

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М.І. ПИРОГОВА

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

На методичній нараді кафедри
терапевтичної стоматології ВНМУ
ім. М.І. Пирогова

Завідувач кафедри професор ЗВО

 Марія ШІНКАРУК-ДИКОВИЦЬКА

«28» серпня 2023р.

Протокол №1

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для викладачів та самостійної роботи лікарів – інтернів

Навчальна дисципліна	ОК 31 Терапевтична стоматологія
Тема заняття № 4	Бондингові системи для емалі та дентину. Адгезивна техніка реставрації.
Курс	інтернатура
Факультет	стоматологічний
Укладач	Доцент ЗВО Олена МУНТЯН

ТЕМА № 4

Бондингові системи для емалі та дентину. Адгезивна техніка реставрації.

Мета практичного заняття:

- вивчити склад, механізм зв'язування, методику застосування емалевих та дентинних адгезивів;
- знати теоретичні передумови створення емалевих та дентинних адгезивів;
- знати вимоги до адгезивних систем;
- знати покоління адгезивних систем: їх переваги та недоліки.

Завдання на формування вихідного рівня знань:

1. Поняття про композиційні пломбувальні матеріали: класифікація, вимоги, структура, позитивні і негативні якості, показання та протипоказання до застосування.
2. Поняття про композиційні пломбувальні матеріали хімічного затвердіння: класифікація, вимоги, структура, позитивні і негативні якості, показання та протипоказання до застосування.
3. Гістологічна та біохімічна будова емалі та дентину.

Література:

Основна:

1. Лекції кафедри терапевтичної стоматології.
2. Терапевтична стоматологія : підручник у 4 т. / [М. Ф. Данилевський, А. В. Борисенко, М. Ю. Антоненко та ін.]. – Київ: Медицина, 2010. – 640 с.
3. Терапевтична стоматологія / [А. К. Ніколішин, В. М. Ждан, А. В. Борисенко та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2012. – 680 с.
4. Барер Г. М. Рациональная фармакотерапия в стоматологии / Г. М. Барер, Е. В. Зорян. – Москва: Литтерра, 2006. – 562 с.

Додаткова:

1. Морозова С. И. Заболевания слизистой оболочки рта / С. И. Морозова, Н. А. Савельева. – Москва: МИА, 2012. – 268 с.
2. Барер Г. М. Терапевтическая стоматология. Ч.3. Заболевания слизистой оболочки полости рта / Г. М. Барер, Е. А. Волков, В. В. Гемонов. – Москва: ГЕОТАР-медиа, 2006. – 286 с.
3. Заболевания слизистой оболочки рта и губ / Л. А. Цветкова, С. Д. Арутюнов, Л. В. Петрова, Ю. Н. Перламутров. – Москва: МЕДпресс-информ, 2006. – 201 с.

Завдання для контролю вихідного рівня знань:

Задача	Рівень	Еталони відповідей
Який хімічний склад емалі ?	III	Емаль - найтвердіша з людських тканин. Її твердість зумовлена високим вмістом неорганічних речовин - 95%, з них 75% складають гідроксиапатити, 12-19% карбонапатити, 4,4% хлорапатити, 0,66% фторапатити, 1,3% карбонат кальцію, 1,6% карбонат магнію. Органічні речовини (1,2%) представлені білками (0,4% нерозчинних і 0,05% розчинних), ліпідами (0,6%), цитратами (0,1-0,2%), полісахаридами (на 100 г емалі 1,65 г вуглеводів).
Який хімічний вміст дентину ?	III	Дентин - менш міцна тканина порівняно з емаллю. Це зумовлено меншим вмістом неорганічних речовин: 70-72% (це гідроксиапатити, карбонапатити, хлор- і фторапатити); і більшим вмістом органічних речовин і води: близько 30% (12% вуглеводів, 1% цитрату, 0,2% ліпідів і 85-87% білків, з яких 80%

		складає колаген і 20% неколагенові білки).
--	--	--------------------------------------------

Питання, що підлягають вивченню на практичному занятті:

1. Емалеві адгезиви: склад, механізм зв'язування, методика застосування.
2. Дентинні адгезиви: склад, механізм зв'язування, методика застосування.
3. Теоретичні передумови створення емалевих і дентинних адгезивів.
4. Вимоги до адгезивних систем.
5. Покоління адгезивних систем: їх позитивні якості та недоліки.

