-9.
18. Zhou M, Drummond JL, Hanley L. Barium and strontium leaching from aged glass particle/resin matrix dental composites. Dent Mater 2005; 21(2): 145-55.
19. Yap AU, Tan BW, Tay LC, Chang KM, Loy TK, Mok BY. Effect of mouthrinses on microhardness and wear of composite and compomer restoratives. Oper Dent 2003; 28(6): 740-6.
20. Schwartz JI, Soderholm KJ. Effects of filler size, water, and alcohol on hardness and laboratory wear of dental composites. Acta Odontol Scand 2004; 62(2): 102-6.

Archive of SID

www.SID.ir

In vitro evaluation of the effect of three mouthwashes on microhardness of a composite resin

Shirin Lavaf, Arash Azizi*, Somayeh Hoseini Tabatabaii

Abstract

Introduction: *Regular application of mouthwashes has been recommended for the prevention and control of caries and periodontal diseases. Use of mouthwashes can affect restorative dental materials. The purpose of this in vitro study was to investigate the effect of three commercially available mouthwashes (Irsha, Chlorhexidine, Oral-B) in Iran on the microhardness of Z100 composite resin.*

Materials and Methods: *In this in vitro experimental study 30 cylinders of composite resin were fabricated and stored in distilled water for 24 hours. Vickers hardness (VH) values of the samples were measured using Vickers hardness tester. The samples were stored in the mouthwashes for 12 hours, which was equivalent to two minutes of daily mouthwash application for a year. Microhardness values were measured again after immersion in the mouthwashes. Data was analyzed with of ANOVA and Tukey test ($\alpha = 0.05$).*

Results: *Means of microhardness values for composite resin samples stored in Irsha, chlorhexidine and Oral-B mouthwashes were -1.94 ± 0.23, -16.14 ± 0.7 and -7.37 ± 1.4, respectively. Differences in microhardness values in the Irsha group were higher than the two other groups, with statistically significant differences (p value < 0.05).*

Conclusion: *Under the limits of the present study it was concluded that various mouthwashes do not exert the same influences on the microhardness of composite resins. Chlorhexidine exerted the least influence on microhardness among the three mouthwashes under study.*

Key words: *Composite resin, Chlorhexidine, Microhardness, Mouthwash.*

Received: 5 Jul, 2010 **Accepted:** 22 Feb, 2011

Address: Associate Professor, Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: drarashazizi@yahoo.com

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7(1): 8-13.

Archive of SID

www.SID.ir