



# کامپوزیت‌های دندانی

قسمت اول- (مقدمه، پیشینه تاریخی، ترکیبات تشکیل دهنده (فاز آلی-ماتریس رزین))

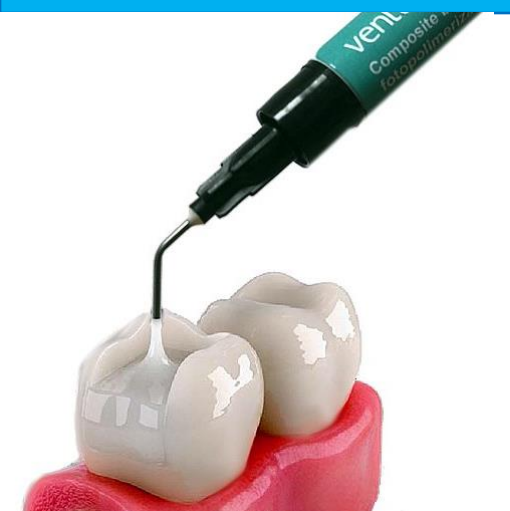
شرکت صنایع پزشکی هامرز

واحد تحقیق و توسعه

گردآورنده: محدثه فریدونی



# کامپوزیت‌های دندانی



## مواد ترميم كننده دندان

آمالگام

رزين  
آكريليكسيمان  
سيليكاتسيمان گلاس  
آينومررزين  
كامپوزيت

# مقایسه سمان سیلیکات و رزین آکرلیک

## رزین آکرلیک

### مزایا

- ✓ انحلال کمتر در مایعات دهان
- ✓ کیفیت زیبایی شناختی
- ✓ استحکام کششی
- ✓ استحکام خمشی

### معایب

- ✗ انقباض پلیمریزاسیون بالا (بین ۵-۸٪)
- ✗ ضریب انبساط حرارتی بالا
- ✗ تغییر رنگ ترمیم با تغییرات جزئی دما
- ✗ جذب آب بالا
- ✗ فاقد مقاومت در برابر سایش
- ✗ استحکام مکانیکی و سختی کم
- ✗ فقدان چسبندگی ذاتی به ساختار دندان
- ✗ تحریک و آسیب به بافت پالپ

## سمان سیلیکات

### مزایا

- ✓ شفافیت بالا
- ✓ تطابق رنگ با ساختار دندان
- ✓ تشابه خصوصیات حرارتی
- ✓ دارای ماهیت ضدپوسیدگی

### معایب

- ✗ ماهیت شکننده
- ✗ تمایل به انحلال در مایعات دهان
- ✗ ماندگاری محدود
- ✗ تحریک پالپ به دلیل ماهیت اسیدی
- ✗ خواص مکانیکی ضعیف

# مقایسه آمالگام و رزین کامپوزیت دندانی

## رزین کامپوزیت دندانی

### مزایا

- ✓ زیبایی شناختی (شفافیت بالا و ...)
- ✓ زیست سازگاری
- ✓ خواص فیزیکی
- ✓ خواص مکانیکی (استحکام فشاری بالا، مقاومت در برابر سایش و ..)
- ✓ سهولت کاربرد

### معایب

- ✗ تغییر رنگ و لکه دار شدن سطح کامپوزیت
- ✗ طول عمر کم
- ✗ برجستگی کامپوزیت در نتیجه نهایی کار
- ✗ احساس بوی بد در دهان
- ✗ احتمال شکستگی بالا
- ✗ پوسیدگی دندانها
- ✗ تورم و کبودی لثه

