

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

«Затверджено»

на засіданні кафедри стоматології

Зав. кафедри

д.мед.н., професор _____ Лахтін Ю.В.

протокол № 9 від 04.04.2019 р.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

<i>Навчальна дисципліна</i>	Пропедевтика терапевтичної стоматології
<i>Модуль № 2</i>	Пломбувальні матеріали та ендодонтія
<i>Змістовий модуль № 3</i>	Пломбувальні матеріали
<i>Тема заняття 20</i>	Адгезія: поняття, види. Адгезивні системи: склад, принцип взаємодії з тканинами зуба, техніка застосування. Кислотне травлення, кондиціонування: мета, методика, помилки та ускладнення. Стандартна техніка роботи з композиційними матеріалами хімічного і світлового способів твердіння. <i>Текучі пломбувальні матеріали: склад, позитивні властивості та недоліки, показання до використання (самостійна робота).</i>
<i>Спеціальність</i>	221 Стоматологія
<i>Рівень вищої освіти</i>	Другий (магістерський)

ТЕМА: Адгезія: поняття, види. Адгезивні системи: склад, принцип взаємодії з тканинами зуба, техніка застосування. Кислотне травлення, кондиціонування: мета, методика, помилки та ускладнення. Стандартна техніка роботи з композиційними матеріалами хімічного і світлового способів твердіння.

Текучі пломбувальні матеріали: склад, позитивні властивості та недоліки, показання до використання

Кількість навчальних годин: 2

1. Актуальність теми: поява на стоматологічному ринку композитних матеріалів (КМ), що стали альтернативою для амальгам та цементів, забезпечила широкі можливості роботи лікаря-стоматолога. Але виникла потреба в матеріалах, які б забезпечували міцний зв'язок композитів з твердими тканинами зуба. Такими матеріалами стали адгезивні (склеюючі) матеріали, які гарантують довгострокову службу пломб та реставрацій.

Навчальні цілі заняття: мати уявлення про необхідність застосування адгезивних систем при роботі з композитними матеріалами (а-1).

Знати: (а-2).

- Види (покоління) адгезивних систем;
- Механізми адгезії КМ до емалі та дентину;
- Складові емалевих та дентинних адгезивів;
- Показання до кондиціонування емалі та дентину;
- Механізм дії кондиціонера на емаль та дентин;
- Методику роботи з адгезивними системами різних поколінь;
- Помилки та ускладнення при проведенні кондиціонування;
- Помилки та ускладнення при роботі з адгезивними системами різних поколінь.

Опанувати навичками роботи з кондиціонером та адгезивними системами; *Вміти* провести кондиціонування емалі та дентину, наносити адгезивні систему в каріозні порожнини різних класів за Блеком (а-3).

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами «Стандарту вищої освіти України» дисципліна «Пропедевтика терапевтичної стоматології» забезпечує набуття студентами **компетентностей:**

- *інтегральна:* здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Стоматологія» у процесі навчання та майбутній професійній діяльності.
- *загальні:*

1. Здатність до абстрактного мислення, пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел; здатність постійно вчитися та поглиблювати свої знання на підставі досягнень сучасної медицини та, зокрема, стоматології.
 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
 3. Здатність застосовувати набуті знання у практичних ситуаціях.
 4. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою.
 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
 6. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
 7. Здатність працювати в команді.
 8. Навички міжособистісної взаємодії.
 9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
 10. Навики здійснення безпечної діяльності.
 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- *спеціальні:*
1. Здатність застосовувати отримані базові знання з пропедевтики терапевтичної стоматології при оцінюванні результатів лабораторних та інструментальних мето-дів обстежень;
 2. Здатність використовувати набуті знання для встановлення клінічного діагнозу стоматологічного захворювання;
 3. Здатність проводити окремі етапи лікування основних одонтологічних захворювань;
 4. Здатність оцінювати вплив чинників навколишнього середовища на стан зубо-щелепної системи людини та здоров'я в цілому.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№ з/п	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетентність:					
здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Стоматологія» у процесі навчання та професійній діяльності					
Спеціальні компетентності:					
1.	Здатність застосовувати отримані базові знання з пропедевтики терапевтичної стоматології при оцінюванні результатів лабораторних та інструментальних методів обстежень	Будова твердих тканин тканин зуба, пульпи, пародонту, органів та слизової оболонки порожнини рота, зміни в них, пов'язані з віком та патологічними станами. Клініко-анатомічні особливості будови зубів, ознаки належності до відповідної щелепи, сторони. Біохімічний, мікробіологічний склад слини, ротової рідини, їх біофізичні властивості та ремінералізуючий потенціал. Методи визначення довжини кореневого каналу.	Оцінити стан зубів, пародонту, органів та слизової оболонки порожнини рота та зміни в них. Визначати належність зубів до тієї чи іншої групи, сторони (справа, зліва), верхньої чи нижньої щелепи. Оцінити та інтерпретувати результати біохімічних, біофізичних, мікробіологічних досліджень слини та ротової рідини, їх ремінералізуючі властивості. Оцінити колір, стан тканин зуба в нормі, при демінералізації тощо. Проводити визначення довжини кореневого каналу різними методами.	Вміти пояснити та обгрунтувати зміни стану зубів, пародонту, органів та слизової оболонки порожнини рота, слини та ротової рідини пацієнту, колегам.	Нести відповідальність за правильність та точність оцінки лабораторних та інструментальних методів дослідження.

