

- Везани цемент има структуру комплексног композита кога чине **матрикс** (метал-полиакрилатни гел Са и Al полиакрилата ) и **пуниоци** (језгра стакла обложена силицијумовим хидро-гелом)

# РЕАКЦИЈА ВЕЗИВАЊА ГЛЦ



# ДОБРЕ ОСОБИНЕ ГЛЦ

- Биокомпатибилност
- Антикариогени ефекат
- Атхезивност
- Не трпе значајне димензионе промене при везивању
- Коефицијенат термичке контракције и експанзије сличан је глеђи и дентину
- Биоактивност у току везивања ствара се хибридни слој на месту споја врши се размена јона

# АТХЕЗИВНОСТ ГЛЦ

- Атхезивна веза за **зубна ткива** и **денталне металне легуре**
- $\text{COOH}$  гр. се везују за  $\text{Ca}^{++}$  тврдых зубних ткива остварујући **хемијску везу**
- Површина зуба мора да буде **чиста**
- Кондиционира се **10 -40%** **полиакрилном кис** (танинском, лимунском)
- Уклања се размазни слој и преактивирају се **Са** и **фосфатни јони** повећава се хемијска активност и стварају се услови за бољу размену јона
- Замешани цемент мора да се стави у контакт са површином зуба пре него што је почела иницијална фаза везивања док има **слободних  $\text{COOH}$  група да постоји квашење површине зуба**
- У току везивања ствара се **хибридни слој** на месту споја врши се **размена јона**
- Веза са каријесним дентином је значајна у атхезивној стоматологији у **педодонцији**

# НЕДОСТАЦИ ГЈЦ

- Недовољна механичка отпорност
- Осетљивост на дисбаланс воде
- Кратко време за рад дуго време везивања
- Растворљивост
- Порозност
- Естетске особине

# ГЛАС ЈОНОМЕР ЦЕМЕНТИ

- Конвенционални
- Ојачани
- Хибридни смолом ојачани и компомери

- Да би се повећала чврстоћа цементу
- **Гјц дисперзне фазе** убачена је велика концентрација стакла која садржи дисперговане честице ојачавајућих кристала
- **Гјц ојачани влакнима** **стакла**, силицијума, угљеника
- **Гјц ојачани металима** убачене честице амалгамског праха, сребро
- **Кермет** синтеровано стакло са металом сребра, злата (**Cer** – amic + **met**- al)

# ОЈАЧАН ГЈЦ

- Надоградња виталних зуба
- Надоградња авиталних зуба
- Цементирање протетских надокнада





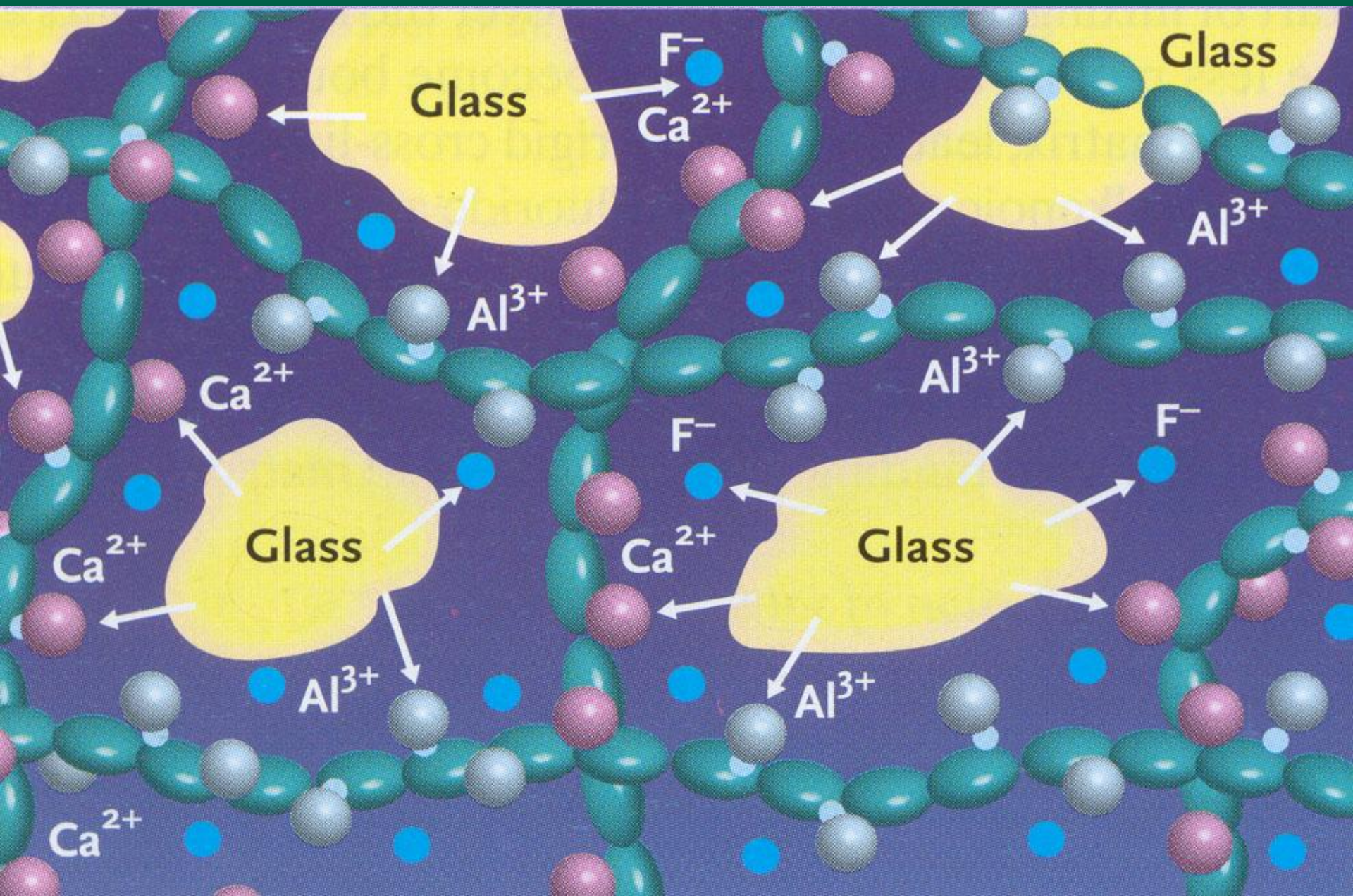


**КОНВЕНЦИОНАЛНИ (ПРАХ И ТЕЧНОСТ)**

**ОЈАЧАНИ ГЈЦ (КАПСУЛИРАНИ ГЈЦ)**

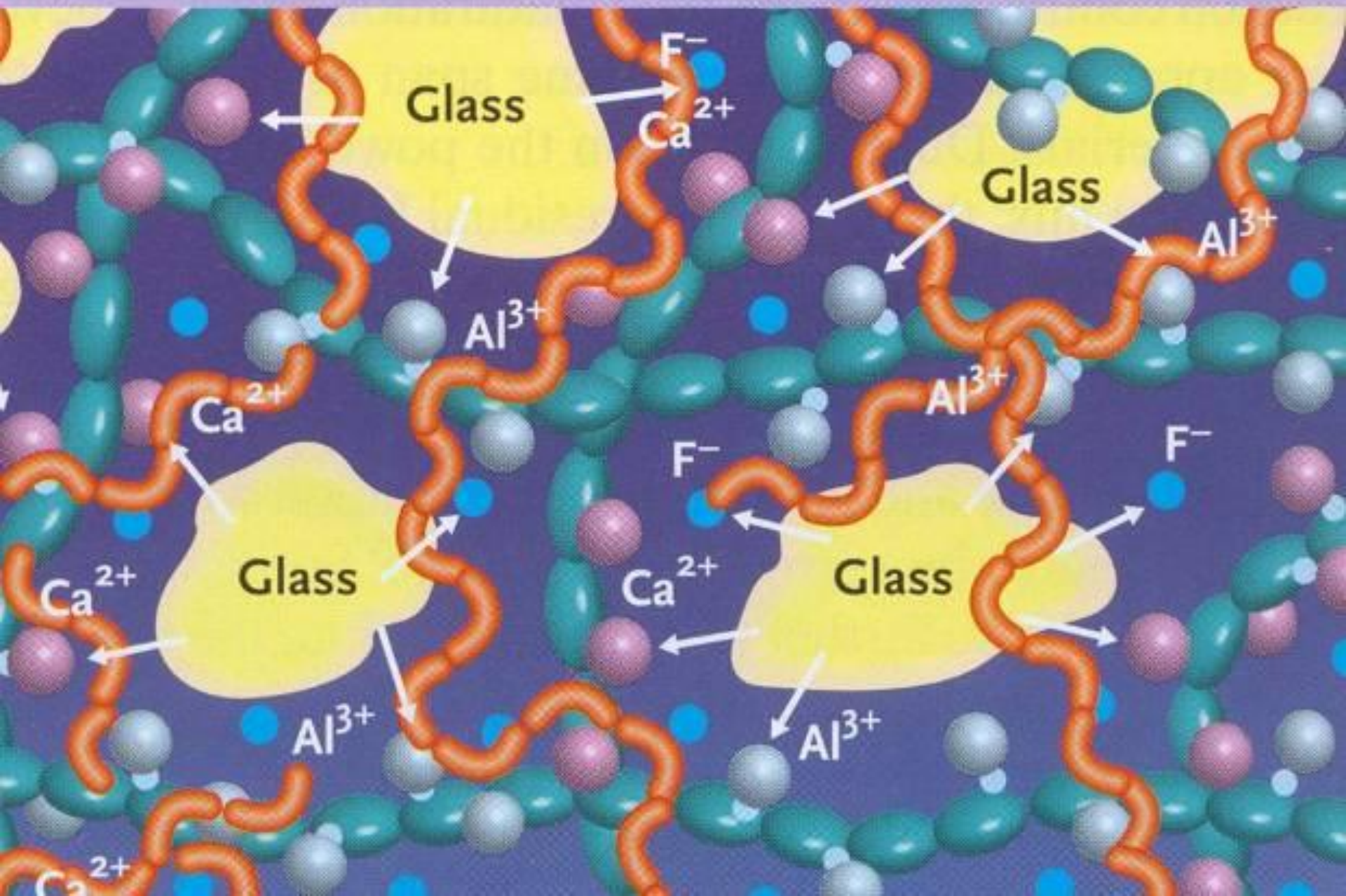


# ГЛАС ЈОНОМЕР ЦЕМЕНТИ





# ГЛАС – ЈОНОМЕР ОЈАЧАЊА СМОЛОМ



# ХИБРИДНИ ГЈЦ

- Да би се поправиле механичке и естетске особине а задржале добре особине гјц атхезивност, биокомпатибилност антикариогено дејство направљени су хибридни гјц који представљају **комбинацију гјц и композитних смола**
- Постигнуто је естетско побољшање, брже везивање, почетне заштите баланса воде и механичких особина, али се изгубило на биокомпатибилности, антикариогености, атхезивности

# ХИБРИДНИ ГЈЦ

- Комбинација комп. смола 20% и гјц 80%
- **Процес везивања**
- **Полимеризацијом** хемијском или светлосном 40 сек
- **Хемијском ацидо - базном реакцијом**
- Од композита – боље механичке и естетске особине
- Од ГЈЦ – атхезивност, антикариогеност, биокомпатиб.

Од смола се користе 10 -30% :

**BIS-GMA** (Bis-Feol-Glicid-Metakrilat)

**TGDMA** (Tri-Etilen-Glikol-Dimetakrilat)

**GDMA** (Glicerol-Dimetakrilat)

**HEMA** (Hidroksi-Etil-Metakrilat)

# Разлика између ГЈЦ и Компомера

LC Глас - јономер:

- Ацидобазна реакција
- Садржи 20% смоле
- Ослобађа флуориде

Антикариогени ефекат

Компомери:

- Композитна смола (90%)
- Минимално ослобађање флуорида

Антикариогени ефекат  
???

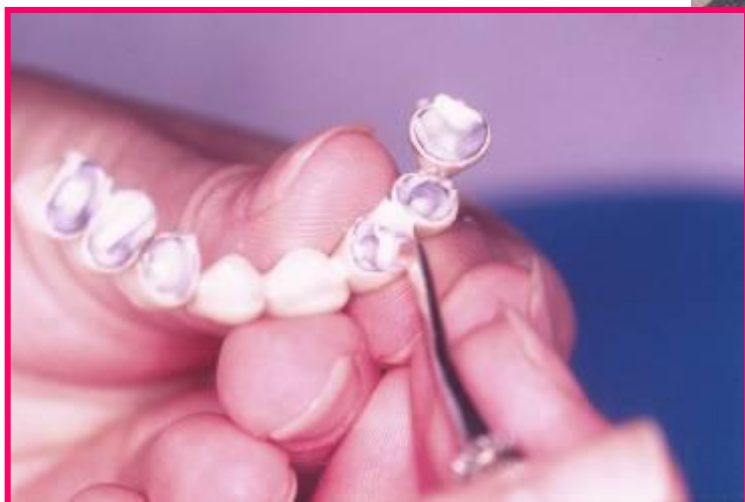


# КЛАСИФИКАЦИЈА ГЈЦ

- **ТИП I** - гјц за цементирање протетских надокнада и пуњење канала
- **ТИП II**- гјц за испуне (естетски и ојачани)
- **ТИП III**- гјц као заштитна подлога, за заливање фисура, за заштиту врата зуба
- Постоји **КЛАСИЧАН** и **ХИБРИДНИ** гјц у све 3 групе
- **КОМПОМЕР**- хибридни у виду једне пасте

