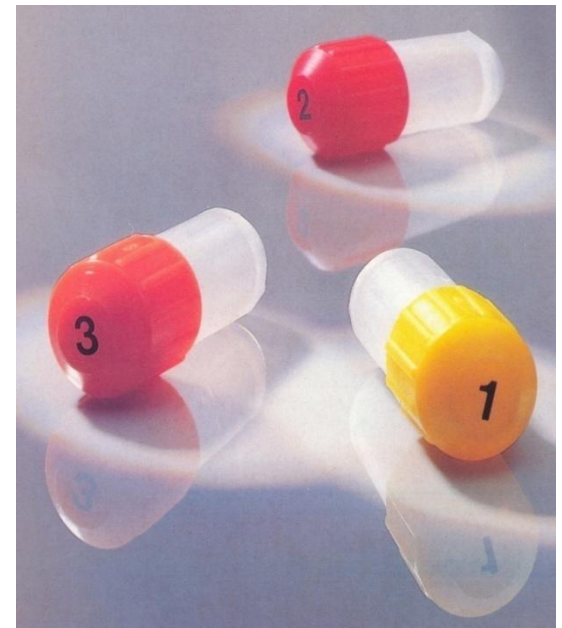


АМАЛГАМИ

- Представљају легуру течне живе (Hg) са једним или више чврстих метала
- Дентални амалгам је легура **живе (Hg)** са **сребром (Ag)**, **калајем (Sn)**, **бакром (Cu)**, и евентуално **цинком (Zn)**
- Од односа метала који улазе у састав амалгама зависе и његове особине

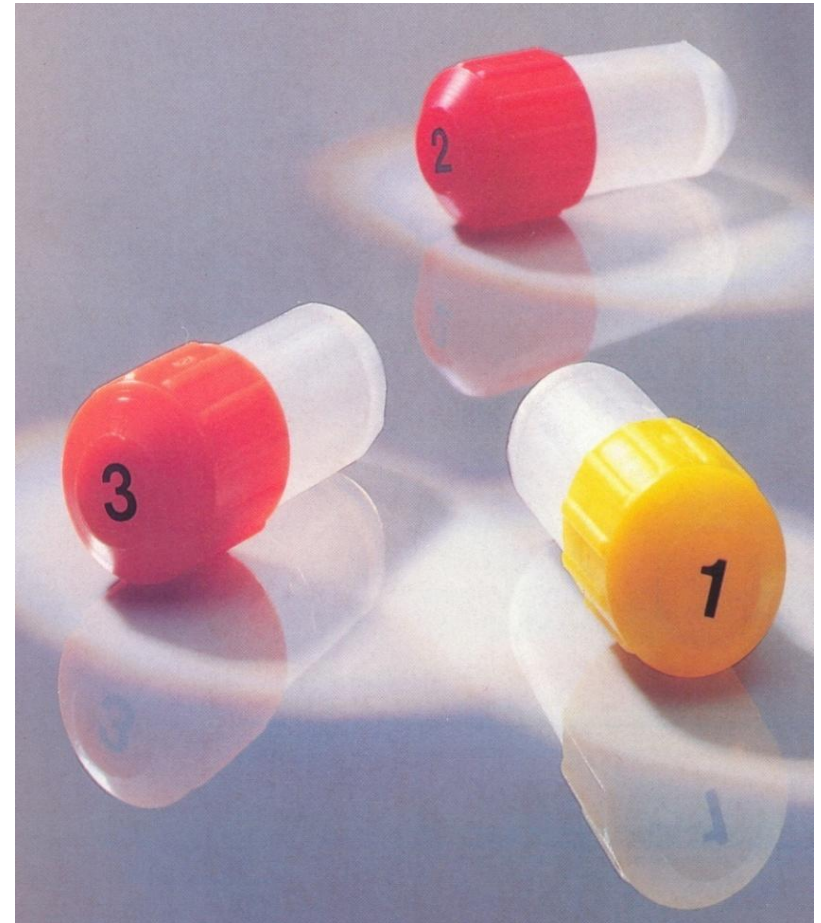
САСТАВ АМАЛГАМА

- Оригинална **Блекова** формула
- **Ag 68%, Sn 26%, Cu 5%, Zn 1%**
- Савремени **високобакарни** амалгами садрже **Cu преко 12%**



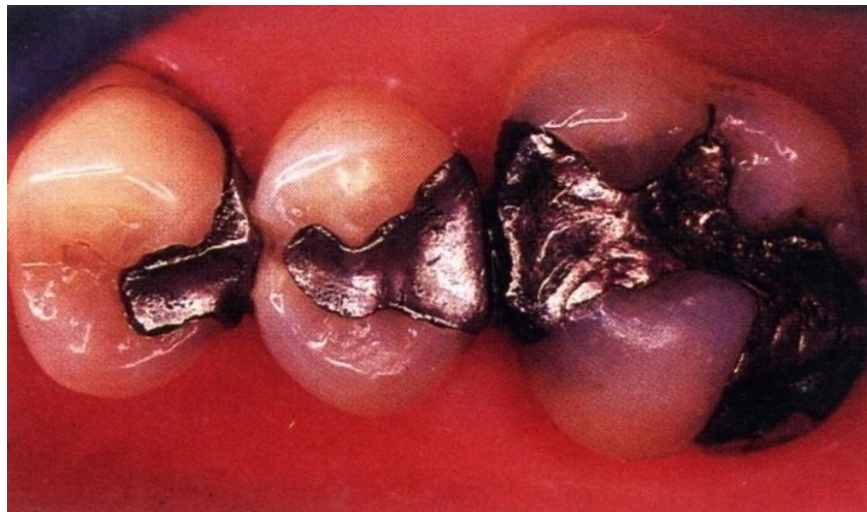
ПРЕАМАЛГАМИСАНА ПРЕДЛЕГУРА (Hg max 3%)

- УБРЗАВА АМАЛГАМАЦИЈУ
СКРАЋУЈЕ ТРИТУРАЦИЈУ
- Честице **брже** ступају у реакцију са Hg
- Скраћује се тритурација
- Боља је пластичност
- Лакша је кондензација
- Веће је пузање



ЗАПРЕМИНСКА СТАБИЛНОСТ

- **ТРАДИЦИОНАЛНИ АМАЛГАМИ** током амалгамације долази до иницијалне контракције па **експанзије**
- **МОДЕРНИ АМАЛГАМИ** долази до **контракције** Вишак Hg изазива експанзију, мањак Hg изазива контракцију
- **Ако садрже Zn** **позна експанзија**



ЗАПРЕМИНСКА СТАБИЛНОСТ

ЕКСПАНЗИЈА АМАЛГАМА

- Вишак Hg
- Скраћена тритурација
- Смањен притисак при кондензацији
- **Крупне** неправилне честице
- Рана експанзија (традиционални ам)
- Позна експанзија Zn

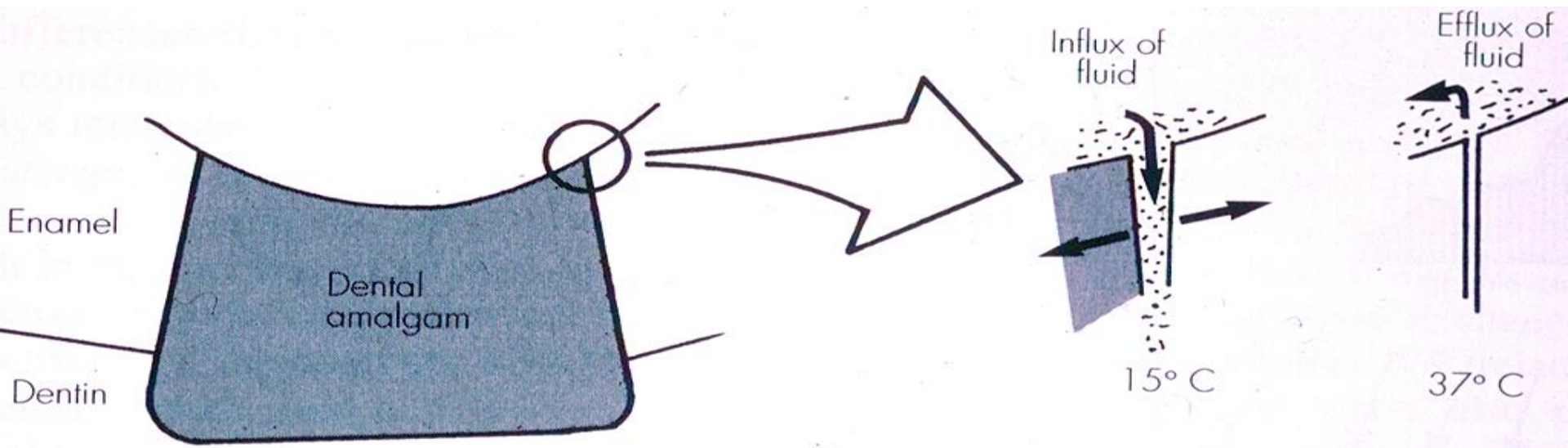
КОНТРАКЦИЈА АМАЛГАМА

- Мањак Hg
- Продужена тритурација (повећана потрошња Hg убрзава везивање)
- Повећан притисак при кондензацији
- **Сферичне** честице фаворизују потрошњу Hg



КОЕФИЦИЈЕНАТ ТЕРМИЧКЕ ЕКСПАНЗИЈЕ И КОНТРАКЦИЈЕ

- Услед температурних разлика у усној дупљи зубно ткиво и испуни се скупљају и шире
- Због разлике у коефицијенту термичке експанзије и контракције испуна и зубних ткива ствара се **микропукотина**
- **Атхезивни системи**



МЕХАНИЧКЕ ОСОБИНЕ СУ Дobre

Тврдоћа, отпорност на притисак, затезна чврстоћа и абразивност амалгама су довољни да се одупру силама у току функције жвакања

ОТПОРНОСТ АМАЛГАМА

- Савремени ам богати Си и сферичним честицама отпорнији су како у кавитету тако и по ивицама кавитета
- Отпоран је на **притисак** – компресију
- Отпорност на **истезање** (вучу) је **мања**
- У танком слоју се ломи, неподупрте ивице се ломе, крт је треба да је подупрт



АБРАЗИВНОСТ АМАЛГАМА

- Абразивност је **слична глеђи**
- Абразивност му је **оптимална**
- У клиничким условима чува **контакт и висину загрижаја**



БИОКОМПАТИБИЛНОСТ АМАЛГАМА

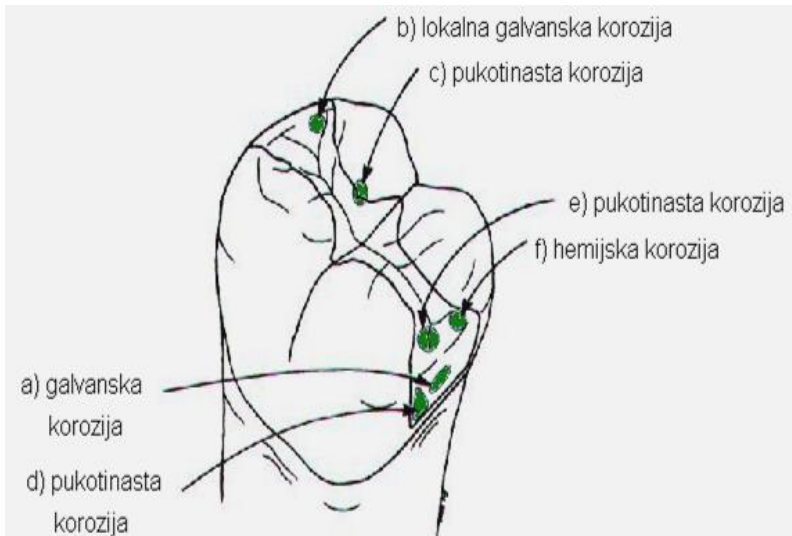
- Није биокомпатибилан због ослобађања Hg
- Због стварања галванских струја
- Стварају се галванске струје због различитог електричног потенцијала
- Код различитих метала или између различитих фаза амалгама у електролиту - пљувачка



Особине амалгама

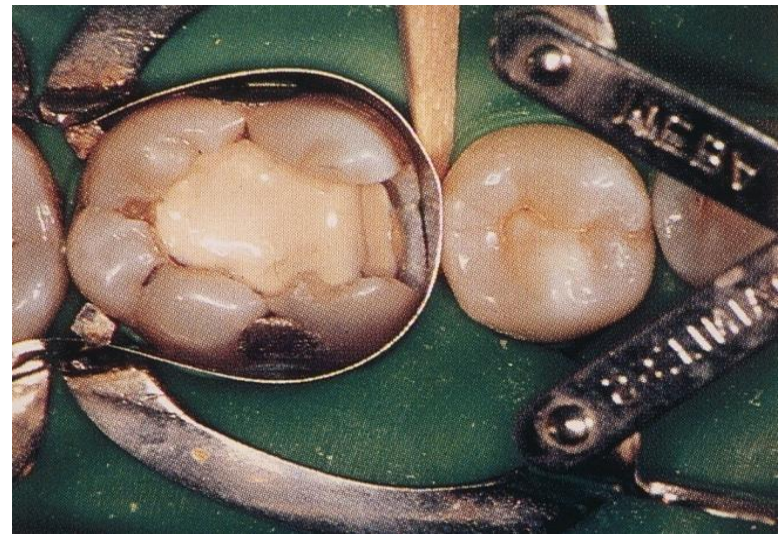
КОРОЗИЈА

- Корозија представља електрохемијску деструкцију метала, захвата **структуру** и **механичка** својства



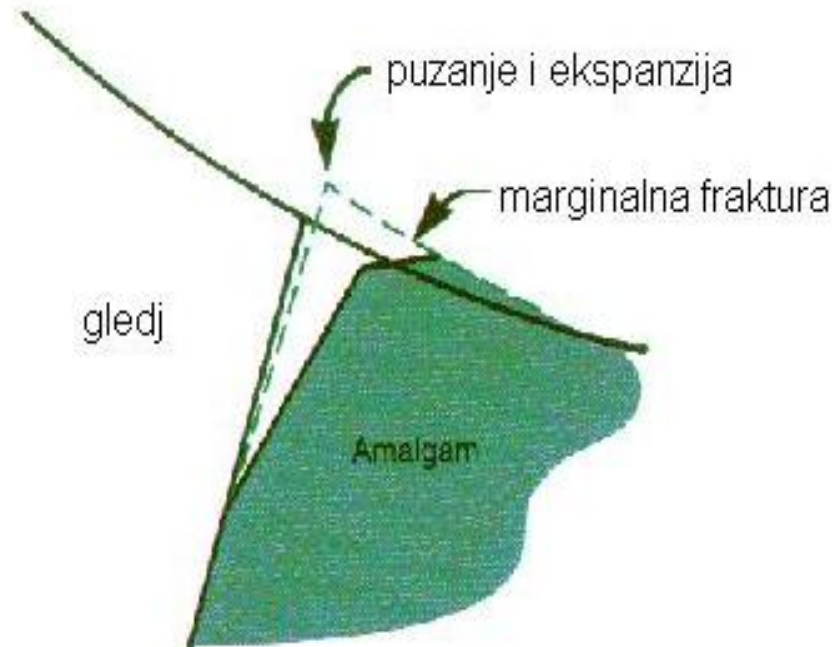
ТЕРМИЧКА ПРОВОДЉИВОСТ

- Проводи и акумулира топлоту - **подлога**
- Пролазак Hg кроз дентинске каналиће - **подлога**



ПУЗАЊЕ И ЕКСПАНЗИЈА АМАЛГАМА

- Пузање узрокује клизање ам тако да ивице протрудирају, неподупрте су, корозија их још више ослабљује, одламају се стварајући пукотину
- Гама 2 фаза је одговорна за пузање, **високобакарни** немају пузање



КЛАСИФИКАЦИЈА АМАЛГАМА

- 1. Облик честице
- 2. Величина честице
- 3. Садржај сребра у предлегури
- 4. Садржај бакра у предлегури
- 5. Садржај живе у предлегури
- 6. Са цинком и без цинка

Облик и хемијски састав честица САВРЕМЕНИХ високобакарних амалгама

ОБЛИК И ХЕМИЈСКИ САСТАВ

- **1. ИВЕРКАСТЕ** - једнообразне хомогене
- **2. СФЕРИЧНЕ** - једнообразне хомогене
- **3. МЕШОВИТЕ**- помешане хетерогене (по облику, величини и хемијском саставу)

ХЕМИЈСКИ САСТАВ

- 1.ЈЕДНООБРАЗНЕ** - хомогене честице (AgSn, Ag-Sn-Cu)
- 2.МЕШОВИТЕ** - хетерогене честице (AgSn + AgCu)

БОЉЕ ОСОБИНЕ АМАЛГАМА

- Најбоље **комбиноване** иверкасте и сферичне
- Само **сферичне**— мањи притисак при кондензацији, теже формирање контакта
- Само **иверкасте** вишак Hg, експанзија
- Мање Hg, мања експанзија, боље особине амалгама

ВИСОКОБАКАРНИ АМАЛГАМИ

- Амалгами са високим садржајем Си потиснули су традиционалне легуре због бољих:
- **1. Механичких** квалитета
- **2. Корозивне** отпорности
- **3. Ивичног** интегритета
- **4. Понашања у клиничким** условима



ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА КВАЛИТЕТ АМАЛГАМСКОГ ИСПУНА

- Фактори на које утиче произвођач
- 1. Однос метала у предлегури
- 2. Начин производње честица
- 3. Облик и величина честица
- 4. Третирање површине струготине
- 5. Чистоћа Hg
- 6. Однос предлегури и Hg
- 7. Начин испоручивања предлегури и Hg



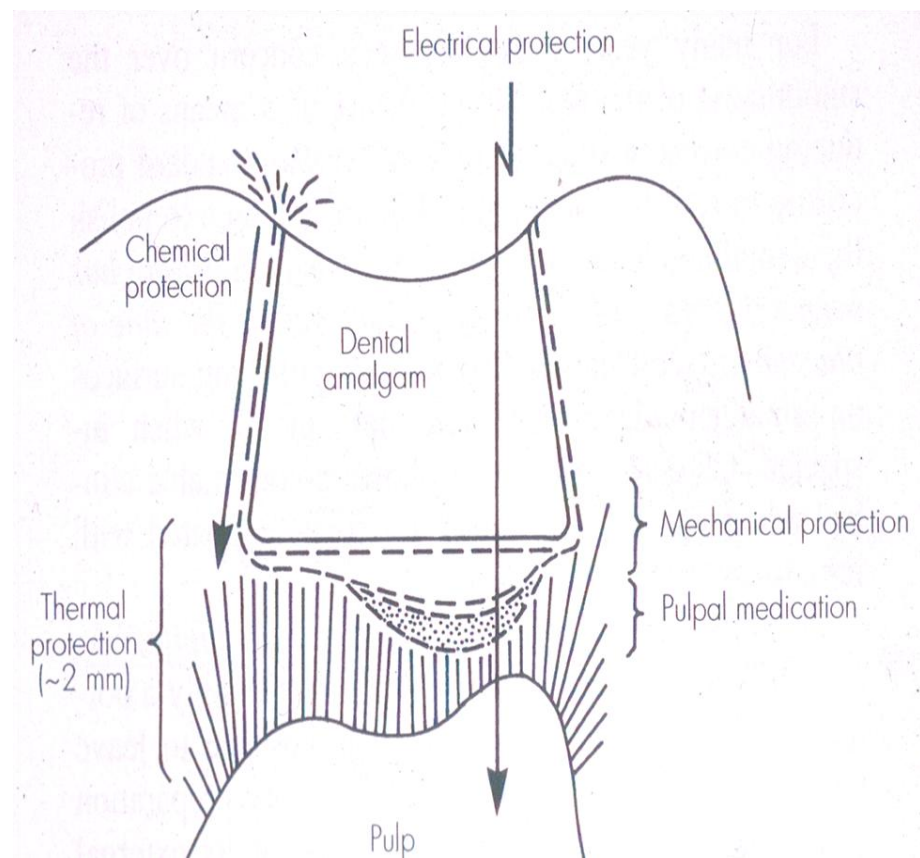
ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА КВАЛИТЕТ АМАЛГАМСКОГ ИСПУНА

- **Фактори на које утиче терапеут**

- 1. Препарација кавитета
- 2. Подлога
- 3. Матрице кочићи
- 4. Контаминација влагом
- 5. Тритурација
- 6. Кондензација
- 7. Обликовање
- 8. Финирање и полирање
- 9. Превентивне мере и хигијена

