

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

***Кафедра терапевтичної стоматології***

**«Затверджено»**

на засіданні кафедри терапевтичної стоматології

Протокол № 11 від 12 січня 2016 р.

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ проф. А.В. Борисенко

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
**ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**  
**ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ**

Навчальна дисципліна	<b>Пропедевтика терапевтичної стоматології</b>
Модуль № 1	<b><i>Пропедевтика терапевтичної стоматології</i></b>
Змістовий модуль № 3	<i>Пломбувальні матеріали. Пломбування каріозних порожнин різних класів</i>
Тема заняття	<b>Композитні пломбувальні матеріали. Класифікації, склад, властивості, показання до застосування. Техніка приготування композитних матеріалів хімічного тверднення. Адгезивні системи для емалі та дентину</b>
Курс	II
Факультет	Стоматологічний
Кількість годин	1

Укладач: доц. О.О. Шекера

Методист: доц. О.О. Шекера

# КОМПОЗИТНІ ПЛОМБУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ. КЛАСИФІКАЦІЇ, СКЛАД, ВЛАСТИВОСТІ, ПОКАЗАННЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ. ТЕХНІКА ПРИГОТУВАННЯ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ХІМІЧНОГО ЗАТВЕРДНІННЯ. АДГЕЗИВНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЕМАЛІ ТА ДЕНТИНУ

(1 година)

## **1. Актуальність теми**

Останніми роками у стоматологічній практиці все ширше використовують композиційні матеріали. Висока увага фахівців до цих матеріалів пов'язана з низкою їх позитивних властивостей: високими косметичними якостями, міцністю, стійкістю кольору, міцним зв'язком (за допомогою адгезивних систем) з тканинами зуба тощо. Тому для правильного вибору композиційного матеріалу і використання його в конкретних клінічних ситуаціях необхідно мати уяву про хімічний склад матеріалів цієї групи, основні властивості, їх переваги та недоліки, методику приготування і застосування.

## **2. Навчальні цілі заняття**

### ***Рівень теоретичних знань***

1. Знати основні компоненти композиційних пломбувальних матеріалів.
2. Знати класифікацію композиційних матеріалів.
3. Вивчити фізико-механічні властивості композитів.
4. Знати показання до застосування композиційних матеріалів
5. Знати види та методику кислотного протравлювання.
6. Вивчити класифікацію адгезивних систем.
7. Засвоїти правила роботи з адгезивними системами.
8. Знати сучасні композити хімічної полімеризації.
9. Засвоїти методику приготування і пломбування композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

### ***Рівень практичних навиків***

1. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з адгезивними системами;
2. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

### ***Рівень професійних вмінь***

1. Вміти зробити правильний вибір матеріалу залежно від клінічної ситуації;
2. Вміти провести протравлювання;
3. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з адгезивними системами;
4. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

### ***Творчий рівень***

Вміти доцільно обрати композиційний матеріал з урахуванням її фізико-механічних властивостей в умовах ускладненої клінічної ситуації.

### **3. Матеріали доаудиторної самостійної роботи**

#### **3.1. Базові знання, навички, вміння, необхідні для вивчення теми**

1. Знати хімічну природу композиційних матеріалів та адгезивних систем.
2. Знати фізико-механічні властивості композиційних матеріалів та адгезивних систем.
3. Знати реакцію тканин зуба, пульпи і періодонта на композиційні матеріали і адгезивні системи.
4. Знати стоматологічне обладнання та стоматологічний інструментарій, що застосовують при роботі з композиційними матеріалами та адгезивними системами.

#### **3.2. Зміст теми заняття**

**Композиційний матеріал** – комплексна сполука, основу якої складає органічна полімерна смола, до якої для поліпшення властивостей уведений неорганічний наповнювач. Ці компоненти хімічно не зв'язані один з одним. Для поліпшення утримання органічними мономерами часточок неорганічного наповнювача їх обробляють біполярними молекулами поверхнево-активних речовин – силанів. При поєднанні органічної та неорганічної основ матеріал набуває покращених властивостей, які не можуть бути отримані при використанні кожного з цих компонентів окремо.

*Згідно міжнародного стандарту (ISO), основними ознаками композитів є:*

1. Наявність полімерної матриці, як правило, на основі сополімерів акрилових і епоксидних смол.
2. Наявність більше 50% за масою неорганічного наповнювача.
3. Обробка часток наповнювача спеціальними поверхнево-активними речовинами (силанами), завдяки яким він вступає в хімічний зв'язок з полімерною матрицею.

### **КЛАСИФІКАЦІЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

#### **А. за розміром часточок наповнювача:**

- макронаповнені (розмір часточок 8-12 мкм);
- мінінаповнені (розмір часточок 1-5 мкм);
- мікронаповнені (розмір часточок 0,04-0,4 мкм);
- гібридні (суміш часточок різного розміру: від 1-2 мкм до 0,001 мкм). Їх підрозділяють на:
  - макрогібридні (поєднання макрочасточок розміром 8-12 мкм і мікрочасточок 0,01-0,001 мкм);
  - мікрогібридні (гібридні композити з розміром часточок 1-2 мкм і мікрочасточок 0,01-0,001 мкм, середній розмір часточок 0,5-0,6 мкм);

- нанопоповнені (наноккомпозити, мікрметричні, трьохфазного наповнення) – містять часточки 1-2 мкм, 0,01-0,001 мкм і наночасточки розміром менше 0,001 мкм:

#### **В. Спосіб полімеризації:**

1. *Хімічної полімеризації* – полімеризація відбувається за рахунок системи ініціації полімеризації, компоненти якої входять до складу композита.
2. *Світлової полімеризації* – полімеризація відбувається під дією світла з довжиною хвилі 400-500 нм (оптимальна 470 нм).
3. *Теплової полімеризації* – полімеризація відбувається під впливом поєднання систем ініціації хімічної, світлової полімеризації і тепла. Ці матеріали використовують для виготовлення зубних протезів.
4. Для забезпечення більш повної полімеризації матеріалу в клінічних умовах застосовують *подвійну полімеризацію*: хімічно-світлову.