# ТИП I

## За цементирање фиксних надокнада за пуњење канала корена



**ТИП II за испуне**

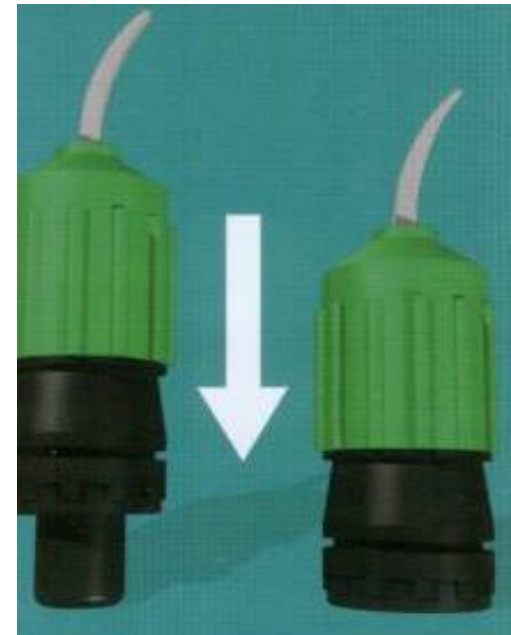


**ојачани**

**конвенционални**



**КАПСУЛИРАНИ ГЛЦ  
СВЕТЛОСНО  
ПОЛИМЕРИЗУЈУЋИ  
ЗА III IV КЛАСЕ  
МАЊЕ ЧЕСТИЦЕ ВЕЋА  
ЕСТЕТИКА**





# ПРЕТРЕТИРАЊЕ ПОЛИАКРИЛНОМ КИС

# ПОСТУПАК РАДА



ИСПИРАЊЕ



НАНОШЕЊЕ ГЛЦ



ОБЛИКОВАЊЕ



ПОЛИМЕРИЗАЦИЈА



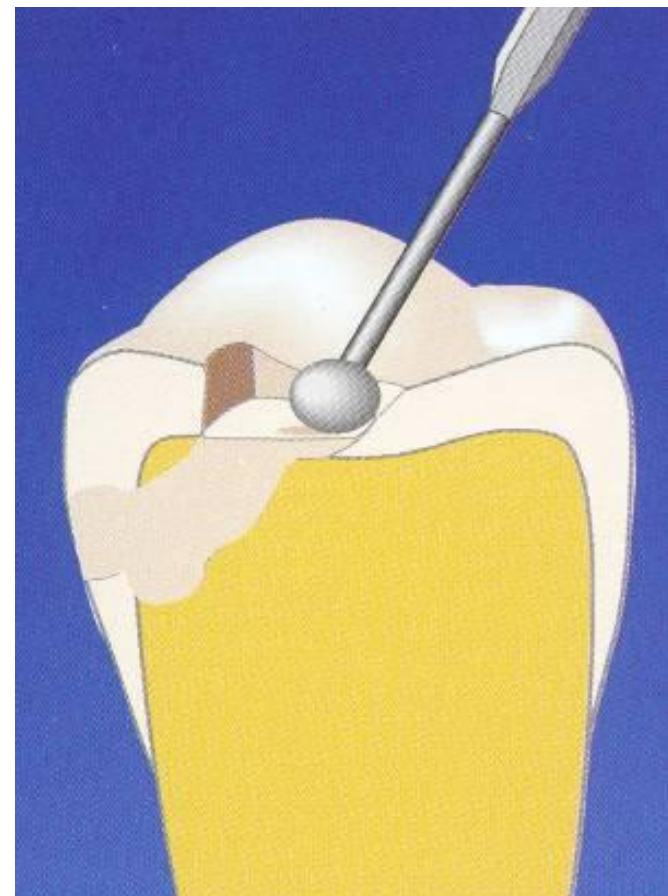
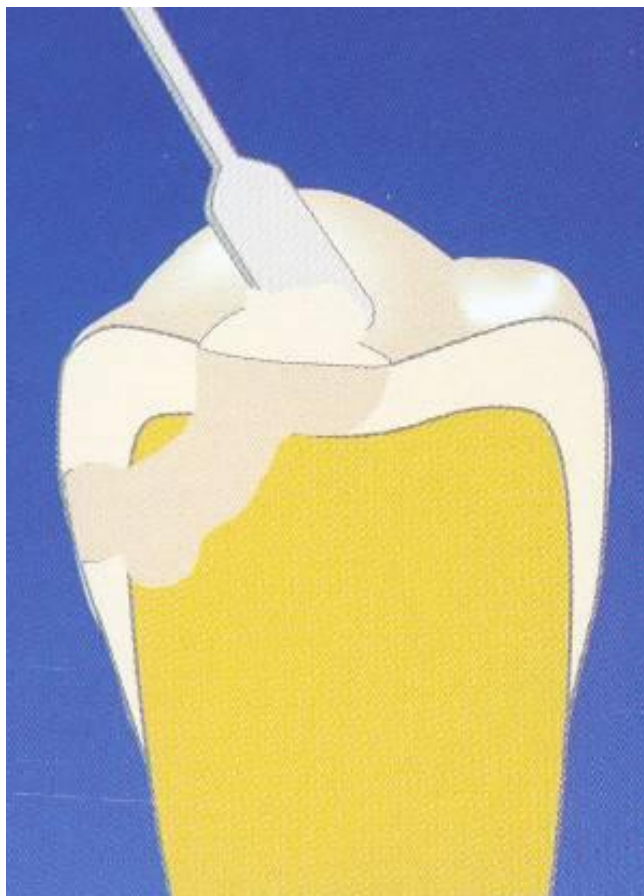
ЗАШТИТА ЛАКОМ



ЗАВРШНИ ИСПУН



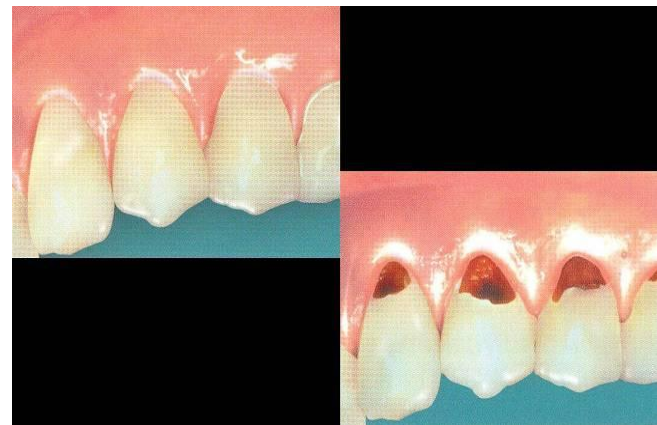
# ПРИМЕНА ГЈЦ КОД ТУНЕЛ ПРЕПАРАЦИЈЕ



КАКО НИЈЕ МОГУЋА ПОЛИМЕРИЗАЦИЈА КОРИСТЕ СЕ  
САМОВЕЗУЈУЋИ КОНВЕНЦИОНАЛНИ ИЛИ ОЈАЧАНИ  
ГЈЦ

# АТРАУМАТСКИ РЕСТАУРАТИВНИ И ТРЕТМАН (АРТ)

- Уклањање каријеса ручним инструментима (**екскаватор**), испира се водом, сушење куглицом вате, може и **хемијско уклањање каријеса**, кавитет се **кондиционира полиакрилном кис**, **затвара се ГЈЦ**, вишак се уклања оштрим инструментом, ослобађањем F спречава се настанак секундарног каријеса
- Хемијско уклањање каријеса коришћењем раствора на бази **органских киселина**, **амино киселина** и **NaOCl**
- Препарат **CARISOLV гел** састоји се од 2 гела, у састав једног улазе **3 природне аминокиселине** а у састав другог **6,5% раствор NaOCl** мешањем ова два гела и наношењем од 30 до 60 сек обезбеђује се једноставно уклањање промењеног дентина посебним инструментима





# Глас јономери за сталне и привремене испуне

- **Користи се хибридни, капсулирани код активног каријеса**
- **Предност у односу на друге привремене испуне:**
- Механичка отпорност је већа у односу на друге цементе
- Боља је ретенција због атхезивних својстава
- Антикариогени ефекат
- Подстиче реминерализацију
- Естетска својства су боља у односу на друге цементе





# ТИП III подлоге, заливање фисура, заштита вратова зуба



# ГЈЦ ЗА ПОДЛАГАЊЕ КАВИТЕТА ТИП III

Користе се:

Као **лајнери** (прекривачи)

- Као **базе** -за надокнаду дентина
- **Заштита дентина** испод амалгама, инлеја

**Лајнери се користе у тањем слоју код  
плићих кавитета**

**Термичка изолација пулпо –дентинског  
комплекса испод амалгама и инлеја**

**Код композита – хемијска веза са  
дентином и микромеханичка и  
хемијска са композитним материјалима**

**Слој лајнера 0,5 – 1мм**

- Користе се хибридни гјц, ређе конвенционални
- Хемијски се везују за зубна ткива
- Отпуштају флуор
- Биокомпатибилни
- Добре физичке особине

**Лајнери на бази  
ГЈЦ**







## ПОДЛОГА

Лако се уноси

Добро адаптира

Термо и механичка изолација

Биокомпатибилна

**КОМПАТИБИЛНА СА СВИМ  
РЕСТАУРАТИВНИМ  
МАТЕРИЈАЛИМА  
МОЖЕ И КАО ПРИВРЕМЕНИ  
ИСПУН**





# ГЈЦ КАО ПОДЛОГА



ТИП III- КОНВЕНЦИОНАЛНИ

ХИБРИДНИ ГЈЦ- ЗА НАДОКНАДУ ДЕНТИНА  
ПОВЕЋАВА ВОЛУМЕН И КОМПЕНЗУЈЕ  
ПОЛИМЕРИЗАЦИОНУ КОНТРАКЦИЈУ КОМПОЗИТА

Сви гјц припадају истој групи

Разлика је у:

- Односу праха и течности
- Величини и распореду честица
- Присуству НЕМА (хидрокси етил метакрилат)

- Као подлога испод композита - сендвич техника и као испун

**-више праха** — боље физичке особине

**-мање праха** — гјц за цементирање

у тањем слоју већа растворљивост

- Код дехидриране полиакрилне кис, одузет Са полиакрилат из матрикса смањена је хидратација иде већа количина праха

## ОДНОС ПРАХА И ТЕЧНОСТИ



- Прекрива експониране дентин каналиће спрећавајући преношење наддражаја према пулпи
- Једнокомпонентни ГЈЦ:
  - отпушта флуориде
  - остварује добру атхезију
  - једноставно се апликује и светлосо полимеризује

Служи као подлога испод амалгама, композита, инлеја, онлеја

Користи се за заливање фисура

Хемијски представља прах ГЈЦ инкорпорираног у BIS-GMA и метакрилне деривате

Због високог садржаја пуниоца материјал је непровидан, ргд контрастан

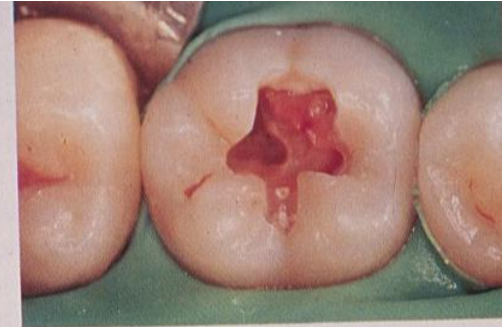
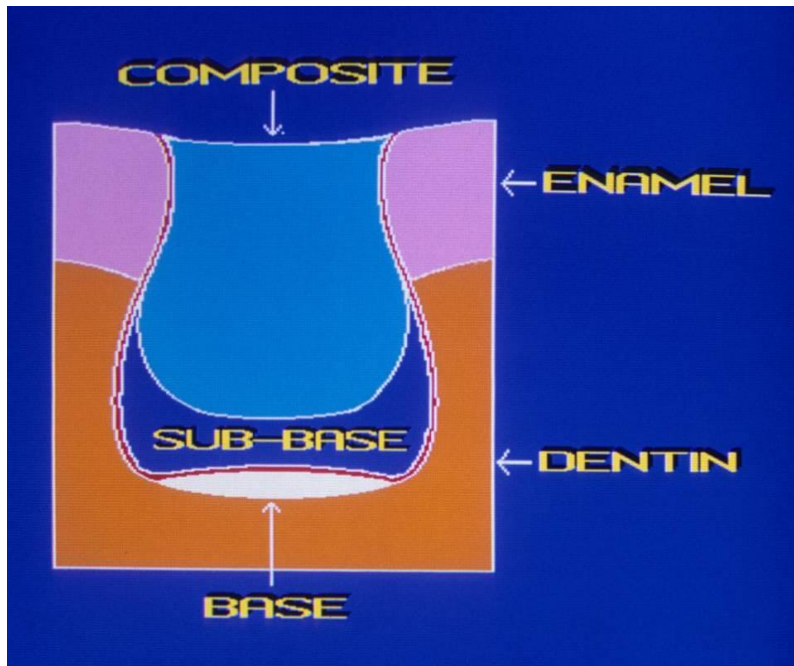
# ГЈЦ МОДИФИКОВ АН СМОЛАМА -Ionoseal



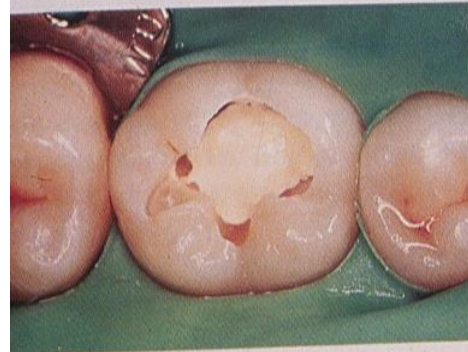


- **Замена за дентин**
- Испод ам, инлеја, композита
- Хемијски се везују за дентин
- Подупиру подминирану глеђ
- У сендвич техници
- Затворена и отворена сендвич техника
- Конвенционални и хибридни гјц

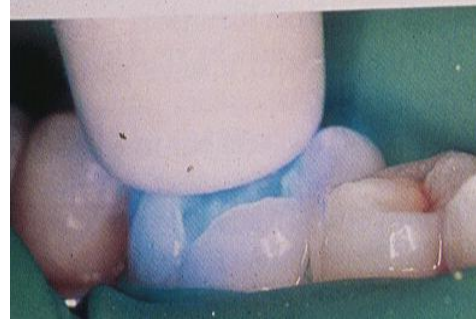
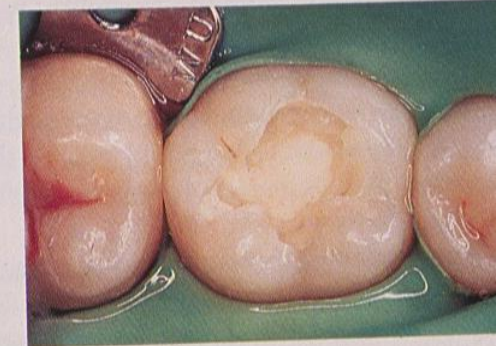
# ГЈЦ - БАЗЕ



(b)



(d)





# Базе су замена за дентин

- Лако се уноси
- **биокомпатибилан**
- **Хемијски** се везује за дентин
- Термичка и хемијска **изолација**
- **Реминерализација**
- **Хибридни слој**
- Нагриза се ГЈЦ и зубно ткиво и остварује се микромеханичка веза композита са ГЈЦ и и зубним ткивом
- **Конвенционални и хибридни**



## Кондиционирати кавитет

10% полиакрилном кис. 10 -20 сек,  
испрати 20 сек, посушити

-Тиме се уклања размазни слој али  
се не отварају дентински каналићи  
— нема истицања дентинске  
течности

- На површину се не ставља ништа  
да се не спречи размена јона
- Гјц остварује **везу са композитом**
- **Смањује се количина композита**  
а тиме и проблем контракције мат.
- **Апроксимално уз гингиву гјц**  
**утиче на контролу плака и**  
**каријеса**, стимулација  
реминерализације на зубу који се  
ради као и на суседном
- Препоручује се најтврђи гјц -  
**капсулирани**