## آمالگام

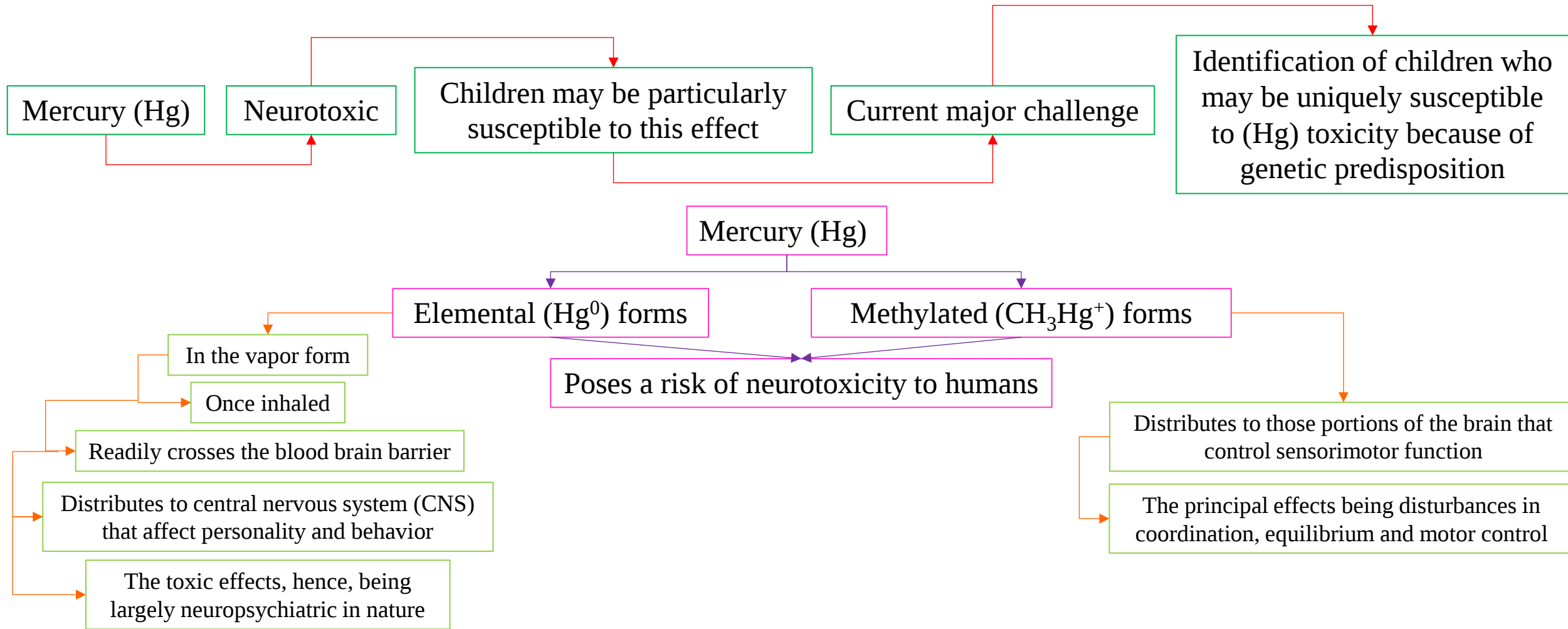
### مزایا

- ✓ استحکام و دوام
- ✓ تطبیق پذیری
- ✓ مقرون به صرفه بودن
- ✓ سهولت استفاده
- ✓ سفت شدن بدون نیاز به دستگاه

### معایب

- ✗ زیبایی نامناسب (رنگ تیره)
- ✗ سمیت (حاوی حدوداً ۵۰٪ جیوه)
- ✗ واکنش های آلرژیک بالقوه
- ✗ پتانسیل برای خوردگی گالوانیک
- ✗ پتانسیل مسمومیت عصبی