#### **С. Консистенція:**

- «традиційні» композити пастоподібної консистенції;
- текучі композити;
- конденсовані (в'язкі) композити.

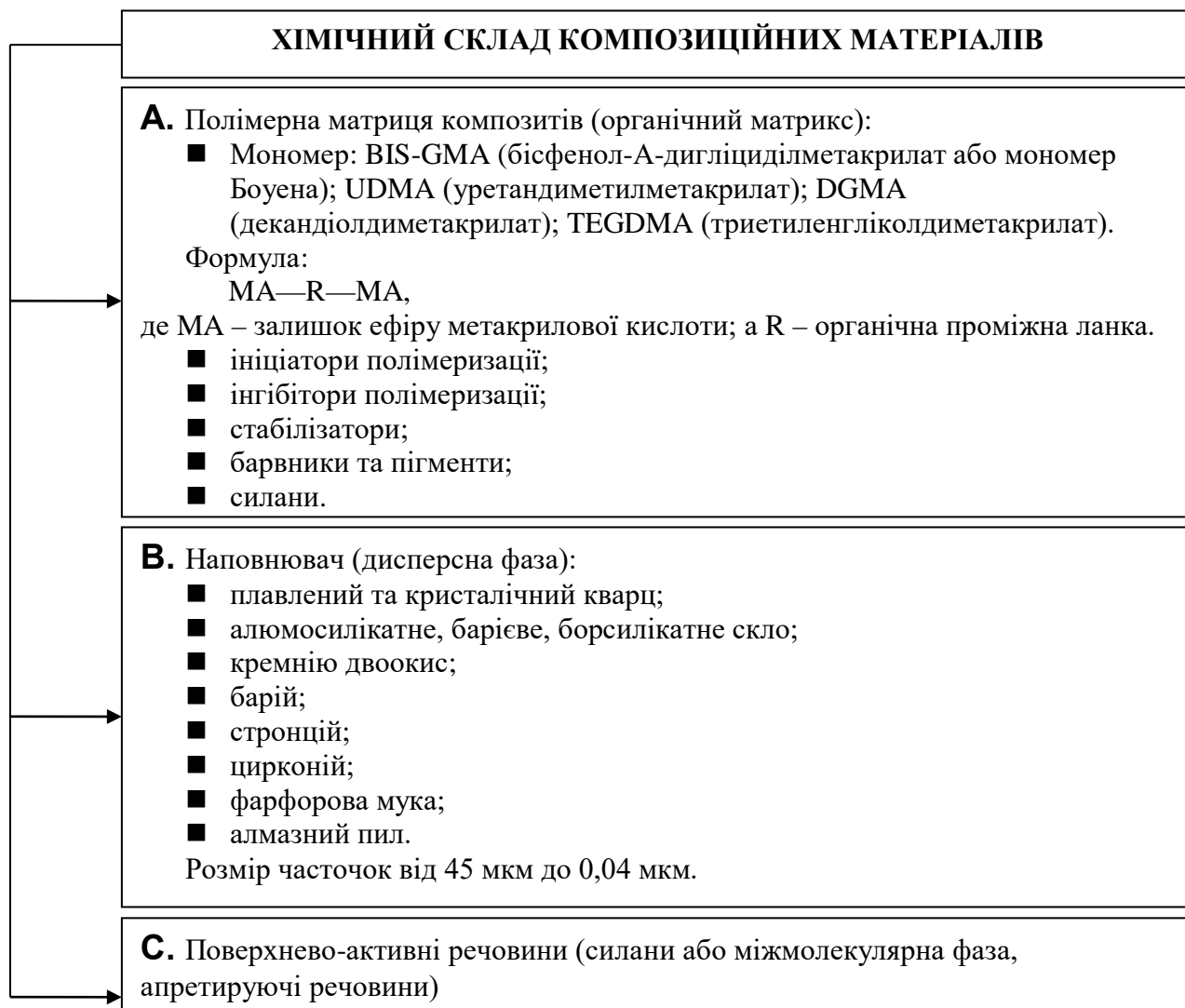
#### **Д. Призначення:**

- для пломбування жувальних зубів;
- для пломбування фронтальних зубів;
- універсальні композити.

