

Мінімально-інвазивні методики лікування карієсу

*Навчально-методичний посібник
для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів
та студентів стоматологічного факультету*

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Харківський національний медичний університет

**Мінімально-інвазивні методики
лікування карієсу**

*Навчально-методичний посібник
для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів
та студентів стоматологічного факультету*

Харків
ХНМУ
2019

УДК 616.314 – 002 – 089.819
М 57

Затверджено вченою радою ХНМУ.
Протокол № 4 від 18.04.2019.

Рецензенти:

В. І. Гризодуб – д-р мед. наук, проф. (ХМАПО)
А. М. Потапчук – д-р мед. наук, проф. (Ужгород. нац. ун-т)

Автори:

І. І. Соколова, С. І. Герман, Т. В. Томіліна, Н. М. Савельєва,
В. В. Олейнічук

М 57 Мінімально-інвазивні методики лікування карієсу: навчально-методичний посібник для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів та студентів стоматологічного факультету / І. І. Соколова, С. І. Герман, Т. В. Томіліна, Н. М. Савельєва, В. В. Олейнічук. – Харків : ХНМУ, 2019. – 44 с.

У навчально-методичному посібнику висвітлено методи мінімально-інвазивного лікування карієсу зубів. Описано інвазивну герметизацію, інфільтрацію емалі, метод імплантації емалі, профілактичне пломбування, ART-метод, тунельну реставрацію карієсу зубів. Наведені показання, протипоказання до цих методів, ілюстрації деяких методів препарування твердих тканин зубів, рекомендації (FDI) зі стратегії мінімально інвазивного лікування. Для самоконтролю знань запропоновані тестові питання.

Призначено для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів та студентів стоматологічного факультету.

УДК 616.314 – 002 – 089.819

© Харківський національний
медичний університет, 2019
© Соколова І. І., Герман С. І.,
Томіліна Т. В., Савельєва Н. М.
Олейнічук В. В., 2019

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- MI (Minimal Intervention Treatment) – мінімально-інвазивне лікування
FDI – Всесвітня організація стоматологів
СПЦ – склоіономерний цемент
DMG – компанія виробник високоякісної стоматологічної продукції
ART – методико-атравматичне відбудовне лікування

ЗМІСТ

Методика імплантації емалі.....	6
Профілактична реставрація фісур.....	7
Інвазивна герметизація.....	8
Інфільтрація – нова концепція лікування карієсу.....	9
Хіміко-механічний метод.....	11
Легко-абразивне (кінетичне) препарування.....	18
Ультразвуковий метод.....	20
Лазерний метод.....	21
Озонотерапія.....	26
Мікропрепарування.....	27
Інструменти мікро для роботи з композитними матеріалами.....	30
Метод "профілактичного пломбування".....	32
Тунельне препарування та реставрація.....	35
Самоконтроль засвоєння теми. Ситуаційні задачі.....	38
Тестові завдання.....	39
Джерела.....	42

У другій половині 90-х років ХХ ст. у сучасній медицині зародився принцип щадної дії щодо організму пацієнта. Завдяки новітнім технологічним досягненням консервативна стоматологія все більше проникає у практичну діяльність фахівців. Сучасна концепція мінімальної інтервенції (англ. Minimal Intervention Treatment – мінімально-інвазивне лікування) в стоматології ґрунтується на виявленні пацієнтів, схильних до карієсу, і ранній діагностиці уражень (Грэхэм Джоуля. Маунт, 2004). Потім здійснюють профілактичні й лікувальні заходи, а хірургічне втручання проводять тільки за наявності поверхневих порожнин.

Рекомендації FDI щодо стратегії мінімально-інвазивного лікування (2002 р.):

- контроль й модифікація мікрофлори порожнини рота;
- мотивація пацієнта й навчання сучасним методам профілактики карієсу;
- активна консервативна терапія безпорожнинних каріозних уражень емалі та дентину;
- застосування методів мінімально інвазивного лікування порожнинних уражень емалі та дентину з використанням адгезивних матеріалів;
- корекція і ремонт (при можливості), а не повна заміна пломб.