# بررسی پتانسیل ایجاد مسمومیت عصبی آمالگام



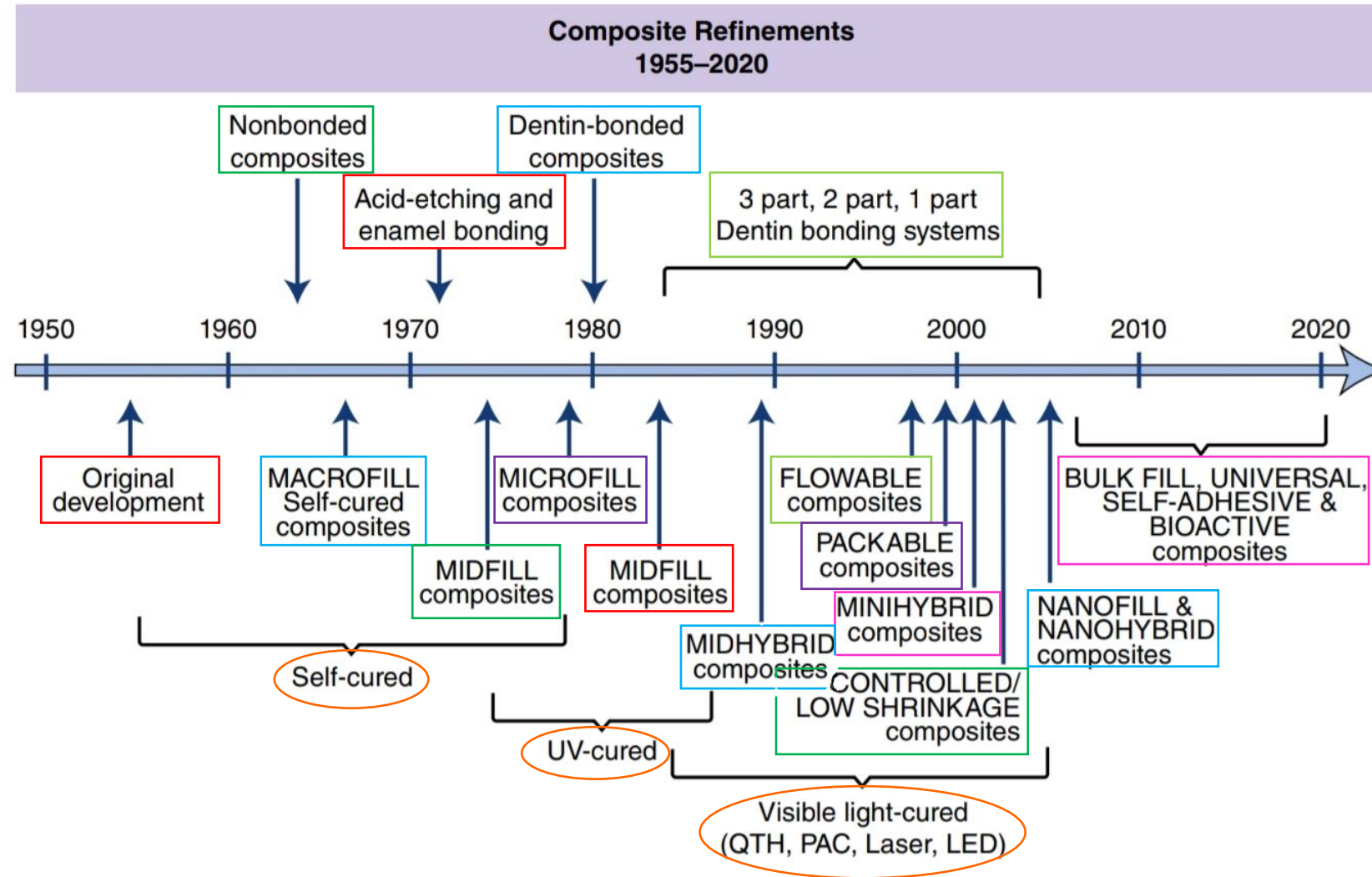
Woods, J. S., Heyer, N. J., Russo, J. E., Martin, M. D., & Farin, F. M. (2014). Genetic polymorphisms affecting susceptibility to mercury neurotoxicity in children: summary findings from the Casa Pia Children's Amalgam clinical trial. *Neurotoxicology*, 44, 288–302. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2014.07.010>

Clarkson TW. The three faces of mercury. *Environ. Health Perspect.* 2002;110(Suppl 1):11–23. doi: 10.1289/ehp.02110s111.

اصطلاح "کامپوزیت" به ترکیبی از حداقل دو جزء شیمیایی مختلف اشاره دارد که با یک سطح مشترک قابل تشخیص که آن‌ها را از هم جدا می‌کند، به یکدیگر پیوند خورده‌اند. این ترکیب ویژگی‌هایی را ارائه می‌دهد که نسبت به هر جزء منفرد برتری دارد.

"کامپوزیت دندانی" ماده‌ای است که در آن یک "فیلر معدنی" به "ماتریس رزین" اضافه شده و منجر به ارتقا ویژگی‌های ماتریس شده و آن‌را در برابر چالش‌های شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی محیط دهان مقاوم می‌کند.