№ з/п	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
2.	Здатність використовувати знання для встановлення клінічного діагнозу стоматологічного захворювання	Класифікація каріозних порожнин за Блеком. Клінічні особливості анатомо-гістологічної будови зубів. Топографія тканин та утворень зуба. Зубні формули	Визначати належність каріозних порожнин до певного класу за Блеком. Оцінити глибину каріозного ураження, стан тканин зуба. Позначати зуби різними зубними формулами	Вміти пояснювати розташування дефекту твердих тканин зуба пацієнту, при обговоренні з колегами. Правильно заповнювати медичну документацію	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями
3.	Здатність проводити окремі етапи лікування основних одонтологічних захворювань	Способи та етапи препарування каріозних порожнин різних класів за Блеком. Склад, властивості, показання до використання пломбувальних матеріалів для постійних і тимчасових пломб, лікувальних прокладок та методики їх застосування.	Поетапно препарувати каріозні порожнини різними способами класичною та мінімально-інвазивними методиками. Пломбувати каріозні порожнини I – V класів за Блеком матеріалами різних груп.	Вміти обгрунтовано обирати методики та провести окремі етапи лікування зубів на «фантомах».	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями



№ з/п	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
4.	Здатність оцінювати вплив чинників навколишнього середовища на стан зубо-щелепної системи людини та здоров'я в цілому	Зміни біохімічного складу, будови та властивостей твердих тканин зубів при підвищеному вмісті фтору (селену) у воді та ґрунті ендемічних зон.	Оцінити вплив екзогенних чинників на стан твердих тканин зубів.	Вміти пояснити пацієнту значення мінеральних речовин, мікроелементів для правильного формування зубів, щелеп та кісткової системи	Нести відповідальність за оволодіння відповідними знаннями та вміннями

3.1 Матеріали доаудиторної самостійної роботи

Дисципліни	Знати	Вміти
Попередні: 1.Неорганічна хімія	Властивості неорганічних кислот, їх вплив на організм людини, на тверді тканини зуба	За % концентрацією кислоти визначити її вплив на організм людини
2.Органічна хімія	Властивості акрилових полімерів (смола)	Визначити їх вплив на організм людини
3.Анатомія людини	Анатомічні властивості будови зубів верхньої та нижньої щелепи	Визначити належність зуба до певної групи (різці, ікла, пре моляри, моляри)
4.Гістологія	Гістологічну будову емалі, дентину, цементу, пульпи зуба	Визначити топографію твердих тканин та пульпи зуба
Наступні: Терапевтична стоматологія	Можливі ускладнення при неправильному проведенні кондиціонування емалі та дентину, неправильній роботі з адгезивними системами. Інструментарій для роботи з кондиціонером, методику роботи з адгезивними системами різних поколінь.	Діагностувати ускладнення, передбачити можливі наслідки неправильної роботи під час кондиціонування емалі, дентину та при роботі з адгезивами, використовувати стоматологічний інструментарій.

Адгезія від латинського “adhaesio” – прилипання – це склеювання двох різних твердих чи рідких об’єктів. При пломбуванні це склеєння поверхні емалі, дентину чи цементу і композиту. В стоматології виділяють три види адгезії:

-механічну – за рахунок мікромеханічного з’єднання матеріалу з тканинами зуба;

1. хімічну – за рахунок утворення хімічного з’єднання матеріалу з твердими тканинами зуба.
2. мікромеханічну і наноретенційну – з’єднання рідкої фракції композиту чи бондінгової системи з твердими тканинами зуба на рівні мікро- та нанопросторів.

В сучасній стоматології існує велика кількість адгезивних систем, але проблема забезпечення надійного і тривалого з’єднання композиційних матеріалів з поверхнею зуба розв’язана ще не повністю. Тому паралельно із