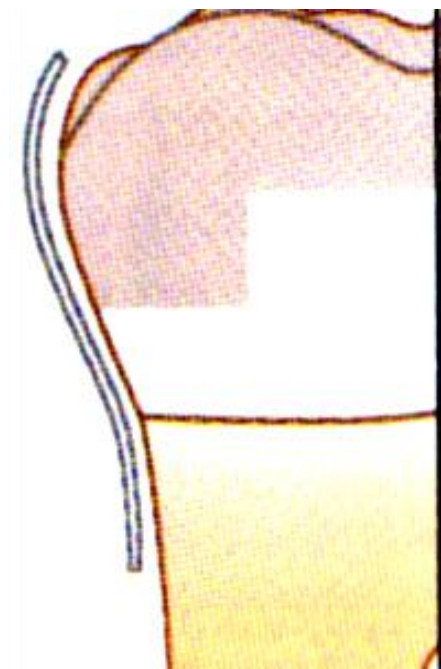
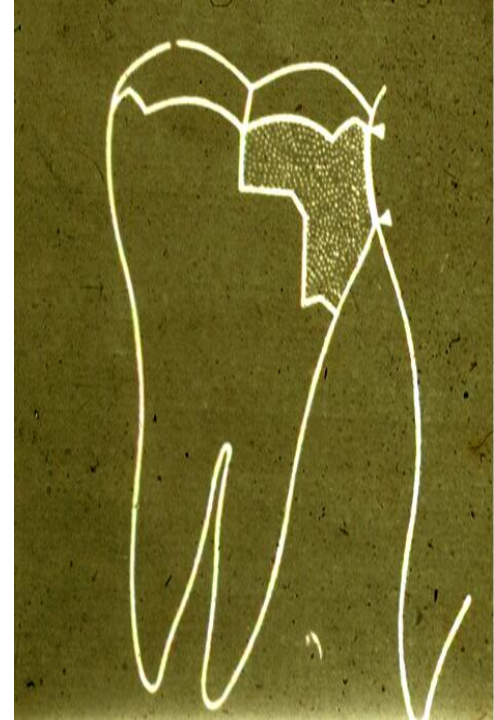
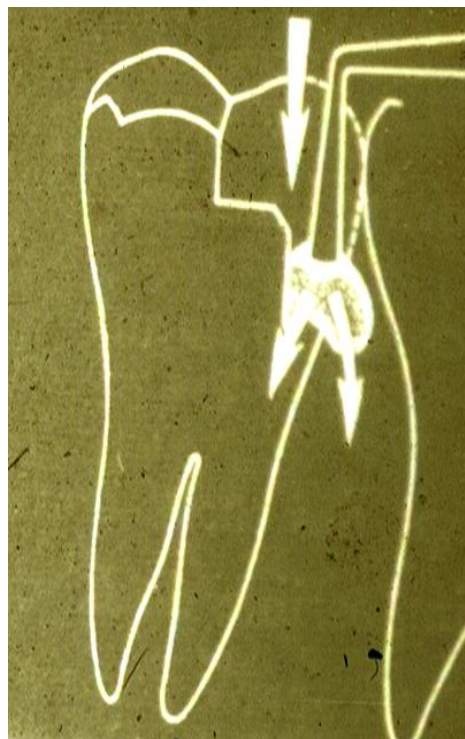


ПРЕПАРАЦИЈА КАВИТЕТА ЗА АМАЛГАМ



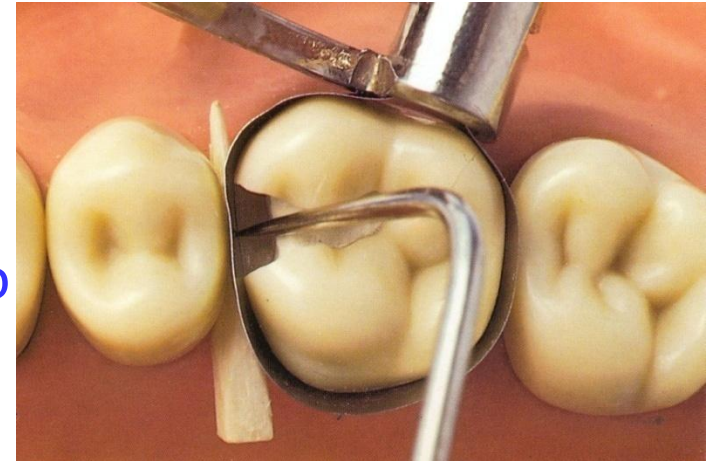
- Је да **надокнади зид** који недостаје олакшавајући **Кондензовање** и адаптацију материјала
- **Гладак** и неприметан прелаз између зуба и испуна
- Адаптацију материјала за **гингивни степен** водећи рачуна да материјал не пређе у интердентални простор
- Успостављање **анатомског** облика крунице и спољашњег облика испуна
- **Формирање интерденталног простора**
- **Формирање контакта** између два суседна зуба

УЛОГА МАТРИЦЕ



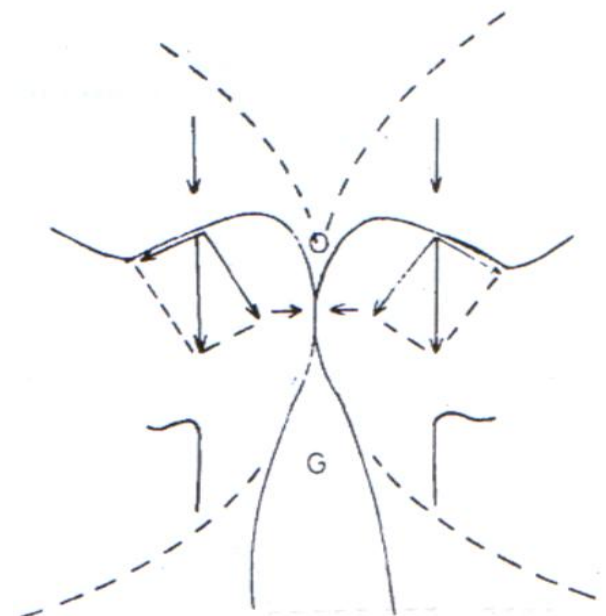
ИНТЕРДЕНТАЛНИ КОЧИЋИ

- Интердентални кочићи су **троугластог** облика база троугла се наслања на гингиву
- Стављају **са оралне** стране код молара а код премолара где је конвекситет апроксималне површине већи стављају се и са **оралне и са вестибуларне** стране
- Кочић има функцију да благо **сепарира зубе** и када се уклоне кочић и матрица зуби затварају простор који остаје колико је дебела матрица
- Уколико материјал пређе у интердентални простор понашаће се као странио тело и услед хроничног надражаја изазваће пародонтитис, алвеолизу кости и стварање пародонталног џепа
- **Проверити матрицу сондом**



- Интердентални простор је простор између апроксималних страна два суседна зуба, чији облик зависи од облика површине зуба, места и врсте додира ових површина
- Апроксималне површине су конвексне и представљају део круга са великим радијусом
- **Са вестибуларне стране** виде се 2 троугла један пространији испуњен интерденталном папилом који уствари представља четворострану пирамиду са врхом у пределу контактне тачке чије су стране 2 апроксималне површине зуба које ограђују интердентални простор и вестибуларна и орална површина папиле
- Други троугао од контактне тачке према оклузално је мањи

ИНТЕРДЕНТАЛ НИ ПРОСТОР



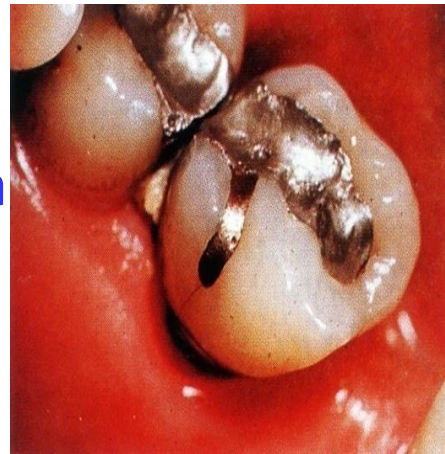
ИНТЕРДЕНТАЛНИ ПРОСТОР

- Овакав анатомски облик интерденталног простора је **код младих** где зуби још нису абрадирании а додирно место је у облику **контактне тачке**
- У току жвакања храна се под притиском антагониста усмерава већим делом од квржица у правцу централне фисуре, а мањим у правцу интерденталног простора који брзо прелази вестибуларно и орално од контактне тачке и клизи преко косих површина папиле
- простору

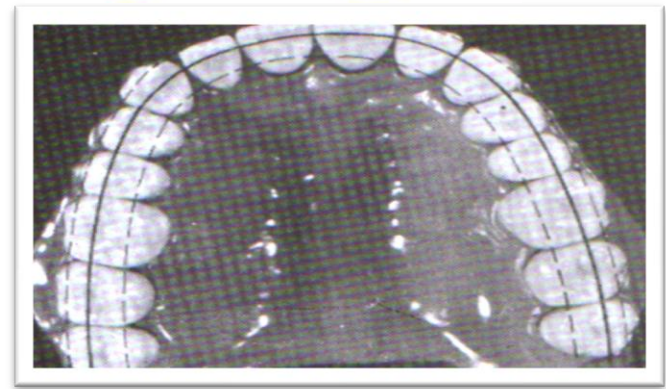
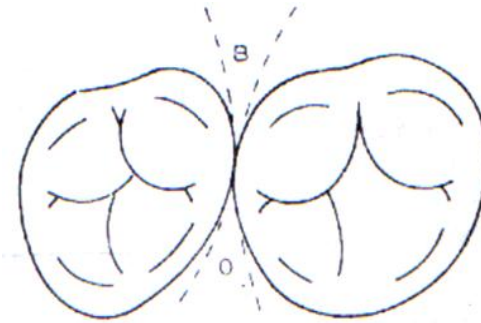


ИНТЕРДЕ НТАЛНИ ПРОСТОР

- **Код старијих** односи у интерденталном простору се мењају
- Зуби се абрадирају, квржице близу контактне тачке нестају, уместо контактне тачке настаје **контактна површина**, интердентална **папила се повлачи** а троугао испод контактне тачке остаје **празан**
- Контактна линија или површина супротставља се проласку хране у интердентални простор за време жвакања, али како троугао испод контактне тачке није више испуњен гингивом храна доспева у овај простор са стране под притиском језика или усана и ту се задржава
- **Конкавитети у пределу гингивне трећине** **апроксималних површина премолара** су **повољна места за задржавање хране**
- **Обавезно реконструкција контактног места и превентивне мере, конач, четкице, испирање**



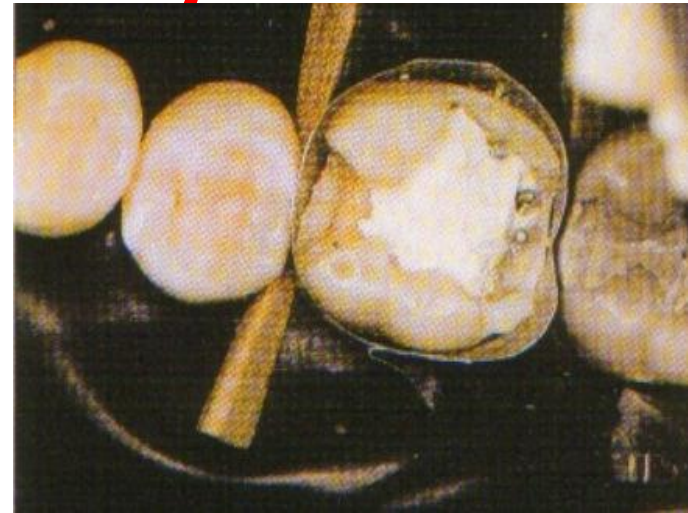
ИНТЕРДЕНТАЛНИ ПРОСТОР



- **Са оклузалне стране** код младих додирно место између два зуба у вестибуларно – оралном смеру налази у **вестибуларној трећини**, виде се **2 троугла** орална и вестибуларна жватна ниша од којих је орална пространија
- **Са вестибуларне стране**, место контакта се налази у пределу оклузалне трећине крунице
- Контакт налази на самом врху апроксималне површине
- Апроксимална површина **молара** је мање конвексна, док код **горњих премолара** постоји конкавитет у гингивној трећини који се наставља у корену зуба

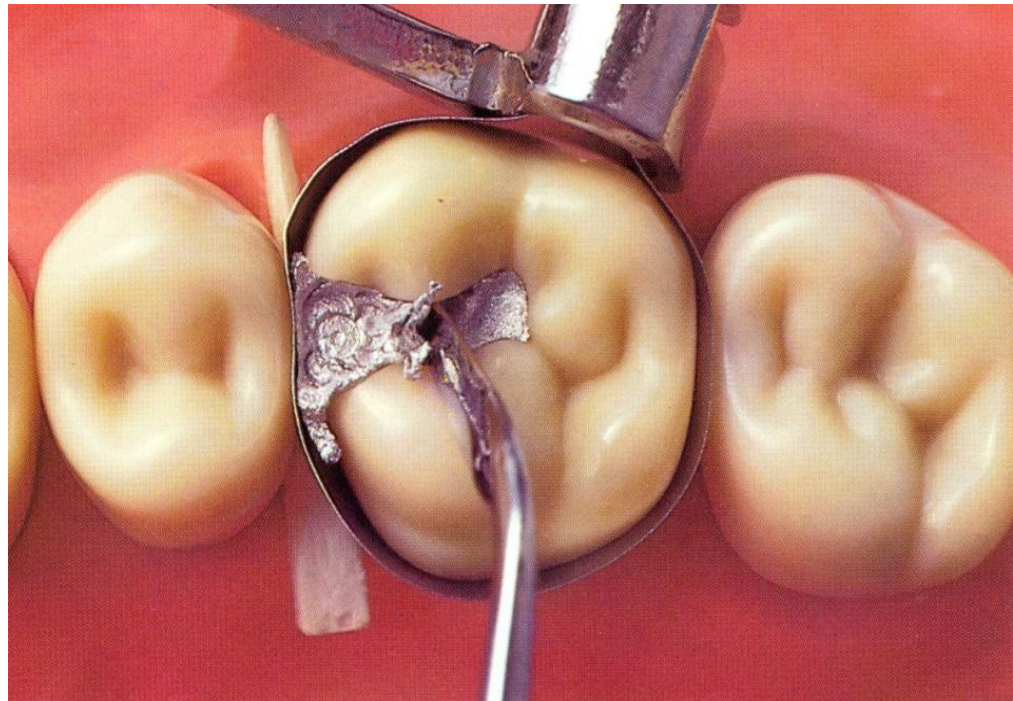
Матрице које остају привремено на зубима

- Оклузално се исеца мезијално и дистално да би се обезбедило успостављање контактеног места
- Скраћује се маказама да не смета окузији, на гингивном рубу сече се вестибуларно и орално у облику полумесеца да не дражи гингиву Тако да остаје конвекситет мезијално и дистално као да има две матрице Ајвори 1
- Рубове обрадити брусевима и поставити кочиће мезијално и дистално
- Прстен се скида пресецањем фисурним сврдлом (обрнут ход) букално и орално не извлачи се оклузално него букално или орално да се не би оштетило контактено место



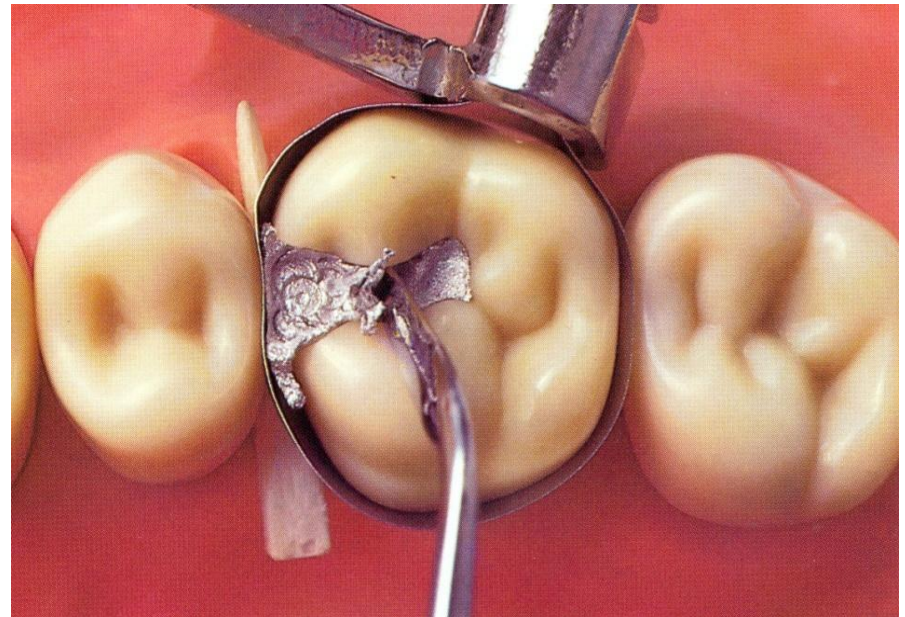
ФАЗЕ РАДА СА АМАЛГАМОМ

- **Амалгамација** - хемијска реакција између Hg и предлегуре
- **1.Тритурација** - мешање Hg и предлегуре кад почиње амалгамација
- **2. Кондензација**
- **3.Обликовање** амалгама
- **4. Финирање и полирање** амалгама



ОДНОС ЖИВЕ И ПРЕДЛЕГУРЕ

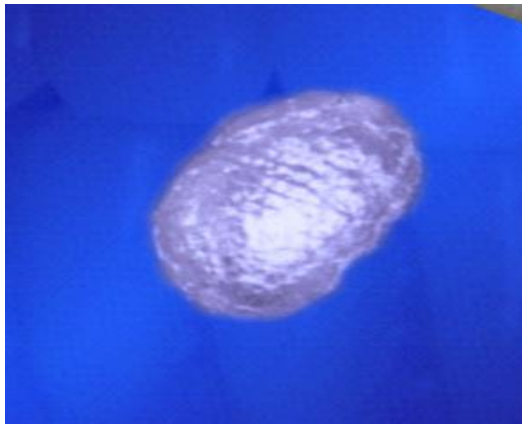
- Квалитет ам и рад зависе од адекватног односа Hg и предлегури
- Hg треба да буде довољно да се при тритурацији добије пластична маса, а да при кондензацији нема вишка Hg
- **ИВЕРКАСТЕ ЧЕСТИЦЕ**
- Hg : честице = 50%Hg, 1:1 (преамалгамисана легура 47%)
- **СФЕРИЧНЕ ЧЕСТИЦЕ**
- Hg : честице = 42%Hg, 4:5



Амалгам неправилно дозирање

мањак живе

- Сув амалгам
- Недовољна пластичност
- Слабија атхезија за носач и кавитет
- Изражена контракција
- Слабија механичка својства
- Порозност



вишак живе

- Продужена пластичност
- Продужено стврдњавање
- Изражено пузање
- Већа експанзија
- Слабија механичка својства



Тритурација амалгама почиње када се абразијом са површине
честица уклоне метални оксиди

Капсуле се активирају или су самоактивирајуће

краће време мешања

- Процес амалгамације није потпун
- Повећава се:
- Порозност
- Корозија
- Експанзија
- Пузање

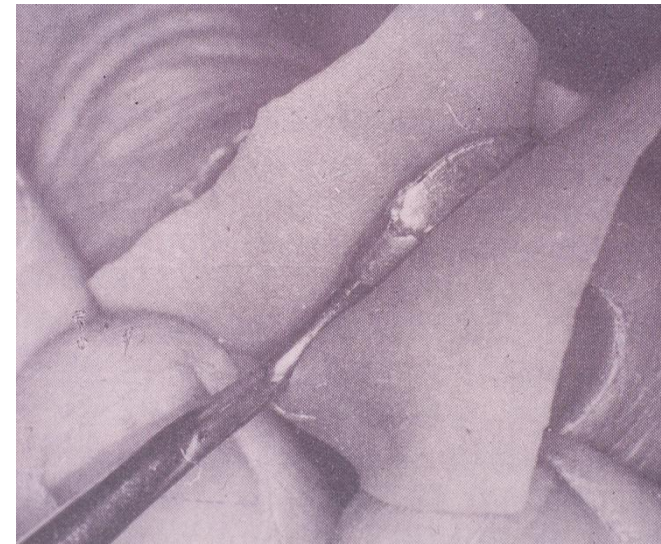
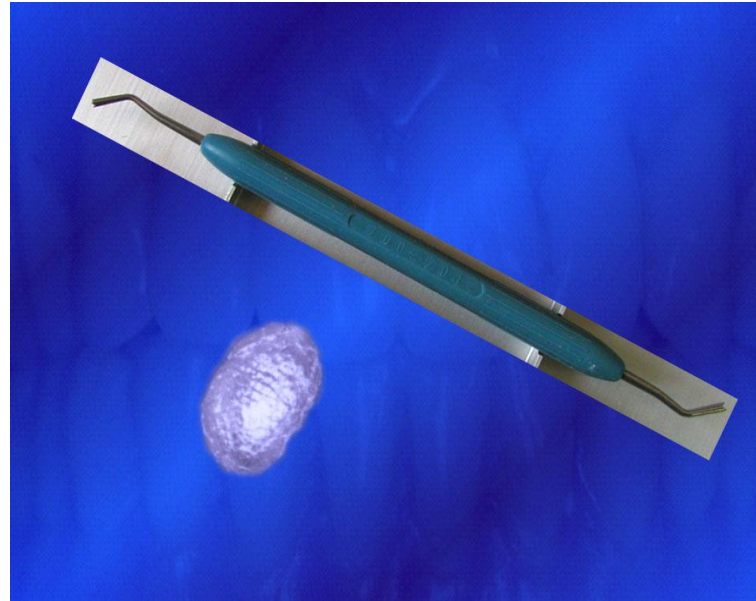
продужено време мешања