## Примена ГЈЦ – отворена сендвич техника



**ПОСТАВЉАЊЕ ГЈЦ КАО ПОДЛОГЕ**



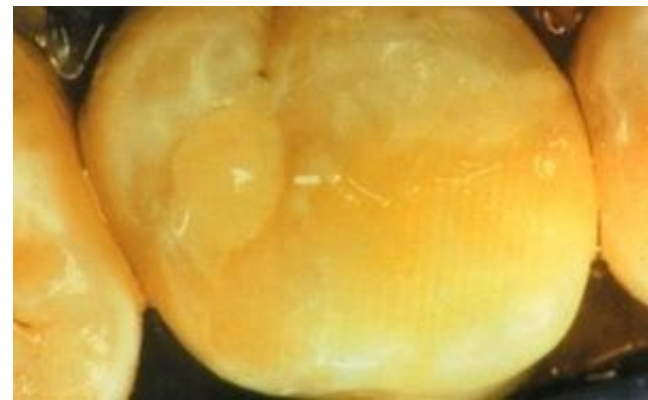
**ГЈЦ У ОКВИРУ  
СЕНДВИЧ ТЕХНИКЕ**

**КОНДИЦИОНИРАЊЕ  
ПОЛИАК. КИС.  
ПОСТАВЉАЊЕ  
ПОДЛОГЕ  
КОМПОЗИТ**



**КОМПОЗИТИ КАО  
ДЕФИНИТИВНИ  
ИСПУН**

**КОД СЕНДВИЧ ТЕХ. ПРЕПОРУЧУЈЕ  
СЕ КАПСУЛИРАНИ ГЈЦ (ВИШЕ  
ПРАХА БОЉЕ ФИЗИЧКЕ  
ОСОБИНЕ)**



**Кавитет спреман за постављање  
подлоге**



**Кондиц. 10 – 20 сек полиак. кис,  
Испере се, благо посуши, поставља  
целул матрица и кочић**



**Гјц се може адаптирати  
малом спужвом, остаје на  
гингивном рубу јер нема  
глеђи (веза за композит)**





**Глеђ и гјц се нагриза 37% ортофосфорном кис 15 сек ради микромех. везе композита, гјц и зуба**



**Кавитет се испере, посуши и нанесе нисковискозна смола**



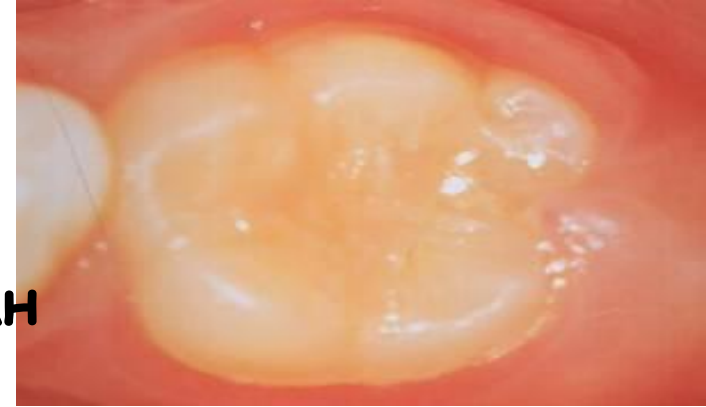
**Уз матрицу и кочић наносе се слојеви композита**

# ГГ Fuji VII Основна индикација

**Заштита фисура-  
превентивно заливање**



- Течан
- Отпоран на влагу
- Високо отпуштање флуорида
- БЕЗ бонда и нагризања
- Не ремети оклузију



**Спречава контакт киселине и зуба - зауставља  
акумулацију плака**

ПР  
ВА

КЛ  
АС  
А



**ПРЕОСТАЛЕ ФИСУРЕ  
ПРЕВЕНТИВНО ЗАЛИВЕНЕ  
ГЈЦ**



Г  
Ј  
Ц

**КАРИЈЕСОМ ЗАХВАЋЕНА ДИСТАЛНА ФИСУРА КАВИТЕТ  
ИСПУЊЕН САМОВЕЗУЈУЋИМ ГЈЦ П.2 (FUJI II) ВЕЛИКЕ  
ТВРДОЋЕ КОЈИ ЗАХТЕВА ИЗОЛАЦИЈУ ЛАКОМ ДА БИ  
ОДРЖАО БАЛАНС ВОДЕ**

## V КЛАСА



КОРИСТИ СЕ ХИБРИДНИ ГЛЦ

КОНДИЦИОНИРАЊЕ 10%

ПОЛИАКРИЛНОМ КИС- 10- 20 СЕК

ИСПРАТИ БЛАГО ПОСУШИТИ

ГЛЦ ПОЛИМЕРИЗАЦИЈА 20 СЕК

ПОЛИРАЊЕ ДИЈАМАНТСКИМ  
СВРДЛОМ У ВЛАЖНОЈ СРЕДИНИ

ЗАШТИТИТИ ИСПУН ЛАКОМ





- Комозити су тродимензионална комбинација најмање два хемијски различита материјала која су међуспбно нерастворљива чиме се добија нови производ са новим — бољим својствима
- Састоје се од:
- **Органског матрикса**, неорганских честица **пуниоца** и средства које остварује **везу** између органског и неорганског дела, затим **иницијатори, акцелератори, други неоргански састојци** (метали) ради побољшања карактеристика, боје

# Композити



# КОМПОЗИТИ

## САСТАВ\_:

- ОРГАНСКА КОМПОНЕНТА -МАТРИКС
- НЕОРГАНСКА КОМПОНЕНТА -ПУНИЛО
- ОРГАНСКО –НЕОРГАНСКО ЈЕДИЊЕЊЕ –СИЛАН ЛЕПАК повезује састојке
- ИНИЦИЈАТОРИ, АКЦЕЛЕРАТОРИ, ДРУГИ НЕОРГАНСКИ САСТОЈЦИ –МЕТАЛИ ради побољшања боје

# Композити органички матрикс

- Мономери садрже најмање једну двогубу угљеничну везу ( $C=C$ )
- Њихово повезивање у полимере и кополимере остварује се преко система за иницирање
- Слободни радикали су група са неупареним електронима зато су врло реактивни
- Кад дођу у контакт са двогубом угљеничком везом мономера ( $C=C$ ) упарују се са једним електроном из те двогубе везе, тако да сада други електрон из пара остаје слободан, а **сам мономер постаје слободни радикал** и може да реагује са другим мономером док се сви мономери не полимеризују



# КОМПОЗИТИ

- **ОРГАНСКА КОМПОНЕНТА:**

- **БОВЕНОВА СМОЛА- BIS-GMA**
- **ЕПОКСИ СМОЛА**
- **ОРГАНСКА СМОЛА НА БАЗИ УРЕТАНА**



## **Композити** **лоше особине –** **недостатци које даје матрикс**

- **Контракција при полимеризацији**
- **Висок степен термичке контракције**
- **Порозност**
- **Апсорпција воде**
- **Подложност абразији**

# Композити неорганске честице - пуниоци

- Честице пуниоца су неорганске структуре обезбеђују **димензиону стабилност** смањују полимеризациону контракцију и коефицијенат термичке експанзије меканом органском матриксу побољшавају **тврдоћу** и друге **физичке особине**, имају велику тврдоћу хемијски су инертне, индекс **преламања светлости** сличан је зубним ткивима
- Честице пунила су: **кристални кварц, силицијум, различите врсте стакла (борсиликатно, баријумово, стронцијумово), пиролитички силикати, колоидни силицијум диоксид, честице које садрже соли тешких метала (рдг контрастност)**

# КОМПОЗИТИ

**НЕОРГАНСКА КОМПОНЕНТА** – пуниоци  
обезбеђују димензиону стабилност  
матриксу

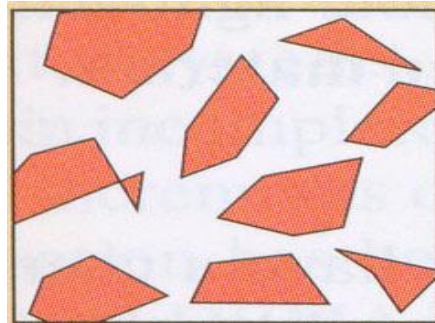
- **Кристални кварц**
- **силицијум**
- **баријумово стакло**
- **стронцијумово стакло**

**велика тврдоћа, хемијски су инертни, добро  
преламају светло**

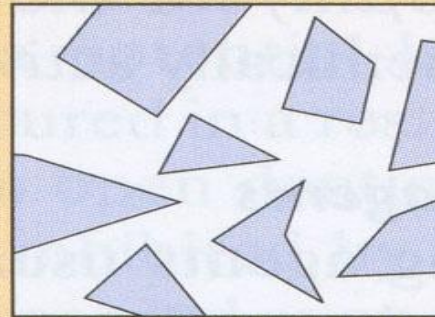


- **Композити са макропунилом**  
(традиционални, конвенционални)  
са честицама од 15- 100  $\mu\text{m}$  микро  
метара
- **Композити са микропунилом**  
(хомогени, хетерогени) честице  
0,040  $\mu\text{m}$
- **Хибридни композити са двојним**  
пунилом

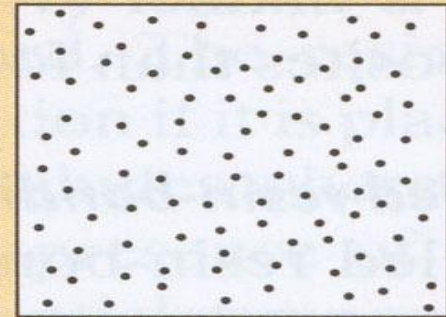
## Композити класификација у односу на величину честица



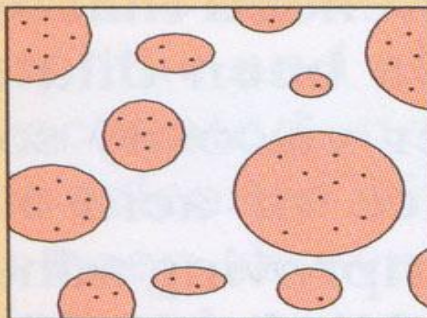
a



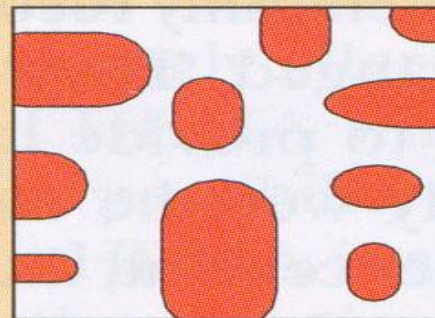
b



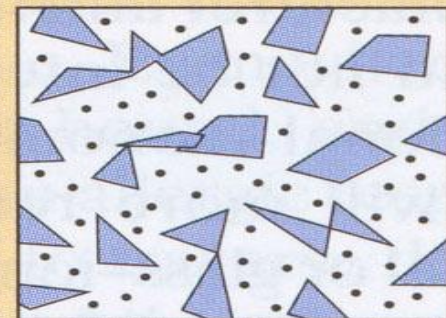
c



d



e



f

# КОМПОЗИТИ

**од величине пуниоца зависи :**

- КВАЛИТЕТ ПОЛИРАЊА**

(повећава се са опадањем величине честица)

- ОТПОРНОСТ НА ТРОШЕЊЕ**

(повећава се са волуменским порастом % честица)

- ОТПОРНОСТ НА ФРАКТУРУ КОМПОЗИТА**

(повећава се са волуменским порастом % неорганског пуниоца)

# Композити средство за повезивање матрикса и пуниоца - силан

- Веза између пуниоца и матрикса остварује се органским силиконским једињењима или силаном (епокси,винил, метил силани)
- Силани су бифункционална једињења која се једним делом везују за неорганске честице а другим за органски матрикс
- Повећавају квашење неорганских честица смолом чиме се остварује боља физичка веза са матриксом омогућавајући правилну дистрибуцију сила приликом жвакања, боље су физичке карактеристике, боље полирање глатка површина

# КОМПОЗИТИ

**Средства за повезивање  
органског матрикса и честица  
пуниоца**

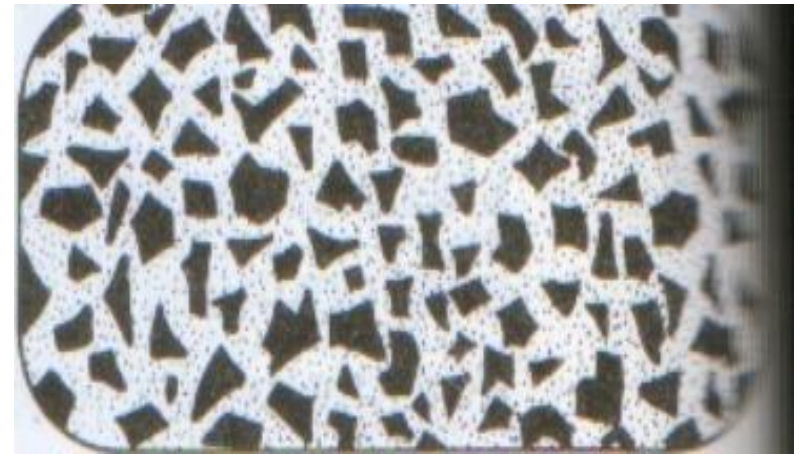
**МАТРИКС – СИЛАН- ПУНИОЦ**

**СИЛАН СЕ ЈОНСКОМ ВЕЗОМ ВЕЗУЈЕ  
ЗА ПУНИОЦ, А ХЕМИЈСКИ КОВАЛЕНТНОМ  
ВЕЗОМ ЗА МАТРИКС**



# КОМПОЗИТИ СА МАКРОПУНИЛОМ

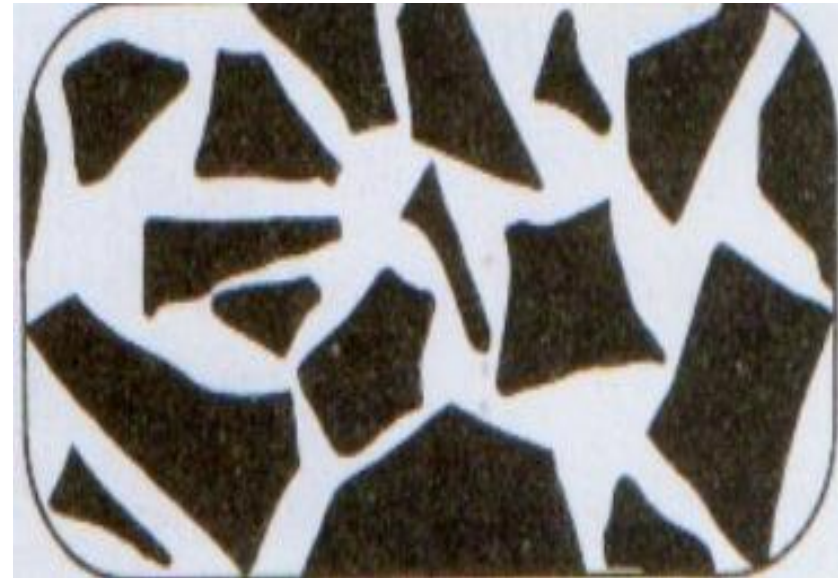
- Честице пуниоца (кварц, стакло) су од 15- 100  $\mu\text{m}$ , 5-30  $\mu\text{m}$  микро метара добијају се дробљењем или брушењем већих комада пуниоца
- Имају најбоља механичка својства после завршне обраде су **храпави** и јавља се пребојеност
- **60-70%** количина пуниоца



- **Добре особине :**
- Смањена **контракција** при полимеризацији
- Смањен **коэффициент** термичке експанзије
- Повећана **чврстоћа** и **отпорност** на притисак
- Боља **затезна чврстоћа** и **отпорност** на фрактуру
- Смањена **апсорпција** воде
- Повећана **тврдоћа** материјала
- **Лоше особине :**
- Мала **отпорност** на **абразију**
- Јавља се **пребојеност**
- **Храпавост** после завршене обраде испуна