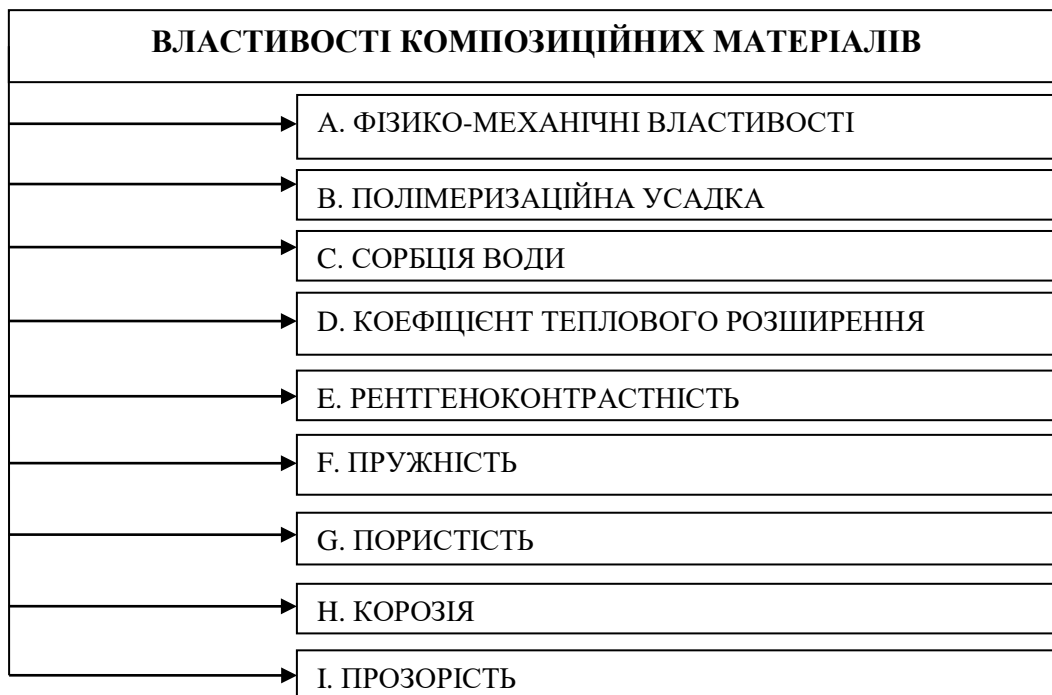
#### **Е. Об'єм наповнення:**

- «сильнонаповнені» («heavy-filled») – містять понад 75% за вагою або 56% за об'ємом неорганічного наповнювача;
- «середньонаповнені» – містять неорганічний наповнювач за вагою в межах 75-66%, а за об'ємом – 56-50%;
- «слабконаповнені» («lightly-filled») – містять неорганічного наповнювача за вагою 66% і менше, а за об'ємом – 50% і менше.

## Схема 12.1. Хімічний склад композиційних матеріалів



## Схема 12.2. Властивості композиційних матеріалів

*Інгібований шар*

Реакція полімеризації може інгібуватися киснем повітря, оскільки реактивність кисню до радикалів значно вища, ніж у мономерів. Деякі хімічні речовини (наприклад, еugenol) також мають подібну активність, можуть приєднуватися до активних груп молекул мономерів і переривати реакцію полімеризації.

«Шар, інгібований киснем» утворюється на поверхні пломби з будь-якого виду композиційних матеріалів. Він має вигляд блискучої, липкої плівки на поверхні матеріалу, яка легко знімається інструментом чи ватяною кулькою. Враховуючи, що шар недополімеризований, то поверхня пломби дуже легко вбирає пігменти їжі, ротову рідину і руйнується. Тому його необхідно видаляти. При пломбуванні фотокомпозитами шар, інгібований киснем відіграє роль зв'язуючої ланки між шарами композиту.

**КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ХІМІЧНОЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ**

Зазвичай це двохкомпонентні системи, які складаються з двох паст або порошка і рідини. Система ініціації полімеризації складається з третинних ароматичних амінів (міститься в одній частині матеріалу) та перекису бензоїлу (міститься в іншій частині матеріалу). При змішування двох паст чи порошка з рідиною амінів з'єднується з перекисом бензоїлу, утворюючи нестійку сполуку. Вона розпадається з виділенням вільних радикалів (іонів кисню), які з'єднують мономерні акрилатів у полімер.

Таблиця 12.1.

**Властивості композиційних матеріалів хімічної полімеризації**

<i>Позитивні</i>	<i>Негативні</i>
Рівномірні	Зміна кольору пломби в бік жовтих відтінків чи

полімеризація незалежно від товщини пломби	потемніння. Виникає внаслідок хімічних перетворень третинних ароматичних амінів, надлишок яких зберігається в пломбі після твердіння матеріалу. Надлишок активатору, що не прореагував (термоамін), зумовлює «амінове фарбування».
Простота застосування	Невисокі естетичні властивості
Мінімальний час виготовлення реставрації	Пористість матеріалу
	Токсичність (за рахунок вільних мономерів)

### **Особливості композиційних матеріалів хімічної полімеризації**

1. Потребують препарування порожнини за Блекум, тому що їх адгезивні системи мають адгезію тільки до емалі.
2. Необхідність ізолювальної прокладки до емалево-дентинного з'єднання.
3. Необхідне обов'язкове скошування і протравлювання емалі.
4. Потребують змішування компонентів, унаслідок чого збільшується пористість матеріалу.
5. Змінюють в'язкість у процесі роботи.
6. Складно розрахувати кількість матеріалу, необхідного для реставрації.
7. Менша абразивна стійкість, зв'язана з недостатнім утриманням часточок неорганічного наповнювача в полімерній матриці.
8. Зміна кольору, зв'язана з наявністю залишкових третинних амінів.
9. Недостатні косметичні властивості оскільки пломби виготовляють лише з одного відтінку композиту.
10. Обмежений робочий час матеріалу – в межах 1,5-2 хв.
11. Не потребують великої кількості часу для постановки пломби.
12. Реакцію полімеризації пригнічують (інгібують) еugenol, перекис водню, спирт та інші органічні розчинники.