- Амалгам оставља утисак вишка живе
- Контракција уместо експанзије
- ***Боље је продужити време мешања него скратити***



АМАЛГАМАЦИЈА

- Процес амалгамације почиње тритурацијом и наставља се током кондензације
- **Стврдњавање** амалгама траје неколико сати до неколико дана
- **Амалгамација** траје месецима
- Бржа је код сферичних честица



Утицај кондензације на квалитет амалгама

- **Време** између кондензације и тритурације
- Величина и облик **набијача**
- **Сила** која се користи при кондензацији
- Облик и величина **честица** у предлегури
- **Метода** кондензације

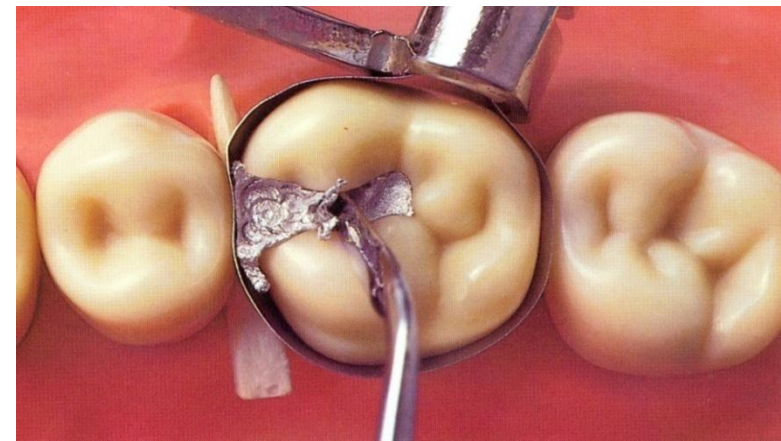
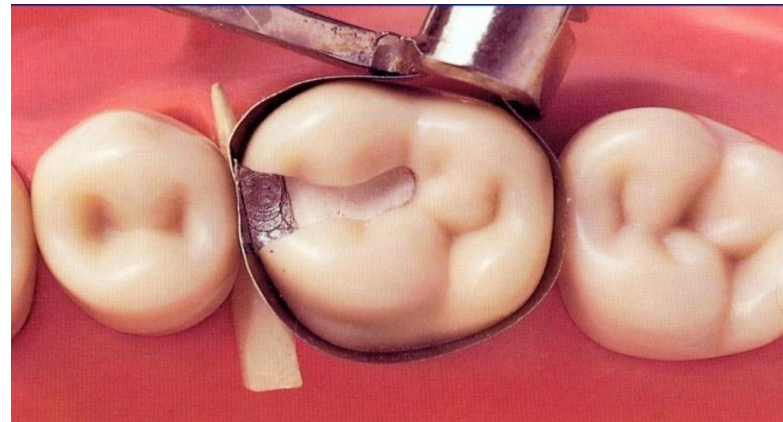
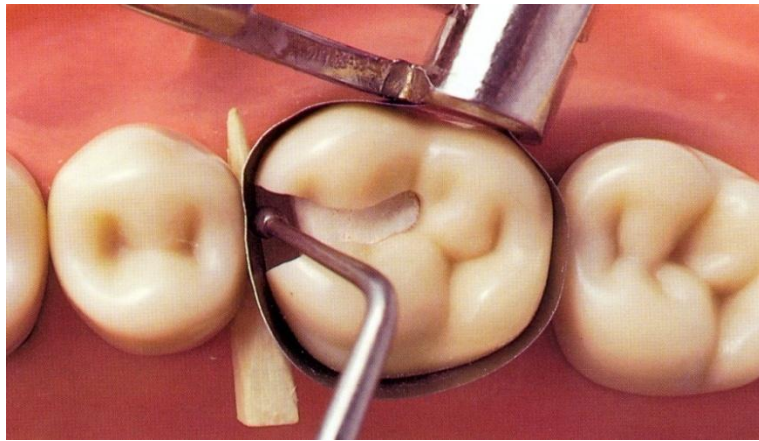
Округли набијачи и већа сила користе се за **класичне амалгаме**

- **Иверкасте** честице пружају већи отпор, мањи набијач, већи притисак боља контактна тачка
- **Савремени амалгами** се брже везују јер садрже мање Hg
- **Сферичне** честице – већи раван набијач, мањи притисак, опасност да ам пређе преко гингивног степеника, лоша контактна тачка



ЗНАЧАЈ КОНДЕНЗАЦИЈЕ АМАЛГАМА

- Приљубљивање ам за зидове
- Везивање порција
- Уклањање вишка Hg (44%-48%)
- Ам је компактнији – боље су мање порције
- Смањење експанзије
- Повећање чврстоће
- Повећање физичких особина - чврстоће



ПРОДУЖЕНА КОНДЕНЗАЦИЈА

- Слабо везивање за порције
- Не уклања се вишак Hg
- Слабија механичка својства
- Не може да се адаптира
- Сферичне честице мањи р
- 3 – 4 мин од почетка тритурације

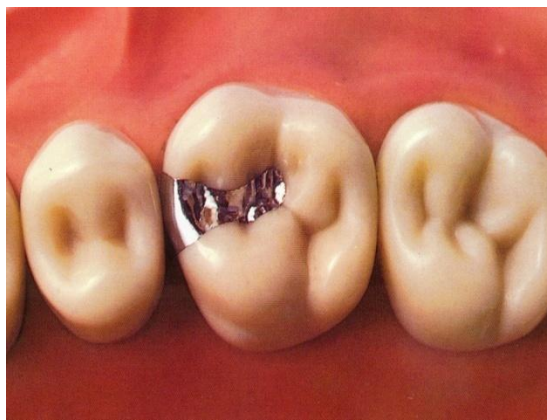
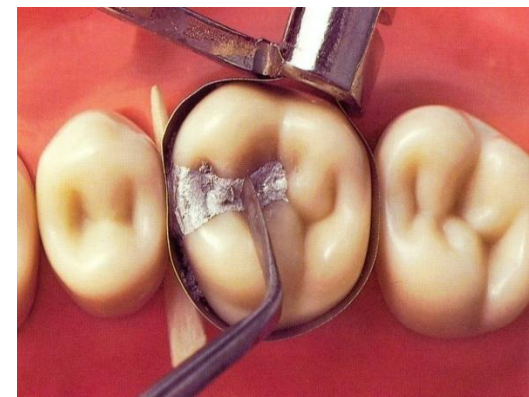
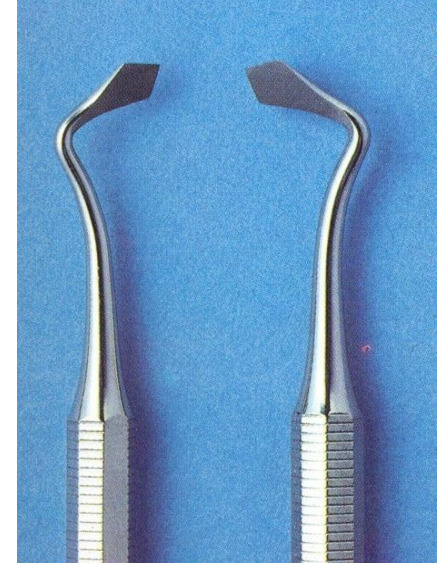


Тритурација (по упутству)
Кондензациа (3-4 мин)
Обликовање (10 мин)



ОБЛИКОВАЊЕ, ФИНИРАЊЕ И ПОЛИРАЊЕ АМАЛГАМА

- Ради добијање **глатке површине** (превенција каријеса и маргиналног пародонтита)
- **Уклањање гама 2 фазе**
- **Превенција стварања галванских струја и корозије**
- Избежавати високу **t** (преко 60С) ослобађа се Hg, корозија, фрактура ивица ам, прегревање зуба **обавезно хлађење**



Предности амалгама

- Добра **Механичка** својства (отпорност, чврстоћа на притисак, оптимална абразивност)
- **Дуготрајност**
- **Једноставност** руковања
- **Јефтин**



Непогодности амалгама

- Металан изглед
- Термичка проводљивост
- Споро везивање
- Макромеханичка ретенција
уклања се здрава зубна
супстанца
- Делује као **клин** на
ослабљену зубну супстанцу
- Галванске струје
- Корозија
- Садржи **Hg** (ако се правилно
не користи може штетно да
делује на особље), алергије



- Савремени амалгами су **бољег квалитета**
- Савремена сазнања о **каријесу**
- Превентивна екстензија се замењује **превентивним мерама** и заливањем фисура
- Примењују се **рестриктивне препарације** са ретенцијом у самом кавитету, слот
- Примена атхезивних **система**
- Коришћење одговарајућих **инструмената**
- Сазнања о **факторима** који утичу на дуготрајност испуна

Савремени приступ препарацији кавитета за амалгаме



- **Молари**
- **Велике деструкције** на бочним зубима изложене директним мастикаторним силама
- Велике **субгингивне лезије** (V,МОД)
- Већи број лезија
- Несанирани суседни зуби
- **Активни каријес**
- Лоша орална хигијена
- Пародонцијум у запаљењу
- **Дуготрајан**

Индикације за коришћење амалгама



ПРЕПОРУКЕ WHO 1993

Ам треба избегавати код

- Амалгам алергије
- Бубрежних оболења
- Трудноће
- Деце испод 6 год
- Апикотомија
- Као надоградње испод круна
- Коришћења два различита метала

Заштита особља

- Капсулирани ам
- Даље од тоplotног извора
- Капсуле затворити
- Затворена посуда са водом
- Провертавање
- Т 18 -20 С
- Користити хлађење код уклањања ам
- Користити аспираторе
- Специјалне посуде
- Глатки подови

- Фрактура амалгама
- Фрактура истањених зидова кавитета
- Ивични зјап
- Експанзија амалгама гингивална протрузија
- Галванске струје
- Маргинална деградација – корозија амалгама
- Тамњење амалгама
- Сувише уклањање зубне супстанце
- *Грешке су мање при коришћењу савремених амалгама*
- *Савремени ам у 90% најмање 5 година*

Проблеми и пропусти при коришћењу амалгама



Отпорност зидова кавитета

- **За неатхезивне материјале**
- амалгаме:
- **Коцкаст** кавитет
- **Равно дно**
- **Заобљавати** оштре углове
- **Што дебље** квржице
- **Уклонити подминирану**
глеђ
- **Уклонити ослабљену** зубну
супстанцу
- **Скратити** ослабљене
квржице
- **Користити адекватну**
дебљину материјала



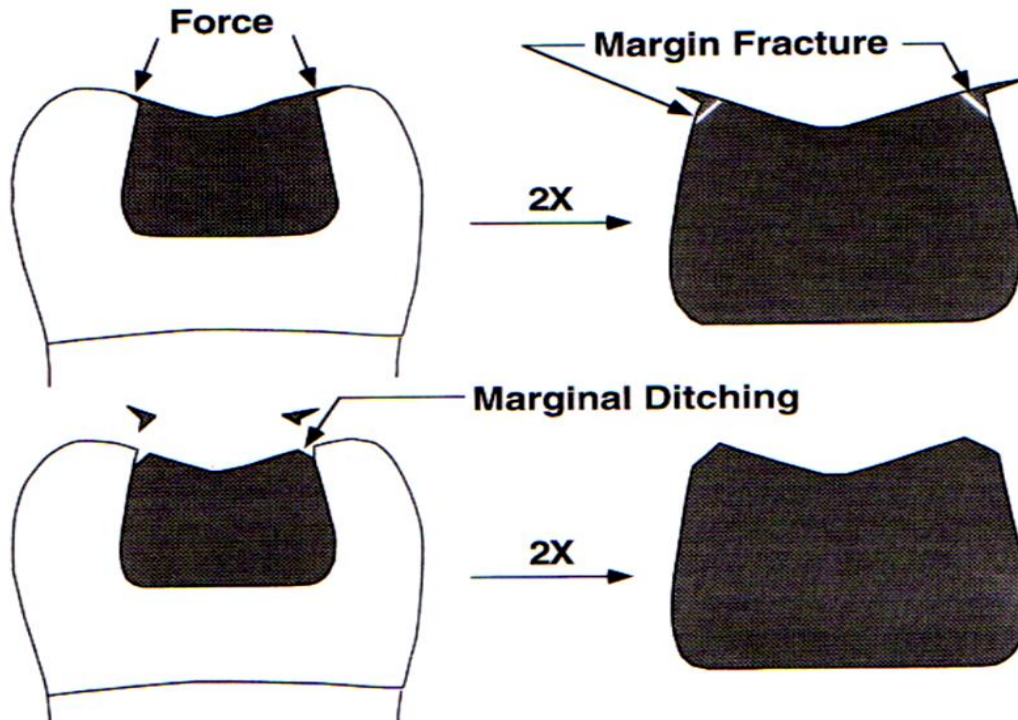
Проблеми и пропусти при коришћењу амалгама

- **Рана експанзија**
- Традиционални ам са иверкастим честицама недовољна тритурација и кондензација због вишка Hg
- **Позна експанзија**
- Контаминација влагом ам са Zn

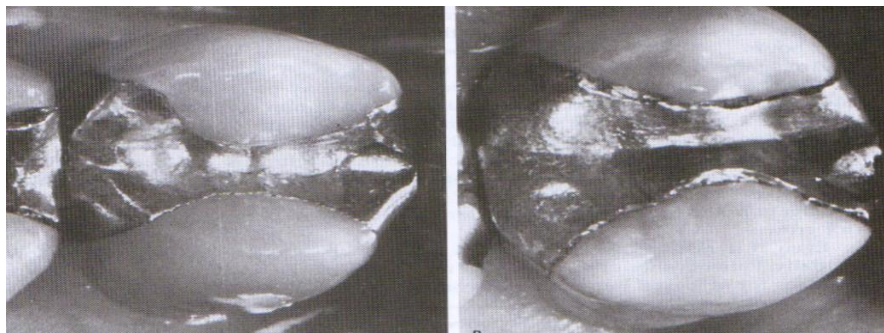


Отпорност материјала

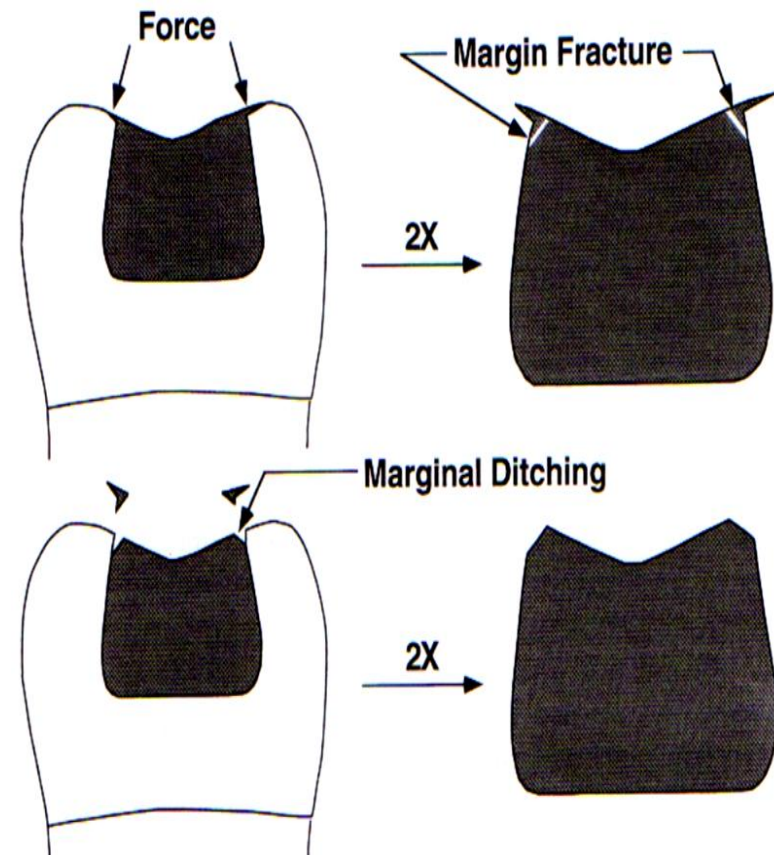
- **Амалгам** је крт у танком слоју има слабу ивичну отпорност – најмање 2мм
- **Злато** је дуктилно има јаку ивичну отпорност оклузално 1мм, на ивици 0,5мм
- **Порцелан** је крт најмање 2мм
- **Композит** је релативно отпоранге 1-2мм



- **Неправилно закошавање** рубова кавитета
- **Прегревање ивица** амалгама при полирању
- Конвенционални ам – гама 2 фаза
- **Садржај Hg на рубовима је већи** 2%-3% него у испуну због кондензације
- Нове легуре са **високим процентом Си** немају гама 2 фазу, мање пузање, мања корозија и мање Hg
- **Сверичне честице** упијају Hg
- **Касна експанзија** ако садржи Zn

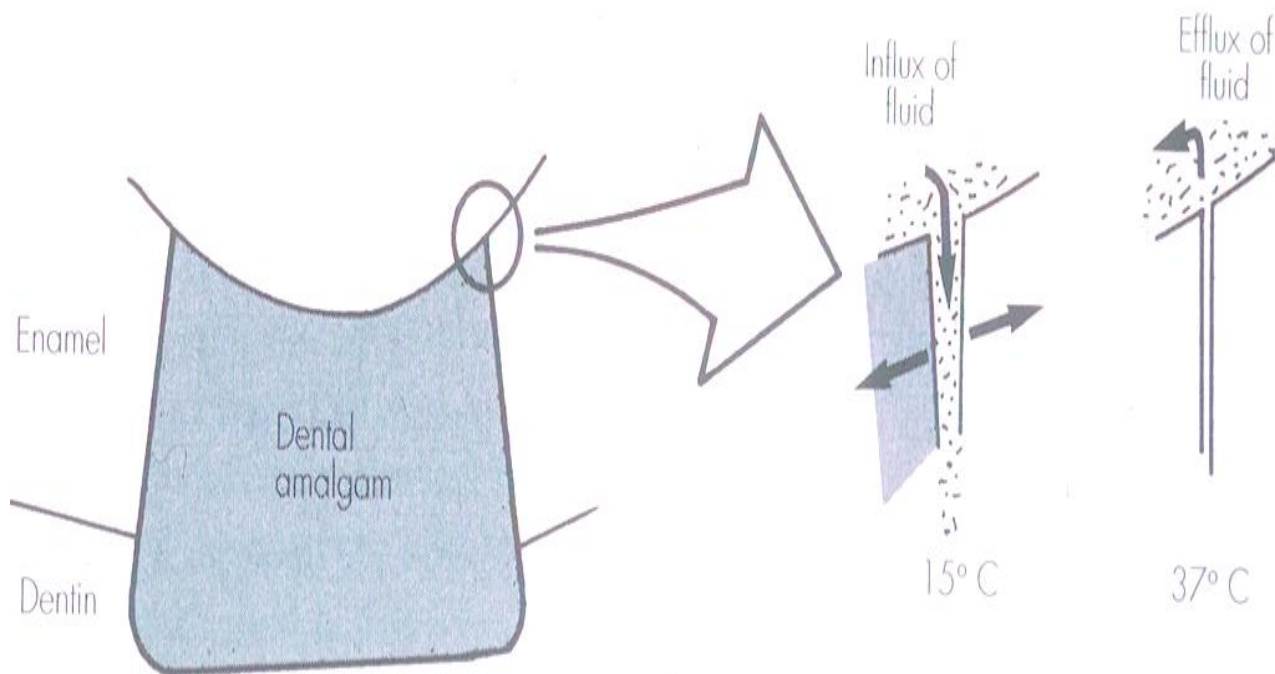


Ивични зјап



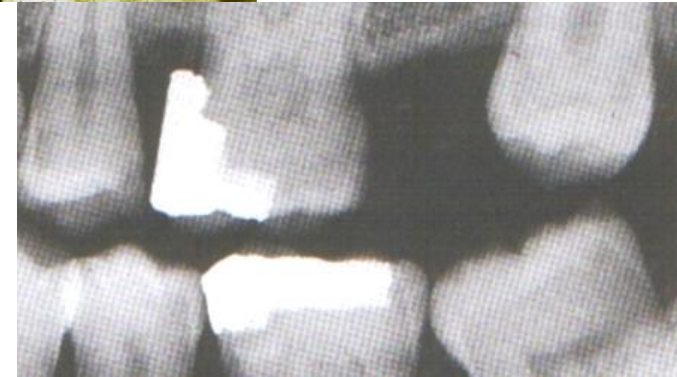
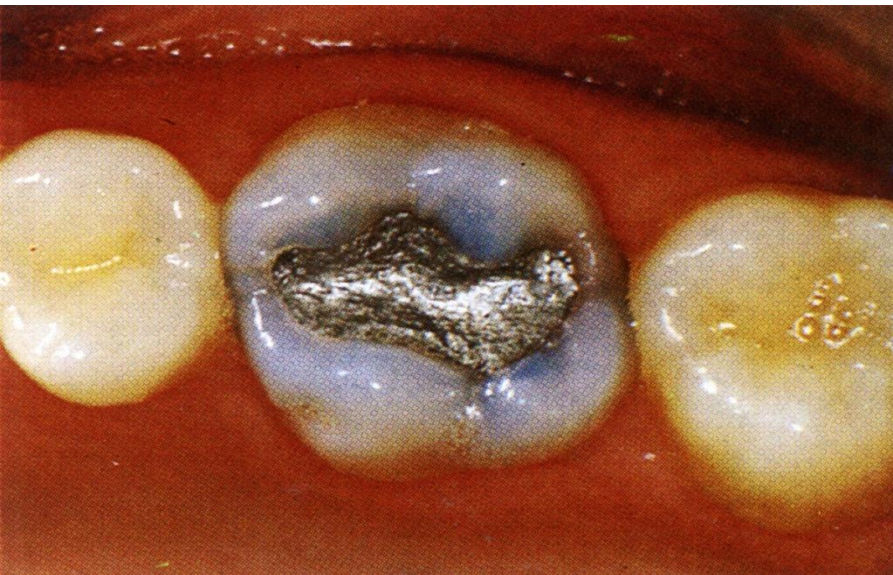
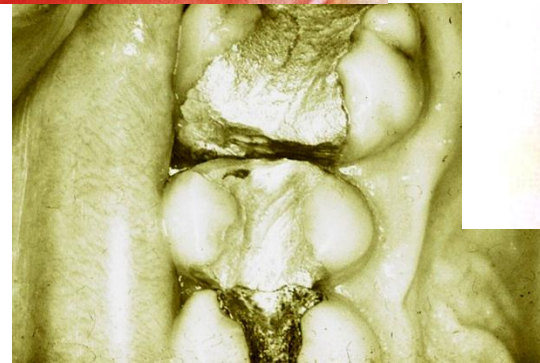
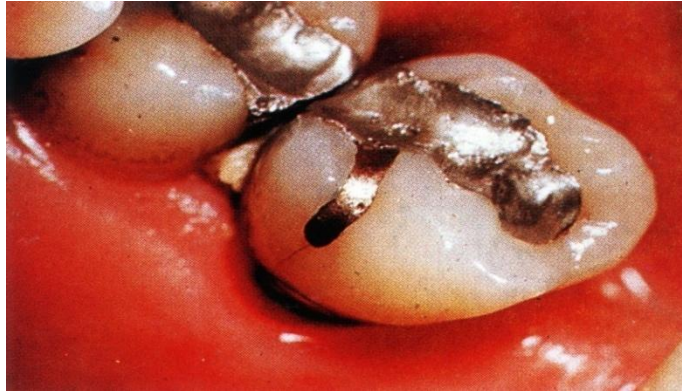
- У зависности од произвођача и квалитета амалгама може да се јави ивични зјап услед **контракције** амалгама при стврдњавању
- Ивични зјап се јавља и **услед различитог коефицијента термичке експанзије** и контракције од зубних ткива
- Ивични зјап код амалгама представља **мањи ризик** за настанак секундарног каријеса због таложења **продуката корозије**
- Атхезивни системи