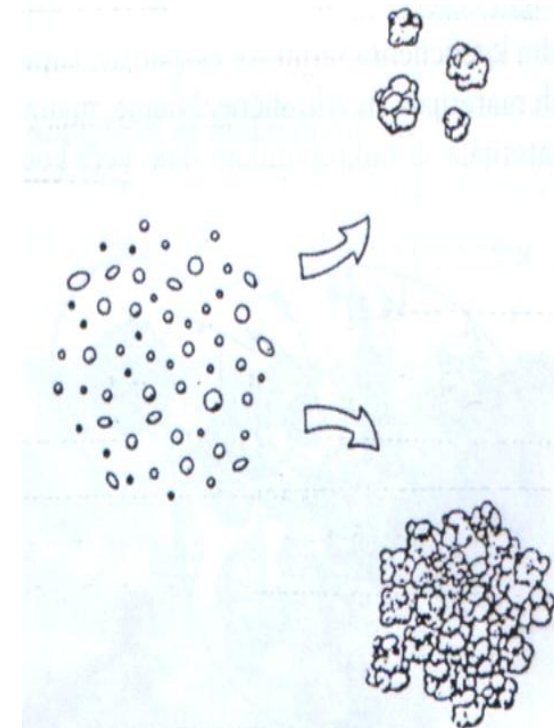
## КОМПОЗИТИ СА МАКРОПУНИЛО

**М** величина  
честица 15-100 $\mu\text{m}$ ,  
5-30 $\mu\text{m}$



# КОМПОЗИТИ СА МИКРОПУНИЛ ОМ

- Добијају се хемијском хидролизом и преципитацијом при чему настају **фине честице** или сагоревају у пепео и формирају се **агломерати**
- Тешко их је додати матриксу па се користе **преполимеризовани пуниоци** количина пунила је од **30 - 50%** мања од конвенционалних што даје већу контракцију, већи коефицијенат експанзије
- **Комбинација агломерисаних са преполимеризованим пуњење 65%**
- **Добијају се из дима и пепела**
- Мањи проценат неорганских честица даје већи коефицијенат термичке експанзије, што утиче на већу контракцију при полимеризацији и појави микропукотине



# ХИБРИДНИ КОМПОЗИТИ са двојним пунилом

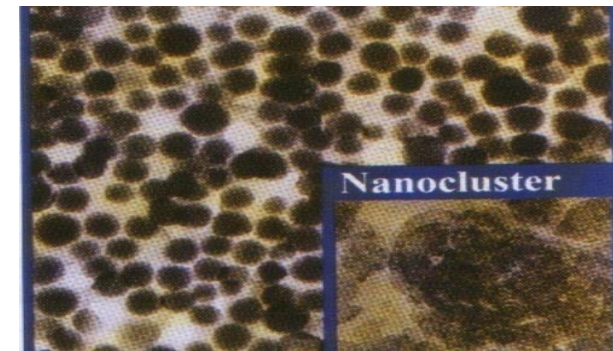
- Садрже комбиноване макро и микропуниоце да би се добиле особине и макропуњених и микропуњених композита
- Комбиновањем различитих величина честица (**макро, микропунила, агломерисане честице**) добијају се боље физичке особине и површина испуна естетски задовољава
- Запремина пунила **78%**
- Карактеристике оба пуниоца
- Већа отпорност на притисак
- Бољи су за бочне зубе





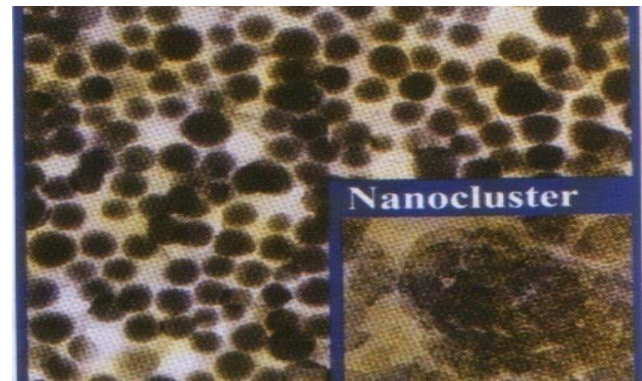
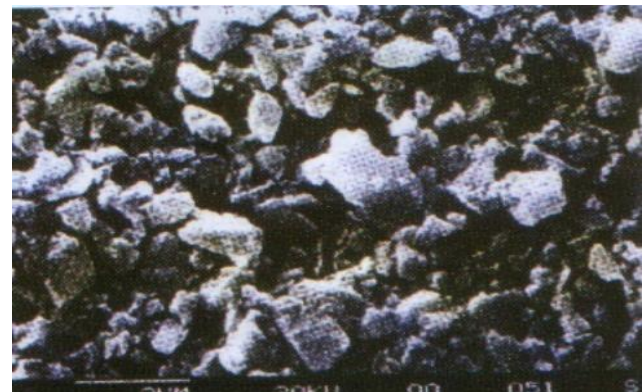
# ВИСОКОПУЊЕНИ ХИБРИДНИ КОМПОЗИТИ паковани

- Ниво пуњења је важан композити са више неорганских честица су отпорнији на притисак и фрактура (бочни зуби)
- Мање димензије честица утичу на естетске особине
- Хибридни к. са **макропунилом**, **минипунилом**, **микропунилом**, **нанопунилом**
- Честице **0,005- 0,02** микро м пуњење **71- 75%** сферичан облик наночестица даје одличне естетске особине **наноагрегати** омогућавају боље пуњење имају добре механичке особине предњи, бочни



# ХИБРИДНИ КОМПОЗИТИ

- Хибридни композити са **макро** пунилом
- Хибридни композити са **мини** пунилом ( $0,1 - 1\mu\text{m}$ )
- Хибридни композити са **микро** пунилом ( $0,01 - 0,1\mu\text{m}$ )
- Хибридни композити са **нано** пунилом ( $0,005 - 0,02\mu\text{m}$ )
- Уколико је тежински проценат пунила већи, композит је бољи



# ПОЛИМЕРИЗАЦИЈА КОМПОЗИТА

- За полимеризацију композита неопходни су **иницијатори**, **акцелератори** и **инхибитори** да би се спречила спонтана полимеризација
- Полимеризација може да буде **хемијска** (аутополимеризација), активација видљивом **светлошћу** и **двострука полимеризација** (комбинацијом светлосне и хемијске)



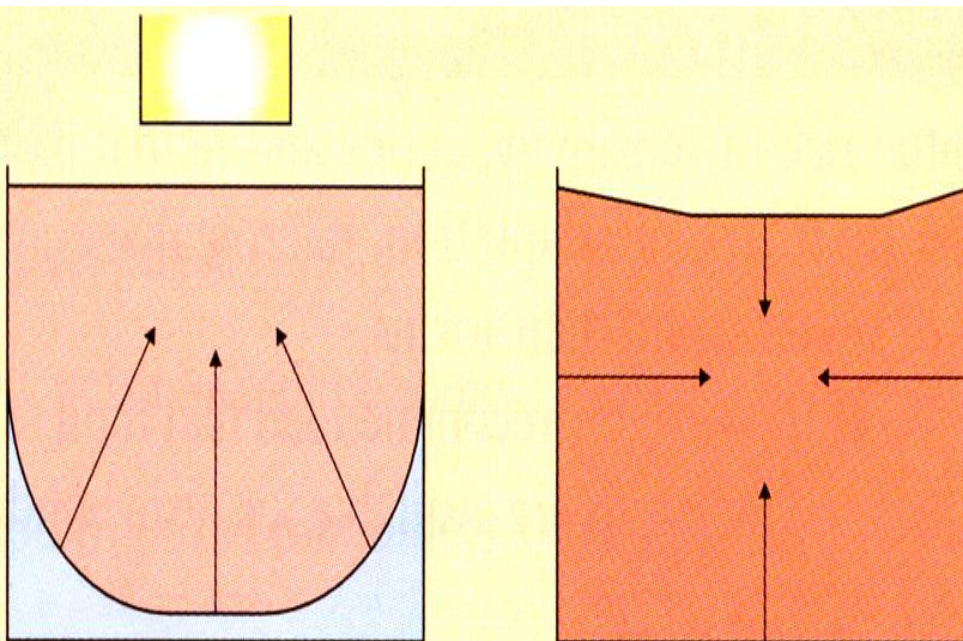
# ПОЛИМЕРИЗАЦИЈА КОМПОЗИТА

- **Хемијска полимеризација** - Иницијатор је **органски пероксид**, акцелератор убрзава разградњу иницијатора дајући **слободне радикале** који реагују са двогубим везама мономера и почиње процес полимеризације
- Паковање је у облику две пасте свака туба садржи органски матрикс и пуниоц у једној туби је иницијатор у другој је акцелератор
- Полимеризација је неадекватна, јер се тешко остварује хомогеност материјала
- Предност је што се ослобађа мала количина топлоте при полимеризацији
- **Светлосна полимеризација** - Светлост активира фотоиницијатор долази до **ослобађања слободних радикала** који реагују са мономером и започиње процес полимеризације



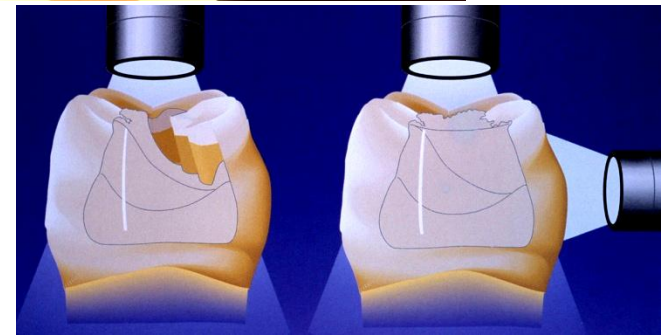
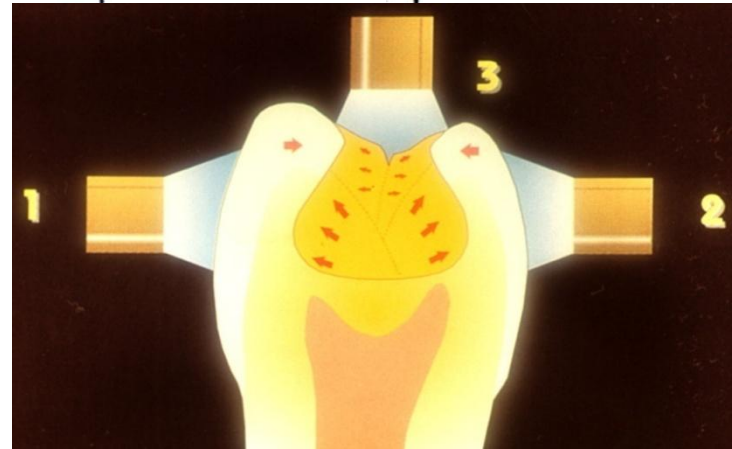
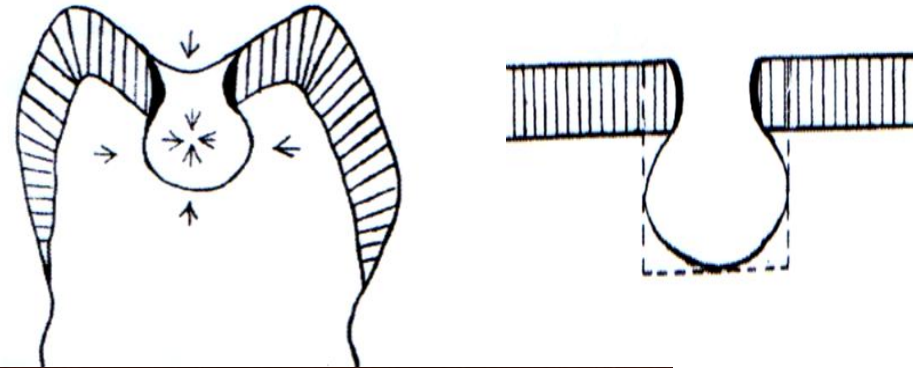
# ОСОБИНЕ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА

- У току полимеризације долази до **КОНТРАКЦИЈЕ**
- Најмања контракција је код композита са великом количином пуниоца и мањом количином смоле
- Контракција материјала је усмерена **ка извору светлости** и почетно скупљање се дешава у централном делу



# АТХЕЗИВНА ПРЕПАРАЦИЈА

- **Код коцкастог облика** кавитета долази до антагонизма сила атхезије и контракције јавља се микропукотина на споју материјала и зубних ткива
- **Код атхезивног облика** кавитета долази до синергизма сила атхезије и контракције чиме се смањује микропукотина
- Предности су:
- **Уклања се мање** зубне супстанце
- **Мање композита**
- **У слојевима**
- **Мања је микропукотина**



# ОСОБИНЕ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА

- **Коефицијенат термичке експанзије и контракције**  
уколико је више пунила коефицијенат је мањи најмање је изражен код **хибридних** композита и са **финијим** честицама а највише са **микропунилом**
- Услед термичких промена јавља се зјап на споју испун- зуб- микропукотина
- **Апсорпција воде**
- Матрикс може да апсорбује извесну количину воде што доводи до извесног бубрења и **површинског трошења материјала** у првих неколико сати — код композита са микропунилом и хемијском полимеризацијом

# ОСОБИНЕ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРИЈАЛА

- **Биокомпатибилност**
- **Резидуални мономер** делује цитотоксично може штетно да делује на пулпу
- **Постоперативна осетљивост** је последица кондиционирања глеђи – дентинску рану треба заштитити препаратима на бази  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или ГЈЦ
- Не користе се препарати на бази ZOE (инхибира полимеризацију), ни лакови јер мономер из композита може да их раствори
- **Естетски изглед** је одличан- камелеонски ефекат имају особину да се прилагоде боји зуба
- **Рендген контрастан**



# МЕХАНИЧКЕ особине композита су ПОБОЉШАНЕ

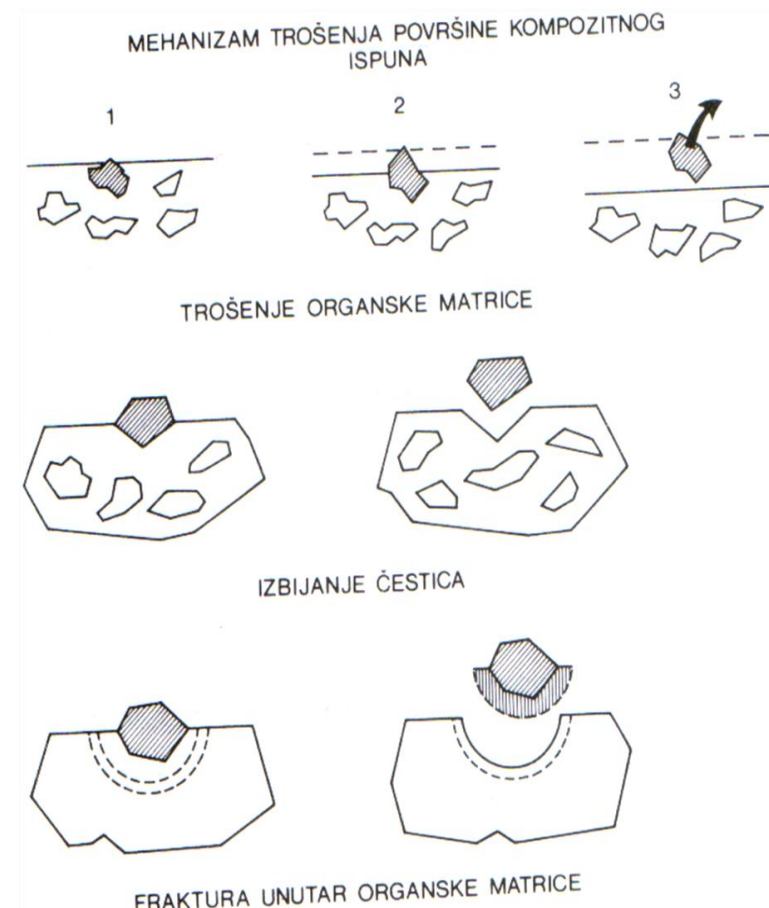
- **Отпорност на притисак** повезани су са садржајем пуниоца, величином честица и степеном полимеризације највећу отпорност на притисак имају **хибридни** —слични глеђи и амалгаму
- **Затезна чврстоћа (отпорност на истезање)**
- **Је врло мала** (4,5 пута од отпорности на притисак)
- **Високо пуњени композити** имају затезну чврстоћу блиску дентину, отпорност на притисак сличну или већу од дентина