### **АДГЕЗИВНІ СИСТЕМИ**

«*Адгезія*» (від лат. adhaesio – прилипання) – зчеплення стоматологічного матеріалу з тканинами зуба або з іншими матеріалами. Досить частий для позначення цього процесу використовується також термін «бондинг» (від англ. bonding – з'єднання, прикріплення). Види адгезії детально описані у схемі 13.3.

#### ***Ключові принципи дентинної адгезії:***

1. У процесі пломбування каріозної порожнини, необхідно вжити заходів щодо лікування «дентинної рани» шляхом герметизації поверхні дентину.
2. Дентинний адгезив повинен впливати на забруднений шар.
3. Концепція тотального протравлювання.

4. Дентинні адгезиви мають бути гідрофільними. Перед нанесення адгезиву поверхня дентину має бути трохи вологою, «іскристою».
5. Забезпечення герметичності на межі пломби з дентином.
6. Після обробки поверхні дентину адгезивною системою та її світлової полімеризації, у товщі дентину утворюється так званий *гібридний шар, або гібридна зона дентину*.
7. Спрощення методик клінічного застосування.



Схема 12.3. Види адгезії пломбувальних матеріалів

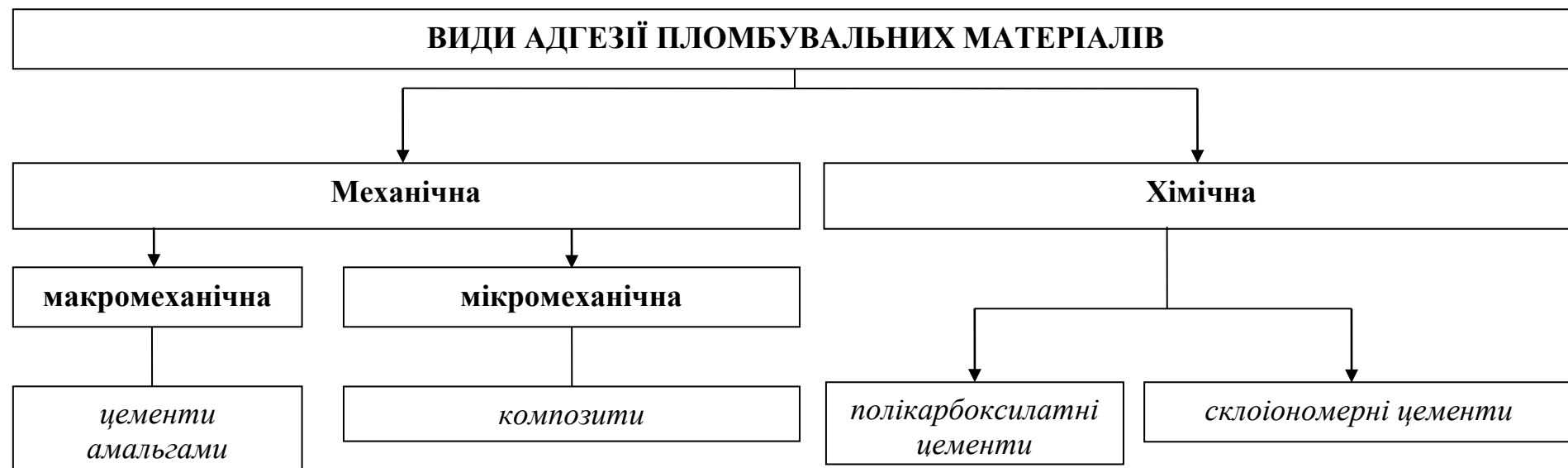
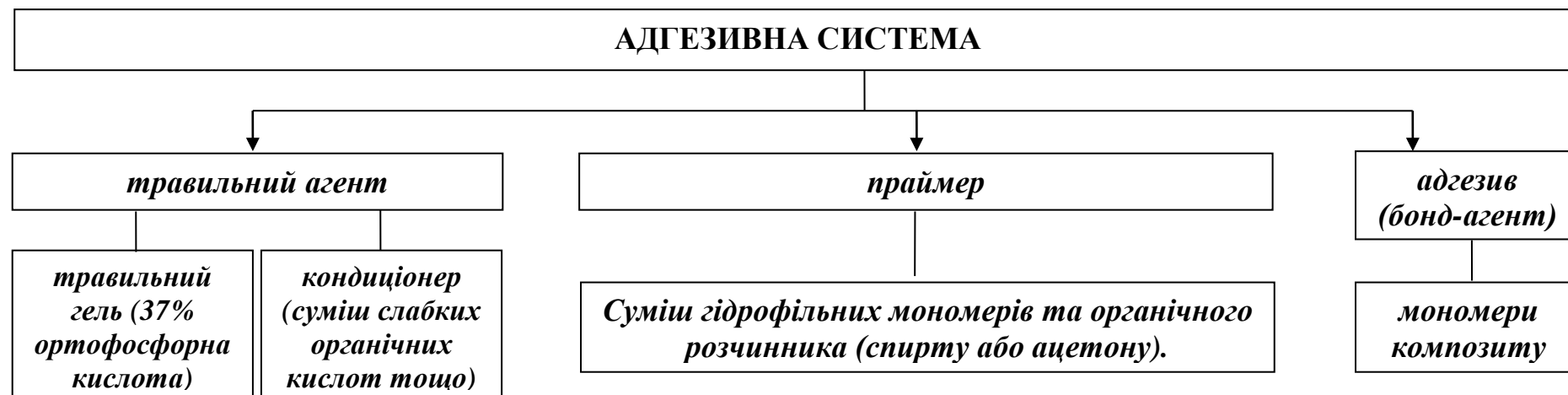