Ивични зјап



Проблеми и пропусти при коришћењу амалгама

- Услед продуката корозије
- Услед секундарног каријеса
- Уколико се кроз глеђ провиди амалгам
- *Тешко је направити разлику*



Предност амалгама у односу на КОМПОЗИТ

- Једноставност руковања
- Добра механичка својства
- Отпоран на абразију држи висину загрижаја
- Има предност код бочних зуба код великих оптерећења и субгингивних лезија
- Ређе долази до секундарног каријеса због продуката корозије
- Дуготрајнији је
- Нема постоперативну преосетљивост сем ако нема подлоге
- Јефтин је

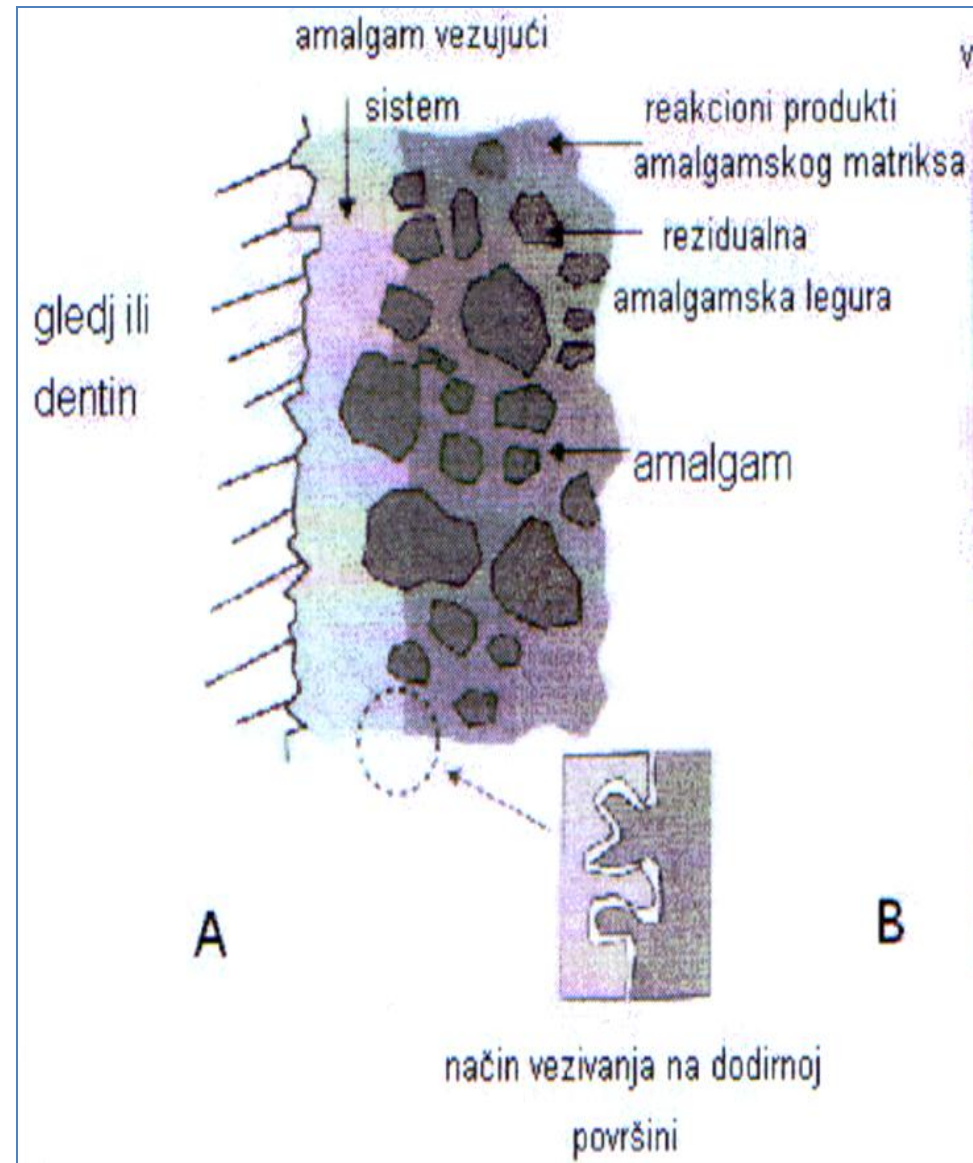
- **Савремени ам предности**
- Запремински стабилнији блага контракција, мање Hg, бољи ивични интегритет, мање корозије, брже стврдњавање
- **Мане сферичних честица**
- Теже формирање контакта, продире субгингивно, краће време за рад
- **Препарација**
- Штедња зубне супстанце **рестриктивне препарације**, превентивне мере комбинација рестриктивних препарација и **заливања фисура**
- Полирање, делимично уклањање амалгама, **ребондирање**

Савремени амалгами

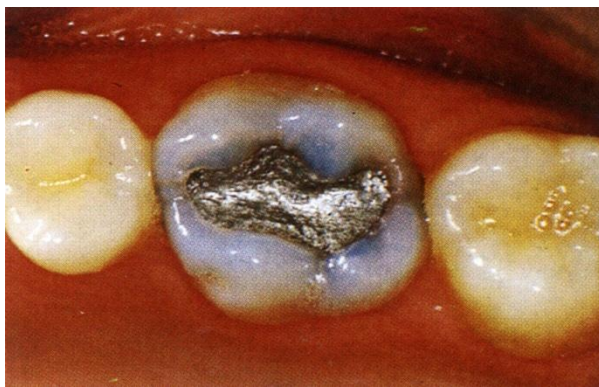


Атхезивни системи за амалгамске рестаурације

- Ретенција се побољшава бондирањем амалгама смајући потребу за уклањањем зубне станце нема потребе за додатну ретенцију – ластин реп
- Боље је **рубно затварање**
- Могућа је **репарација** било бондом било амалгамом
- **Недостатак атхезивног система је кидање везе амалгам чврста зубна ткива**

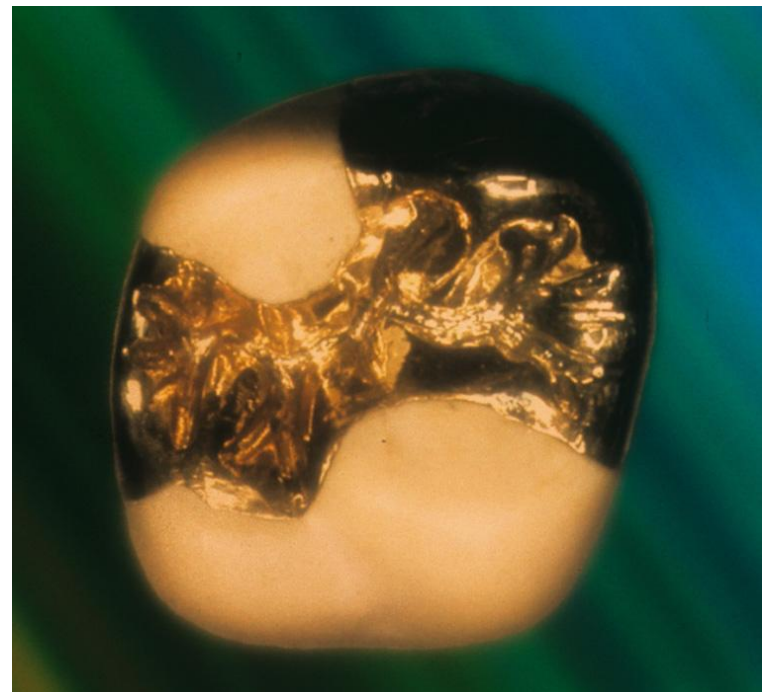


Замена амалгамских испуна



ИНДИРЕКТНИ ИСПУНИ

- Код директних испуна за рестаурацију се користе пластични материјали (амалгам, композит, ГЦ) који се у кавитет убацују у пластичном стању где се стврдњавају
- Индиректни испуни се израђују у лабораторији на основу претходно узетог отиска испрепарисаног кавитета и фиксирају помоћу цемента
- Добро израђен инлеј нарочито за бочне зубе је најбољи испун



ИНДИРЕКТНИ ИСПУНИ

- Ливене рестаурације развио је Амерички стоматолог William H. Taggart 1907 г. као технику којом се добија **ливени златни испун који прецизно одговара испрепарисаном кавитету**
- Техника подразумева прављење воштаног отиска рестаурације који се улаже у масу за ливење, загревањем ове масе (у кивети) восак изгори, остављајући празан простор у који се улива истопљени материјал под притиском(метал, стакло) формирајући копију оригиналног воштаног узорка



ПРЕДНОСТИ ИНЛЕЈА

- Може се постићи потпуна **анатомска реконструкција** и код **већих дефеката**
- Боље се формира **контактно место**
- **Не мења волумен** при стврдњавању
- **Отпоран је на притисак**
- **Не раствара се**
- **Степен трошења** може се подесити избором материјала одговарајуће тврдоће
- **Гингива** га добро подноси
- Најбоље се може **полирати** јер се полира ван усне дупље када су све површине приступачне



НЕДОСТАЦИ ИНДИРЕКТНИХ ИСПУНА

- **Боја метала** уколико се ради метални инлеј
- Неопходна је **лабораторија**
- Неопходан је врло **прецизан** амбулантни и лабораторијски рад
- Осредњи инлеј је гори од доброг амалгамског испуна



Индикације и контраиндикације индиректних испуна

ИНДИКАЦИЈЕ

- Све класе
- Нарочито **веће** лезије на бочним зубима
- **Дуготрајно** решење

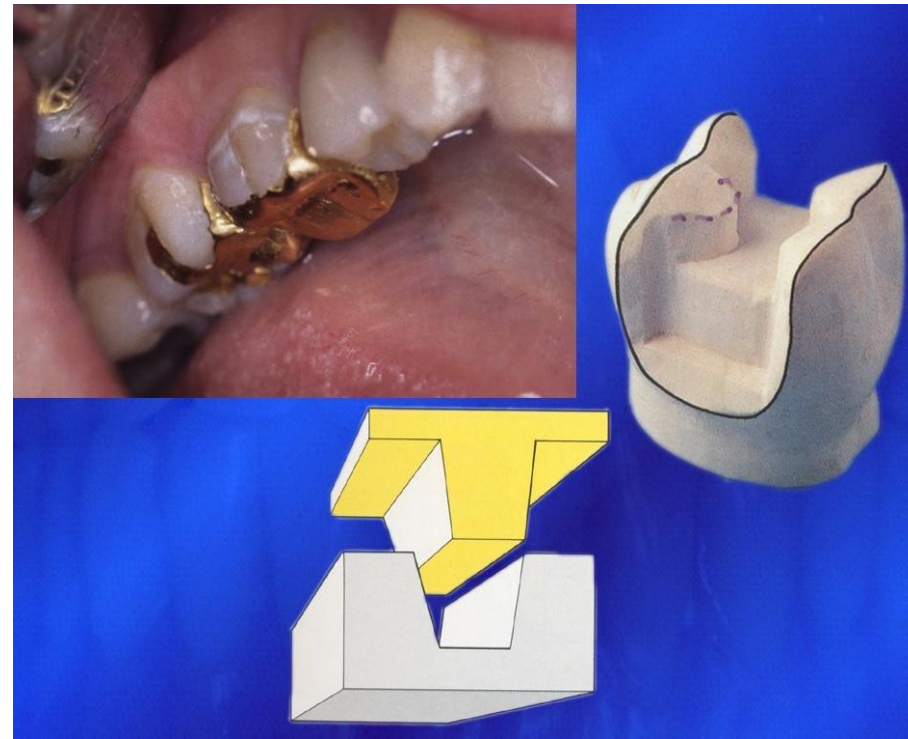
КОНТРАИНДИКАЦИЈЕ

- Изразита предиспозиција за **каријес**
- **Лоша орална хигијена**
- Циркуларни, активан каријес



ПРЕПАРАЦИЈЕ КАВИТЕТА ЗА ИНЛЕЈ

- Неопходна је адекватна препарација
- Да је омогућено несметано извлачење отиска и уношење инлеја
- Да је омогућено извлачење отиска у једном правцу у правцу највећег оптерећења притиска жвакања
- Посматрањем кавитета из једне тачке у правцу извлачења отиска треба да је могуће **видети све његове зидове**



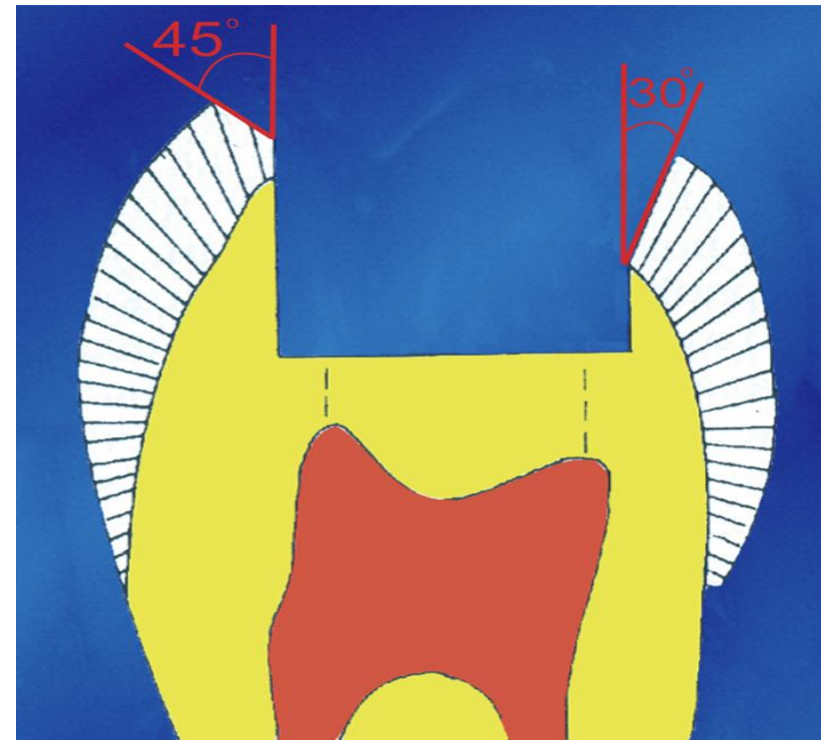
- Потребна је **форма олакшања**
- Како је инлеј дуготрајно решење некад је потребна и **превентивна екстензија**
- Неопходна је **добра ретенција** због стабилности испуна иако се фиксира цементом
- **Форма отпора зидова** постиже се укључивањем у препарацију свих ослабљених делова зидова који могу да попусте под притиском жвакања и надокнађују се испуном
- **Форма отпора материјала** - легура злата отпорна је на притисак у танком слоју због дуктилности (способност пластичне деформације) кавитет је **плићи** него када се користе други материјали

ПРЕПАРАЦИЈЕ КАВИТЕТА ЗА ИНЛЕЈ



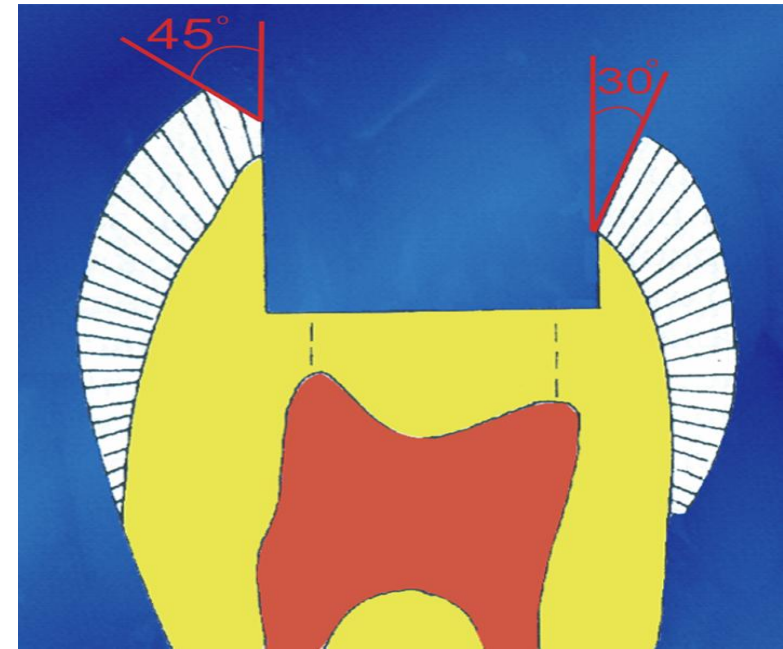
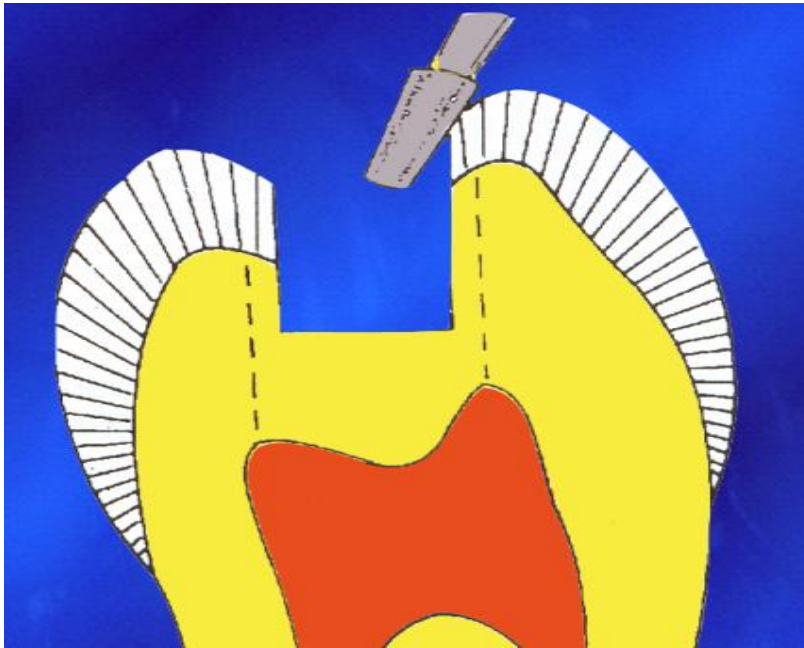
- Рубове кавитета неопходно је закосити да би се заштитиле глеђне призме
- **Уклања се** могућност да минималан слој цемента који се налази између зидова кавитета и инлеја буде **у контакту са пљувачком**
- Угао закошавања је различитог степена и може захватити целу дебљину глеђи, спољашњу половину или трећину, захваљујући дуктилности племенитих материјала
- **Локализација** рубова кавитета одређује степен закошавања