**Графологічна структура теми:
«Адгезивні дентинні системи»**

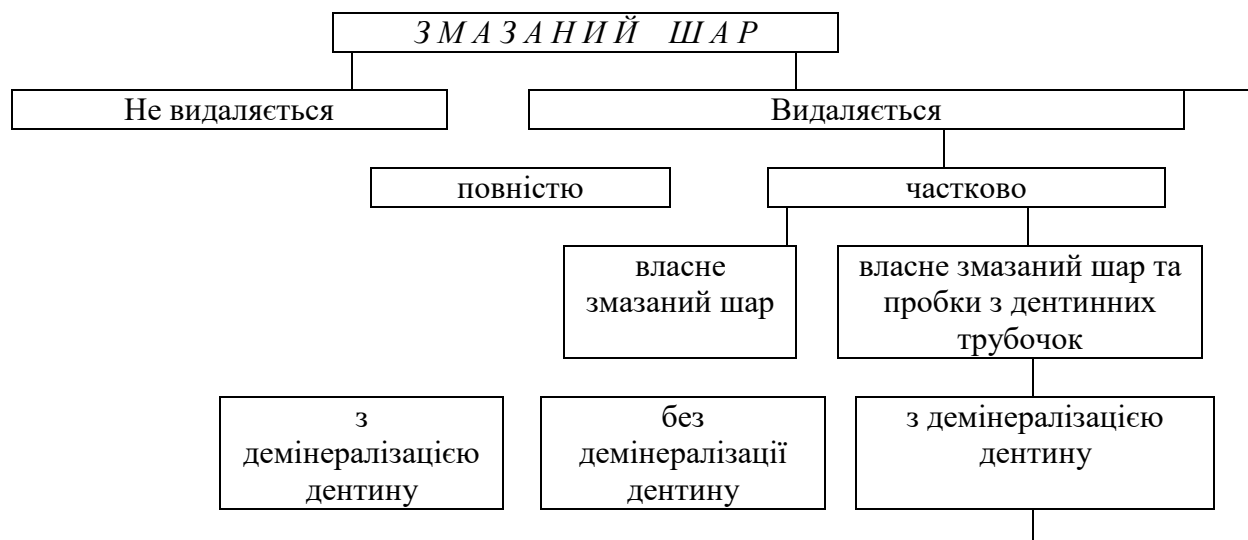
Хімічний склад	
М - R - X	М - метакрилатна група R - зв'язуюча молекула X - активна група

Зв'язування з неорганічною частиною дентину	
X - групи	Сила зв'язування
Фосфатні групи	до 5 МПа
Хлорзаміщені групи	2 - 3 МПа
4-МЕТА та РМДМ	5 - 6 МПа
в сполученні з FeCl ₃	до 15 - 18 МПа

Зв'язування з органічною частиною дентину (в основному з активними групами колагену: -ОН, -COОН, -NH₂, -CONH₂ та ін.)	
X - групи	Сила зв'язування
Кислі хлориди, ангідриди, ізоціаніти, альдегіди	1 - 2 МПа
HEMA	до 15 - 18 МПа
PENTA та UDMA	до 17 - 27 МПа

Сила з'єднання нормальної емалі з дентином зуба складає близько 20 - 22 МПа

**Графологічна структура теми:
«Збереження змазаного шару дентину при підготовці до відновлення зубів».**



10 - 37% фосфорна кислота	10% поліакрилова кислота	органічні кислоти: малейнова, яблучна, ітканова, ЕДТА та ін.
------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------------------------------------

**Графологічна структура теми:
«Перші покоління дентинних адгезивів».**



**Графологічна структура теми:
«Сучасні дентинні адгезиви».**



Схема ООД за темою:
«Методика застосування адгезивних систем III, IV, V покоління».