# МЕХАНИЧКЕ особине композита су ПОБОЉШАНЕ

- **Еластичност**
- Услед великог оптерећења долази до **угибања** испуна што доводи до затезања зуб- испун и до додатног оптерећења околних квржица
- Композити са мањим садржајем пуниоца имају мањи модул еластичности него **високопуњени са финим честицама**

# МЕХАНИЧКЕ особине композита су ПОБОЉШАНЕ

- Абразивност материјала- отпорност на трошење
- Трошење је везано за неадекватну везу између пуниоца и органског матрикса
- Већа отпорност хибридних на абразију добија се већим садржајем пунила и смањењем растојања између честица што се постиже дисперзијом пунила различите величине
- Отпорност на трошење расте са смањењем величине честица, велике тврде честице преносе стрес на матрикс стварајући микрупукотине и губитак материјала
- Трошење је много мање код светлоснополимеризујућих





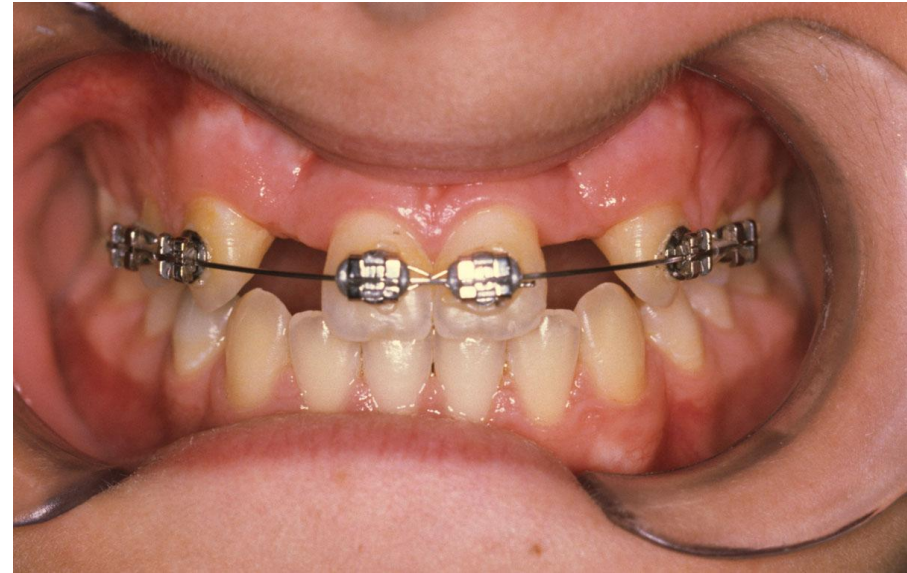
Каријес у глеђи и дентину  
закошавање рубова глеђи ради боље  
ретенције и постепеног прелаза  
између материјала и зуба

- Каријес глеђи, дентина и цемента проблем је атхезија композита за цемент прави се макромеханичка ретенција у цементу, отворена сендвич техника ГЈЦ ојачан смолом, где постоји глеђ она се закошава



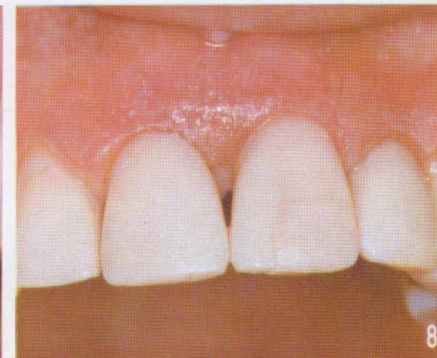
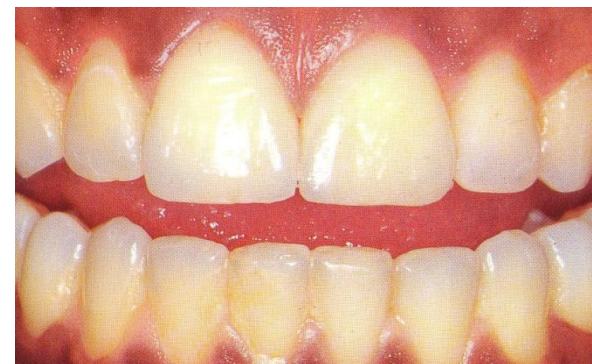


# КОМПОЗИТИ



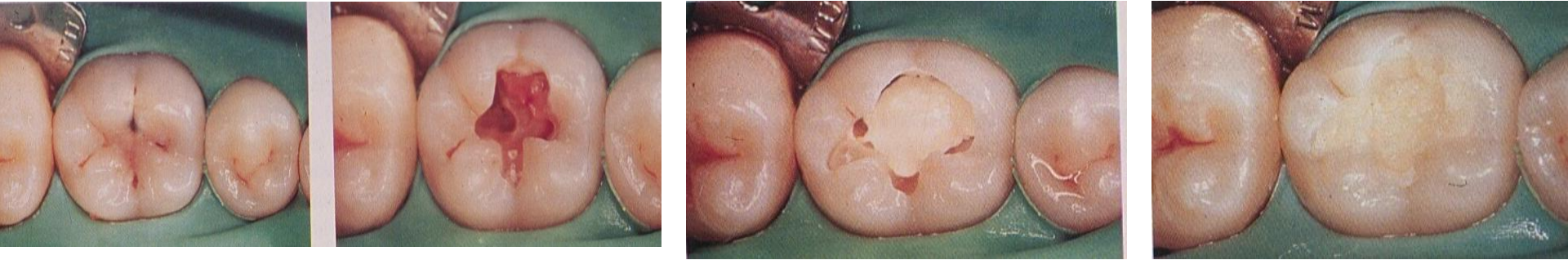


# Композити



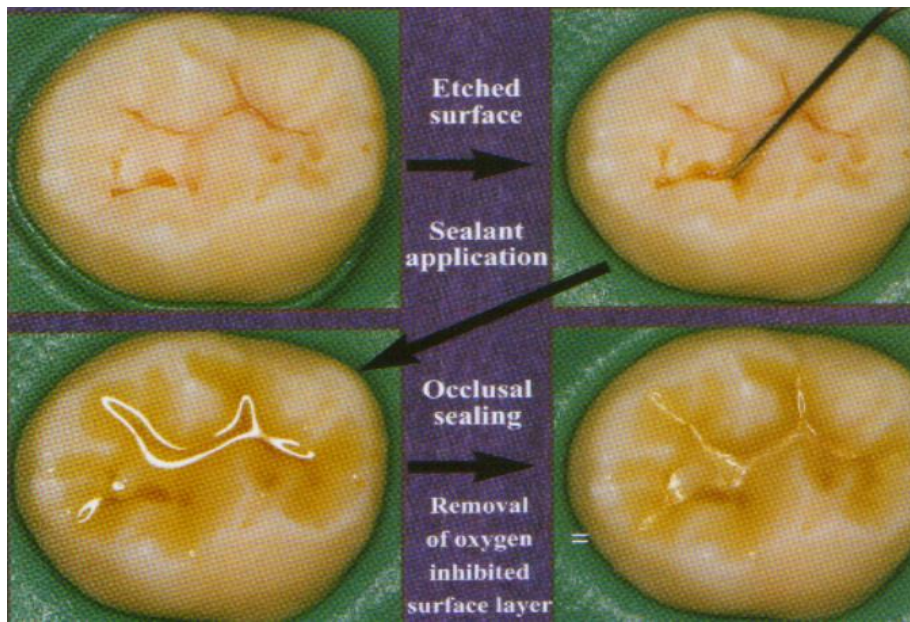


# Затворена сендвич техника



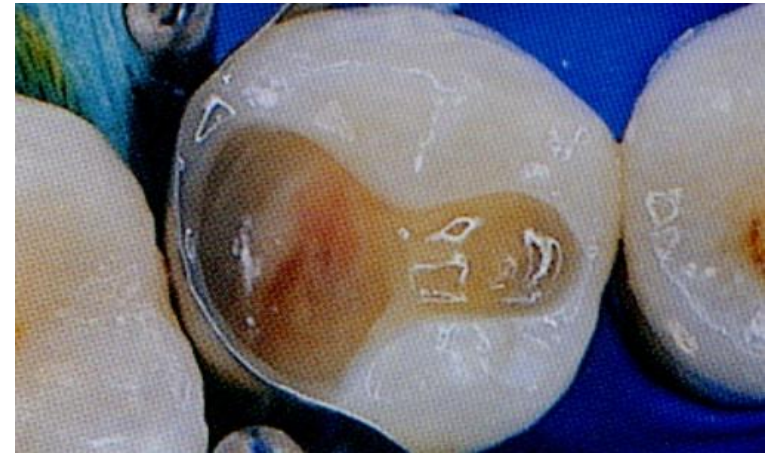
Нови композитни заливачи  
отпуштају јоне флуора -  
делују антикариогено и имају  
добре механичке особине

Санирање каријеса ГЈЦ и  
композитом и заливање  
преосталих фисура  
заливачима или течним  
КОМПОЗИТОМ



# АТХЕЗИЈА КОМПОЗИТА НА БОЧНИМ ЗУБИМА

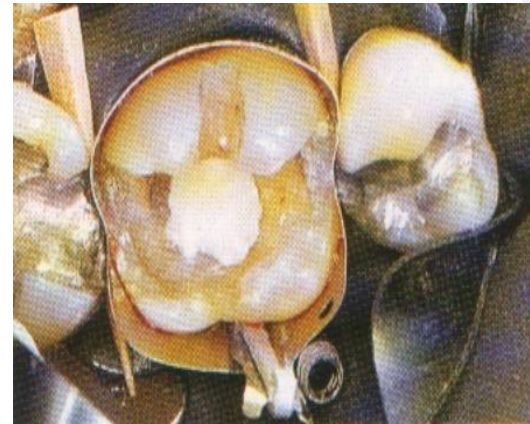
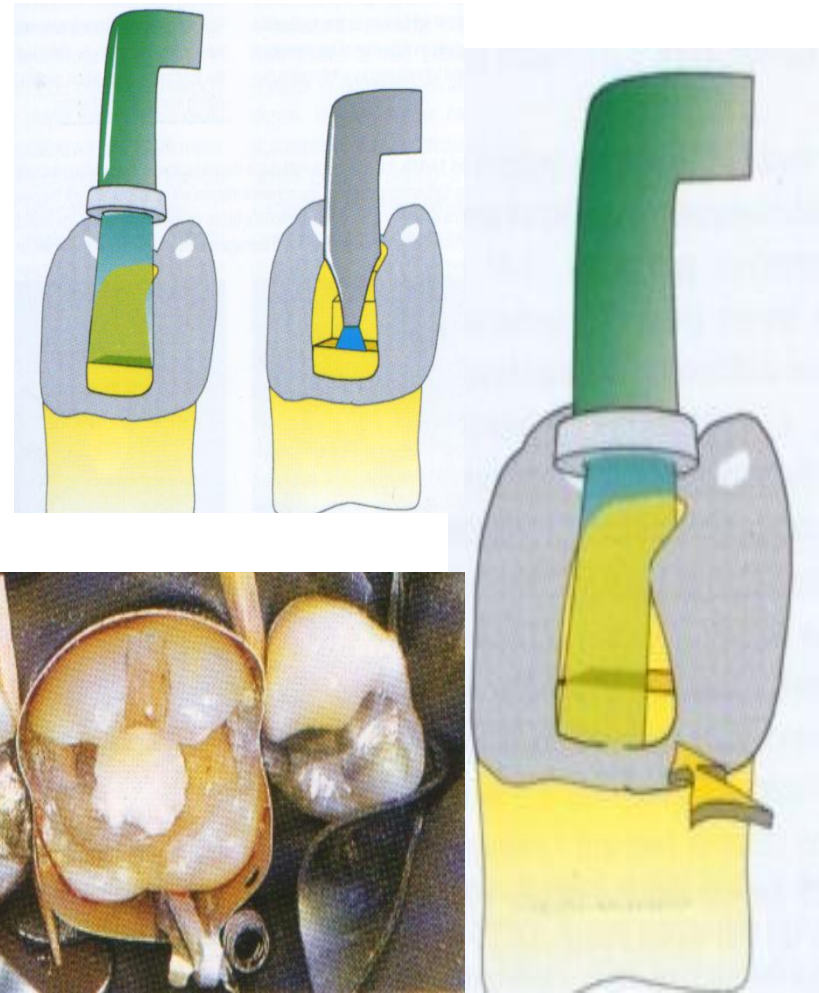
- Атхезија и рубно затварање композита значајно се повећава ако **су рубови** препарације кавитета у **глеђи**
- **Закошавањем** глеђи добија се боље рубно затварање и **постепен прелаз**
- Проблем је атхезија композита за **гингивни степен** препоручује се прво стављање слоја течног композита или ГЦ ојачаног смолом
- **Крварење** и **хипертрофична** гингива **ремете** атхезију неопходно је **уклонити** је и **зауставити** крварење





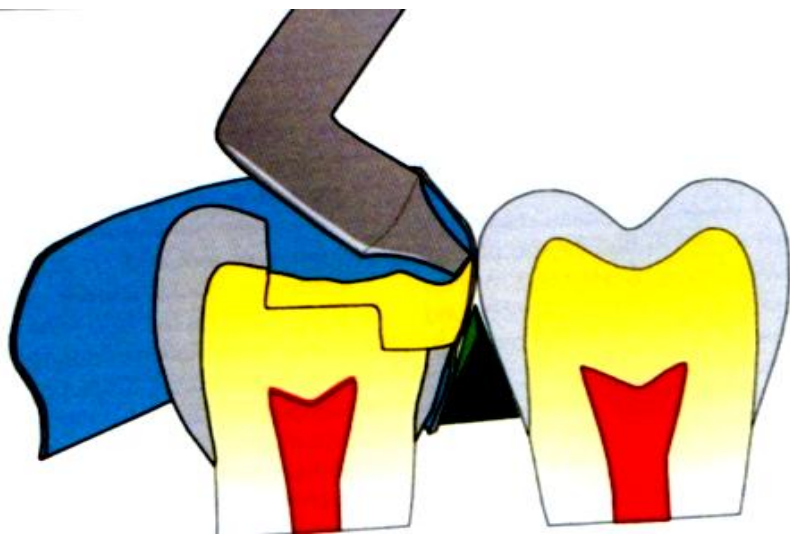
# АТХЕЗИЈА КОМПОЗИТА НА БОЧНИМ ЗУБИМА

- Неопходна је **комплетна полимеризација** како атхезива тако и композита
- Потребно је полимеризовати из **више углова** подминираних места, матрица, кочић заклањају светло
- **Некомплетна полимеризација** се не примећује на површини али може да изазове **иритацију пулпе**
- Да би се смањила полимеризациона контракција неопходно је стављати композит у слојевима од **2мм**, већа количина композита доводи до веће контракције
- Лоша веза између материјала и зуба узрокује **постоперативну преосетљивост и микроцурење**



# ФОРМИРАЊЕ КОНТАКТНОГ МЕСТА

- Неопходно је формирати контактено место и конвексну апроксималну површину да не би дошло до импакције хране и деструкције пародонцијума
- **Обликоване матрице, сепарација интерденталним кочићем**