РУБОВИ КАВИТЕТА ПРЕПАРАЦИЈЕ ЗА ИНЛЕЈ



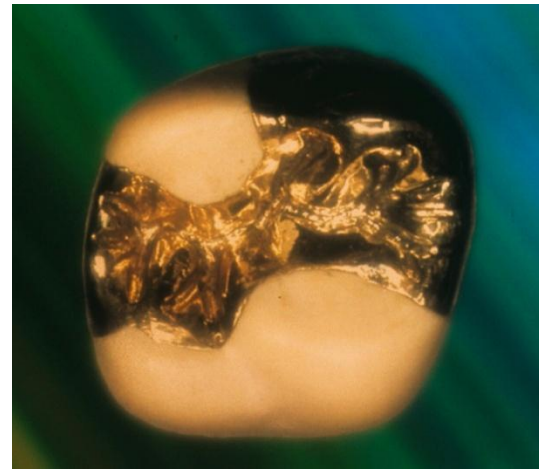
- Ако се рубови кавитета налазе на местима где су глеђне призме орјентисане тако да су **паралелне са правцем зидова кавитета**, или је оштећен њихов врх према површини глеђи али су **подупрте дентином**, онда се **закошава спољашња половина или трећина глеђи**
- Уколико се на рубовима кавитета налазе глеђне призме са **одсеченом базом и немају потпору дентина** као код **широких кавитета**, закошавање захвата **читаву дебљину глеђи**

ЗАКОШАВАЊЕ РУБОВА КАВИТЕТА КОД ПРЕПАРАЦИЈЕ ЗА ИНЛЕЈ



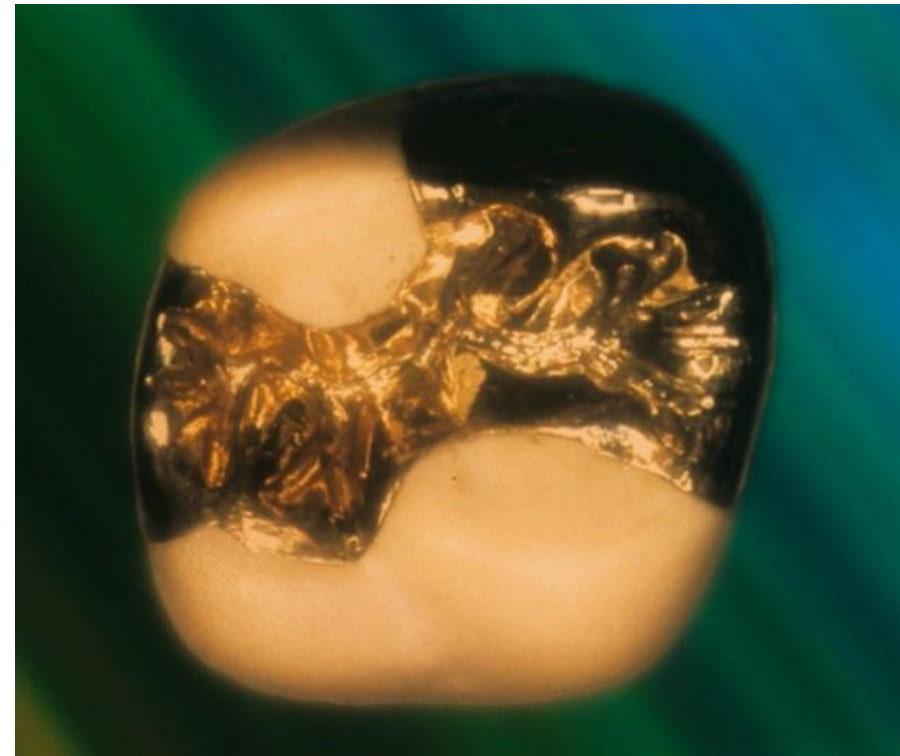
ЗАКОШАВАЊЕ РУБОВА КАВИТЕТА КОД ПРЕПАРАЦИЈЕ ЗА ИНЛЕЈ

- Закошавање глеђних призми је неопходно јер омогућава адаптацију ивица инлеја на закошени руб кавитета
- Навлачењем рубова кавитета које се ради пре цементирања **златних инлеја** када дуктилност злата долази до изражаја, компензује се капиларни зазор између кавитета и инлеја спречавајући дејство пљувачке на цемент



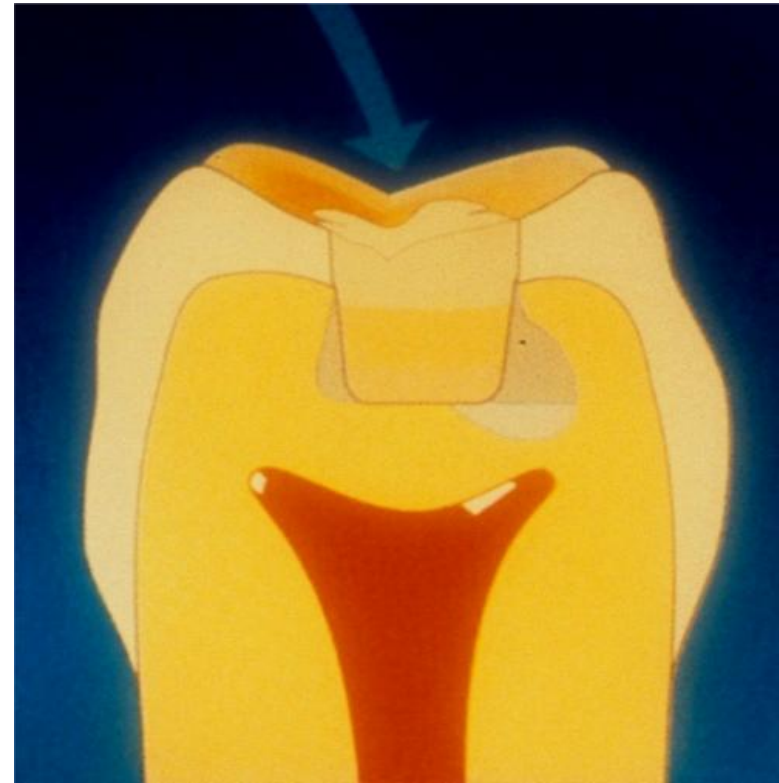
ЗАКОШАВАЊЕ РУБОВА КАВИТЕТА КОД ПРЕПАРАЦИЈЕ ЗА ИНЛЕЈ

- Недостатак код коришћења инлеја је њихово **цементирање** цементима који нису отпорни на растварање пљувачком, тако да се могу створити ретенциона места за плак
- Уколико се кавитет правилно испрепарише и инлеј изради поштујући правила за израду одливака, **може се постићи добро рубно затварање** кавитета



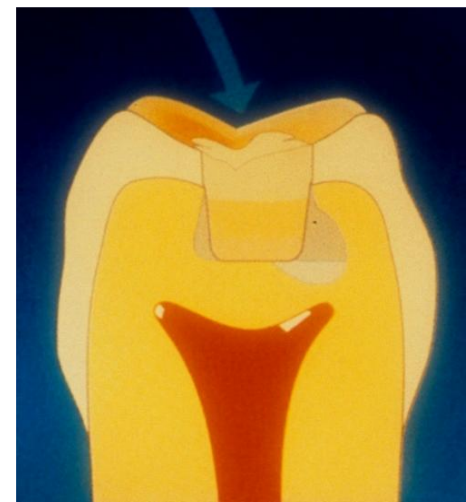
МЕТОДЕ ПРЕПАРАЦИЈЕ КАВИТЕТА ЗА ИНЛЕЈ

- Да би се олакшало извлачење отиска уместо угла од 90 степени између бочних зидова и дна кавитета, препарише се угао од **95 – 100 степени** за све класе по Блеку
- Дивергенција бочних зидова према отвору не сме да буде већа јер се тиме **смањује ретенција**, нарочито код плићих кавитета I и V клсе
- Дивергенција бочних зидова доприноси **лакшем цементирању** инлеја, јер се лакше истискује ваздух



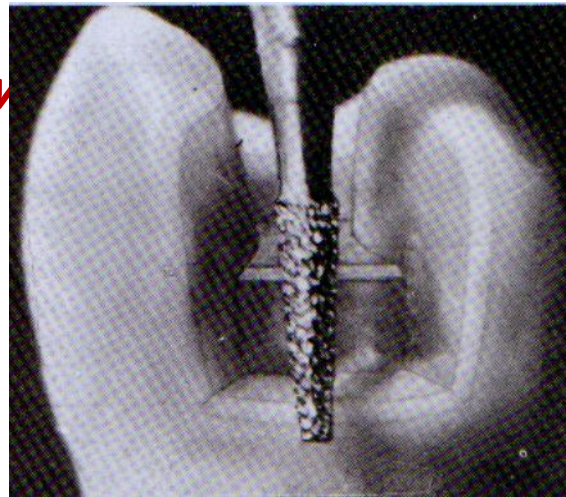
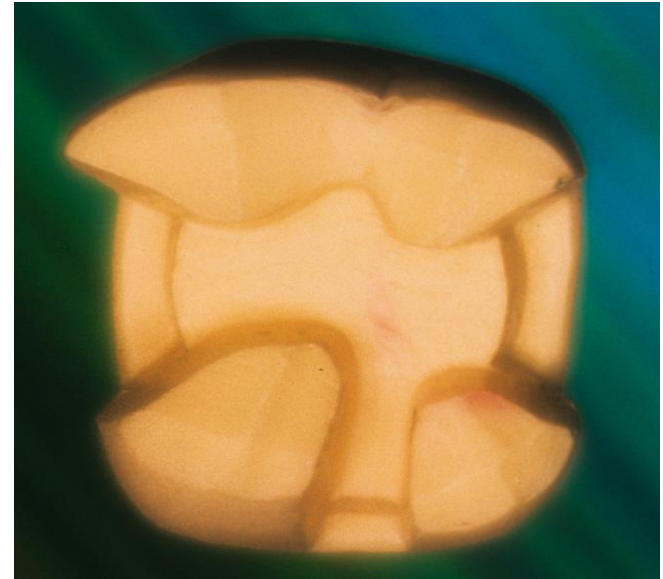
- **Клинички** препарација се контролише тако што се затвори једно око, а другим се подешава правац узимања отиска
- Потребно је да се виде сви унутрашњи зидови препарације
- Уколико се унутрашње површине зидова сувише јасно виде зидови су **превише дивергентни** према отвору
- Уколико је један зид стално ван видног поља чак и при померању главе, тај зид је **подминиран**
- Уколико има подминираних места, она се попуњавају **подлогом**, јер у противном отисак ће се деформисати а инлеј неће одговарати кавитету
- Изгладити зидове, закосити рубове, ако је дубљи кавитет ставити препарат на бази $\text{Ca}(\text{OH})_2$, и оговарајућу подлогу

МЕТОДЕ ПРЕПАРАЦ ИЈЕ КАВИТЕТА ЗА ИНЛЕЈ



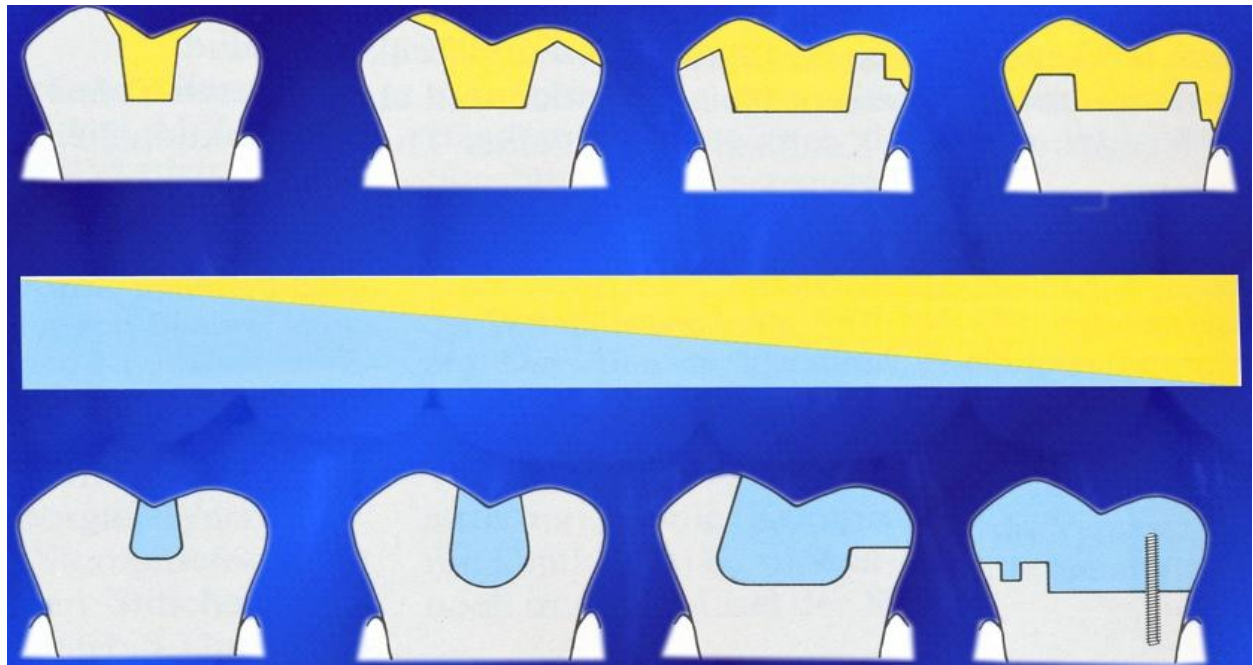
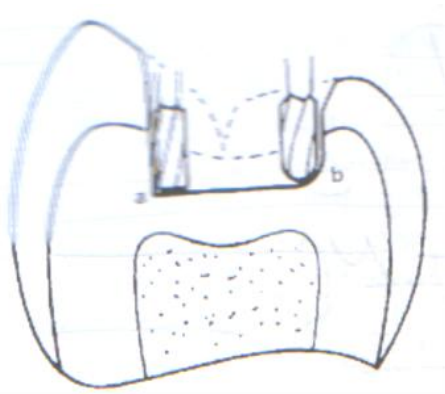
Модификована Блекова препарација

- Обезбеђује добар **ретенциони облик**
- Код већих кавитета препарише се **допунска ретенција** – ретенциона крилца, жљебови, парапулпни канали који се препаришу у дентину у безопасним зонама, инлеји са парапулпним кочићима називају се пинлеји
- **Закошавање рубова глеђи** врши се како на оклузалном, тако и на зидовима апроксималног кавитета – гингивни, вестибуларни, орални



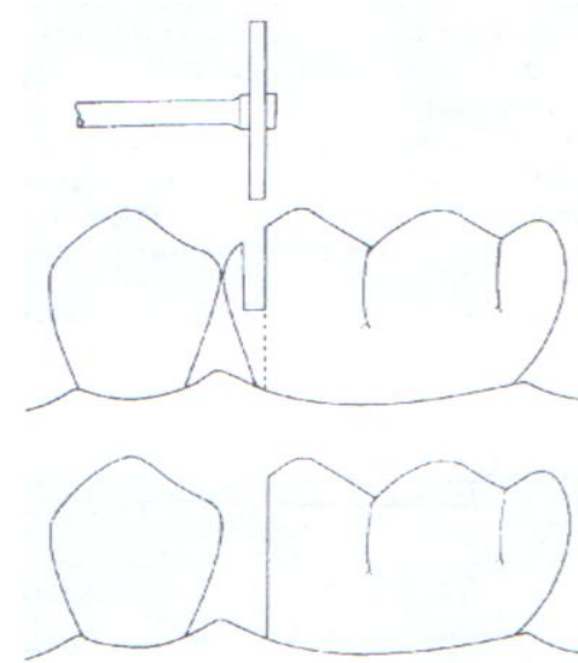
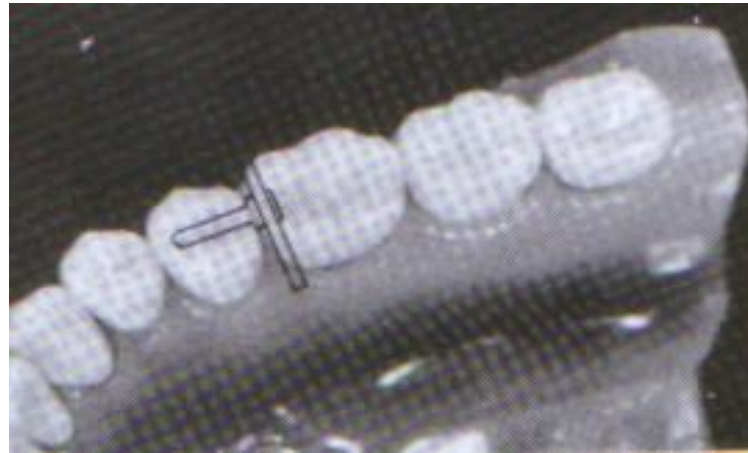
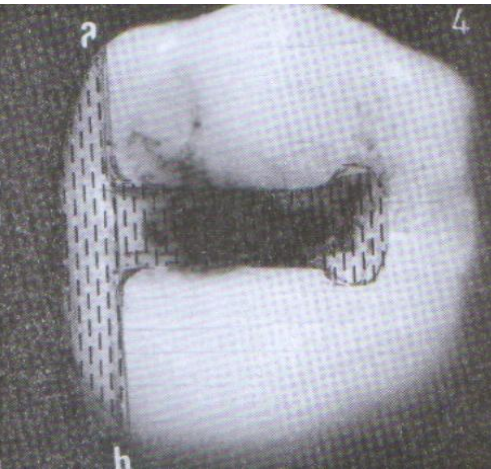
- Блекувој препарацији замера се **жртвовање доста зубне супстанце**
- Углови између зидова отежавају извлачење отиска
- Модификација се састоји у **заобљавању углова** између два зида што олакшава извлачење отиска
- Заобљавање углова битно **смањују ретенцију** нарочито код плитких кавитета

Модификована Блекува препарација



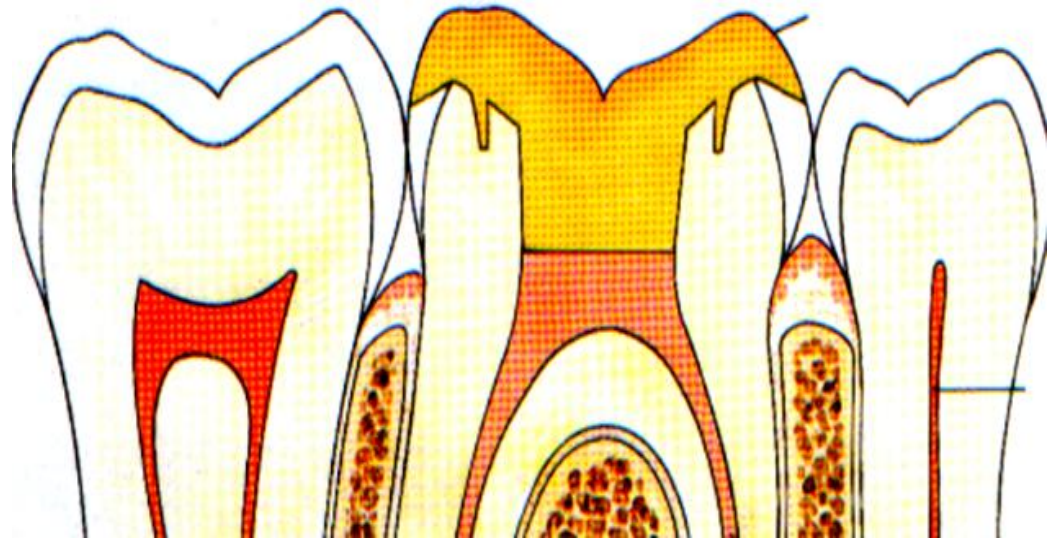
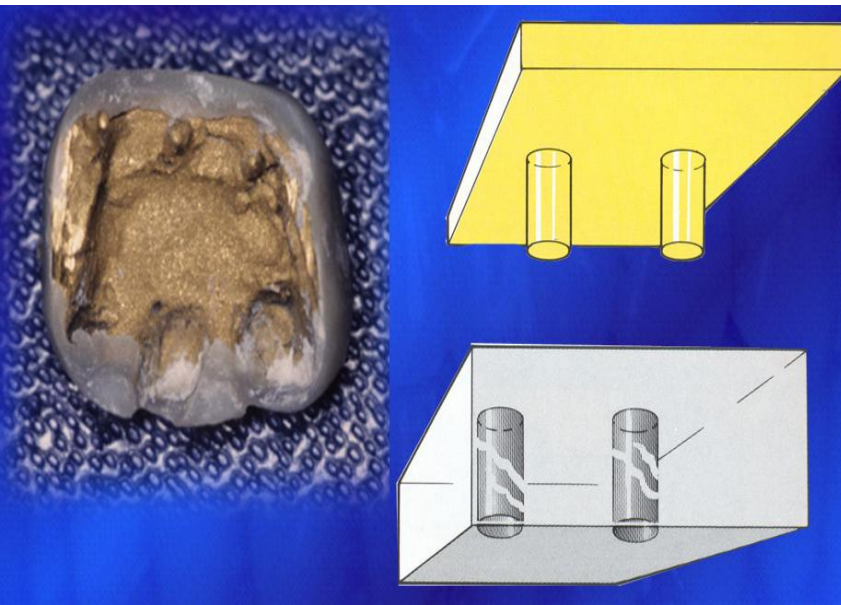
- Индигована је код апроксималних каријеса који су локализовани **субгингивно**
- Постиже се превентивна екстензија ван интерденталног простора и испод гингиве **без гингивног степеника**
- Узимање отиска ради се **индиректним методом**