Компоненти дії	Методи та засоби дії	Критерії самоконтролю
Підготуйте каріозну порожнину до нанесення адгезивної системи	учбова кімната, таблиці, слайди, лоток з інструментами, лікарські препарати, пломбувальні матеріали	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведіть медикаментозну обробку каріозної порожнини. 2. Наложіть ізолюючу прокладку з склоіономерного цементу чи компомеру. 3. Протравіть емаль. 4. Висушіть каріозну порожнину.
Підготуйте адгезивну систему III покоління до нанесення	<ul style="list-style-type: none"> • Dual-Bond для Evicrol Anterior та Posterior, Evicrol Solar LC (Spofa) • Dental Adhesive для Concise (3M) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. На спеціальну пластинку у заглиблення внесіть основну та каталітичну рідини у співвідношенні 1:1. 2. Спеціальним пензликом змішайте їх. 3. Час змішування 10-15 сек.
Внесіть адгезивну систему III покоління	- □ -	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомтесь з інструкцією по використанню матеріалу. 2. На висушену поверхню прокладки, дентину та емалі спеціальним пензликом нанесіть підготовлену систему. 3. Дайте їй підсохнути на протязі 10 сек. 4. Рівномірно розподіліть її по порожнині слабкою струєю повітря. 5. При необхідності - заполімеризуйте адгезивну систему світлом 30 сек. 6. Внесіть композиційний матеріал.
Підготуйте і нанесіть у порожнину адгезивну систему IV покоління	Syntac (Vivadent), Dental Adhesive, Solid Bond (Kulzer), Scotchbond Multi Purpose TM (3M), Opti Bond (Kerr).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уважно ознайомтесь з інструкцією по використанню матеріалу. 2. У протравлену порожнину спеціальним пензликом внесіть краплину праймеру на 15-30 сек. 3. Розподіліть її по порожнині слабкою струєю повітря (при необхідності - заполімеризуйте світлом). 4. На праймер за допомогою пензлика внесіть краплину адгезиву (бонду). 5. Розподіліть її рівномірно по порожнині слабкою струєю повітря на протязі 3-5 сек і полімеризуйте світлом 20 сек. 6. Поверхня, оброблена адгезивною системою, має блискучий вигляд. 7. Внесіть композиційний матеріал.
Нанесіть адгезивну систему V покоління	Prime&Bond 2.0; Prime&Bond 2.1; Prime&Bond NT (Dentsply); 3M Single Bond; Syntac Single Component (Vivadent); Opti Bond Solo (Kerr)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уважно ознайомтесь з інструкцією по використанню матеріалу. 2. У протравлену і злегка просушену порожнину внесіть краплину прайм-бонду на 30 сек. 3. Розподіліть її рівномірно по порожнині слабкою струєю повітря (при необхідності - полімеризуйте світлом 10-20 сек) 4. На перший шар адгезивної системи повторно нанесіть прайм-бонд.

		5. Одразу або через вказаний термін полімеризуйте світлом 10-20 сек. 6. Поверхня має блискучий вигляд. 7. Внесіть композиційний матеріал.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Короткий зміст теми:

Можливість встановлення міцного постійного зв'язку з твердими тканинами зуба є дуже необхідною здатністю композиційних матеріалів. Таке ефективне зв'язування бажане з двох точок зору. По-перше, усувається необхідність ретенційних підрізів і, відповідно, надлишкового видалення здорових структур зубів. По-друге, така адгезія забезпечує тісний контакт між зубом та пломбою, запобігаючи проникненню бактерій та забарвлюючих речовин їжі. Надалі також зменшується ризик виникнення вторинного карієсу, пошкодження пульпи та крайової зміни кольору. Таким чином, надійна адгезія композиту до твердих тканин зуба дозволить зменшити їх видалення при препаруванні, власні розміри пломб та значно підвищити їх довговічність.