створенням композиційних матеріалів йде розвиток і вдосконалення стоматологічних адгезивних систем. З появою адгезивних методик реставрації відпала необхідність у більшому препаруванні порожнини з метою досягнення кращої ретенції пломби, зменшення крайового проникнення і профілактики "вторинного" карієсу відновленого зуба. Для досягнення довготривалого результату лікування велике значення мають якість і правильне застосування адгезивної системи перед заповненням порожнини пломбувальним матеріалом. Наявність на стоматологічному ринку різних адгезивних систем потребує від лікаря ґрунтовних знань при виборі адгезивної системи для відновлення тканин зуба. Адгезивні системи є сукупністю сильнодіючих хімічних агентів, що активно впливають на тверді тканини зуба. У стоматології під терміном "адгезія" розуміють зчеплення стоматологічного матеріалу з тканинами зуба, або з іншим матеріалом. Досить часто в стоматологічній літературі для визначення цього процесу використовується також термін "бондинг". Тому адгезив називають і бондом. Функція адгезивних систем полягає в зв'язуванні реставрації із тканинами зуба. Адгезивне з'єднання повинне включати емаль та дентин, створювати шорстку поверхню, забезпечувати змочуваність поверхні, бути рідким, щоб глибоко проникнути. Дотримання таких вимог є основою з'єднання, оскільки забезпечує мікромеханічну ретенцію за участю мікроскопічних щілин і нерівностей на їх поверхні. Після цього важливо досягти достатньої змочуваності поверхні, при якій рідина, що наноситься, не буде триматися у вигляді краплі, а розподілятиметься рівномірно. При цьому необхідно використати такий адгезив, який здатний розтікатися досить тонким шаром, а також мати хороші змочуючі властивості, що дозволить йому заповнити усі мікронерівності поверхні.

Незалежно від типу композиційного матеріалу потрібне проведення попереднього кислотного протравлення поверхні емалі. Воно робиться шляхом нанесення на поверхню емалі рідини, або гелю, основу яких складає 35-37% розчин ортофосфорної кислоти. Час протравлення емалі вибирають з урахуванням резистентності твердих тканин зубів до карієсу. Чим вище рівень стійкості зубів до карієсу, тим більший час протравлення. Оцінюючи резистентність можемо виділити наступні її ступені:

- високий (проявляється відсутністю карієсу і захворювань пародонту);
- середній (проявляється каріозним ураженням жувальної групи зубів, КПУ зубів в середньому складає 9,09);
- низький (проявляється каріозним ураженням усіх груп зубів, окрім різців нижньої щелепи, КПУ зубів в середньому складає 17,65);
- дуже низький (проявляється системним каріозним процесом з ураженням усіх груп зубів і наявності карієсу в імунних зонах).

Найчастіше на стоматологічний прийом звертаються хворі з середнім і низьким рівнями резистентності до карієсу. У пацієнтів з середньою резистентністю оптимальний час протравлення емалі складає 25 с, у пацієнтів з низькою резистентністю - 15 с, з дуже низькою - 10, з високою

(при фіксації брекет-систем, герметиків) - 40 с. Час протравлення дентину при тотальній вологій обробці складає приблизно 1/2 від часу протравлення емалі, при середній резистентності - 12-15 с, при низькій - 7-8 с, при дуже низькій - до 5 с, при високій - близько 20 с. В результаті кислотного протравлення емалі з її поверхні видаляється забруднення, відбувається розчинення ділянок емалевих призм на глибину 5-10 мкм, вибіркоче видалення міжпризмової речовини. Поверхня емалі стає шорсткою, значно збільшується активна поверхня зчеплення з адгезивом, або бонд-агентом. M.G.Vuonocore встановив, що протравлення емалі кислотою приводить до значного збільшення міцності з'єднання композит-емаль (приблизно 20-25 МПа). M.G.Vuonocore випробував цей метод на дентині і виявив, що міцність з'єднання композит-дентин є дуже незначною (5-10 МПа). Протравлення дентину практично нічого не міняло. Це було обумовлено тим, що при протравленні видалявся змазаний шар (smear layer), одночасно змінивши якість дентинної поверхні. Тверда мінералізована поверхня перетворювалася на дуже м'яку структуру. Вона містить колагенові волокна, позбавлена мінералів і руйнується при висушуванні повітрям. Отже, дентинна адгезія представляє собою складне завдання у зв'язку з абсолютно іншою структурою дентину в порівнянні з емаллю. Дентинний адгезив повинен діяти на змазаний шар утворюючи гібридну зону. Зараз загальноприйнятим правилом є 15-секундне кислотне протравлення поверхні дентину 35-37% ортофосфорною кислотою. Це приводить до повного видалення змазаного шару, розкриття гирл дентинних каналців і демінералізацію поверхневого шару дентину, не викликаючи при цьому токсичної дії на пульпу зуба. Після протравлення і промивання водою мінеральна фаза дентину розчиняється і видаляється, а від дентину залишається тільки колагенова матриця. Адгезив проникає між волокнами, просочуючи колагенову матрицю. В результаті виникає шар, який не є ні дентином, ні адгезивом, а є їх гібридом. Він дістав назву "Гібридний шар".