Препарација кавитета по Тиршу (Tirch) – Слајс кат (Slice cut)



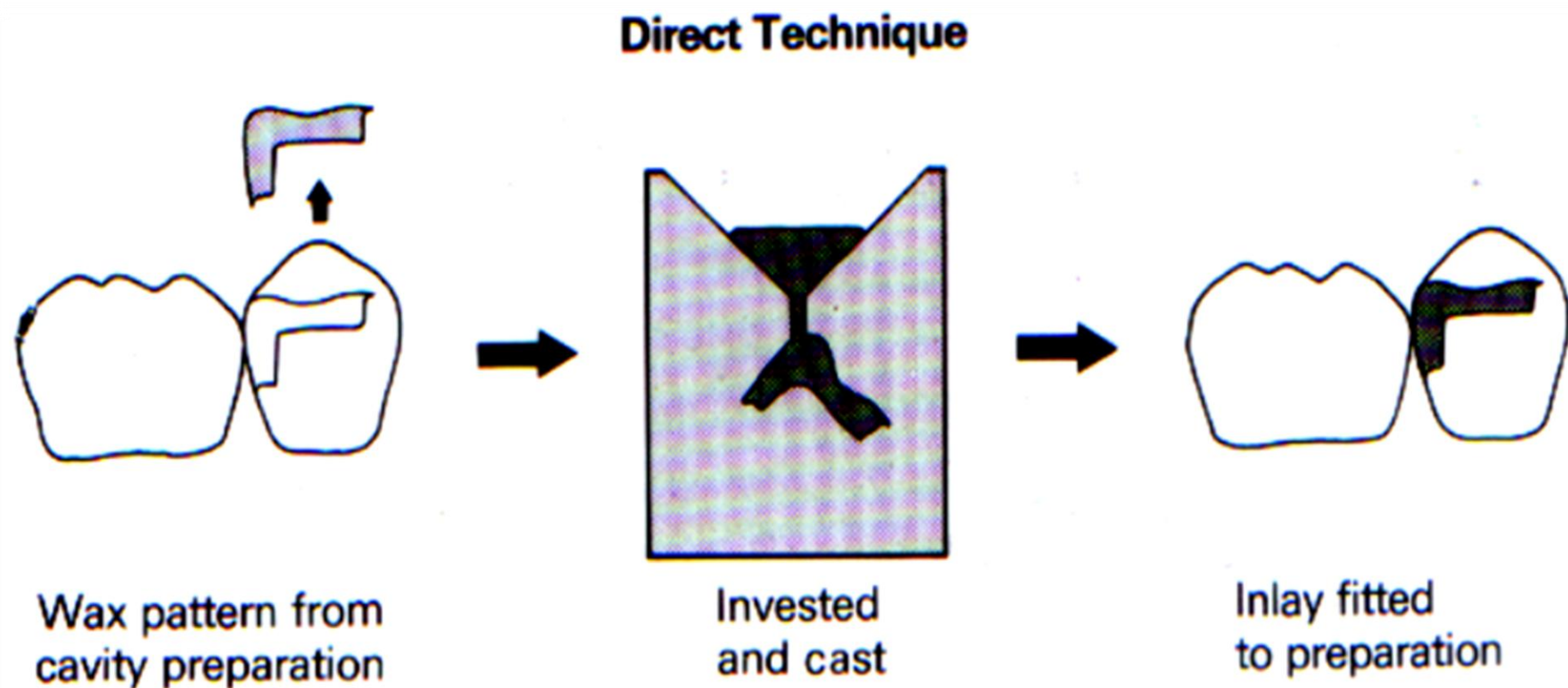
ПИНЛЕЈИ (PINLAY)

- Код **абразија** и кавитета где је **проблем ретенција** у кавитету, ретенција се може постићи помоћу парапулпних кочића смештених у дентину у безопасним зонама
- Инлеји са парапулпним кочићима називају се **пинлеји**



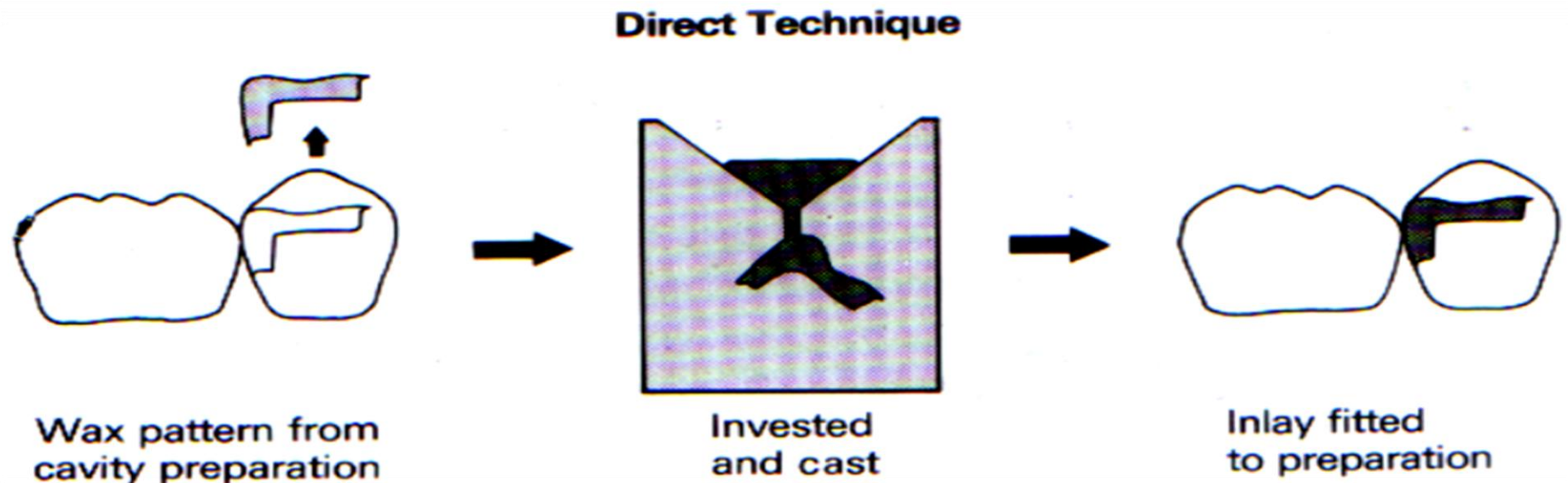
Узимање отиска за израду ливеног испуна

- Директан начин узимања отиска
- Индиректан
- Индиректно - директан



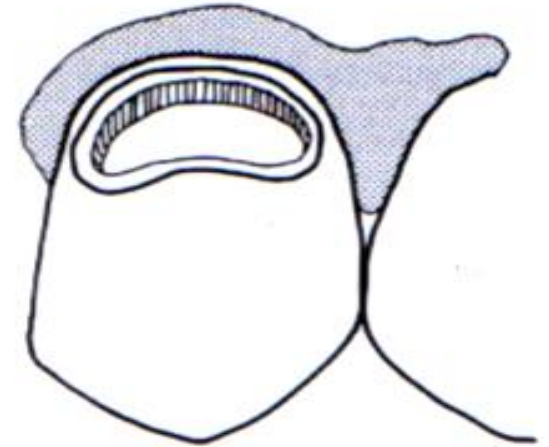
Директан начин узимања отиска за инлеј

- Директним начином восак се убацује директно у кавитет, моделује се у устима, улаже и излива
- Из лабораторије се добија метални одливак грубо обрађен и исполиран
- Потребно је **упасивање инлеја** - кориговање пропуста при моделовању, успостављање оклузијско артикулацијских односа, контактеног места и рубног затварања
- Полирање и цементирање инлеја



Директан начин узимања отиска за инлеј

- Мањи кавитети
- Две посете
- Потребно је **уклонити више зубне** супстанце да би се добила неподминирана, ретенциона препарација
- **Препарација** за директан златни инлеј зидови су благо дивергентни према отвору, рубови су закошени
- Кавитет је **изолован** парафином, уљем, пљувачком, да се отисна маса на залепи за зидове и онемогући извлачење отиска



Директан начин узимања отиска за инлеј

- Восак за отиске размекша се до пластичности не трба га прегрејати
- Утискује се у испрепарисани кавитет под притиском, треба да је довољно дуго пластичан да би утискивање и сабијање воска у изоловани кавитет било исправно
- Восак се сабија загрејаним набијачем и као и сви материјали који се уносе у пластичном стању прво се сабија у угловима и уз зидове кавитета да би се истиснуо ваздух
- Додаје се загрејан восак пластичним инструментом док се не попуни кавитет



Директан начин узимања отиска за инлеј

- Директно се моделује на зубу загрејаним инструментом и превлачи преко воска који належе на закошену глеђ и на тај начин се у танком слоју обезбеђује добро рубно затварање кавитета
- Восак се **глача** куглицом вате натопљене у млакој води од центра према периферији



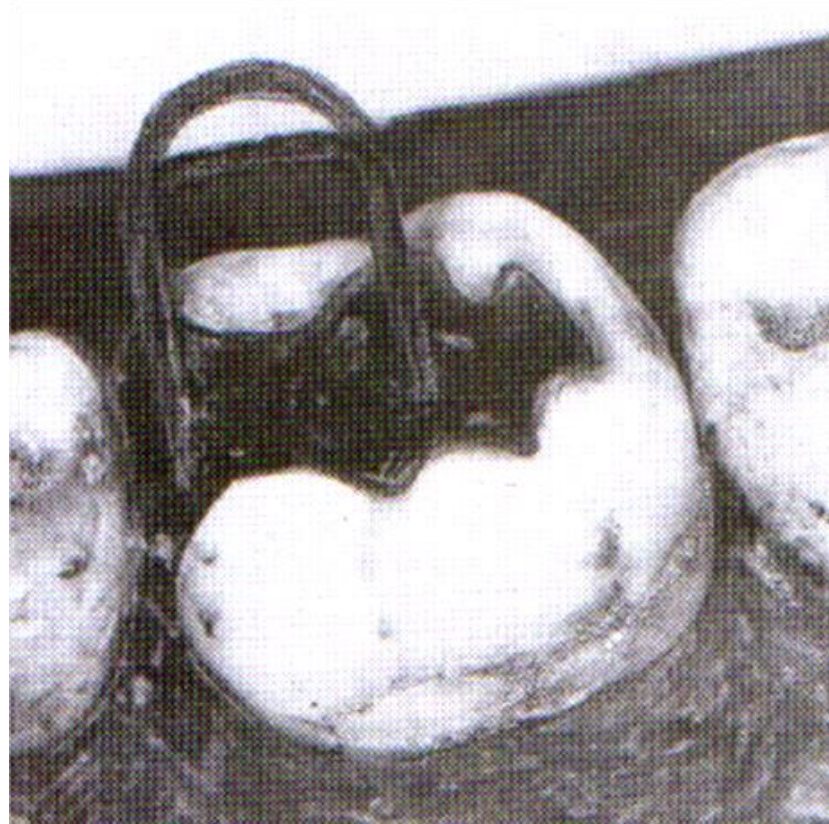
- Кочић се држи пинцетом слободан крај се загрева и утисне у восак за лепљење
- Затим се поново загрева до тачке пузања воска уз кочић и у једном потезу делимично **утрисне и залепи** за воштани модел у кавитету, при чему кочић **не сме да пробије модел**
- Кочић треба да буде фиксиран под одговарајућим углом како би се спречило деформисање воштаног модела при вађењу отиска тј. између паралелних зидова

Директан начин узимања отиска за инлеј



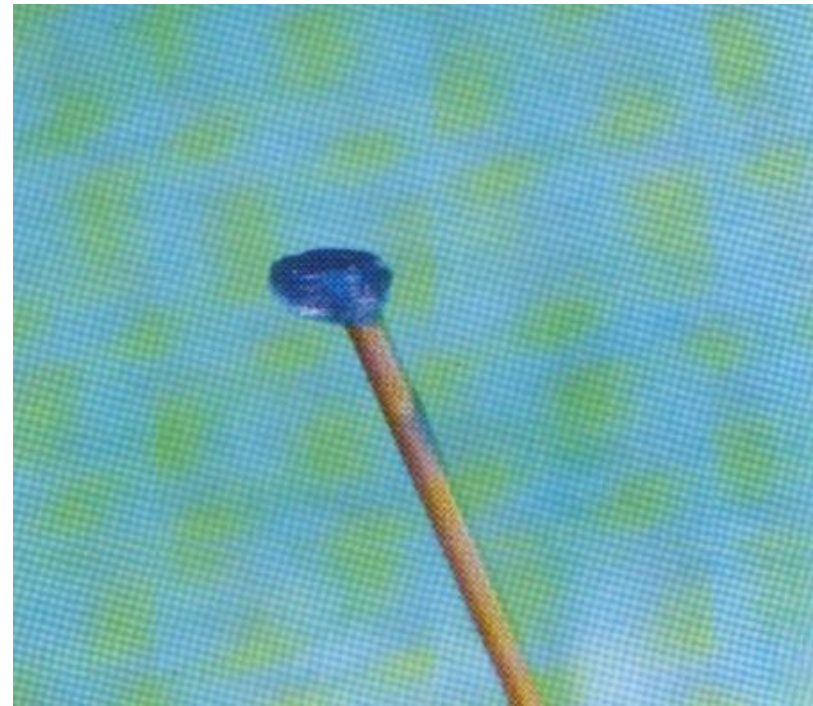
Директан начин узимања отиска за инлеј

- Код двоповршинских кавитета користи се **двокраки кочић**
- Пошто је кочић фиксиран за воштани модел хлади се млазом хладне воде који је усмерен на кочић а не на модел који би се деформисао
- Модел се хлади индиректно преко кочића
- При вађењу отиска пазити на правац извлачења модела, тј на паралелитет зидова, иначе ће доћи до деформисања отиска



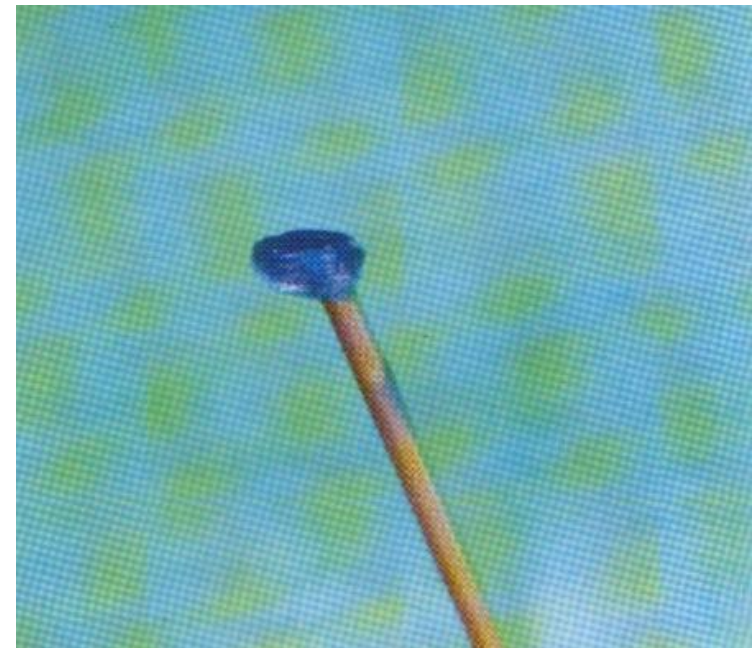
- Кочић служи за вађење отиска
- Кочић такође формира канал кроз који ће ући истопљени метал кад се отисак уложи у масу за ливење и кочић извуче
- Прегледати унутрашњу површину отиска који треба да буде тачна репродукција детаља унутрашње површине кавитета
- Уколико су унутрашњи углови заобљени, восак није био довољно размекшан када се узимао отисак, поновити поступак

Директан начин узимања отиска за инлеј



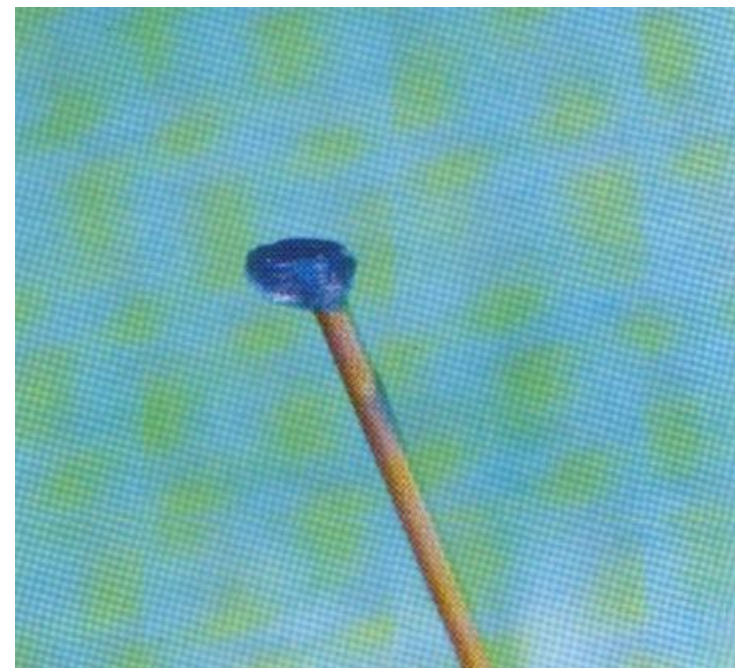
- Аутополимеризати на бази метил – метакрилата Палавит-Г састоје се од две компоненте пулверизоване и течне
- Меша се на стакленој површини до одговарајуће пластичности у изоловани кавитет се уноси и потискује инструментима који су **предходно изоловани** у течној компоненти или у изолатору за аутополимеризате
- Моделовање се врши ручним инструментима у фази пластичности и захтева **брзо уклањање вишка** нарочито из апроксималних и субгингивалних простора

Директан отисак за инлеј аутополимеризати ма



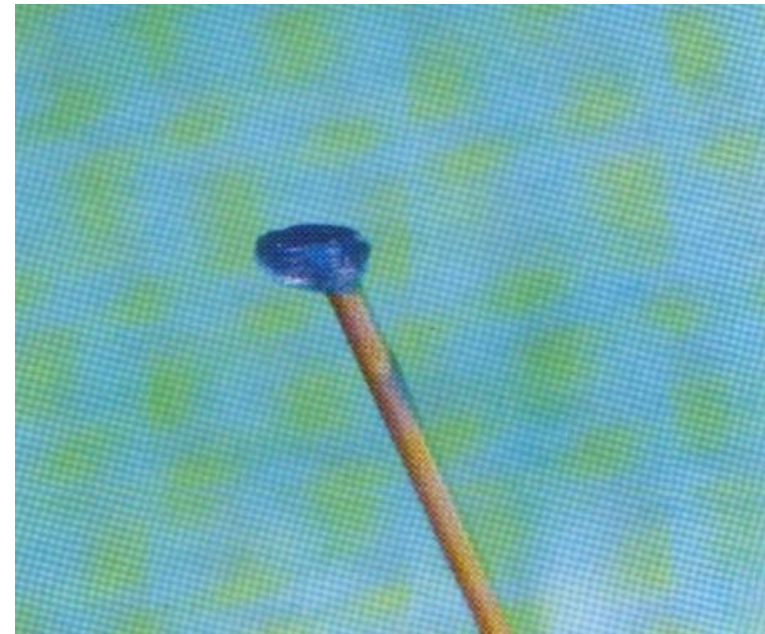
- После губљења пластичности користе се **ротирајући инструменти**, за успостављање оклузијско – артикулационих односа користи се артикулациони папир
- **Кочић се фиксира воском** за лепљење, утискивањем загрејаног кочића сагорева акрилат и деформише се модел
- **Правац извлачења акрилатног отиска** је исто као и воштаног мора бити паралелан са зидовима кавитата
- **Аутополимеризати се користе код већих препарација а пошто су чвршћи мањи је ризик од деформације отиска**

