###### 28

###### azad

###### دانشگاه آزاد اسلامي

###### واحد تهران مرکز

**موضوع:**

**بررسي اثر يک یو دی ام ای جديد بر خواص مکانيکي کامپوزيت دنداني آزمايشي**

**فصل اول**

**مقدمه**

1-1 دلايل انتخاب موضوع:

1- با انجام اين تحقيق به اين سوال پاسخ داده مي شود كه آيا مونومر UDMA جديد مي تواند خواص مكانيكي كامپوزيت ساخته شده از مونومرهاي متداول (Bis-GMA / TEGDMA ) را بهبود بخشد.

2- توانايي انجام اين تحقيق، در پژوهشگاه پليمرو پتروشيمي ايران از نظر تخصصي و پرسنلي كاملاً وجود داشت.

3- با توجه به اين كه دوام ترميمهاي كامپوزيتي با خواص مكانيكي   
كامپوزيت­ها ارتباط مستقيم دارند، پيدايش يك تركيب جديد كامپوزيت دنداني كه بتواند اين خواص را بالا ببرد، از جمله نيازها و اولويتها مي باشد. امروزه پيدايش كامپوزيتي با مونومري متفاوت كه خواص مكانيكي برتري نسبت به مونومرهاي موجود داشته باشد به عنوان يك چالش در مواد دنداني در نظر گرفته مي شود.

4- ساخت اين كامپوزيت آزمايشي بر اساس يك مونومر متفاوت و بررسي خواص مكانيكي آن در زمان محدود ( حدود 3 ماه ) انجام پذير بود.

5- با توجه به اينكه در اين طرح يك نوع مونومر كاملاً جديد مورد استفاده قرار گرفت که احتمالا مي توانست تأثيرات مثبتي روي خواص كامپوزيت داشته باشد، ميزان هزينه منظور شده براي طرح در مقابل نوآوري آن بسيار ناچيز بود.

6- با توجه به تجربيات ارزشمندي كه در زمينه ساخت و بررسي خواص كامپوزيت و همچنين سنتز مونومرهاي مختلف در پژوهشگاه پليمر و پتروشيمي ايران وجود داشت و همچنين با توجه به اينكه مونومر فوق در آزمونهاي اوليه خواص خوبي را ارائه داده بود، به كار بستن تجربيات عملي قبلي همراه با استفاده از علوم روز مي­توانست منجر به انجام پژوهشي مطابق با استانداردهاي جهاني و مرزهاي دانش گردد.

بديهي است گام نهادن در وادي علوم مواد دنداني نياز به انجام پژوهشهايي از اين نوع دارد كه مي تواند باعث ارتقاء دانش و سربلندي ايران شود.

1-2- بيان مسأله:

پيدايش مونومر Bis-GMA و كامپوزيتهاي دنداني توسط Bowen و معرفي آنها به دندانپزشكي ترميمي بسيار موفقيت آميز بود، بطوريكه به زودي اين مواد به عنوان مواد پر كننده زيبا مورد قبول واقع شدند. امروزه هدف نهايي تحقيقات كامپوزيتهاي دنداني پيشرفته اين است كه موادي توليد كنند كه بتوانند در تمامي موارد جايگزين آمالگام گردند]1[.

تاكنون مواد گوناگوني از جمله آلياژهاي گاليوم، كامپوزيتهاي بهبود يافته، گلاس آينومرهاي تقويت شده و انواع مختلف سراميكها مورد مطالعه قرار گرفته اند.

ملاحظات كليدي براي مقبول بودن يك ماده مناسب شامل: قيمت پائين تر، ملاحظات محيطي، مقاومت سايشي و مقاومت در برابر شكستگي، و راحتي كاربرد كلينيكي مي باشد. تا كنون هيچ ماده اي كه تمامي اين خواص را دارا باشد تهيه نشده است ولي با توجه به پيچيدگي و قيمت بالاي سراميكهاي دنداني و آلياژهاي فلزي، كامپوزيتهاي دنداني بهترين امكان براي ايجاد يك ماده جايگزين واقعي براي آمالگام در آينده نزديك هستند]2[.

گرچه كامپوزيتهاي دنداني امروزي كاربرد كلينيكي آساني دارند، زيبا هستند و قيمت نسبتاً پائيني دارند ولي همواره سه مشكل عمده در ارتباط با دوام كلينيكي آنها مطرح مي باشد: انقباض حين پخت شدن، مقاومت پائين به شكستگي، علاوه بر اينها كامپوزيتها سايش بيشتري نسبت به سراميكها دارند]4[. با وجود اينکه خواص مکانيکي کامپوزيت بيشتر تحت تأثير فيلر است ولي ماتريکس ارگانيک نيز در استحکام، سفتي (stiffness) و مقاومت در برابر سايش نقش قابل توجهي دارد. تغييراتي که تا کنون در کامپوزيتهاي تجاري ايجاد شده بيشتر روي تکنولوژي فيلر بوده است در حاليکه مونومر رزيني تقريبا بدون تغيير باقي مانده است]3[.