Гібридний шар не лише забезпечує фіксацію композиту до дентину, але також являється ефективним захисним бар'єром проти інвазії мікроорганізмів і хімічних речовин в дентинні каналці і порожнину зуба. Крім того, він перекриває рух одонтобластичної рідини в дентинних каналцях і попереджає розвиток післяопераційної чутливості. Нині встановлено, що фіксація пломби забезпечується в основному макромеханічною ретенцією, а також адгезією матеріалу до поверхні емалі. Дентинна адгезія в цьому процесі грає лише другорядну роль. Багатьма авторами значення дентинної адгезії для фіксації пломби взагалі ставиться під сумнів. А ось забезпечення герметичності на межі пломби з дентином, попередження мікро- і нанопідтікань, захист дентину і пульпи від мікробної інвазії вважаються найважливішими умовами, що забезпечують ефект пломбування і якість реставрації. Рішення цієї задачі нині є пріоритетним напрямом вдосконалення дентинних адгезивних систем. Таким чином, через адгезивну систему необхідно з'єднати

гідрофобний композит і гідрофільний дентин. Адгезивний шар має бути міцним настільки, щоб витримувати стрес, що створюється при полімеризації. Довгий час розробки безрезультатно йшли шляхом поліпшення наявних з'єднуючих агентів, поки не прийшло переосмислення взаємодії матеріалу з різними тканинами зуба і до складу дентинних адгезивів не були введені гідрофільні речовини, здатні змочувати поверхню дентину і за певних умов проникати в перитубулярний простір і дентинні каналці.

Адгезиви діляться за поколіннями. Враховуючи клінічні результати, практично значимими є лише системи починаючи з 3-го покоління і вище. Ще одним великим кроком в розвитку техніки дентинного бондинга стала "волога" техніка, розроблена J.Kanca (Pashley D.H., 2004).

До появи цієї техніки після протравлення кислотою змивали водою, і оброблену поверхню ретельно висушували. У той час ще не було відомо, що дентин з нормальною мінералізацією може бути висушений без втрат в об'ємі, а дентин, протравлений кислотою і потім висушений, скорочується в об'ємі, а мережа колагенових волокон розпадається, перетворюючись на відносно непрозору плівку, що перешкоджає інфільтрації адгезиву. Полімер адгезиву може проникнути у відкриті гирла дентинних каналців і після полімеризації утворити шар фіксуєвих виступів. До певної міри фіксація реставрації буде забезпечена. Проте гібридизація колагенових волокон не станеться, і саме в цих ділянках утворюється щілина. J.Kanca уперше звернув увагу на те, що якщо в протравленому дентині залишити воду, то міцність бондингу підвищиться в 2 рази (Pashley D.H., 2004).

Останніми роками в стоматології застосовуються адгезивні системи 4-го, 5-го, 6-го та 7-го поколінь.

Адгезивні системи 4-го покоління забезпечують високу адгезію композиту до емалі і дентину. Як правило, вони складаються з 3 компонентів:

- кондиціонер - є фосфорною кислотою у вигляді гелю і призначений для того, щоб труїти емаль і дентин;
- праймер - суміш гідрофільних низькомолекулярних, полімеризуючих з'єднань, які проникають у вологий дентин, просочуючи його і утворюючи гібридний шар;
- бонд-агент (адгезив) - ненаповнена смола, забезпечує зв'язок композиту з гібридним шаром і емаллю зуба (Николаев А.И., Цепов Л.М., 2007).

Спочатку робиться тотальне протравлення поверхні емалі і дентину. Потім наноситься праймер на вологий дентин. Нанесений праймер повинен впливати на дентин достатньо довго (приблизно 30 с) при одночасному стимулюванні його проникнення углиб дентину за рахунок надзвичайно легких "втираючих" рухів. При цьому не рекомендується із зусиллям "втирати" праймер в поверхню емалі, оскільки це може стати причиною ушкодження структури, що виникла після труєння.

Потім за допомогою потоку стислого повітря необхідно обережно видалити надлишки розчинника, звертаючи увагу на те, щоб не пересушити рівномірно розподілений на поверхні порожнини шар

праймера. У разі використання праймер-адгезива використання стислого повітря необхідно ретельно контролювати так, щоб виключити можливість розпилення нанесеної речовини, або ушкодження цілісності плівки, що утворюється.

Обробка поверхні дентину праймером призводить до помітного зростання ефективності її змочування при послідовному нанесенні адгезиву. У зв'язку з цим необхідно відмітити, що співвідношення кількості мономерів і залишкового розчинника має величезне значення для ефективного проникнення в просторову структуру колагенових волокон наступних компонентів адгезивної системи, оскільки пересушування дентину після його протравлення і промивання призводить до руйнування просторової орієнтації колагенової матриці.

Після цього наносять адгезив, який власне і є той матеріал, який забезпечує з'єднання композиту із протравленою і обробленою праймером поверхнею дентину. Проникнення адгезиву в шари демінералізованого дентину, оброблені праймером, приводить до утворення гібридного шару, а просочування його у відкриті дентинні каналці - до утворення полімерних "пробок", завдяки чому і забезпечується їх герметизація.