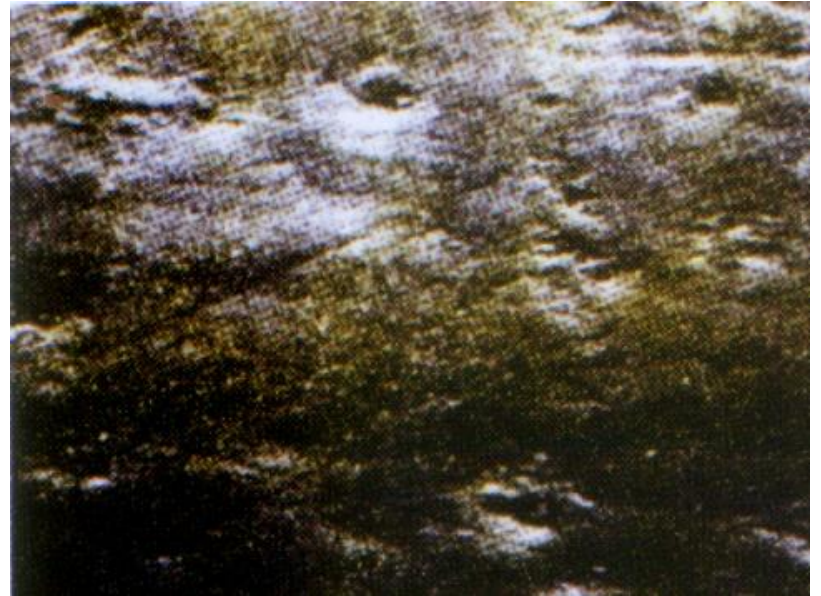
# Атхезивна средства

- Незадовољавајућа веза између рестауративног материјала и зубних ткива је узрок настанка микропукотине
- Композити немају способност везивања за зубна ткива
- Прекретницу представља увођење технике нагризања рубова глеђи киселином, коју је увео Buonocore 1955 г 70% ортофосфорном киселином, а затим увођење **адхезивних система** који **посредују** у везивању композитних материјала за зубна ткива



# КОНДИЦИОНИРАЊЕ ГЛЕЋИ

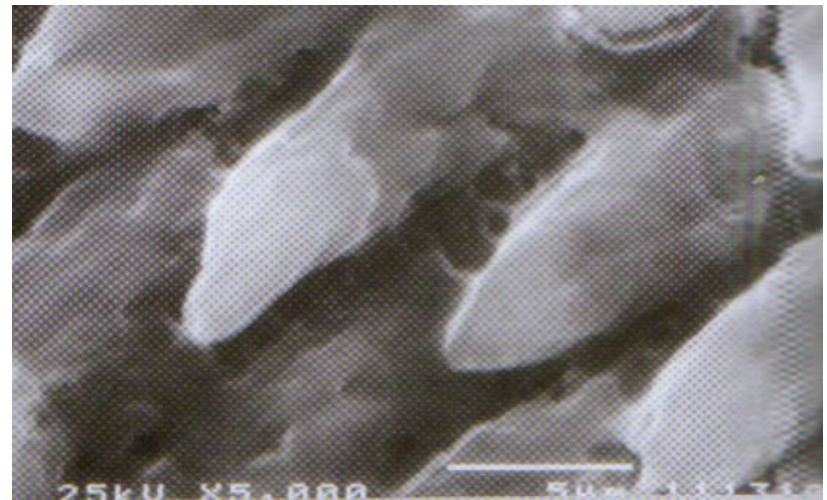
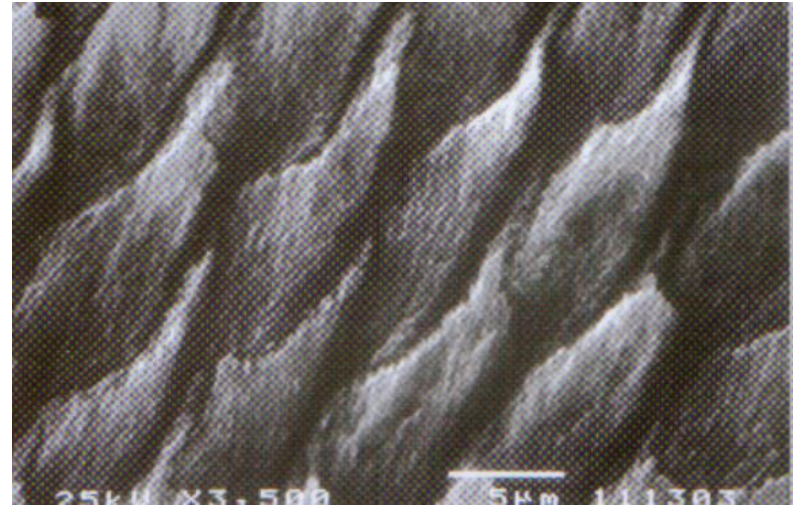
- Нагризањем површине  
глеђи различитим  
киселинама **повећава се**  
**активна површина** за  
везу са композитом чиме  
се побољшава атхезија
- За кондиционирање глеђи  
користи се **35 -37%**  
**раствор фосфорне,**  
**лимонска** киселина у  
облику гела





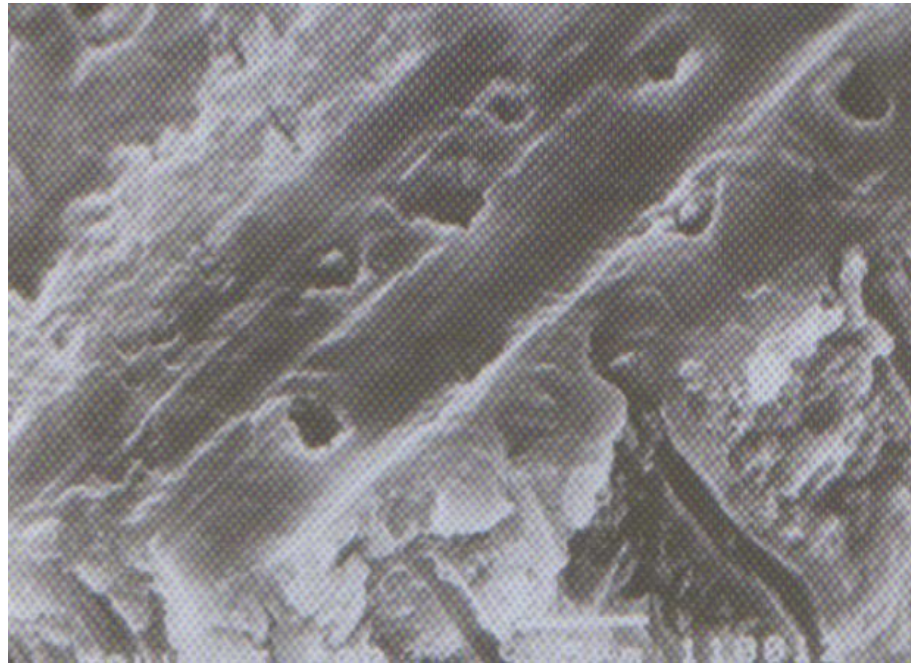
# КОНДИЦИОНИРА ЊЕ ГЛЕЋИ

- Нагризањем глеђи долази до деминерализације и растварања хидроксиапатита до **формирања порозне површине у коју се улива адхезивно средство – нисковискозна смола – бонд**
- После полимеризације **трнови смоле** улазе у поре нагрижене глеђи остварујући **микромеханичку везу**



# КОНДИЦИОНИРАЊЕ ДЕНТИНА

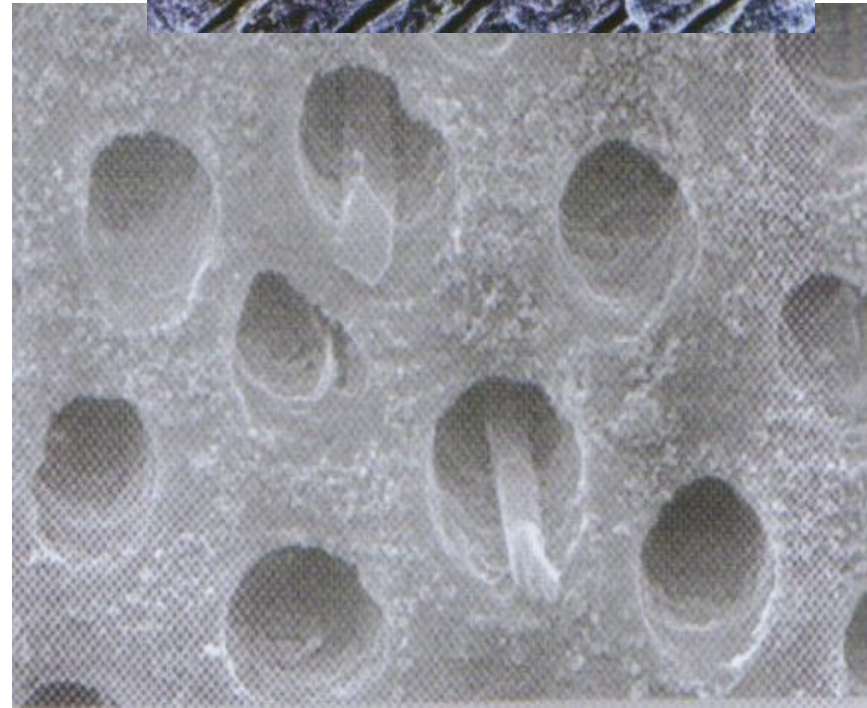
- **Проблем представља везивање композита за дентин због сложене структуре** присуства воде, протеина, каналикуларне грађе одонтобластних продужетака и могућности оштећења пулпо –дентинског комплекса
- **Размазни слој** ремети атхезивност материјала за дентин





# КОНДИЦИОНИР АЊЕ ДЕНТИНА

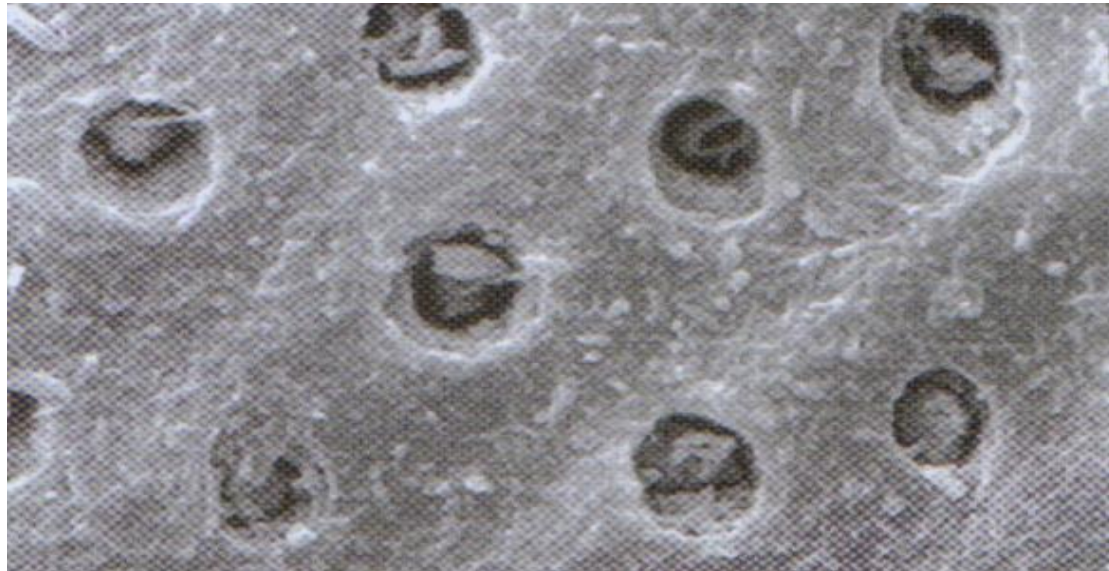
- За остваривање везе са дентином потребна је припрема површине да би се поспешило квашење и продор прајмера у дентин
- Фосфорна, лимунска, малеинска киселина, уклањају или модификују размазни слој
- **Неорганске киселине** које се испирају уклањају размазни слој, деминерализују површину дентина, отварају дентинске каналиће ослобађајући колагена влакна
- **Органске киселине** се не испирају размазни слој се не уклања него се само модификује прајмери реагују са мономерима



# **КОМПОЗИТИ** **ДЕНТИН – АТХЕЗИВНА СРЕДСТВА**

## **КОНДИЦИОНИРАЊЕ ДЕНТИНА**

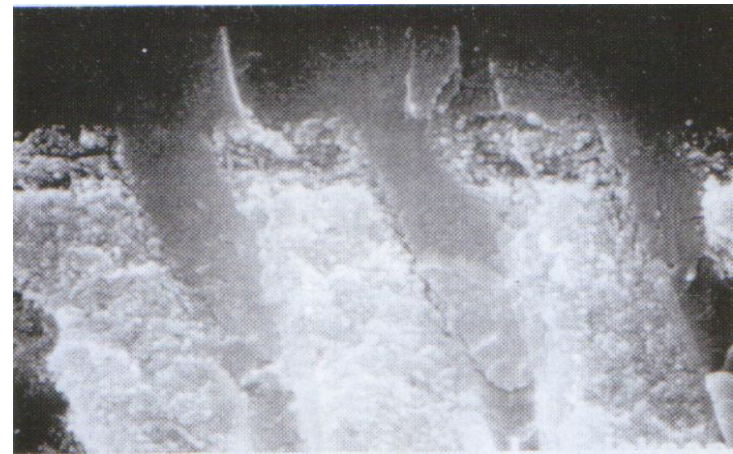
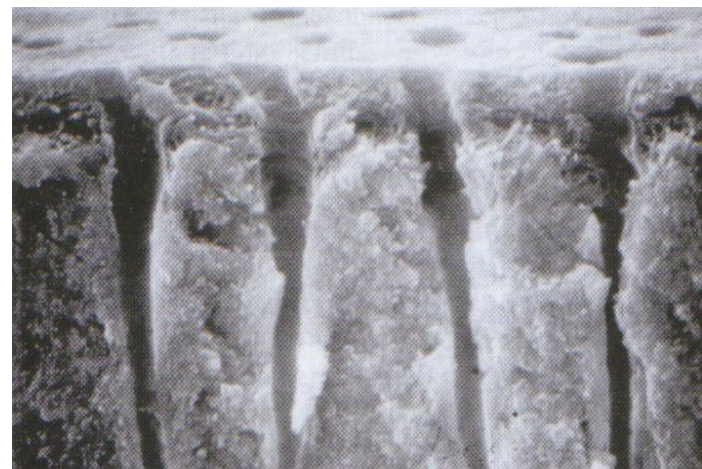
### **УКЛАЊА ИЛИ МЕЊА РАЗМАЗНИ СЛОЈ**





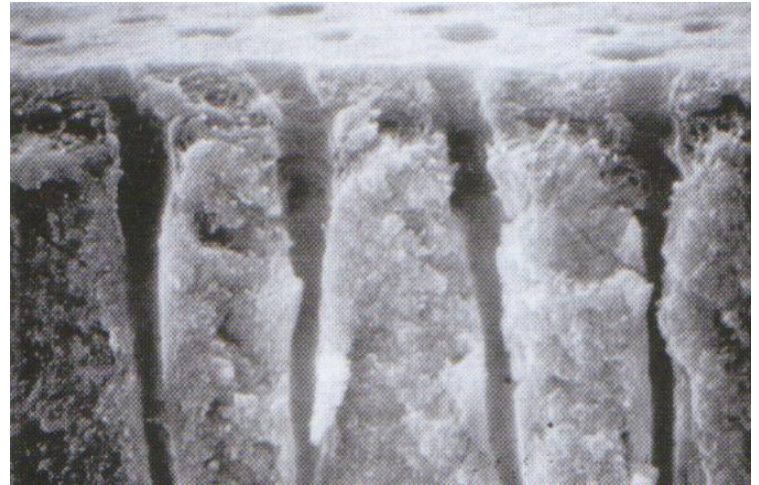
# ПРАЈМЕРИ

- Прајмери треба да обезбеде везу између дентина и атхезивне смоле  
Наносе се у танком слоју на кондиционирану површину дентина мењајући његове хемијске особине ради боље адхезије
- Хидрофилном групом се везују са дентином а хидрофобном са везивном смолом
- Прајмери су органски раствори (смола у растварачу – вода, етанол, ацетон) смањују површински напон кондициониране површине тако да везивно средство боље продире