مقاومت در برابر شكست پائين كامپوزيتهاي دنداني امروزي خصوصيتي است كه كاربرد آنها را بسيار محدود مي سازد]4[.

تا كنون توجه بسياري براي سنتز مونومرهاي جديد شده است تا جايگزيني براي فائق آمدن بر اين مشكلات فراهم شود]5[.

انتظار مي رود كه با استفاده از مونومرهايي با خواص مطلوبتر بتوان دوام كلينيكي ترميمهاي كامپوزيت را بيشتر كرده و موارد كاربرد آنها را گسترش داد]3[.

پليمريزاسيون نوري دي متاکريلات توسط نور مرئي در حضور يك آغاز گر نوري مناسب منجر به تشكيل ساختار شبکه اي (Cross-Linked) مي شود كه در مواد دنداني كاربرد دارد. رزينهاي با پايه آکريلات بعلت واكنش پذيري بالاي مونومرهاي آکريلات بيشترين استفاده را در سيستم هاي نورپخت (light – cure) دارند. امروزه دي متاکريلاتهاي جديد بسياري به عنوان جايگزين براي مواد ماتريکس کامپوزيتهاي دنداني بکار رفته است تا خواص بهتري براي کامپوزيتهاي دنداني حاصل شود]11[.

در پژوهشي که در پژوهشگاه پليمرو پتروشيمي ايران انجام شد، يک نوع مونومر رزيني يورتان دي متاکريلات (UDMA) جديد با وزن مولکولي بالاتر، با واکنش دو اکي والان ايزوفورون دي ايزوسيانات (IPDI) و يک اکي والان پلي اتيلن گليکول 400 (PEG400) سنتز شده است. نتايج موجود اين UDMA جديد نشان دادند که اين مونومر درجه تبديل (degree of conversion) بالاتري در مقايسه با مونومر Bis-GMA اي که بطور معمول استفاده مي شود، دارد. همچنين refracfive index آن خيلي نزديك به refractive index فيلرهاي شيشه اي مي باشد كه در كامپوزيتهاي دنداني بكار مي روند.]11[ مطالعه حاضر، يك تحقيق اوليه براي كاربرد اين UDMA به عنوان مونومر کامپوزيتهاي دنداني مي باشد. در اين مطالعه برخي خواص مکانيکي کامپوزيت سنتز شده با درصدهاي مختلف اين UDMA اندازه گيري شد و با خواص كامپوزيتي كه تنها بر پايه Bis-GMA/TEGDMA بود، مقايسه گرديد.

از آنجائيكه كامپوزيتهاي امروزي براي ترميم دندانهاي خلفي نيز بكار مي روند، احتمالاً شکست (Fracture) ترميم مي تواند دليل قابل توجهي براي Failure آن باشد.

ممكن است نتايج مطرح شده در اين تحقيق بتوانند شاخص مفيدي از مقاومت به چنين شكستهايي باشند. همچنین مي توان با تحقيقات بيشتر روي خواص ديگر كامپوزيت ساخته شده با اين مونومر جديد، آن را به كارخانه هاي سازنده به عنوان كامپوزيتي با خواص مكانيكي بالا ارائه نمود.

**1-3- تعريف واژه هاي عملي**

**چغرمگي شکست (Fracture toughness):** يک خصوصيت ذاتي است که توانايي ماده براي مقاومت در برابر انتشار ترک (crack) از درزهاي (flaw) موجود را نشان ميدهد ]14[.

**KIC:** شدت استرس بحراني در نوک درز (flaw) را شرح ميدهد که باعث انتشار ترک (crack) تحت شرايط (Mode I , tensile) Plane-Strain مي شود ]14[.

**Plane strain:** حالتی از توزیع کرنش (strain) در ماده است که در آن مولفه­های کرنش در یکی از جهتهای (مثلا جهت z) صفر است. یعنی  و فقط مولفه های کرنش در یک صفحه صفر نیستند. با توجه به اینکه معادلات استفاده شده برای اندازه گیری Fracture toughness برای شرایط plane strain (کرنش صفحه ای) بدست آورده شده است، درنمونه سازی برای آزمون ضخامت نمونه به اندازه­ای انتخاب می­شود که این شرایط برقرار باشد. نمونه­های انتخاب شده برای آزمون Fracture toughness در کار حاضر مطابق استاندارد E399 انتخاب شدند که در آنها نمونه­ها به اندازه کافی ضخیم هستند (معادل mm5/2) تا شرایط plane strain برقرار باشد (http://www.cmmp.ucl.ac.uk/~ahh/teaching/elastic/node10.html).