Схема 12.4. Складові адгезивних систем



Застосування сучасних адгезивних систем дозволяє досягти дуже високого рівня надійності приєднання композиційного матеріалу до твердих тканин зубів. На цій основі був створений новий напрямок реставраційної стоматології – адгезивні технології пломбування (реставрації) зубів. Це також привело до створення цілої низки різноманітних адгезивів (як їх спочатку називали емалевих та дентинних адгезивів), а з початку 1980-х років – цілої низки різноманітних адгезивних систем. Це зумовило відмову від терміну емалевий та дентинний адгезив і їх заміну терміном адгезивна система. Проте з певними видами композитів окремі адгезиви використовують і до нинішнього часу.

**Адгезивні системи** – комплекси мономерів композиту в поєднанні з розчинниками і речовинами, здатними утворювати хімічний зв'язок з мінеральними й органічними компонентами дентину.

#### ***Вимоги до сучасних адгезивних систем:***

- значна сила зчеплення адгезиву з твердими тканинами зуба;
- довготривалість утвореного міцного зв'язку;
- надійне збереження протягом тривалого часу цілісності крайового прилягання;
- біосумісність;
- карієспрофілактична дія;
- здатність запобігати розвитку вторинного карієсу;
- незмінність властивостей адгезивної системи при тривалому зберіганні;
- легкість і нескладність при клінічному застосуванні;
- універсальність адгезивної системи;
- відсутність токсичної і сенсibiliзуючої дії на організм;
- надійна герметизація дентинних трубочок.

#### **Класифікації адгезивних систем**

З композиційними матеріалами світлової полімеризації на сьогоднішній день застосовують цілу низку різноманітних адгезивних систем: системи, в яких використовують техніку тотального кислотного протравлювання; системи, які містять самопротравлюючі праймери для емалі та дентину; багатокомпонентні системи з різним складом окремих компонентів; так звані однокомпонентні системи, які наносять одним або двома шарами.

Класифікація адгезивних систем з точки зору відношення адгезивної системи до забрудненого шару та способу приєднання до дентину:

**I. Емалеві адгезиви (емалеві бонд-агенти)**, які й до сьогоднішнього дня використовують з композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

**II. Адгезивні системи, які в свою чергу класифікують наступним чином.**

**ПОКОЛІННЯ АДГЕЗИВНИХ СИСТЕМ**

<b>1.</b>	<b>Адгезиви I покоління</b> – це адгезивні системи, засновані на мікромеханічній ретенції до емалі. Адгезивна міцність з дентином – біля 1-3 МПа.
<b>2.</b>	<b>Адгезиви II покоління</b> – це адгезивні системи, засновані на мікромеханічній ретенції до емалі та хімічній адгезії з дентином. Сила адгезії – 3-5 МПа.
<b>3.</b>	<b>Адгезиви III покоління</b> – це так звані двокомпонентні системи праймер/адгезив, засновані на зв'язку з дентином через забруднений шар. У даному поколінні виділяють три варіанти бондингу: <ol style="list-style-type: none"><li>1) забруднений шар повністю зберігається, укріплюється, пропитується та використовується в якості зв'язуючої ланки між дентином і композитом.</li><li>2) забруднений шар частково розчиняється, оголюються колагенові волокна та відбувається активація іонів і апатитів дентину.</li><li>3) модифікація забрудненого шару і включення його у гібридний шар.</li></ol> Сила адгезії – 13-18 МПа.
<b>4.</b>	<b>Адгезиви IV покоління</b> , засновані на мікромеханічній ретенції та хімічних зв'язках з емаллю і дентином. Вони базуються на концепції тотального протравлення і складаються з: <ul style="list-style-type: none"><li>- травильного гелю/кондиціонеру;</li><li>- праймеру;</li><li>- адгезив (бонд-агент).</li></ul> Ці адгезивні системи багатокомпонентні та передбачають трьох-чотирьох-крокову техніку нанесення. Сила адгезії – 27-30 МПа.

**5.**

**Адгезиви V покоління**, аналогічно IV, засновані на мікромеханічній ретенції та хімічних зв'язках з емаллю і дентином. Базуються на концепції тотального протравлювання. Усі компоненти адгезивної системи (праймер і адгезив) поєднані в одній композиційній рідині (одній пляшечці). Це так звані двокомпонентні системи, які передбачають двокрокову техніку застосування – кондиціонування тканин зуба і нанесення адгезиву  
Сила адгезії – 24-29 МПа (до 50 МПа).

**6.**

**VI покоління адгезивних систем** – однокрокові самопротравлюючі системи, в яких об'єднані кондиціонер, праймер і адгезив в одній композиційній рідині. Ці системи не містять надійних стабілізаторів, тому їх змішують *ex tempore*.

**7.**

**VII покоління адгезивних систем** – однокрокові системи. Внаслідок створення надійних стабілізаторів в одному флаконі поєднані кондиціонер, праймер і адгезив. Ці адгезиви об'єднують кондиціонування, дезінфекцію дентинних трубочок, обробку праймером і адгезивом. Не потребують змішування.