# ПРАЈМЕРИ

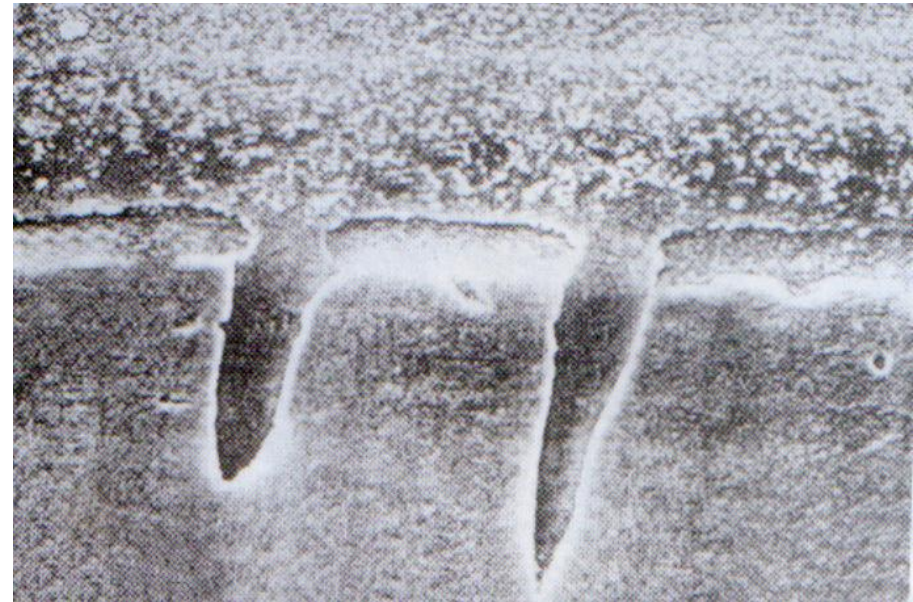
- Захваљујући прајмерима као површински активним хидрофилним адхезивима остварује се **најефикасније влажење а тиме и најефикаснија импрегнација и пенетрација мономерне смоле у кондиционирану површину дентина у ослобођене дентинске тубуле око огољених колагених влакана**





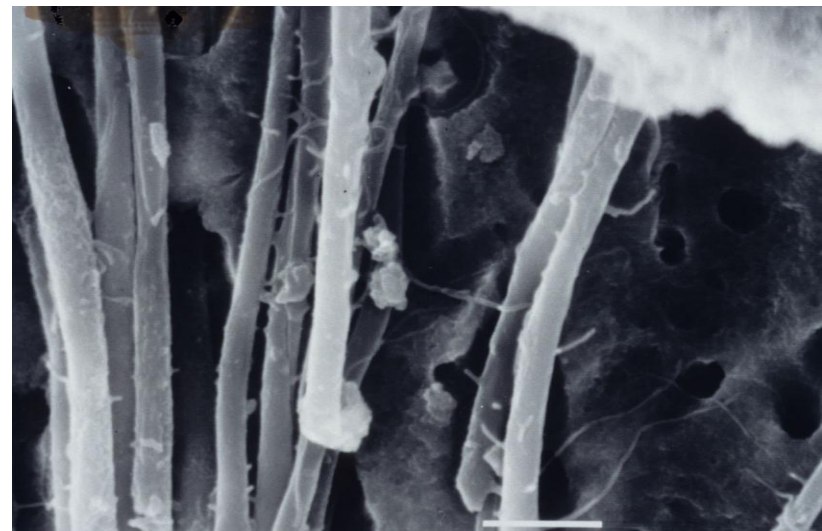
- Адхезија се остварује продором и полимеризацијом **адхезива** -везивне смоле у кондиционирану површину дентина формирањем **трнова** који се уплићу у снопове колагених влакана
- **Хибридни слој** – смолом ојачана зона дентина састоји се од колагена, хидроксиапатита дентина и инфилтрованог полимера

## ХИБРИДНИ СЛОЈ



# Дентин атхезивна средстава

- **Кондиционер** – уклања размазни слој и деминерализује површину дентина
- **Прајмер** – натапа експонирана колагена влакна и припрема дентин за везивање
- **Адхезив** – продире у виду трнова – зубаца у створене просторе и формира се *хибридни слој*
- **Потпуно нагризање глеђи и дентина- total-etch у два корака**





# **Самонагризајућа дентин атхезивна средстава све у једном – киселина, прајмер и бонд су у једном раствору**

- Седма генерација ДАС-а **самонагризајућих атхезивних система** представља атхезив типа **све у једном** где су киселина, прајмер и бонд у једном раствору (киселина се не испира)
- **Мања је осетљивост након третмана али је јачина везе слабија**

# Класификација дентин атхезивних средстава

- Основни механизам адхезије представља замену неорганског садржаја завршног дела ткива глеђи и дентина мономерима смоле адхезивног средства који улазе у микропросторе створене нагризањем
- На основу процеса те замене могу се поделити у 2 групе
- 1. Атхезивна средства која се користе са **потпуним нагризањем глеђи и дентина- total-etch**
- 2. **Самонагризајућа атхезивна средства -self -etch**

# Атхезивна средстава са потпуним нагризањем глеђи и дентина

- Неопходно је испирање киселине после кондиционирања глеђи и дентина
- Средства **у 3 корака** – нагризање глеђи фосфорном кис, кондиционирање дентина прајмерима, апликација атхезивног средства (I-IV генерације)
- Атхезивни системи **у 2 корака** са тоталним нагризањем глеђи и дентина (Vгенерација) где су прајмер и бонд у 1 боци
- Ови системи се најчешће употребљавају с тим што су двофазни осетљивији од трофазних



# Самонагризајућа атхезивна средстава

- Имају мономере где се истовремено одвија процес деминерализације тврдых зубних ткива и инфилтрација мономерне смоле
- Овде спадају самонагризајући атхезивни системи VI и VII генерације где после апликације кондиционера **није потребно испирање** кавитета самонагризајући прајмер се не испира за разлику од ортофосфорне киселине код атхезива са потпуним нагризањем

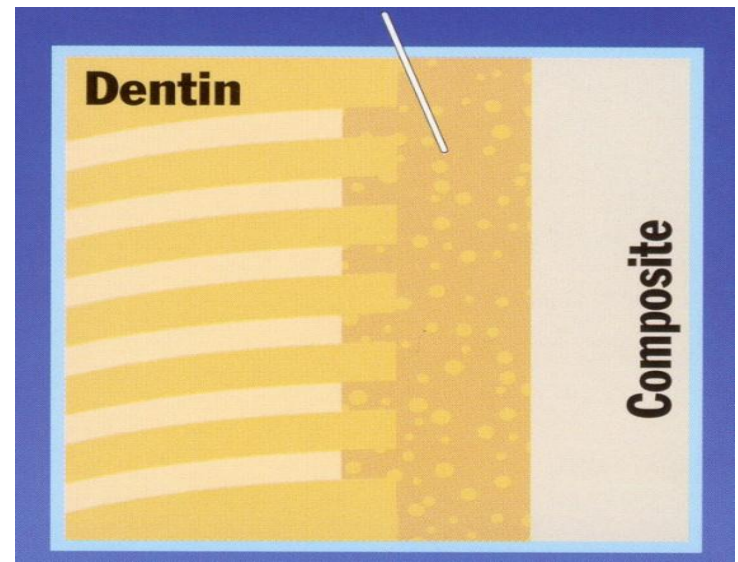
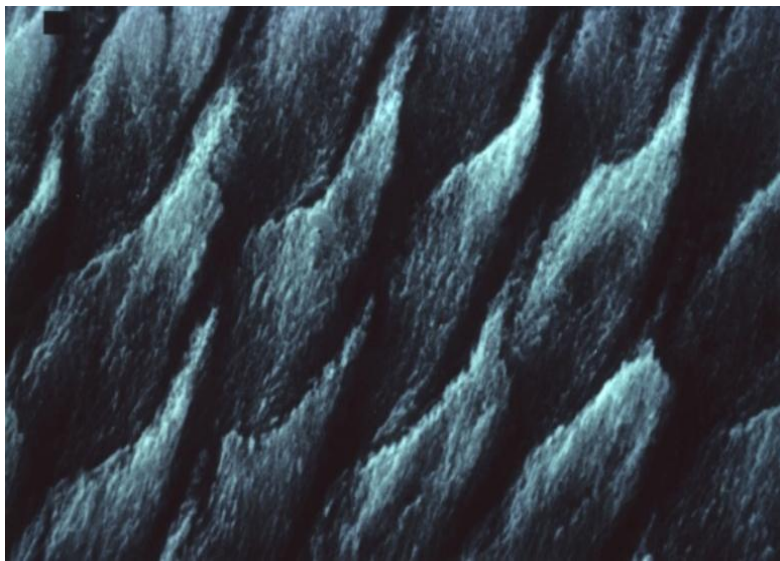


# Атхезивна веза

- Атхезивна веза са зубним ткивом се успоставља и преко глас јономер цемената уклањањем размазног слоја
- Сендвич техника

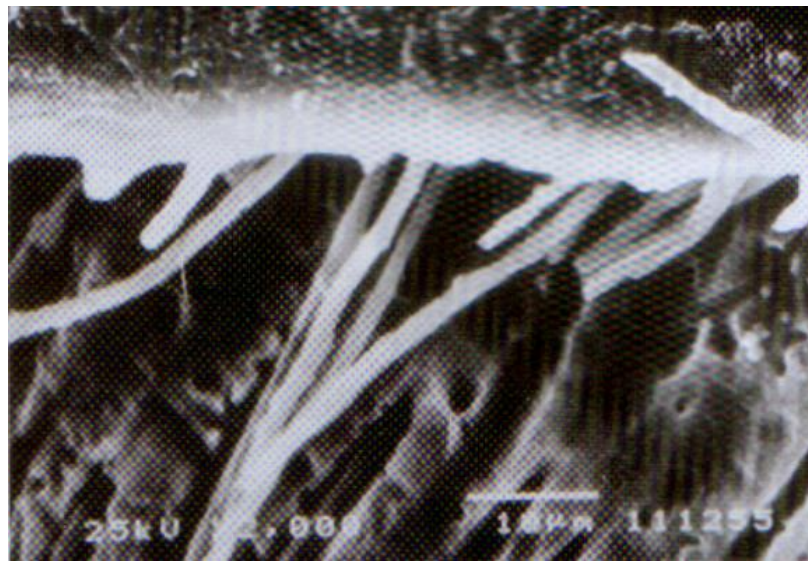
# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- Основу рестауративне стоматологије поставио је Buonocore 1955 г. употребом киселине за нагризање gleђног руба у циљу стварања микромеханичке везе између **композита и gleђи** што није било довољно да елиминише микроцурење
- Да би се побољшао квалитет рубног затварања неопходно је остварити адхезивну везу између **дентина и композита** увођењем дентин атхезивних система



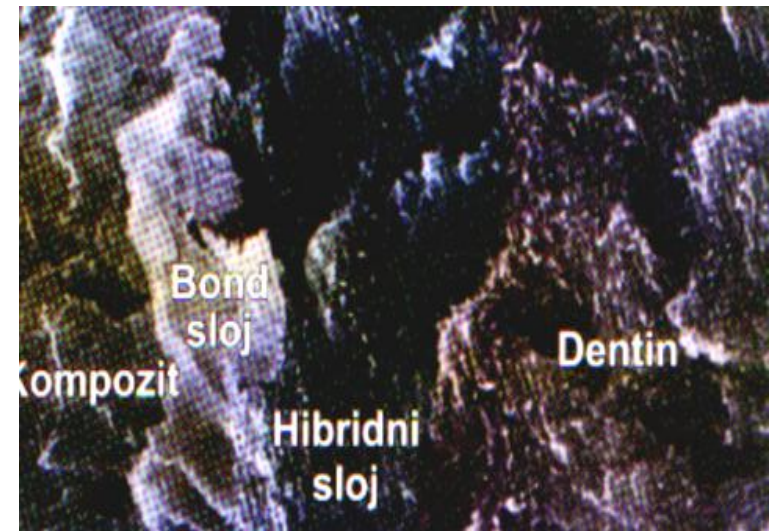
# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- Добре особине композита компромитује настанак микропукотине између зида кавитета и испуна услед полимеризационе контракције и неусклађеног коефицијента термичке експанзије композита и чврстих зубних ткива
- Последица је **микроцурење** – продор микроорганизама, токсина, оралних флуида
- Клиничка манифестација је **ивично пребојавање испуна, постоперативна осетљивост зуба, секундарни каријес**



- Савремене атхезивне системе чине 3 компоненте
- **Кондиционер** – који уклања размазни слој, отвара дентинске тубуле, уклања хидроксиапатит из перитубуларног и интертубуларног дентина ослобађа колагена влакна, која не треба да колабирају услед исушивања
- **Прајмер** – који се састоји од бифункционих мономера у испарљивом раствору и формира везу између хидрофобних композита и хидрофилног дентина треба да оствари добро квашење деминерализованог дентина
- **Атхезив** – непуњена нисковискозна смола формира **хибридни слој**

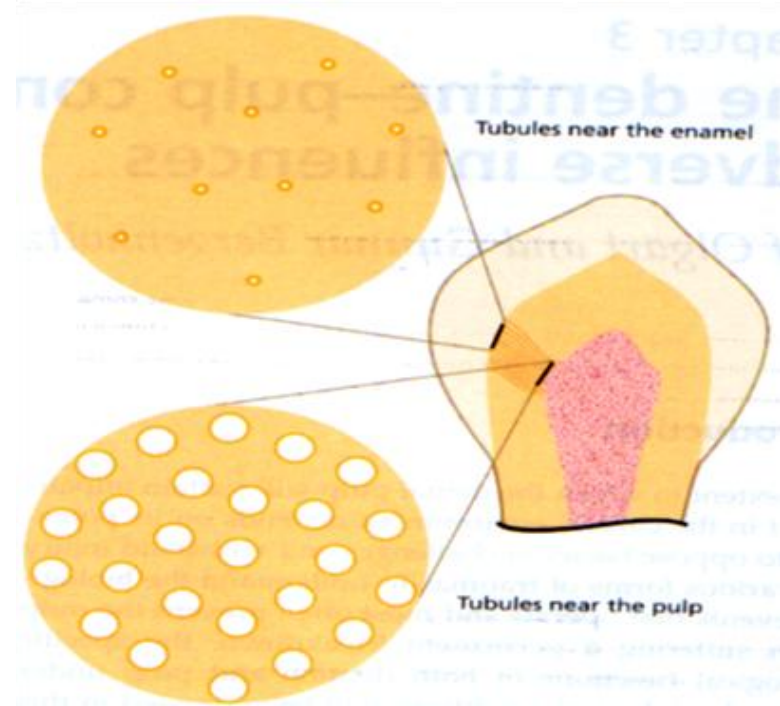
## Квалитет везе испуна и зубних ткива





# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- Атхезивна веза је јача у суперфицијалном него у дубоком дентину због веће површине интертубуларног дентина и мање густине дентинских канлића
- Већина ДАС су хидрофобна тако да јачина везе опада се дубином кавитета због влажности дентина сем ако се користе хидрофилна ДАС
- На атхезивну везу утиче промена структуре дентина веза са склеротичним дентином је лошија



# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- Рубно затварање је боље у оклузалном у односу на гингивални кавитет
- Због неповољног правца пружања дентинских каналића на површину гингивалног зида дентина
- Због неравномерне дистрибуције напона
- Код субгингингивних лезија недостатак глеђи, кварење, некомплетна полимеризација



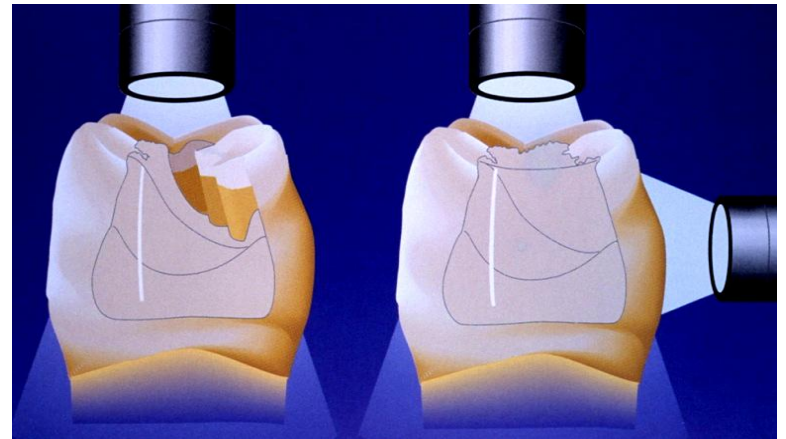
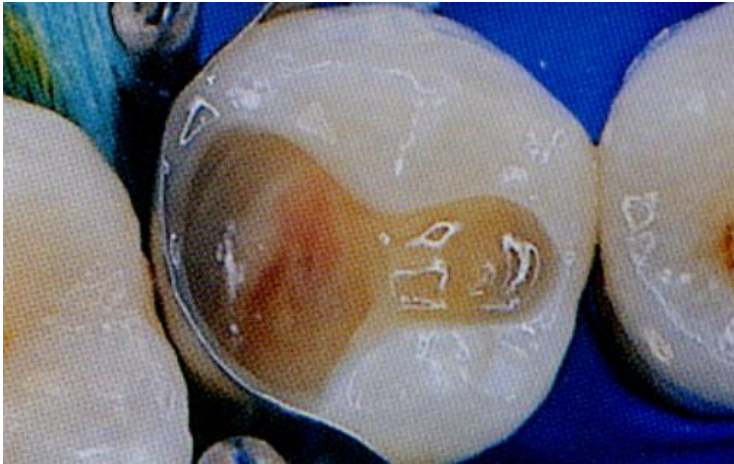
# АТХЕЗИЈА КОМПОЗИТА НА БОЧНИМ ЗУБИМА

- Атхезија и рубно затварање композита значајно се повећава ако су рубови препарације кавитета у глеђи закошавање глеђи, боље рубно затварање и постепен прелаз
- Проблем је атхезија композита за гингивни степеник препоручује се прво стављање слоја течног композита или ГЛЦ ојачаног композитом
- Крварење и хипертрофична гингива ремете атхезију неопходно је уклонити је и зауставити крварење



# АТХЕЗИЈА КОМПОЗИТА НА БОЧНИМ ЗУБИМА

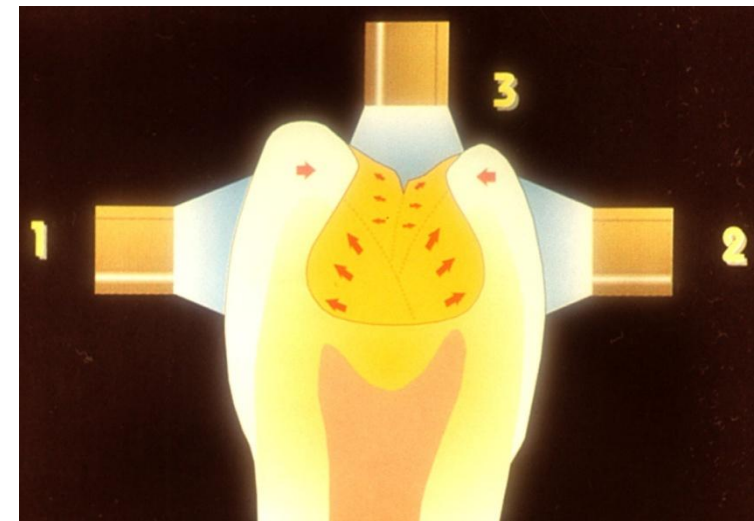
- Некомплетна полимеризација се не примећује на површини али може да изазове **иритацију** пулпе
- Да би се смањила полимеризациона контракција неопходно је стављати композит у слојевима од 2мм, већа количина композита доводи до веће контракције
- Лоша веза између материјала и зуба узрокује **постоперативну преосетљивост и микроцурење**





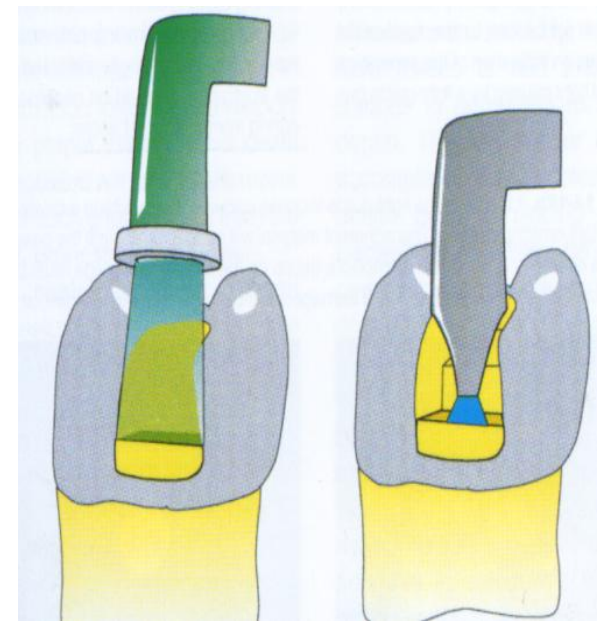
- Контракција при полимеризацији композита је последица приближавања молекула током конверзије мономера у мрежу полимера и на њен степен утиче **врста и количина органског матрикса као и међусобни однос смоле и пуниоца**
- Смањење волумена композита изазваног контракцијом током полимеризације развија напон **истезања на атхезивном споју** испуна и зида кавитета и уколико вредности напона композита надмаше јачину атхезивне везе композитног система и зида кавитета доћи ће до пуцања везе и формирања **микропукотине већ при постављању композита**

## **К**валитет везе **И**спуна и **З**убних **Т**кива



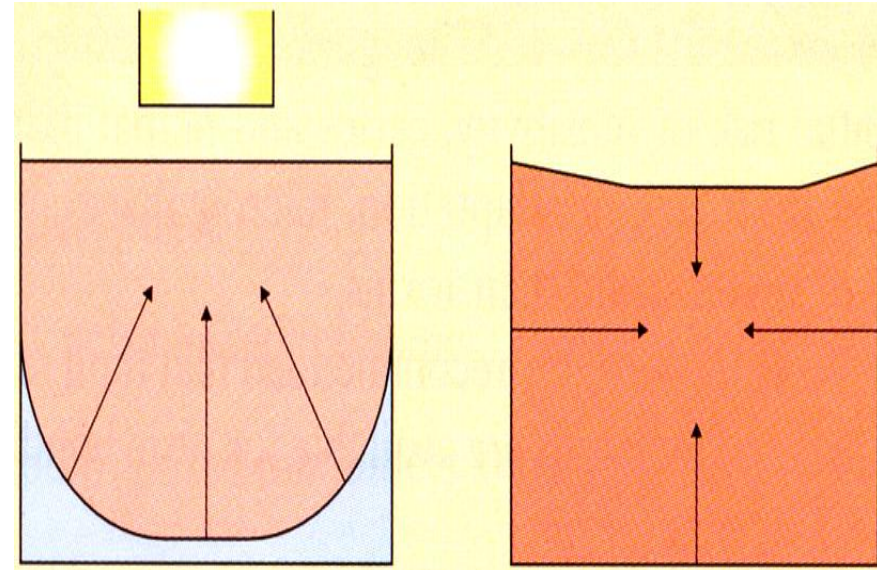
- Још се није појавио композит без полимеризационе контракције
- Смањење степена контракције постиже се **слојевитом техником** постављања композитна
- Изменом **протокола полимеризације (soft – start, pulse curing)**
- На самом почетку светлосне полимеризације композита напон који развија полимеризација је највиши, тако да **почетни интензитет светлости треба да је што мањи**
- После кратког иницијалног просветљавања потребно је направити **паузу (dark interval)** да би дошло до релаксације полимеризационог напона а затим **наставити са вишим интензитетом просветљавања**

## **Квалитет везе испуна и зубних ткива**



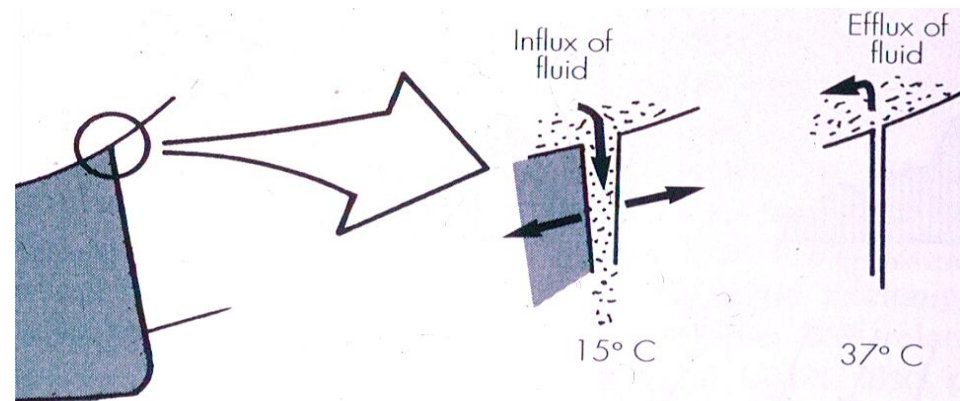
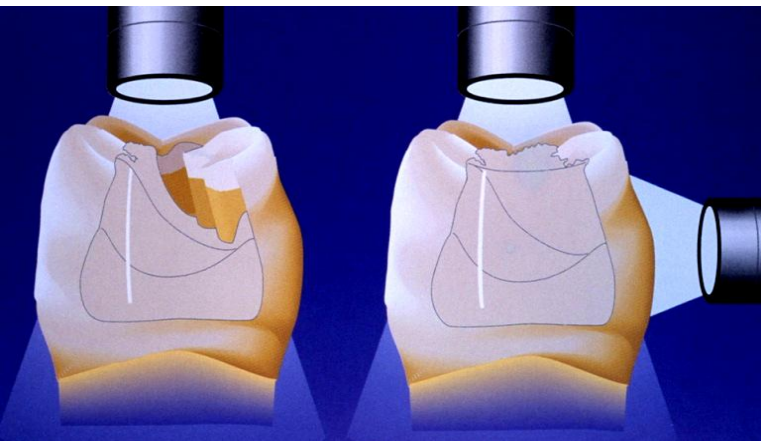
# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- На степен контракције и дистрибуцију напона утичу **величина и облик кавитета**
- Клиничке манифестације микроцурења су **постоперативна осетљивост**
- **ивично пребојавање**
- **секундарни каријес,** иреверзибилне промене пулпе, оболење апексног пародонта



# Квалитет везе испуна и зубних ткива

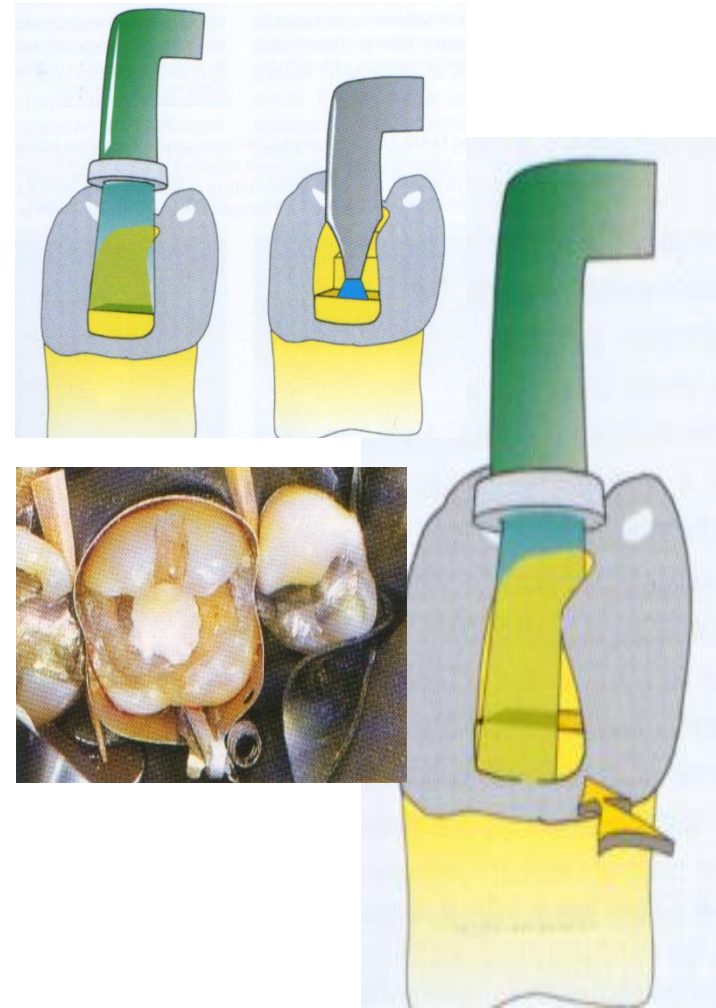
- Хемијска иритација има негативан утицај на пулпу али није главни фактор иритације пулпе
- Неадекватна препарација, одвајање испуна од дентинског зида и продор бактерија дуж пукотине основни су иритирајући фактори који доводе до патолошких промена ткива пулпе
- На јачину везе одмах делује контракција композита при полимеризацији
- Касније делују термичке промене и оптерећења у условима оралне средине





# АТХЕЗИЈА КОМПОЗИТА НА БОЧНИМ ЗУБИМА

- Да би се остварила боља веза нарочито за дентин **избегавати пресушивање зуба пре апликације атхезива** јер долази до колапса колагених влакана
- Да би растварач испарио из атхезива неопходно је пустером распршити га ваздухом 10 – 15 сек. на раздаљини од неколико сантиметара
- Потребна је комплетна полимеризација како атхезива тако и композита
- Лампа треба да буде што ближе испуну полимеризација се започиње слабијим интензитетом светла па се постепено појачава
- Потребно је полимеризовати из више **углова** подминирана места, матрица, кочић заклањају светло





# Квалитет везе испуна и зубних ткива



# Квалитет везе испуна и зубних ткива

- Упркос значајном напретку композитних испуна и атхезивних система идеална атхезија још није постигнута
- Услови за композите су бољи код премолара него код молара јер су кавитети мањи, притисак жвакања је мањи, боља је орална хигијена