Як відомо, фіксація композиційних матеріалів до твердих тканин зуба здійснюється за допомогою хімічної і фізико-хімічної, механічної, мікромеханічної та наноретенційної адгезії. Під адгезією розуміють «з'єднання між приведеними до близького контакту поверхнями різних за природою матеріалів». Хімічний та фізико-хімічний зв'язок композиту з твердими тканинами зуба здійснюється за рахунок хелатних (кleshньо-подібних) зв'язків матеріалу з кальцієм (емаль) і реакції ефіру фосфорної кислоти композиту з амініними, гідроксильними та карбоксильними групами колагенових білків (дентин). Мікромеханічний та наноретенційний зв'язок здійснюється за рахунок створення на поверхні емалі мікрозаглиблень, у які затікає адгезив (ненаповнений композит), затвердіває в них і тим самим забезпечує адгезію матеріалу до твердих тканин зуба. Адгезія ж до дентину більш складна, оскільки в ньому є більше рідини. А її у дентинних каналцях і, відповідно, на його поверхні тим більше, чим більший подразнюючий вплив на нього. Наприклад, травління дентину кислотою викликає значне виділення рідини з його каналців. Крім того, на поверхні дентину після препарування утворюється так званий «змазаний» шар товщиною 5-15 мікрон, що являє собою аморфний кальцинований залишок різних компонентів дентину (обривків колагенових волокон, гранул гідроксиду кальцію та мікроорганізмів). Виходячи з вищесказаного, адгезиви для дентину розроблялись з умовою використання змазаного шару для прикріплення або видалення останнього розчинами різних кислот (принцип «тотального травління»).

Адгезивні системи повинні відповідати наступним вимогам:

- забезпечувати добру початкову та довготривалу міцність з'єднання з емаллю та дентином;
- володіти біосумісністю;
- зводити до мінімуму крайову проникність і запобігати вторинному карієсу;
- бути зручними і простими у роботі;
- мати тривалий термін придатності;
- бути сумісними з широким діапазоном композиційних матеріалів;
- не мають бути токсичними та викликати сенсibilізацію у пацієнтів та персоналу;
- повинні ізолювати поверхню зуба від ротової рідини.

Емалеві адгезиви (бонд-система) складаються з гідрофобних рідких мономерів, які за рахунок мікромеханічної адгезії забезпечують з'єднання композиту з поверхнею емалі. Необхідні умови для адгезії створюються після протравлювання та висушування емалі до матового відтінку. Мономери адгезиву проникають у мікропори емалі і здійснюють зв'язування емалі та композиту з силою у межах 20 МПа. Але забезпечити тривалий зв'язок з твердими тканинами зуба і відсутність крайової проникності на тривалий час емалеві адгезиви не в змозі. Тому з часом у концепцію адгезії, окрім емалі, було включено дентин.

Дентинні адгезиви (праймери) - гідрофільні речовини, що містять ацетон чи вод-ний розчин етанолу, завдяки яким праймер більш глибоко проникає у дентинні каналці, де і відбувається його полімеризація. Крім того, ці речовини розчиняють смоли та витіснюють воду. Після слабкого просушування нанесених праймерів поверхня дентину стає гідрофобною, що дозволяє їй з'єднатися з бонд-системою. Дентинні адгезиви пройшли 5 поколінь еволюції. 1 та 2 покоління останнім часом не використовуються, а 3 - не забезпечує надійного зв'язку з дентином. Тому зараз користуються, в основному, представниками 4 та 5 покоління. У теперішній час зв'язок з дентином забезпечується механічною, мікро- чи наномеханічною ретенцією. Демінералізований дентин, що просочений мономерами, називається гібридним шаром. Це забезпечує адгезію до дентину на рівні 25-27 МПа, що дозволяє пломбувати каріозні порожнини всіх класів без штифтів, ретенційних пунктів та додаткових площин.

І все ж таки, остаточно не вирішені деякі проблеми:

- адгезиви не можуть тривалий час підтримувати високу міцність з'єднання з емаллю та дентином;
- термін придатності у середньому не перевищує 1-3 роки;
- крайова проникність зберігається і з часом навіть збільшується;
- не досягнуто простоти та зручності використання більшості адгезивів;
- часто випускаються матеріали, що містять алергени.

Пломбувальні матеріали для пломбування корневих каналів.

Всі матеріали діляться на:

Силери - пасти (закупорюючи)

Філери- штифти (наповнювачі)

1. Силери - що закупорюють.