## КИСЛОТНЕ ПРОТРАВЛЮВАННЯ АБО КОНДИЦІОНУВАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБА

Наявність неорганічного наповнювача в композиційних матеріалах погіршує крайове прилягання пломби до твердих тканин зубів. Для поліпшення адгезії пломбувального матеріалу до емалі М. Buonocore (1955) запропонував протравлювати емаль кислотою. Вона розчиняє неорганічні компоненти емалі, на поверхні якої утворюються мікропори глибиною 5-50 мкм. Найчастіше для кислотного протравлювання використовують 35-37% розчини або гелі фосфорної кислоти. Тривалість процедури зазвичай становить 20-60 с, після чого кислоту ретельно вимивають з емалі струменем води, щоб не залишити на емалі решток кислоти, які можуть перешкоджати з'єднанню адгезиву з твердими тканинами зуба. Поверхню емалі висушують до появи її крейдоподібного відтінку.

Описано кілька варіантів кислотного протравлювання твердих тканин зубів залежно від типу адгезивної системи, що застосовується:

- протравлювання лише емалі;
- тотальне протравлювання.

Дентин містить набагато менше мінеральних речовин, ніж емаль. Тому для його протравлювання можуть бути використані менші концентрації фосфорної кислоти. Окрім препаратів фосфорної кислоти були створені так звані «дентинні кондиціонери».

Після змиття кондиціонера поверхню дентину слід висушувати навскісним до поверхні струменем повітря до стану його залишкової вологості – так званого *вологого чи іскристого дентину*. Це дозволяє праймеру адгезивної системи проникнути в дентинні трубочки і утворити в дентині гібридну зону.

При методиці тотального протравлювання травильний агент (травильний гель чи кондиціонер) наносять на емаль і залишають на ній протягом 20-30 с. Потім травильний агент наносять на дентин протягом 20-30 с. Після цього каріозну порожнину промивають водою протягом 20-30 с і висушують до стану вологого дентину. Край емалі при цьому висушують повністю до набуття крейдоподібного матового кольору. Після цього на протравлені поверхні не повинна попадати ротова рідина.

*Види кислот, які використовують для протравлювання емалі:*

- ортофосфорна (35-37%);
- лимонна;
- щавлева;
- малеїнова (10%).

*Форми випуску травильних агентів:*

- рідина;
- гель (містить часточки силікону);
- напівгель (містить полімерні часточки, які легко вимиваються струменем води).

### 3.3. Список рекомендованої літератури

#### Основна

1. Практикум з терапевтичної стоматології (фантомний курс) / А.В.Борисенко, Л.Ф.Сідельнікова, М.Ю.Антоненко, Ю.Г.Коленко, О.О.Шекера. – Київ, 2011. – 512 с.
2. Данилевський М.Ф., Борисенко А.В., Політун А.М., Сідельнікова Л.Ф., Несин О.Ф. Терапевтична стоматологія: Підручник; У 4 т. – Фантомний курс / М.Ф.Данилевський, А.В. Борисенко, А.М. Політун, Л.Ф. Сідельнікова, О.Ф. Несин – Київ: Медицина, 2007. – 304 с.
3. Данилевский Н.Ф., Борисенко А.В., Политун А.М., Сидельникова Л.Ф., Несин А.Ф. Терапевтическая стоматология: Учебник; В 4 т. – Пропедевтика терапевтической стоматологии. – Киев: Медицина, 2011. – 400 с.
4. Боровский Е.В., Иванов В.С., Банченко Г.В. и др. Терапевтическая стоматология. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 840 с.
5. Николаев А.И., Цепов Л.М. Практическая терапевтическая стоматология. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 928 с.

#### Додаткова

1. Борисенко А.В. Композиционные пломбировочные материалы. – К.: Книга плюс, 1998. – 160 с.
2. Борисенко А.В., Неспрядько В.П. Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы в стоматологии. – К.: Книга плюс, 2002. – 224 с.
3. Николаев А.И., Цепов Л.М. Фантомный курс терапевтической стоматологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 432 с.
4. Николишин А.К. Современные композиционные пломбировочные материалы. – Полтава, 1996. – 56 с.
5. Боровский Е.В. Кариес зубов: препарирование и пломбирование. – М.: АО Стоматология, 2001. – 144 с.
6. Донский Г.И., Паламарчук Ю.Н., Павлюченко О.Н. Восстановительные и пломбировочные материалы. – Донецк: ООО «Лебедь», 1999. – 216 с.
7. Мороз Б.Т., Дворникова Т.С. Современные пломбировочные материалы и особенности их применения в клинической практике. Руководство для врачей-стоматологов. – СПб.: ООО «МЕДИ издательство», 2005. – 90 с.