Особливості мінімально-інвазивного лікування карієсу

1. Модифікація класичних правил препарування за Блеком: видалення тільки зруйнованих твердих тканин зуба; збереження демінералізованого дентину; збереження емалі, що не підтримана дентином. Перераховані правила дозволяють уникнути втрати здорових тканин зуба через формування порожнини певної геометричної форми.

2. Препарування твердих тканин зуба з застосуванням високоякісного ріжучого інструментарію дуже маленького розміру (кулястих і конічних борів) або застосування альтернативних методик препарування (повітряної абразії, ультразвуку, лазеру).

3. Використання адгезивних матеріалів, що володіють достатньою і довготривалою адгезією до тканин зуба. До цих матеріалів відносяться гібридні СІЦ і адгезивні системи, які комбінують з герметиками, текучими композиційними матеріалами.

4. Застосування спеціального інструментарію для пломбування міні-порожнин: вузьких і тонких штопфером, гладилок, зондів для роботи у важкодоступних місцях.

До мінімально-інвазивної техніки лікування карієсу відносять інфільтрацію та імплантацію емалі, інвазивну герметизацію та профілактичне пломбування фісур, хіміко-механічний метод, легко-абразивне (кінетичне) препарування, ультразвуковий і лазерний методи, тонельне препарування. Слід зазначити, що існують різні обмеження щодо використання цих методик, часто потрібне їх комбіноване застосування. Зазвичай, їх поєднують з механічним препаруванням порожнини.

МЕТОДИКА ІМПЛАНТАЦІЇ ЕМАЛІ

Швейцарська інноваційна розробка, яка представляє собою новітню методику боротьби з карієсом без необхідності препарування зубів. Дія препарату базується на природній регенерації зруйнованої зубної емалі шляхом біомінералізації.

Препарати InnoDent Junior і InnoDent Repair ефективно вирішують проблему карієсу в стадії білої плями та інших уражень емалі як молочних, так і постійних зубів. При цьому лікування за допомогою даного препарату абсолютно не викликає больових відчуттів і стресових ситуацій, що дуже важливо при лікуванні зубів дітям. Досить лише одного візиту до стоматолога, щоб повернути здоров'я зубів. До того ж, триває ця процедура лише 15 хв.

Принцип дії препарату InnoDent полягає у наступному. Для відновлення емалі необхідний протеїн амелогенін, який грає основну роль у цьому процесі. Препарат InnoDent містить біологічно сумісні імпланти, які здатні вибудовувати органічний матрикс зубної емалі з мінералів людської слини (кальцію і фосфору), повністю схожий з амелогеніном.

Основні показання до застосування препарату InnoDent:

- початковий карієс;
- поверхневий карієс;
- тріщини на емалі;
- відколи емалі;
- чутливість зубів;
- плями після носіння брекет-систем;
- гіпоплазія у дітей;
- флюороз;
- десенситизація карієсу;
- зміцнення емалі після відбілювання.



Рис. 1. Препарат InnoDent.

Методика застосування препарату згідно з інструкцією:

- 1) поверхню зуба ретельно очищають;
- 2) хлоргексидином видаляють органічні залишки;
- 3) очищають неорганічні матеріали;
- 4) далі йде відкриття мікропор спеціальним протравлювальним гелем;
- 5) після цього поверхню зуба добре промивають водою і просушують;
- 6) препарат InnoDent розчиняють у стерильній воді (0,05 мл);
- 7) одну краплю препарату наносять на очищену поверхню зуба і залишають на 5 хв, щоб активні речовини проникли в мікропори;
- 8) полоскати рот після цього не потрібно.

Через 1 міс необхідно пройти огляд з метою контролю регенерації, а через 6 міс зробити рентгенівський знімок. У разі необхідності процедури лікування потрібно буде повторити.