Для досягнення максимальної глибини проникнення адгезиву в шари демінералізованого дентину після його нанесення необхідно витримати визначений проміжок часу (приблизно 10 с), після чого видалити залишки розчинника і рівномірно розподілити адгезив по усій поверхні порожнини. Це дозволяє унеможливити утворення в шарі адгезиву повітряних пухирів, або інших дефектів. Для того, щоб в максимально компенсувати напругу, що виникає в процесі усадки при полімеризації, перед нанесенням матеріалу проводять світлову полімеризацію адгезивної системи.

Основна перевага таких систем полягає в тому, що праймер, який є таким, що легко розтікається і добре змочує протравлену поверхню розчином, виконує тільки одну функцію, а саме - проникнення в просторову структуру колагенових волокон і утворення перехідного шару, структура якого стабілізується при подальшому нанесенні більш в'язкого адгезиву.

Завдяки цьому значно підвищується вірогідність того, що адгезив досягне найглибших ділянок демінералізованих шарів дентину і, отже, буде досягнута більш висока міцність адгезивного з'єднання (Haller B., Blunck U., 2004).

Результати численних досліджень міцності адгезивного з'єднання показали, що саме трикомпонентні адгезивні системи забезпечують формування якісного адгезивного з'єднання. Окрім адгезивних систем світлового затвердіння в цю групу входить також невелика кількість систем подвійного, або виключно хімічного затвердіння, які можуть бути використані і для адгезивної фіксації корневих штифтів (Eick J.D. et al., 1993; Neumann I.O., Vaune S.C., 1993; Haller B., Blunck U., 2004).

Для спрощення технології застосування, а також для забезпечення адгезивного з'єднання твердих тканин зуба з компоірами до складу окремих адгезивних систем, в яких використовується техніка тотального

травлення, були введені так звані праймер-адгезиви. Так з'явилися адгезивні системи 5-го покоління, що передбачають двокрокову техніку застосування : кондиціонування тканин зуба і нанесення адгезиву.

Ці адгезивні системи містять два компоненти: - кондиціонер призначений для підготовки поверхні зуба та адгезив. Залежно від того, яка техніка кондиціонування вибрана, ці адгезивні системи розділяються на дві групи: - адгезивні системи 5-го а-покоління : для протравлювання емалі і дентину використовується 35-37% ортофосфатна кислота. Ця адгезивна система діє за принципом повного видалення змазаного шару;

- адгезивні системи 5-го покоління : для кондиціонування емалі і дентину використовуються самопротравлюючі праймери. Такі адгезивні системи діють за принципом трансформації змазаного шару;

Адгезиви 5-го покоління є сумішшю низькомолекулярних гідрофільних смол і еластомірів, розчинених у воді, спирті і ацетоні.

Однокомпонентний адгезив наноситься на заздалегідь кондиціоновані тканини зуба і витримується 15-30 с для проникнення углиб. Деякі виробники для поліпшення проникнення адгезиву в дентин рекомендують втирати його в стінки порожнини легкими "масажуючими" рухами, інші - проводити двократну аплікацію адгезива. Потім адгезив підсушується слабким струменем повітря.

Адгезивна система проникає в протравлену емаль, в розкриті дентинні каналці, просочує демінералізований шар дентину і зв'язується з колагеновими волокнами, утворюючи гібридний шар.

Застосування таких систем вимагає менше часу в порівнянні із застосуванням систем, що наносяться в три етапи, проте середнє заощадження робочого часу складає не більше 10-15 с. Результати вимірів міцності адгезивного з'єднання свідчать про те, що її середня величина виявляється дещо менше (Haller B., Blunck U., 2004).

В ході довгострокових досліджень *in vitro* встановлено, що щільність крайового прилягання і міцність адгезії двохетапних систем є менш ефективними в порівнянні з триетапними, для яких характерне роздільне нанесення праймера і адгезиву. Наслідком цього може стати недостатня гібридизація дентину, менша глибина проникнення праймер-адгезива в демінералізований шар дентину (Haller B., Blunck U., 2004).

На початку 1990-х років декілька груп дослідників намагались знайти нові принципи адгезії до дентину для того, щоб уникнути проблем, пов'язаних з технікою тотального протравлювання і вологого бондингу (Pashley D.H., 2004). Тому знову зріс інтерес до адгезивів, що забезпечують трансформацію змазаного шару. Першим кроком в цьому напрямі стало створення так званих "незмивних кондиціонерів".

Найбільш перспективними на сьогодні є самопротравлюючі однокрокові адгезивні системи, які передбачають одноетапну обробку дентину і емалі. Великою перевагою їх є те, що вони ефективні для використання не лише на вологому, але і на сухому дентині (але, звичайно, не на пересушеному). Значно простіше підтримувати постійну сухість, ніж вологість.

Спочатку, поза порожниною рота пацієнта, робиться змішування компонентів адгезивної системи *ex tempore*. У результаті виходить активний розчин, який представляє собою кислотний самопротравлюючий мономер. Адгезив без попереднього кислотного протравлення наноситься на дентин, емаль і втирається в стінки порожнини легкими "масажуючими" рухами впродовж 15-30 с.