Вимоги до силерів:

1. Гарна адгезія.
2. Легко вводиться в канал.
3. Забезпечення гарної герметизації основного каналу і його відгалужень.
4. Рентгеноконтрастність.
5. Не давати усадки після затвердіння.
6. Не фарбувати тканини зуба.
7. Не бути живильним середовищем для мікроорганізмів.
8. Не розчиняться під дією тканинної рідини.
9. Не драгувати тканини періодонта і не викликати алергічної реакції.
10. Повільне затвердіння.
11. Не володіти мутагенною і канцерогенною дією.
12. Мати антисептичні властивості

Вимоги до наповнювачів:

- Легко вводиться в канал.
- Повинен забезпечувати герметизацію каналу.
- Не давати усадки після введення в канал.
- Володіти бактериостатичною дією.
- Не бути живильним середовищем для мікроорганізмів.
- Бути рентгеноконтрастними.
- Не фарбувати тканини зуба.
- Не подразнювати тканини періодонта.
- По необхідності легко виводиться з каналу.

I. Гутаперчеві - Войтан в 1867р. Склад:

- каучук
- окис цинку
- сульфат барію
- біологічний барвник
- речовина, що перешкоджає окислюванню

2 фази:

Альфа-гутаперча - липка і текуча маса, що розм'якшується при порівняно низькій температурі і використовується, як правило, разом зі штифтом з титану, пластмаси, нержавіючої сталі (наприклад, система " Термофіл"). Бета-гутаперча - нетекуча гутаперча, з якої виготовляють штифти.

Позитивні властивості:

1. Відсутність токсичних властивостей.
2. Відсутність подразнюючих, алергійних властивостей.
3. Не змінює кольору зуба, не дає усадки.
4. R-контрастний, змінюються за формою каналу.

Негативні властивості:

1. Недостатня твердість.
2. Погана адгезія.
3. Деформується під тиском.

Випускають:

- стандартні (15-140 розмір), довжина 25 мм;
- нестандартні (15-55 розмір), конічної форми.

Срібні штифти.

Використовуються понад 50 років.

Позитивні властивості:

1. Гарна твердість.
2. Має антисептичні властивості.

Негативні властивості:

1. Піддаються корозії в рідких середовищах з утворенням токсичних окислів срібла.
2. Зміна кольору зуба.
3. Мають круглу форму, а поперечний переріз каналу - овальну. Застосовуються в прямих каналах із круглим перерізом.
4. Не змінюють свою форму і не повторюють форму каналу.

Титанові штифти.

Використовуються протягом 20 років.

Позитивні властивості:

- не піддаються корозії.

Негативні властивості:

1. Зміна кольору зуба.
2. Мають круглу форму, а поперечний переріз каналу - овальну. Застосовуються в прямих каналах із круглим перерізом.
3. Не змінюють свою форму і не повторюють форму каналу.

Пластмасові штифти.

Мають історичне значення і у цей час не використовуються.

Амальгама.- ідеальний пломбувальний матеріал.

Позитивні властивості:

1. Толерантність (відсутність подразнюючої дії) до тканин.
2. Не розсмоктується в каналі.
3. Добре закупорює канал.

Негативні властивості:

2. Верхівкова частина повинна бути розширена до 45 розміру файлу.
3. Фарує зуб у темні кольори.
4. Технічно запломбувати дуже важко.

I. Силери на основі цинку і евгенолу.

1. Pulp-Canal - (порошок+рідина).
2. Cariosan (нормал).
3. Эвгедент.

4. Эндофил (Бразилія).
5. Эндометазон (формальдегід, гідрокортизон і дексаметазон), формальдегід володіє цитотоксичною і мутагенною дією.
6. Пропилор (гідрокортизон).
7. Эстезон (Франція).
8. Эвгедент (Росія).
9. Эндобтур (Англія).

Недолік: гідрокортизон перешкоджає репаративним процесам.