Перевагами лікування препаратом InnoDent є безболісність і відсутність дискомфорту при відвідуванні стоматолога; відновлення цілісної структури пошкодженої емалі; спокій дітей при відвідуванні стоматологічного кабінету; профілактика карієсу при регулярному застосуванні препарату з ранніх років; можливість більш частого відвідування стоматолога.

ПРОФІЛАКТИЧНА РЕСТАВРАЦІЯ ФІСУР

При огляді оклюзійних поверхонь можна виявити пігментовані, декальциновані або уражені карієсом фісури. Якщо в результаті дослідження фісури або ямки виявлена каріозна порожнина, то це вважають показанням для розширеної герметизації – реставрації фісур.

Етапи методу

1. Розкриття і розширення фісури кулястим алмазним бором, розмір якого залежить від величини осередку ураження. При його значній величині порожнину розширюють до схилу горба, а іноді захоплюють і його частину. Застосовують кулястий або циліндричний алмазний бор. Контури порожнини повинні включати усі фісури, ямки і борозни, розташовані на оклюзійній поверхні. При великому каріозному ураженні порожнина може бути сформована у вигляді овалу, ромба або квадрата із закругленими кутами (щоб уникнути виникнення дефектів у цих місцях). У верхніх молярах можливе ураження однієї з фісурних ямок (медіальної або дистальної). У цьому випадку їх препарують окремо. Якщо товщина емалево-дентинного валика між порожнинами менше 2 мм, то його знімають і формують одну велику порожнину.

2. Нанесення детектора карієсу і видалення забарвленого інфікованого дентину.

3. Ізолювання зуба від слини, протравлення емалі і дентину впродовж 10–12 с. Тривалість промивання порожнини водою повинна перевищувати час протравлення в два рази. При необхідності – проведення аплікації десенситайзера, наприклад Healthdent (якщо був оголений дентин). Іноді для нанесення десенситайзера, а в подальшому – і бонда, потрібний

дуже тонкий пензлик. Надлишки вологи видаляють пілососом, але залишають поверхню дентину зволоженою.

4. Нанесення бонда. Йому дають вбратися, злегка продувають повітрям і полімеризують.

5. Внесення в порожнину текучого композиту за допомогою тонкої канюлі. Для розподілення його в сусідні борозни і ямки можна використати гострий зонд. Це допомагає уникнути пор в пломбі і мікропросторів на межі з тканинами зуба. Пломбу полімеризують.

6. Корекція реставрації щодо прикусу, моделювання, шліфування і полірування поверхні пломби.

Показання до профілактичної реставрації – виявлення рецидивуючого карієсу в раніше пломбованій фісурі. Це може статися внаслідок осередкового препарування під час попереднього лікування або при порушенні крайового прилягання пломби. В цьому випадку необхідно зробити препарування усієї фісури з видаленням раніше накладеної пломби. При глибокій великій порожнині, коли каріозне ураження розповсюджується на дентин, застосовують сендвіч-техніку. Використання склоіономеру як підкладки забезпечує надійну адгезію і пролонговане виділення фтору.

ІНВАЗИВНА ГЕРМЕТИЗАЦІЯ

Методика передбачає лікування беспорожнинних каріозних уражень або невеликих каріозних порожнин I класу за Блеком з незначним залученням до процесу дентину в зонах, що не несуть жувального навантаження, або фісурах і ямках. Клінічно каріозні ураження такого типу, як правило, характеризуються відсутністю скарг, наявністю пігментованих фісур з ознаками демінералізації.

Як правило, визначається шорсткість й затримка зонда у зоні ураження.

Об'єктом для інвазивної герметизації, як правило, є мезіальні, дистальні ямки і фісури на оклюзійних поверхнях молярів і премолярів, міжгорбикові фісури й ямки на вестибулярних поверхнях нижніх молярів і на піднебінних поверхнях верхніх молярів, а також сліпі ямки на піднебінних поверхнях верхніх різців та іклів.