При цьому одночасно відбувається кондиціонування дентину і емалі, дифузія адгезивних компонентів в тканини зуба і утворення гібридного шару. Потім адгезив висушується слабким струменем повітря і полімеризується світлом фотополімерної лампи. Далі робиться пломбування за загальноприйнятою методикою.

Емаль і дентин кондиціонують завдяки розкладанню неорганічних складових частин, тоді як мономері адгезиву на цьому ж робочому етапі проникають в глибину просторів, що з'явилися. Перевага однозначна: завдяки одночасному процесу протравлення, дії праймера і бонда при застосуванні адгезиву "все в одному", який до того ж більше не потрібно змивати з поверхні твердих тканин зуба, інфільтрація мономеру точно відповідає глибині демінералізації. Таким чином, виключається наявність негібридизованої колагенової зони на поверхні мережі колагенових волокон. Після випарування розчинника складові частини змазаного шару, а також неорганічні частки осідають і інтегруються в мікромеханічне зчеплення. Застосування самопротравлюючої однокрокової адгезивної системи відкриває нові перспективи в структурі "мокрый" і "сухий" дентин, не впливаючи при цьому на якість адгезивного зчеплення (Гутияр С. та ін., 2004).

Ще однією перевагою самопротравлюючих адгезивних систем є те, що дентин протравлюється неглибоко і не видаляються "пробки" в каналцях. При їх використанні у більшості випадків не відмічається післяопераційна чутливість. Незважаючи, що гібридний шар тонкий, міцність з'єднання адгезив-дентин є дуже високою (Haller B., Blunck U.). При застосуванні однокрокових адгезивних систем знижується кількість маніпуляцій і зменшується ризик технічної помилки, процедура стає більше простою і не трудомісткою. Важливо, що склад цих систем дозволяє випускати їх в одноразових упаковках.

Проте широкому впровадженню в практику адгезивних систем 6-го покоління перешкоджає ряд невирішених проблем. Сила зв'язування з емаллю у цих адгезивів менше, ніж у адгезивов 4-го і 5-го поколінь. При їх використанні важче контролювати ступінь обробки поверхні дентину, що може привести до недостатньої трансформації змазаного шару.

Тому застосування адгезивів 6-го покоління найбільш доцільно при пломбуванні каріозних порожнин з високим значенням С-фактора, коли є хороші умови для макромеханічної ретенції пломби, але в той же час великий ризик дебондингу і появи післяопераційної чутливості. Якщо ж фіксація пломби забезпечується значною мірою за рахунок адгезії матеріалу до емалі зуба, наприклад при пломбуванні порожнин IV класу,

травматичних ушкодженнях зубів, виготовленні адгезивних облицювань, закриття діастеми, слід віддавати перевагу адгезивній системі 5-го покоління. При використанні композитів, що поєднують в собі властивості склоіономерних цементів і композитів, оптимальним вважається застосування самотравлячих адгезивних систем. При цьому якість з'єднання з твердими тканинами зуба значно підвищується. Досвід практичного застосування системи "все в одному" показує, що міцність адгезії до дентину знижується, якщо між полімеризацією адгезиву і світловим затвердінням композиту проходить значна кількість часу. Про це слід пам'ятати при виготовленні декількох реставрацій в одно відвідування. Композит необхідно вносити в порожнину і полімеризувати відразу ж після завершення адгезивної техніки в кожному зубі окремо, а не в усіх відразу (БлункУ., 2003).

Таким чином, сьогодні увазі стоматологів запропоновано найбагатший вибір найрізноманітніших адгезивних систем, розроблених на основі різних концепцій. Це свідчить про те, що ідеальна адгезивна система, що забезпечує оптимальну швидкість нанесення, високу міцність і довговічність адгезивного з'єднання, нині ще не створена. Усі існуючі адгезивні системи мають свої переваги і недоліки. Тому основним завданням стоматолога є підбір тієї системи, яка відповідає особливостям конкретної клінічної ситуації. Для найбільш простих випадків, з точки зору розміру пломби, рівня механічних навантажень, площі ретенційної поверхні і естетичних вимог, оптимальним варіантом є використання самих простих адгезивів - "все в одному". У складних ситуаціях, при виготовленні великих реставрацій для жувальних зубів і адгезивної фіксації вкладок, перевагу слід віддавати випробуваним адгезивним системам, нанесення яких здійснюється у декілька етапів. Вони забезпечують кращу якість адгезії (Haller V.Blunck U., 2004). Слід пам'ятати, що для високоякісного кінцевого результату набагато більше значення має не вибір адгезивної системи, а ретельне дотримання усіх рекомендацій та технології її застосування. При використанні адгезивних систем необхідно враховувати ступінь сухості дентину. Для адгезивних систем 5 покоління дентин повинен бути вологим, іскритись.



Рис.24. Адгезиви.