#### Електронні джерела

1. <http://stoma.org.ua/content/category/6/30/174/>
2. <http://tavi-dent.ru/services/preventive-dentistry/dental-treatment/composite/>

**3.4. Орієнтовна карта для самостійної роботи студентів з літературою по темі заняття «Композиційні пломбувальні матеріали. Класифікація. склад, властивості, показання до застосування. Методика застосування**

**композиційних матеріалів хімічної полімеризації. Адгезивні системи композиційних матеріалів»**

Навчальне завдання	Вказівки	Примітки
<i>Вивчити:</i>		
1. Надайте класифікацію композиційних матеріалів.	Дати класифікацію композиційних матеріалів.	
2. Назвіть основні компоненти композиційних пломбувальних матеріалів.	Перелічити основні компоненти композиційних пломбувальних матеріалів.	
3. Назвіть фізико-механічні властивості композитів.	Назвати фізико-механічні властивості композитів.	
4. Назвіть показання до застосування композиційних матеріалів.	Запропонувати показання до застосування композиційних матеріалів.	
5. Назвіть види протравлювання, методику проведення.	Назвати види протравлювання, методику проведення.	
6. Надайте класифікацію адгезивних систем.	Дати класифікацію адгезивних систем.	
7. Назвіть правила роботи з адгезивними системами.	Запропонувати правила роботи з адгезивними системами	
8. Назвіть сучасні композити хімічної полімеризації.	Перерахувати сучасні композити хімічної полімеризації.	
9. Назвіть методику приготування і пломбування композиційними матеріалами хімічної полімеризації.	Описати методику приготування і пломбування композиційними матеріалами хімічної полімеризації.	

### **3.5. Матеріали для самоконтроля студентів на доаудиторному етапі**

#### **3.5.А. Теоретичні питання для самоконтроля:**

1. Основні компоненти композиційних пломбувальних матеріалів.
2. Класифікація композиційних матеріалів.
3. Фізико-механічні властивості композитів.
4. Показання до застосування композиційних матеріалів.
5. Протравлювання: види, методика проведення.
6. Класифікація адгезивних систем.
7. Правила роботи з адгезивними системами.
8. Сучасні композити хімічної полімеризації.
9. Методика приготування і пломбування композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

#### **3.5.Б. Тестові завдання до самоконтроля репродуктивного рівня теоретичних знань**



**№1.** Які основні компоненти композиційного пломбувального матеріалу:

- A. алюмінію оксиди та полікарбонова кислота;
- B. органічна фаза та неорганічний наповнювач;
- C. цинку оксид та метакрилати;
- D. фторалюмосилікатне скло та полікарбонові кислоти;
- E. алюмінію оксиди та метакрилати?

*Відповідь:* B

**№2.** Яким чином відбувається твердження композиційного матеріалу:

- A. шляхом утворення фосфорнокислих солей алюмінію та фтору;
- B. шляхом полімеризації органічної основи матеріалу;
- C. шляхом утворення комплексних сполук алюмінію та фтору;
- D. шляхом полімеризації полікарбонової кислоти;
- E. шляхом утворення гелю полікарбонових мономерів?

*Відповідь:* B

**№3.** За допомогою чого відбувається полімеризація композиційного матеріалу:

- A. за допомогою утворення комплексних сполук алюмінію та фтору;
- B. за допомогою утворення фосфорнокислих солей алюмінію та фтору;
- C. за допомогою вільних радикалів та іонів кисню;
- D. за допомогою полімеризації полікарбонової кислоти;
- E. за допомогою утворення гелю полікарбонових мономерів?

*Відповідь:* C

**№4.** Композиційні пломбувальні матеріали мають такий хімічний склад:

- а) бісфенол-гліциділметакрилат;
- б) діпентаерітрол-пентаакрилат монофосфат;
- в) ацетон;
- г) інгібітор полімеризації;
- д) сілани;
- е) каталізатор;
- є) етанол.

*Відповідь:* а, г, д, е.

### 3.5.B. Задачі для самоконтроля

**№1.** Знайдіть логічно зв'язані пари між видом полімеризації та способом її здійснення:

Спосіб полімеризації	Спосіб здійснення
I. Хімічний	1. Полімеризація відбувається під дією світла з довжиною хвилі 400-500 нм (оптимальна 470 нм)
II. Тепловий	2. Полімеризація відбувається за рахунок каталітичної системи, що входить до складу композиту.
III. Світловий	3. Полімеризація відбувається під впливом тепла при використанні ініціаторів (наприклад, пероксидні кислоти, фазні аліфатичні зв'язки і бензопінокол).

*Відповідь:* I – 2, II – 3, III – 1.

#### **4. Матеріали для аудиторної самостійної роботи**

##### ***4.1. Перелік навчальних практичних завдань***

1. Вміти зробити правильний вибір матеріалу залежно від клінічної ситуації (клас за Блеком).
2. Оволодіти вмінням провести протравлювання.
3. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з адгезивними системами.
4. Оволодіти навичками терапевтичних маніпуляцій при роботі з композиційними матеріалами хімічної полімеризації.

#### 4.2. Професійні алгоритми для оволодіння практичними навиками та професійними вміннями

Навчальне завдання	Послідовність виконання дій при оволодінні навичками	Попередження щодо самоконтроля
Провести тотальне протравлювання (кондиціонування) твердих тканин зуба.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Медикаментозна обробка каріозної порожнини.</li> <li>2. Ізоляція операційного поля кофердамом або ватяними валиками.</li> <li>3. Ретельне висушування каріозної порожнини.</li> <li>4. Гладилкою, кісточкою або аплікатором-голкою вносять травильний гель і рівномірно розподіляють по всій поверхні. Тривалість кислотного протравлювання – 15-30 с.</li> <li>5. Змивання кислоти проточною водою (15-20 с).</li> <li>6. Висушування поверхні каріозної порожнини.</li> </ol>	<p>Після протравлювання не можна полоскати порожнину рота: при цьому протравлена поверхня забруднюється білками, які містяться в ротовій рідині (слині).</p> <p>При висушуванні емалі її край після протравлювання повинен набути крейдоподібного матового кольору навколо каріозної порожнини. Дентин повинен бути вологим (іскристим).</p>
Оволодіти технікою застосування адгезивних систем IV покоління.	1. Протравлювання: на емаль і дентин наносять травильний гель. Рекомендована експозиція: на емаль – 15-30 с, на дентин – 15 с.	Емаль стає мікрошорсткою.
	2. Промивання водою.	Після протравлювання полоскати порожнину рота неприпустимо.
	3. Висушування повітрям.	При висушуванні після протравлювання емаль повинна набути крейдоподібного матового кольору. Дентин повинен бути вологим (іскристим).
	4. Нанесення праймера: наносять аплікатором на протравлений дентин і витримують протягом 15-30 с для проникнення вглиб дентину. Праймер ретельно висушують слабким	Поверхня дентину після висушування праймеру повинна мати гляцевий вигляд.