Директан отисак за инлеј аутополимериз атима



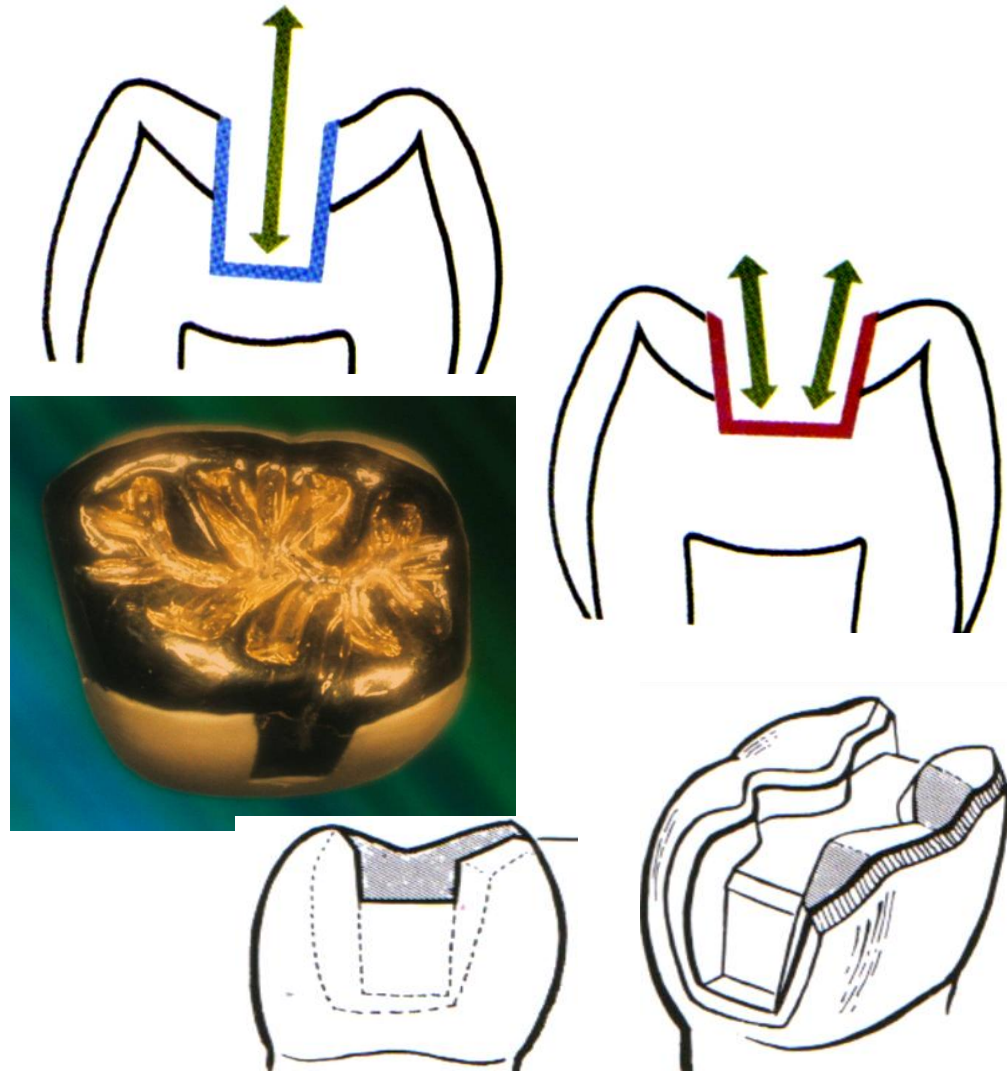
Директан отисак за инлеј аутополимер изатима

- Аутополимеризат се може наносити и помоћу четкице
- У две посебне посудице ставља се течност и прах, четкица се умочи у течност а затим у прах, извесна количина праха прионе на влажну четкицу и тако се уноси маса на модел или у изоловани кавитет
- Понављањем овог поступка врши се моделовање, након везивања обрађује се ротирајућим инструментима, полира и фиксира кочић
- **Уложени отисак од аутополимеризата сагорева без остатка**



- Форма олакшања и директан приступ
- Блага дивергенција зидова према оклузално
- Уклањање подминираних места
- Обезбеђење макромеханичке ретенције
- Форма отпора зидова
Заштита ослабљених зидова кавитета њиховим укључивањем у препарацију и ојачавање материјалом
- Форма отпора материјала
- Закошавање рубова
- Подлога

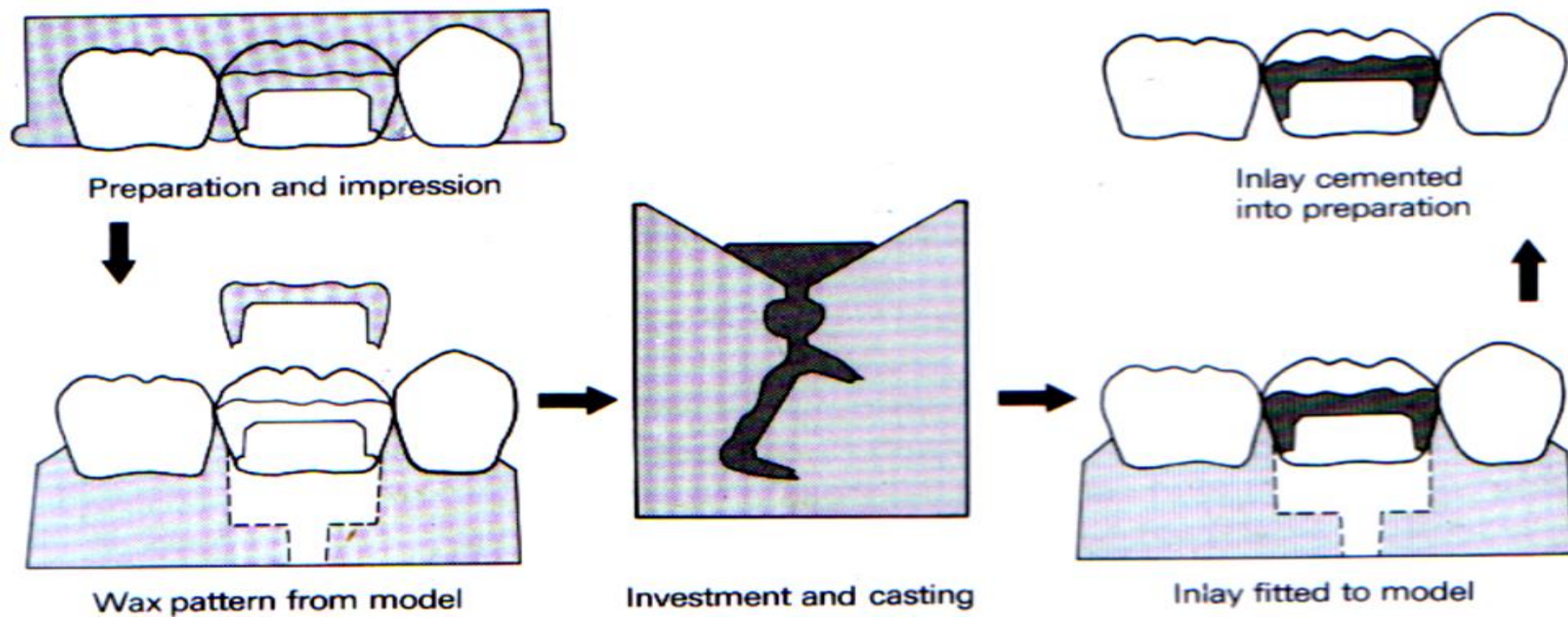
ПРЕПАРАЦИЈЕ КАВИТЕТА ЗА ИНЛЕЈ



Индиректа н начин узимања отиска за инлеј

- Узимање отиска зуба са испрепарисаним кавитетом, суседних зуба и зуба антагониста, и отиска горње и доње вилице у централној оклузији
- Преносе се постојећи односи из уста пацијента на технички модел у лабораторији

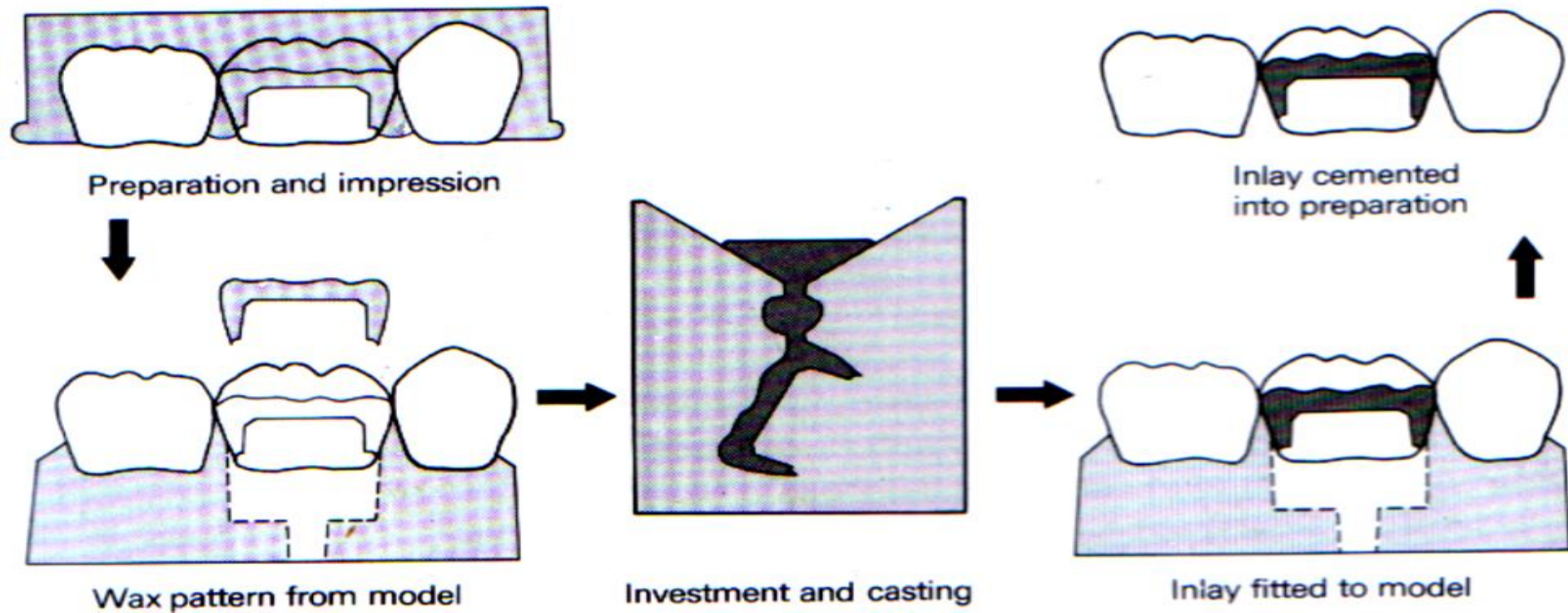
Indirect Technique



Индиректан начин узимања отиска за инлеј

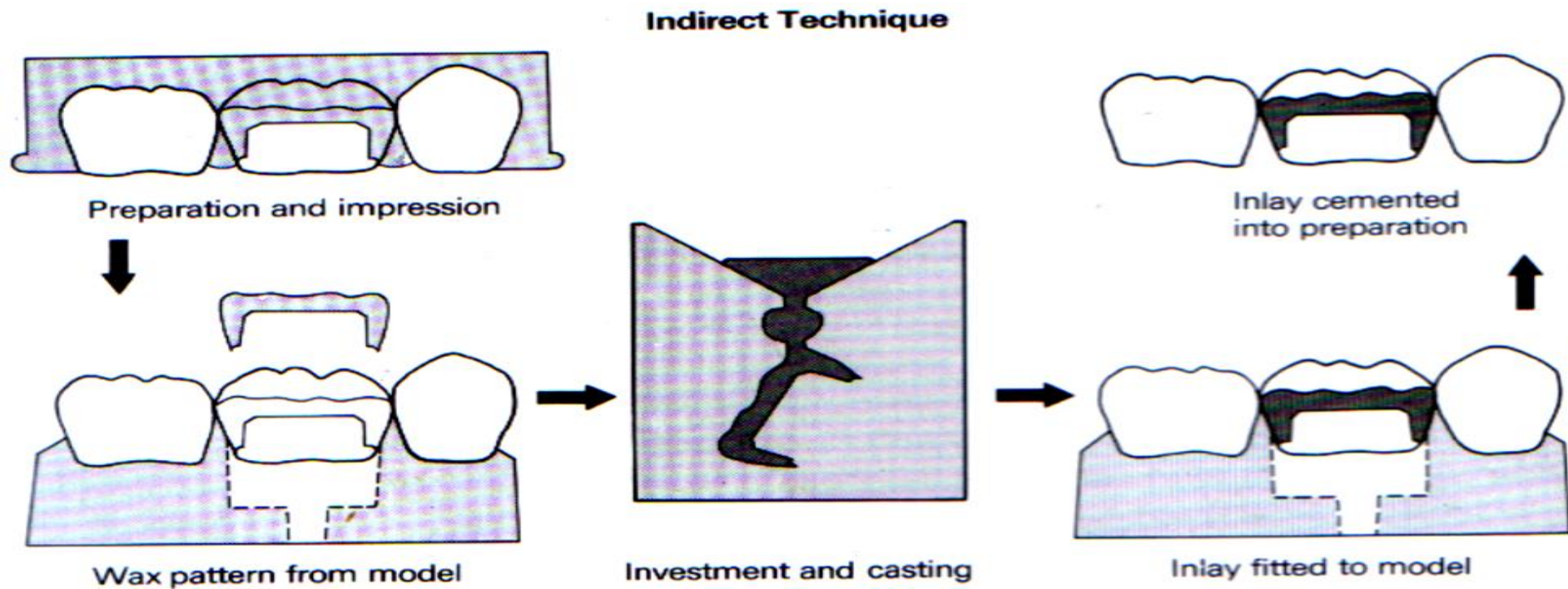
- У лабораторији се излива у тврдом гипсу модел испрепарисаног зуба при чему се тај зуб одваја од суседних, има посебан **носач** како би се лако вадио и враћао у лежиште за време израде инлеја, тако да је моделовање олакшано

Indirect Technique



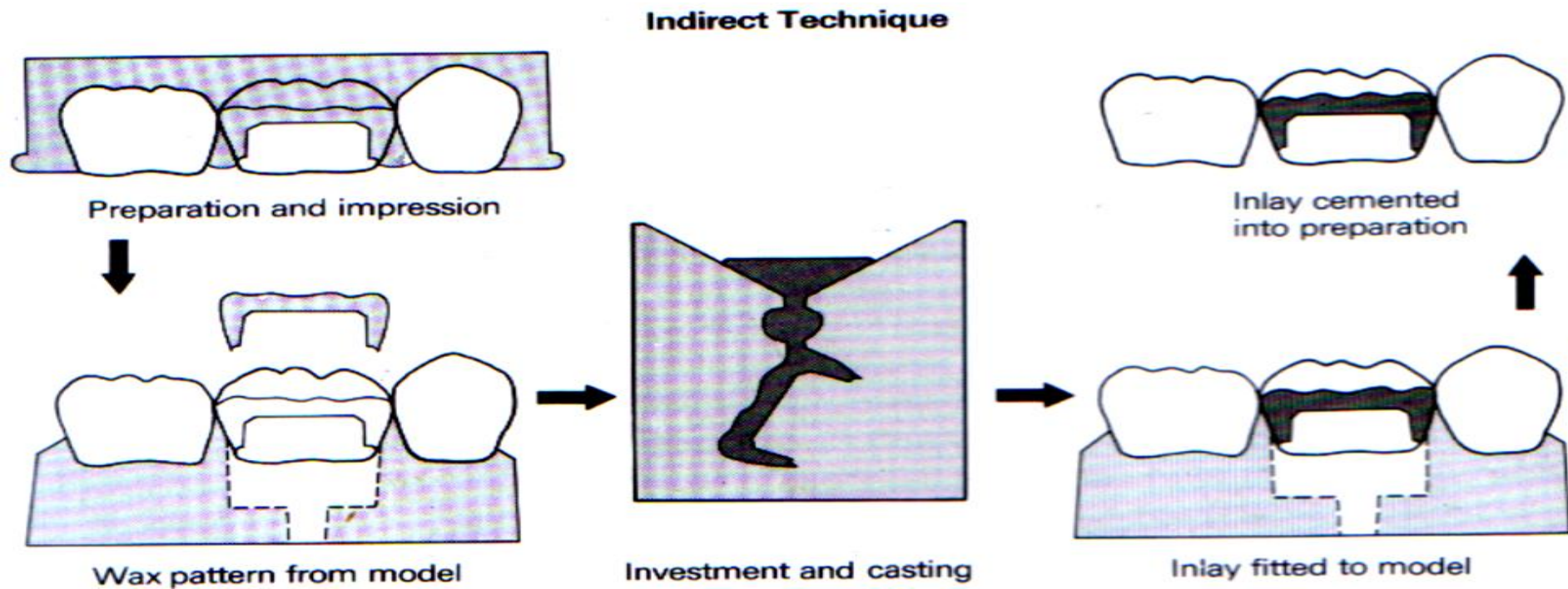
- Изливањем антагониста, могуће је успоставити оклузијске, а захваљујући постављању у артикулатор и артикулацијске односе
- Омогућује потпуну рестаурацију **контактне тачке**
- Постављањем модела у артикулатор могуће је **подизање загрижаја**, где је инлеј саставни део протетског решења

Индиректан начин узимања отиска за инлеј



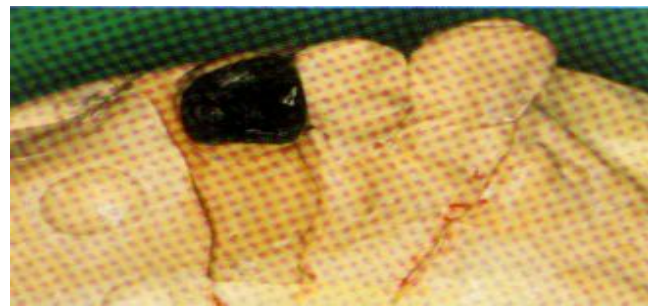
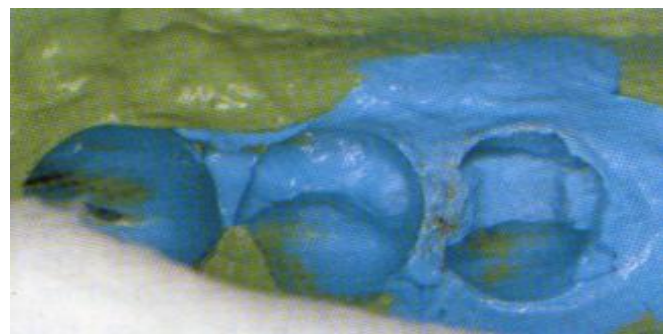
- Може се користити аутополимеризујући акрилат за израду модела, без опасности од деформација и уклапање инлеја у комплетно протетичко решење са бројним варијацијама и могућим корекцијама
- После моделовања модел се прегледа и излива
- Индиректном техником инлеј захтева минималне корекције на радном моделу и скоро никакве у устима пацијента

Индиректан начин узимања отиска за инлеј



Индиректан начин узимања отиска за инлеј

- Препарација кавитета за инлеј подлога од глас јономер цемента
- Узимање отиска зуба са испрепарисаним кавитетом и суседних зуба
- Изливен модел испрепарисаног зуба у тврдом гипсу, има посебан **носач** како би се лако вадио и враћао у лежиште за време израде инлеја, тако да је моделовање олакшано
- Квржице ојачане материјалом



Индијектно – директан начин узимања отиска за инлеј

- Овај начин узимања отиска за инлеј је комбинација два **предходна**
- Индијектним отиском омогућује се преношење стања из уста пацијента на модел где се врши моделовање воском или аутополимеризатима то је **индијектан поступак**
- Воштани модел или хладнополимеризујући акрилат се преноси у уста пацијента у испрепарисани кавитет, адаптира и коригује – ова фаза представља **директан рад**
- Адаптирани модел се **враћа у лабораторију на ливење и дефинитивну обраду**

- МЕТАЛНИ (ЗЛАТО,
ПАЛАДОР)
- ПОРЦЕЛАНСКИ
- КОМПОЗИТНИ

ВРСТЕ ИНЛЕЈА



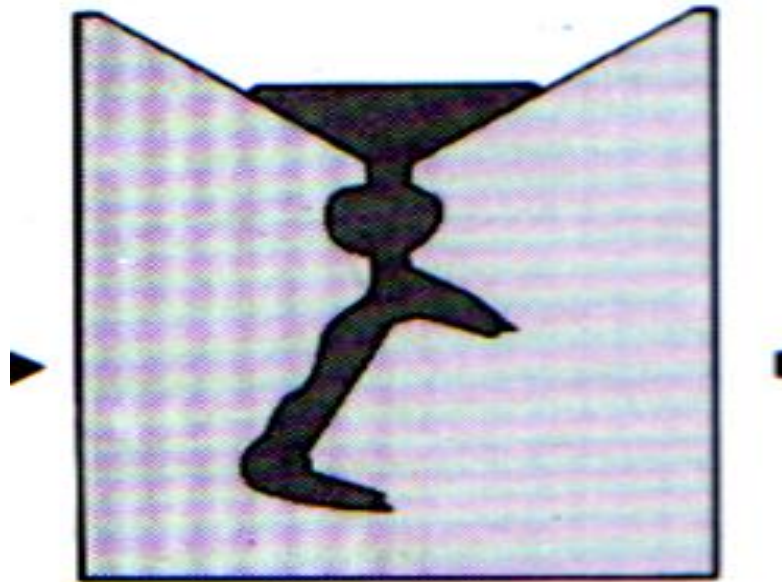
ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Порцелански инлеји се праве на два начина:
- **Први начин** је узимање отиска зуба и испрепарисаног кавитета за инлеј, **лије се модел од ватросталног материјала у који се убацује порцеланска маса** (која се добија мешањем порцеланског праха и течности)
- Када се измоделује **пече** се на високој температури више пута док се порцеланске честице не повежу, затим се **ватростални материјал уклања**