II. Силери на основі гідроокису кальцію.

1. Sealorex (Kerr) - затвердіння протягом 24 годин.
2. Апексдент (Владивіа, Росія)
3. Биокалекс (Франція)- порошок + рідина. При затвердінні збільшується в 2,5 рази в об'ємі. Містить кортизон.
4. Эндофлас - эвгенол і гідроокис кальцію.
5. Арехід -шприци з основною і каталітичною пастою.
6. Фосфадент
7. Фосфадент-Био
8. Гидроксиапол-85 (Росія) - на основі гідроксиапатита, порошок, що замішується на дистильованій воді.

III. Силери на основі епоксидних смол.

1. Виедент - на основі епоксидної смоли
2. АН-26 - на основі епоксидної смоли
3. АН-Plus – на основі епоксидної смоли
4. Topseal (Dentsply) - на основі епоксидної смоли
5. Силдент - на основі силіконової смоли
6. Endo-Fill - на основі силіконової смоли

IV. Пломбувальні цементы.

1. Фосфат-цемент.
2. Адгезор
3. Висфат-цемент.
4. Полікарбоксилатний цемент.
5. Склоіономерні цементы. Ketac - Endo Aplicar (3M ESPE), Endion (Voco), Endo - Jem (США) Всі водні системи.

V. Пасты на основі резорцину і формаліну

Аналог: Форедент, Эндоформ, Treatment Spad.

VI. Силери на основі гідроксиапатиту

VII. Пасты для тимчасового пломбування

1. Иодоформная
2. Каласепт - паста на основі гідроокису кальцію, у капсулах
3. Tempcanal Pulpdent - гідроокис кальцію з рідкою метилцелюлозою. Шприц із голкою - 0,5 року.
4. Multi-Cal (Pulpdent)
5. Medical (Kerr)
6. Calcicur (Voco)
7. Diaket (3M ESPE)
8. Endocal (Septodont)
9. Арехід (Vivadent)
10. Vitapex (Японія)
11. Metapex (Корея)
12. Ultra Cal (Vivadent)
13. Biocallex (Спад)
14. Радент (Радуга-Р)
15. Деаквин (Ціліть).

Інтерн повинен знати:

1. Склад, механізм зв'язування, методику застосування емалевих адгезивів.
2. Склад, механізм зв'язування, методику застосування дентинних адгезивів.
3. Теоретичні передумови створення емалевих і дентинних адгезивів.
4. Вимоги до адгезивних систем.
5. Покоління адгезивних систем: їх позитивні якості та недоліки.

Інтерн повинен вміти:

1. Користуватись емалевими адгезивами.
2. Користуватись дентинними адгезивами.
3. Користуватись адгезивними системами III, IV та V поколінь.

Завдання для самоконтролю знань-умінь:

Задача № 1.

Які основні властивості адгезивних систем 4-го покоління?

Задача № 2.

Чому після протравлювання дентину його не можна пересушувати?

Еталони відповідей:

Задача №1.

Адгезивні системи 4-го покоління є багатоцільовими, тобто забезпечують з'єднання композиту з емаллю, дентином, металом, фарфором, компомером тощо; забезпечують мікрота наноретенцію за рахунок утворення гібридної зони (при цьому досягається значна міцність з'єднання композиту з дентином, яку можна порівняти з міцністю емалево-дентинного сполучення). Завдяки їм досягається висока якість герметизації дентинних каналців (за рахунок більш глибокого проникнення праймера у дентин).

Задача № 2.

При нанесенні кислоти на поверхню дентину відбувається розчинення неорганічної частини у поверхневому (змазаному) шарі дентину та оголення колагенових волокон. При надмірному висушуванні дентину колагенові волокна спадаються, що заважає проникненню праймера. Цей стан носить назву «колапсу дентину» або «колаптоїдного стану дентину». Крім того, у відповідь на надмірне висушування одонтобласти посилено продукують рідину для змочування дентину.

Завдання для самостійної роботи:

1. Підготувати огляд літератури за темою: «Сучасні адгезивні системи для емалі та дентину».
2. У зошиті скласти таблицю: «Порівняльна характеристика адгезивних систем III, IV та V поколінь».
3. Реферат на тему: «Механізм зв'язування адгезивних систем III, IV та V поколінь з твердими тканинами зуба».