# پیشینه تاریخی کامپوزیت‌های دندانی



# ترکیب (نسبت اجزاء سازنده) کامپوزیت‌های دندانی

۱

فاز آلی  
(ماتریس)

۲

فاز معدنی  
(فیلر)

۳

فاز بین سطحی  
(عوامل اتصال دهنده)

مونومرهای پایه

فعال کننده‌ها و  
آغازگرها

رقیق کننده

تثبیت کننده‌های  
فرابنفش

شتاب دهنده‌ها

بازدارنده‌ها

عوامل رنگ آمیزی  
(پیگمنت‌ها)

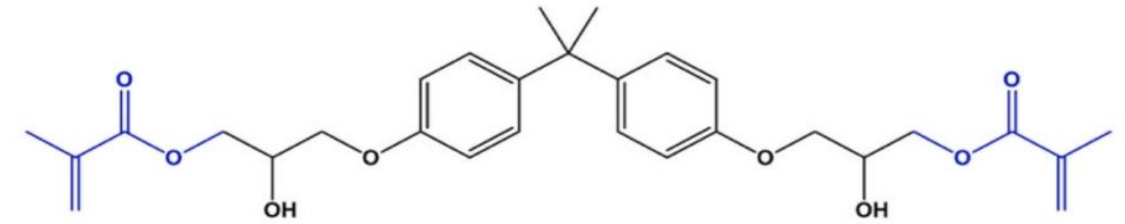
# ساختارهای شیمیایی مونومرهای دی متاکریلات (ماتریس رزین) متداول مورد استفاده در مواد کامپوزیت دندان

## مونومرهای دی متاکریلات متداول

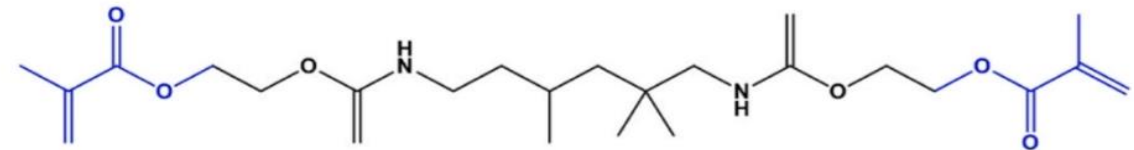
Bisphenol A glycerolate dimethacrylate (**BisGMA**)  
Urethane dimethacrylate (**UDMA**)  
Triethylene glycol dimethacrylate (**TEGDMA**)  
Bisphenol A ethoxylated dimethacrylate (**BisEMA**)

## نواقص دی متاکریلات‌های متداول

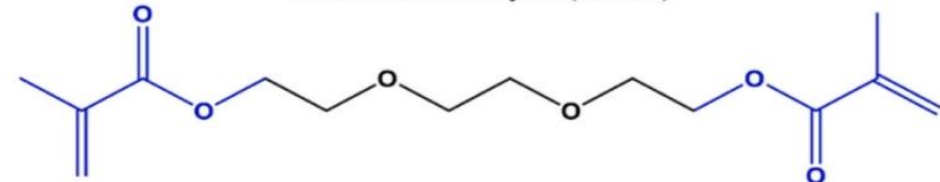
- ✗ سینتیک پلیمریزاسیون
- ✗ رئولوژی
- ✗ خواص مکانیکی
- ✗ سازگاری سلولی



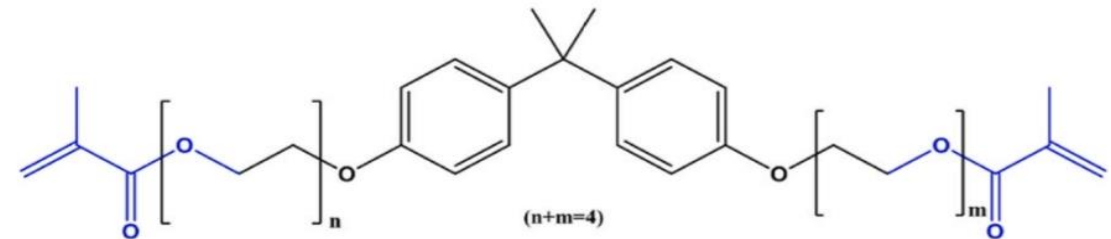
Bisphenol A glycerolate dimethacrylate (**BisGMA**)



Urethane dimethacrylate (**UDMA**)



Triethylene glycol dimethacrylate (**TEGDMA**)



Bisphenol A ethoxylated dimethacrylate (**BisEMA**)

# طبقه‌بندی مونومرهای دندانی (ماتریس رزین) پیشنهادی بر اساس شیمی و گروه‌های عاملی مشخصه آن‌ها

## مونومرهای جدید

### مونومرهای بر پایه متاکریلات

Bulky bicycloaliphatic rings and aromatic rings with different hydrocarbon segment lengths  
Acetyloxypropylene dimethacrylate (Acet-GDMA)  
Bio-based Ethoxylated Isosorbide Dimethacrylate (ISETMDA)  
Poly (propylene glycol) dimethacrylate (PPGDMA)  
Bio-based monomers