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Други начин је убацивање истопљеног стакла у калуп који се добија сагоревањем измоделованог воска
- Пече се у пећима за керамику када се добија керамички инлеј



Investment and casting

КЕРАМИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ

ОВЕРЛЕЈ ОД КЕРАМИКЕ

- Дентална керамика је неорганска смеса (фелдшпат, кварц, каолин) која отврдњава печењем поцеланске масе при чему долази до сједињавања **синтеровања** честица порцелана
- Не делују штетно на ткива, електрохемијски су постојани, повољна физичка својства испуњавају естетске услове, биокомпатибилни
- **Конвенционални** (фасетирани и ојачани) састоје се од стакласте фазе у којој су кристални партикули дисперзно распоређени
- Нове **машински** обрадиве керамике имају повећану стабилност-више кристала



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Естетски задовољава
- Боја му је постојана
- Компатибилан је, не иритира мека ткива
- Има стакласту, глатку и сјајну површину
- Има висок степен тврдоће и отпоран је на абразију (што може да буде негативно када су природни зуби антагонисти)



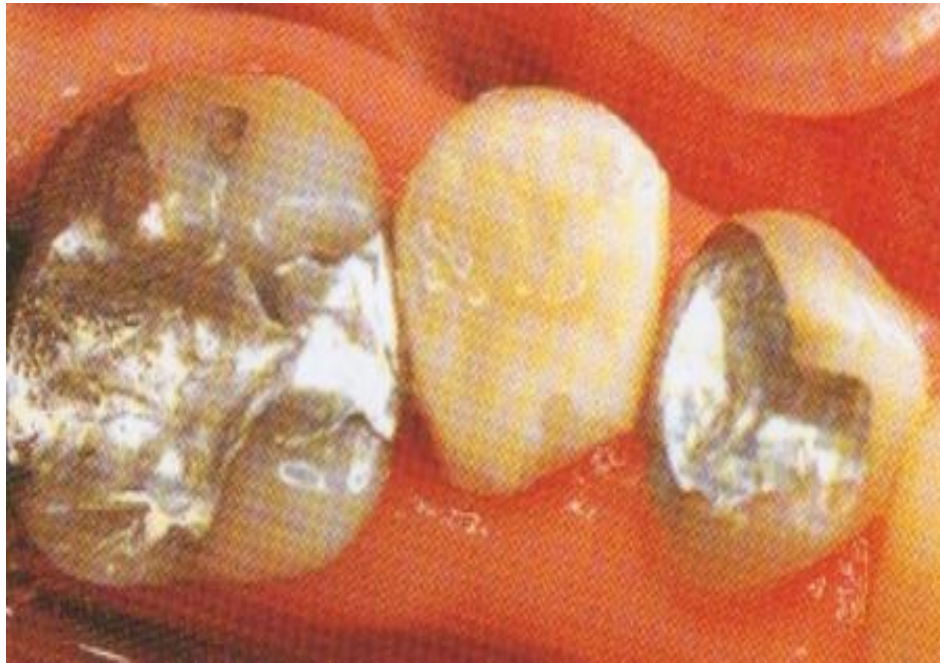
ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Ретенциони облик кавитета није неопходан као код металних инлеја
- **Порцелан је крт**, да би се избегло његово ломљење, потребно је да подлога буде тврдо зубно ткиво или метал
- Ивице не смеју да прелазе рубове кавитета и зато се **рубови не закошавају**, рубно затварање кавитета се не ради као код металних инлеја, јер танке ивице под притиском пуцају



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Појавом композитних испуна порцелански инлеји се мање користе
- Везују се за зубну супстанцу **микромеханички** техником нагризања глеђи и дентина и подржавају ослабљену зубну супстанцу на исти начин као и атхезивни материјали, тако да **није потребно скраћивање квржица и њихово ојачавање** као код ливених метала



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Подлога је ГЈЦ који заједно са композитним цементом ојачава ослабљену зубну супстанцу
- Цементира се композитним цементом, на предходно нагрижену површину зуба или ГЈЦ
- Полимеризација композитних цемента се **иницира** путем **светла**, а везивање се наставља **хемијским** путем, вишак цемента **уклонити** док се цемент није потпуно везао



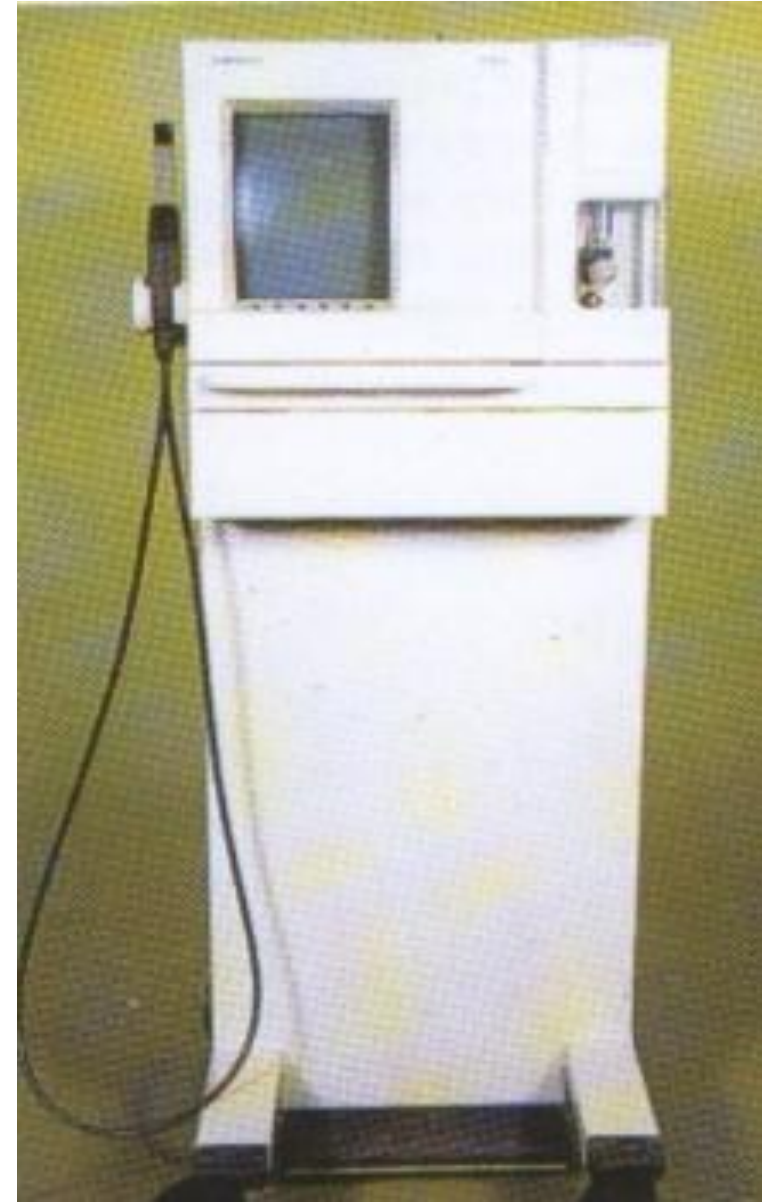
ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Индиректни порцелански инлеј направљен у лабораторији
- Цементиран порцелански инлеј у устима
- Естетски изглед је побољшан нарочито са букалне површине



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ CAD – CAM ТЕХНОЛОГИЈА

- Помоћу видео камере на левој страни снима се испрепарисани кавитет
- Облик инлеја се формира помоћу компјутера
- Машинском обрадом на десној страни обликује се инлеј из порцеланског блока



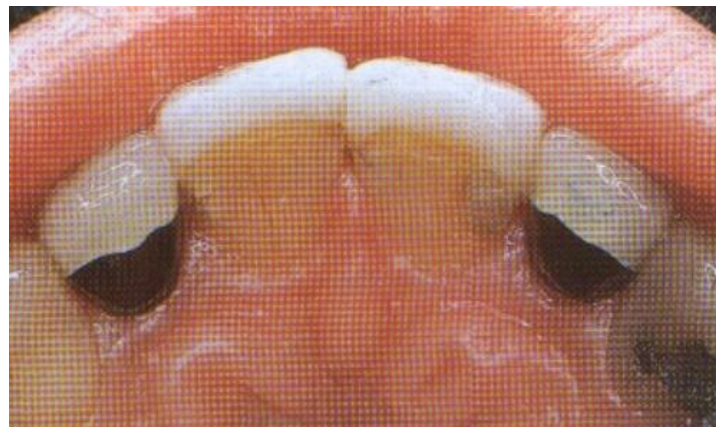
ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ

- Порцелански инлеј направљен у амбуланти помоћу Ceres **машине** побољшан естетски изглед са букалне површине
- Са оклузалне површине



- Потребна је минимална препарација
- Потребно је ужљебити гингивално, водити рачуна да се не виде апроксимални и инцизални рубови, да је омогућено чишћење на тим местима јер је повећан ризик од каријеса и гингивне инфламације, да није дебела

ПОРЦЕЛАНС КЕ ФАСЕТЕ



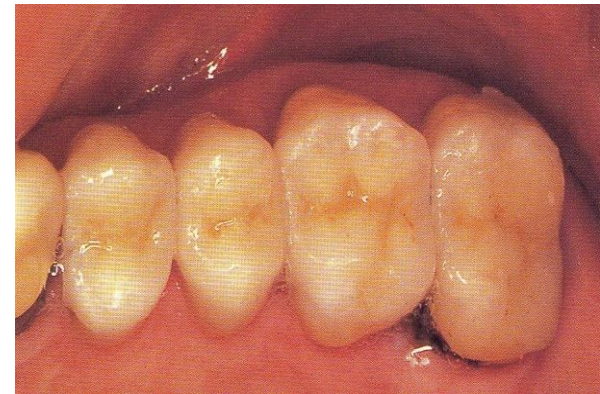
ПОРЦЕЛАНСКИ ВЕНИРИ

- Порцелански венири могу да се праве на оба начина
- Важно је изабрати одговарајућу боју
- Како су венири танки боја цемента такође утиче на дефинитивни изглед рестаурације
- Зуб се изолује, нагриза, фасете се цементирају, везивање цемента започиње помоћу светлости и наставља хемијски да се полимеризује, вишак цемента се уклања пре његовог стврдњавања, преконтролисати ивице и њихово чишћење
- Препарација је конзервативнија од круница



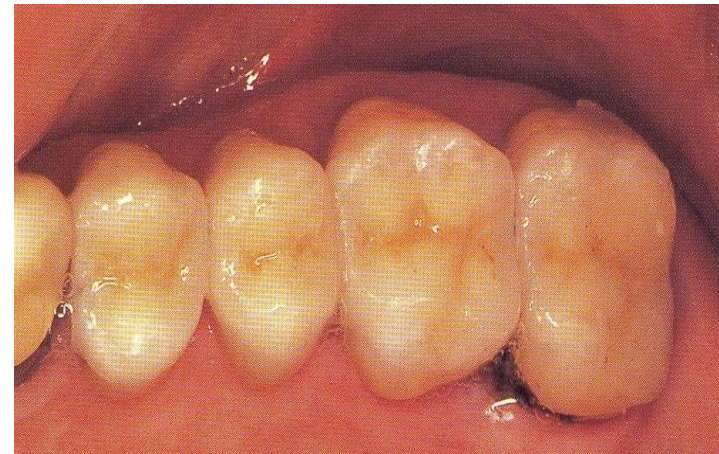
Предности и мане металних и порцеланских инлеја

- Ливени метал нарочито злато је отпорније на притисак
- Отпорније је у тањем слоју и на истезање од других материјала
- Може да се навуче на закошене рубове кавитета и тиме обезбеди постепен прелаз и заштити цемент од испирања
- Може да заштити ослабљену квржицу, да се користи као онлеј, оверлеј, парцијална или тотална круна
- Злато је адаптабилно, добро се обликује морфологија, контактна тачка, ослонац за протезу
- Отпорност на абразију слична глеђи



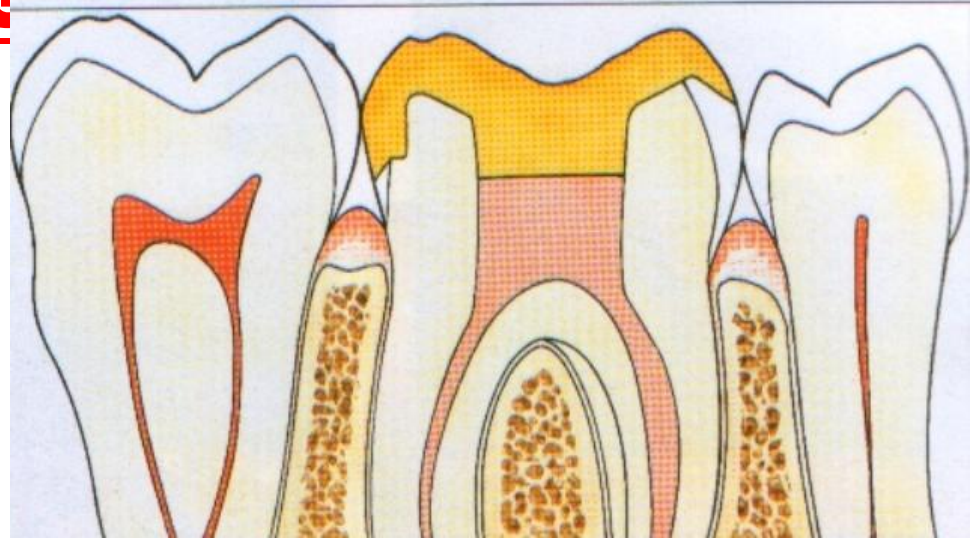
Предности и мане металних и порцеланских инлеја

- Порцелански инлеји и онлеји због боје која делује природно имају предност у односу на металне инлеје
- Метални и порцелански инлеји су отпорни на абразију слично глеђи, с тим што је **порцелан отпорнији** и може да абрадира природне зубе антагонисте
- **Амалгам** је отпоран на абразију као и глеђ, док се **композит и ГЦ** брже троше
- **Порцелански инлеји су отпорнији на абразију** од композита могу се користити код бочних зуба код великих лезија где је важна естетика
- Користе се код абрадираних зуба
- Није потребно ојачавати квржице материјалом

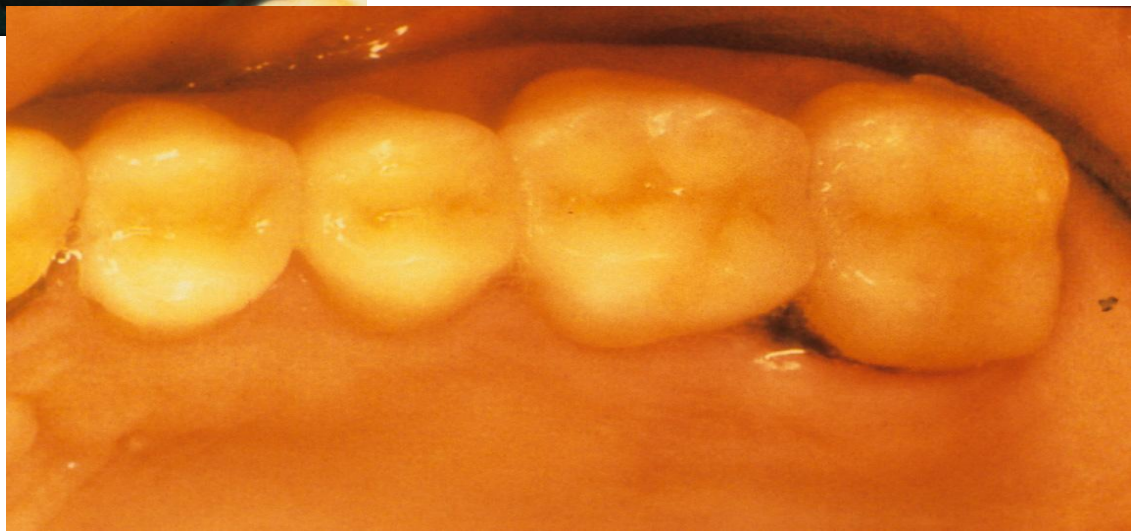
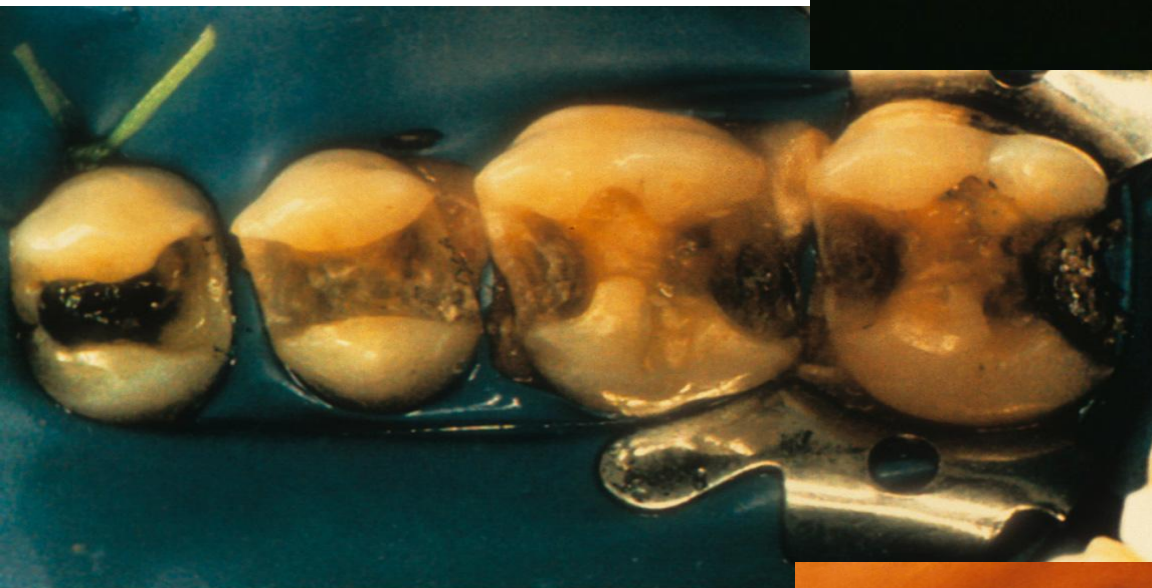


ИНДИРЕКТНИ ИСПУНИ у **зависности од величине** **каријесне лезије**

- 1. Инлеј
- 2. Онлеј
- 3. Оверлеј
- 4. Двотрећинска круна
- 5. Тричетвртинска круна
- 6. Круна
- 7. Пинлеј



ПОРЦЕЛАНСКИ ИНЛЕЈИ



ПОРЦЕЛАНСКИ ОВЕРЛЕЈ



КОМПОЗИТНИ ИНЛЕЈИ

- Проблем код директних композитних испуна представља полимеризациона контракција и настанак микропукотине
- Услед непотпуне полимеризације испун је лошег квалитета, а слободни мономери делују токсично на пулпу и околна ткива
- Употребом инлеја који су волуменско стабилни елиминише се овај проблем, а њиховим цементирањем попуњава се простор између зуба и инлеја и постиже се заптивање кавитета



- **Изолација** кавитета пљувљчком, глицерином
- Композит се у малим порцијама уноси и распоређује у кавитет и свака се довољно дуго просветљава ради полимеризације
- После завршеног моделовања, артикулације, уклањају се недостаци и испун се финално обрађује
- **Финална полимеризација** обавља се у посебним апаратима са плавим светлом и оптималном температуром, тако да се проценат слободних мономера елиминише
- После финалног полирања инлеј се цементира
- Комплетан поступак може се обавити у ординацији у једној посети

КОМПОЗИТНИ ИНЛЕЈИ- полудиректна метода



КОМПОЗИТНИ ИНЛЕЈИ

ИНДИКАЦИЈЕ

- Класа II са апроксималним екстензијама супрагингивално или субгингивално
- Естетски захтеви

КОНТРАИНДИКАЦИЈЕ

- Лоша хигијена
- Бруксизам и неповољни оклузални однос
- Депулписани зуби са ослабљеним зидовима

КОМПОЗИТНИ ИНЛЕЈ