Після внесення адгезиву його необхідно обережно роздути по каріозній порожнині, щоб він розподілився тонким, рівним шаром. Деякі адгезиви необхідно втирати в дно і стінки каріозної порожнини. Після цього адгезив полімеризується в залежності від його виду.

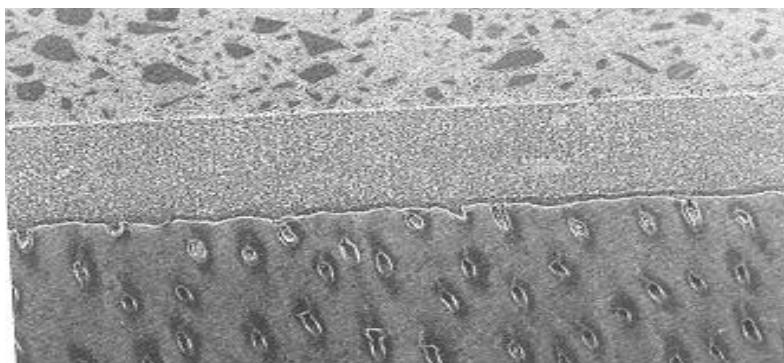


Рис.25.Електронограма шару композиту, адгезиву та дентину.

3.3. Рекомендована література.

Основна (базова):

1. Пропедевтика терапевтичної стоматології [Текст]: підруч. для студ. стом. факул. вищ. навч. закл. МОЗ України / Марченко І.Я., Назаренко З.Ю., Павленко С.А. та ін.; під заг. ред. Ткаченко І.М.; ВДНЗУ «УМСА» – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2016 р. – 439с.
2. Терапевтична стоматологія: Підручник для студентів стоматологічного факультету вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації / За ред. Анатолія Ніколішина – Вид.2-ге, виправлене і доповнене. – Вінниця: Нова Книга, 2012. – 680 с.
3. 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. – Бібліогр.: С. 510 – 512.
4. Терапевтична стоматологія: підручник у 4 т. Фантомний курс / [М.Ф. Данилевський, А.В. Борисенко, А.М. Політун та ін.] / За редакцією А.В. Борисенка. – Т 1. – К.: Медицина, 2009. – 400 с.

Допоміжна:

1. Борисенко А.В. Композиционные пломбировочные материалы / А.В. Борисенко – К.: Книга плюс, 1998. – 160 с.
2. Борисенко А. В. Секреты лечения кариеса и реставрации зубов / А. В. Борисенко. - М. : Книга плюс, 2005. - 528 с.
3. Борисенко А.В., Неспрядько В.П. Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы в стоматологии. – Киев: Книга-плюс, 2002. – 224 с.
4. 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.

5. Донский Г.И. Современные пломбировочные материалы / Г.И. Донский, Ю.Н. Паламарчук. – Донецк, 1998. – 126 с.
6. Матеріалознавство у стоматології. Під заг. ред. проф. М.Д. Короля. Навчальний посібник для студентів стоматологічних факультетів. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 240 с.: Іл.
7. Николишин А.К. Восстановление (реставрация) и пломбирование зубов современными материалами и технологиями / А.К. Николишин. – Полтава, 2001.– 176 с.

Інформаційні ресурси

- <http://nashol.com/2011041354397/propedevtika-stomatologicheskikh>
- zabolevanii-skorikova-l-a-volkov-v-a-bajenova-n-p.html
- <http://www.booksmed.com/stomatologiya/2393-propedevtika>
- stomatologicheskikh-zabolevaniy-skorikova.html

3.4. Орієнтовна карта для самостійної роботи з літературою за темою: Адгезія. Механізми адгезії. Адгезивні системи. Кондиціонування.

Вивчити	Вказівки до завдання
Адгезивні системи різних поколінь	Перелічити види адгезивних систем, їх недоліки та переваги
Методику проведення кондиціонування емалі та дентину, тотального протравлювання	Назвати механізми адгезії матеріалу до емалі та дентину
Методику роботи з КМ типу „паста-паста” і „порошок-рідина”(хімічного твердіння)	Скласти алгоритм проведення постановки постійної пломби
Вимоги до якісної роботи з адгезивними системами різних видів	Охарактеризувати показники якісного проведення роботи

3.5. Матеріали для самоконтролю

А. Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняття «адгезія»;
2. Дайте визначення понять: «адгезив, праймер, бонд, бондінг, гібридний шар, шар, ігібований (насичений) киснем, змазаний шар, кондиціонер та кондиціонування, колапс колагенових волокон, гідрофільна та гідрофобна речовина»;
3. Назвіть види адгезії та дайте їх характеристику;
4. Охарактеризуйте адгезію до емалі, до дентину;
5. Охарактеризуйте поняття «тотальне травлення»
6. Назвіть покоління адгезивних систем та дайте їх характеристику

В. Тести для самоконтролю:

Тестове завдання №1; α=2.

Які речовини використовуються для кондиціонування емалі та дентину?

Тестове завдання №2; α=2.