### مونومرهای وینیل

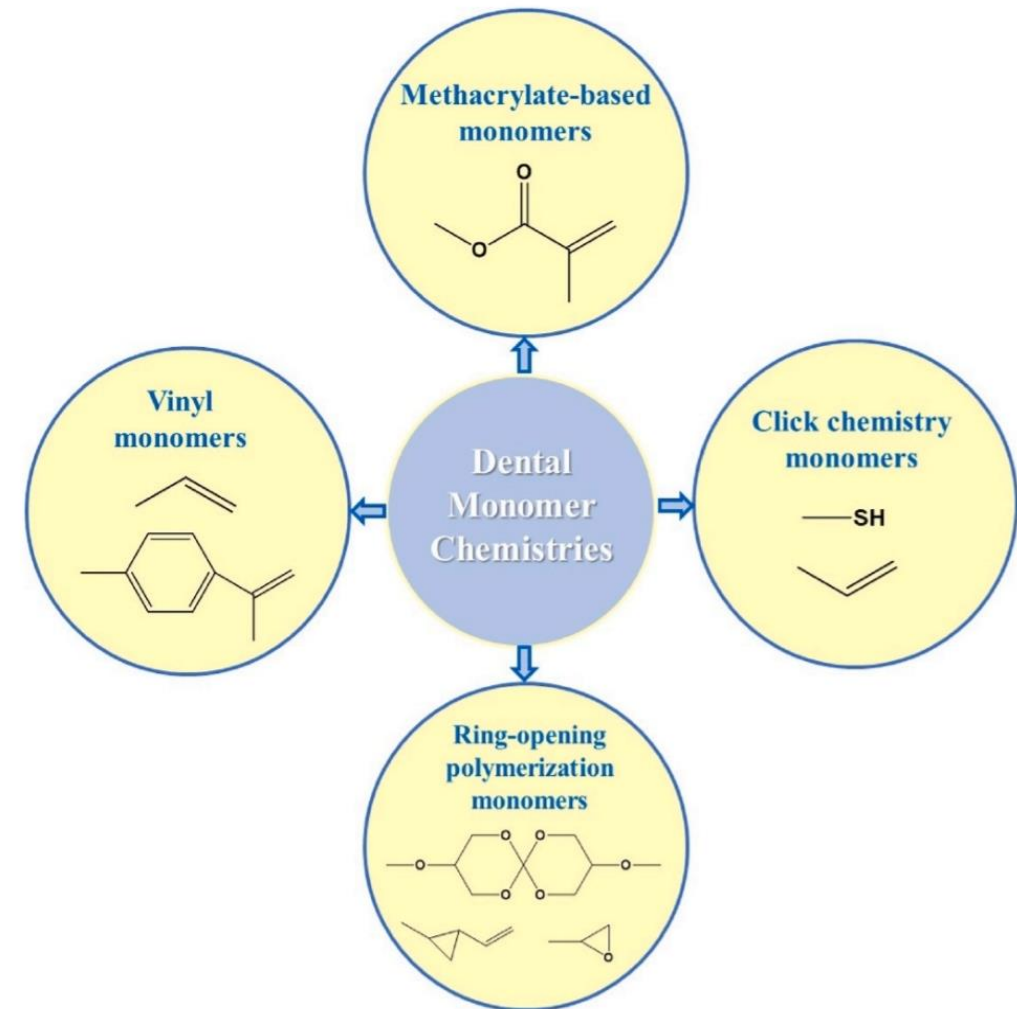
Triethyleneglycol-divinylbenzyl ether (TEG-DVBE)  
N-methyl-bis(ethyl-carbamate-isopropyl-  $\alpha$ -methylstyryl)-amine (Phene)  
HMFBA  
BPhADAC

### مونومرهای بر پایه Click chemistry

Thiol-ene binary systems  
Thio-urethane oligomers  
Thiol-Micheal based systems

### مونومرهای Ring-opening polymerization

Spiro orthocarbonates (SOCs)/Step double ring-opening polymerization  
Vinylcyclopropanes (VCPs)/Radical ring-opening polymerization  
Epoxy monomers/Cationic ring-opening polymerization





از حسن توجه شما  
عزیزان سپاسگزاریم