	струменем повітря.	
	5. Нанесення адгезиву.	Адгезив наносять за допомогою пензлика або аплікатора, а потім роздувають струменем повітря.
Оволодіти технікою застосування адгезивних систем V покоління.	1. Протравлювання/кондиціонування стінок порожнини.	Методика протравлювання така сама, як при застосуванні адгезивних систем IV покоління.
	2. Нанесення адгезиву.	За допомогою аплікатора наносять адгезив і втирають у стінки порожнини. Після нанесення першого шару очікують 30 с. Потім наносять другий шар адгезиву і ретельно розподіляють його слабким струменем повітря, уникаючи розбризкування. Полімеризують світлом фотополімерної лампи.
Оволодіти технікою застосування адгезивних систем VI покоління.	Нанесення адгезивної системи.	Змішують компоненти системи всередині одноразової упаковки або у спеціальному осередку для змішування. Адгезив наносять на дентин, емаль, прокладку і втирають у стінки порожнини аплікатором легкими “масажними” рухами протягом 15-30 с. Адгезив розподіляють слабким струменем повітря. Полімеризують світлом фотополімерної лампи.
Оволодіти технікою приготування композиційного матеріалу хімічної	1. Ізоляція каріозної порожнини.	Використовується кофердам або ватні валики.
	2. Накладання ізолюючої прокладки.	Використовують цементи, які у своєму складі не мають евгенолу. Ізолююча

полімеризації.		прокладка вкриває дентин тільки до емалево-дентинного з'єднання і не виходить на емалевий край.
	3. Протравлювання емалі за допомогою травильного гелю, що містить 37% ортофосфору кислоти.	Травильний гель знаходиться на емалі каріозної порожнини протягом 15-30 с. Гель не повинен потрапити на дентин або ізолюючу прокладку.
	4. Змивання травильного гелю водою.	Промивання проводять протягом 30-60 с.
	5. Заміна ватних валиків на сухі.	Зуб після протравлювання твердих тканин не повинен мати контакту із ротовою рідиною.
	6. Висушування каріозної порожнини.	Каріозна порожнина суха, емаль має крейдоподібний матовий колір.
	7. Нанесення адгезивної системи за допомогою аплікатора або пензлика на дно і стінки каріозної порожнини.	Змішують 1 краплю основи і 1 краплю каталізатору на пластинці (на ємності) для змішування, використовуючи аплікатор або пензлик. Час змішування адгезиву – 15 с. Повністю вкривають адгезивом емаль, дентин, ізолюючу прокладку.
	8. Приготування пасти-композиту і пломбування каріозної порожнини.	Одним кінцем пластмасового шпателя набирають необхідну кількість основної пасти на спеціальну паперову пластинку (блок для замішування). Потім протилежним кінцем того ж шпателя набирають таку ж кількість каталітичної пасти, намагаючись не перемішати ці дві пасти. Змішують протягом 25-30 с. пластиковим шпателем. Внесення

		<p>композиційного матеріалу у каріозну порожнину відбувається однією порцією. Якщо каріозна порожнина великих розмірів, допускається внесення пломбувального матеріалу 2-3 порціями. Ущільнення та моделювання композиційного матеріалу в каріозній порожнині проводять у межах його робочого часу (до 1,5 хвилин після замішування).</p>
--	--	---

#### **4.3. Методичне забезпечення самостійної роботи студентів на основному етапі практичного заняття**

- Алгоритми для формування професійних вмінь.
- Муляжі, обладнання.
- Тестові нетипові ситуаційні задачі.

#### **5. Матеріали для післяаудиторної самостійної роботи**

*Завдання для індивідуальної та групової пошукової дослідницької роботи студента за темою заняття:*

1. Особливості застосування сучасних адгезивних систем залежно від клінічної ситуації.

2. Особливості застосування сучасних композиційних матеріалів хімічної полімеризації в умовах ускладненої клінічної ситуації.

##### ***Новітні джерела інформації***

1. <http://www.dissercat.com/content/kliniko-morfologicheskaya-kharakteristika-slizistoi-obolochki-desnevoi-borozdy-pri-primeneni>
2. <http://www.dissercat.com/content/vliyanie-okonchatelnoi-obrabotki-poverkhnosti-plomb-iz-razlichnykh-materialov-na-uroven-obra>
3. *Борисенко А.В.* Композиционные пломбирочные материалы. – К.: Книга плюс, 1998. – 160 с.
4. *Борисенко А.В., Неспрядько В.П.* Композиционные пломбирочные и облицовочные материалы в стоматологии. – К.: Книга плюс, 2002. – 224 с.
5. *Николаев А.И., Цепов Л.М.* Фантомный курс терапевтической стоматологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 432 с.