Назвіть послідовність роботи з емалевою адгезивною системою:

1. Ізоляція зуба від слини та висушування;
2. накладення ізолюючої прокладки;
3. Кондиціонування емалі 15-20 сек.;
4. Змивання кондиціонера;
5. Висушування зуба;
6. Підготовка основної та каталітичної рідини адгезива;
7. Змішування бонду;
8. Нанесення кондиціонера на емаль;
9. Нанесення бонда;

Тестове завдання №3; $\alpha=2$.

Скільки часу потрібно для кондиціонування емалі та дентину?

1. 30 сек, 10 сек;
2. 20 сек, 20 сек;
3. 15 сек, 15 сек;
4. 10 сек, 30 сек;
5. 15 сек, 20 сек.

4. Матеріали для аудиторної самостійної роботи

4.1. Перелік навчальних практичних завдань, які необхідно виконати на практичному занятті:

- оволодіти методикою кондиціонування емалі, дентину, тотального протравлювання;
- оволодіти методикою роботи з універсальною адгезивною системою;
- оволодіти методикою роботи з самопротравлюючою адгезивною системою;
- оволодіти методикою роботи з емалевою адгезивною системою.

4.2. Професійні алгоритми щодо опанування навичками та вміннями:

7.2. Матеріали методичного забезпечення основного етапу.

Професійний алгоритм роботи з емалевою адгезивною системою

Завдання	Вказівка	Примітка
Провести накладання ізолюючої прокладки	За схемою, вивченою раніше (див. Метод. По темі „Фосфат-цемент, ізолююча прокладка”)	Накладають під КМ хімічного твердіння на дно та стінки к/п
Провести кондиціонування емалі, дентину	На поверхню емалі поролоновим шариком або брашом нанести кондиціонер	Наноситься на 15 секунд на емаль. А потім на 15 секунд на дентин
Провести змивання кондиціонера	Пустером, натискаючи на кнопку, направляють струмінь води на зуб;	Змивати 40-60 секунд при працюючому слиновідсмоктувачі повністю, але не сильним струменем

		води
Провести висушування зуба і каріозної порожнини	Пустером, направляючи потік повітря на зуб	Емаль повинна стати матового білого кольору, не пересушувати дентин (іскристий) вологий дентин
Провести підготовку матеріалу для нанесення адгезиву	Приготувати стомат.скло та шпатель. З флакона №1(основна рідина) нанести на скло 1 краплю і з флакона №2 (каталітична рідина) нанести на скло краплю	Обидві краплі рідини змішати перед внесенням в каріозну порожнину
Провести змішування та нанесення адгезиву	Змішати шпателем, внести в каріозну порожнину брашом	Рівномірно на дно та стінки, край (кондиціоновану емаль), злегка роздути повітрям з пустера

Професійний алгоритм роботи з адгезивною емалево-дентинною системою світлового твердіння

Завдання	Вказівка	Примітка
Провести кондиціонування емалі і дентину	Нанести кондиціонер на емаль, а потім на дентин	На 15 сек. на емаль, на 15 се. на дентин
Провести змивання кондиціонера	Пустером, натискаючи на кнопку, направивши струмінь води на емаль. Змивання кондиціонеру з дентину пасивне	Змивати на протязі 30 секунд
Провести висушування емалі та дентину	Пустером, натискаючи на кнопку, направивши потік повітря на емаль.	Емаль матового кольору, а дентин – вологий (іскристий, має вигляд „мокрого піску”) Дентин не пересушувати!
Провести нанесення однокомпонентної адгезивної системи	На дентин та емаль брашом нанести адгезив, втираючи його в дно та стінки. За полімеризувати адгезив	Втирати адгезив 10-15 секунд. Час полімеризації 20 секунд при довжині хвилі 480 нМ.

	фотополімерною лампою	
--	-----------------------	--

4.3. Навчальні задачі, тести 3-го рівня

Задача №1. $\alpha=3$.

Під час проведення кондиціонування порція кондиціонера випала цілою грудочкою. В чому причина і які можливі наслідки?

Задача №2. $\alpha=3$.

Після накладення композитної пломби в каріозну порожнину 2 класу за Блеком вона відшарувалася та випала. В чому можлива причина і яка подальша тактика лікаря?

Задача №3. $\alpha=3$.

Після постановки в глибоку каріозну порожнину пломби з композитного матеріалу в зубі з'явилася больова чутливість та самовільний біль. В чому причина таких проявів?

5. Матеріали післяаудиторної самостійної роботи

Самостійно працювати в бібліотеці СумДУ, обласній медичній бібліотеці з рекомендованою літературою:

Обзор современных реставрационных и пломбирочных материалов, представленных на украинском стоматологическом рынке .

Тематика УДРС та НДРС

Реферати на теми:

3. Адгезія. минуле, теперішнє і майбутнє.
4. Реставраційні матеріали в терапевтичній стоматології.
5. Адгезивні системи.
6. Кондиціонування твердих тканин зуба: проблеми і їх вирішення.