До початку втручання оперативна зона повинна бути очищена від зубних відкладень і ретельно ізольована (коффердам, валики) від ротової рідини. Для видалення пігментації і нальоту з тонких фісур можуть застосовуватися тонкі К-файли № 10–20.

Препарувати тканини зуба з анестезією або без неї можна різними способами. Найбільш часто використовуються обертові абразивні інструменти – бори маленьких розмірів кулястої або конічної форми. З огляду на те, що в міні-порожнинах найбільше пошкодження має емаль, застосовують алмазні бори з червоним і жовтим маркуванням зернистістю (10–25 мкм). Препарують переривчасто з адекватним водяним охолодженням, тому що доступ води в міні-порожнини обмежений.

Альтернативними варіантами можуть бути повітряна абразія частинками оксиду алюмінію середнього розміру, обробка спеціальною насадкою ультразвукового скелера, препарування з використанням ербієвого лазера. Кращий результат у видаленні пошкоджених тканин зуба і змазаного шару дає поєднання двох і більше методик препарування.

Якщо в процесі обробки каріозна порожнина досягає середніх і великих показників щодо розміру й глибини, то можна модифікувати методику в техніку профілактичного пломбування.

ІНФІЛЬТРАЦІЯ – НОВА КОНЦЕПЦІЯ ЛІКУВАННЯ КАРІЄСУ

Компанія DMG пропонує новий метод лікування карієсу, який відноситься до малоінвазивних і носить назву інфільтраційний. Дана методика була розроблена проф. Н. Meurer-Luckel і доктором S. Paris. Клінічні дослідження показали, що інфільтрація є ефективною методикою, яка блокує процес поширення карієсу на проксимальних і вестибулярних поверхнях зубів. Мета лікування: заповнити зони демінералізованої емалі світлотвердуючим композитом. Створено унікальний матеріал під назвою "ICON" – аббревіатура англійських слів Infiltration CONcept (концепція інфільтрації).

Лікування за методикою інфільтрації необхідно проводити в умовах абсолютної сухості, в зв'язку з чим накладаємо коффердам. На поверхню емалі наносимо травильний гель (ICON-Etch) на 2 хв, потім промиваємо водою протягом 30 с, продуваємо ділянку сухим повітрям, використовуючи безмасляний компресор.

Змочуємо поверхні етанолом (ICON-Dry) протягом 30 с для видалення залишкової вологи з поверхні емалі. В комплекті з ICON-Dry застосовують проксимальну та вестибулярну насадки.



Рис. 2. Гель ICON-Etch, інфільтрат ICON-Infiltrat

Далі шприцом з інфільтратом (ICON-Infiltrant) протягом 3 хв рясно покриваємо поверхню зубів, потім інфільтрат акуратно здуваємо.



Рис. 3. Проксимальна насадка



Рис. 4. Вестибулярна насадка

Після видалення всіх надлишків матеріалу, композит засвічують з усіх боків протягом 40 с. Нанесення і обробку інфільтрату повторюють з експозицією в 1 хв. Після фотополімеризації видаляють надлишки матеріалу за допомогою флоса або полірувальних штрипсів.



Рис. 5. Результати використання ICON

До переваг використання ICON можна віднести те, що розвиток карієсу зупиняється на ранніх етапах, зберігаються здорові тканини зуба, поверхня після лікування виглядає як здорова емаль.

ХІМІКО-МЕХАНІЧНИЙ МЕТОД

У наданні стоматологічних послуг все більшу увагу приділяють зменшенню негативного впливу лікувальних заходів на психоемоційний стан пацієнта. У цьому сенсі прогресивною альтернативою бормашині може служити хіміко-механічний метод лікування карієсу. Цей метод препарування, що припускає хімічну й інструментальну обробку каріозних порожнин, був розроблений фірмою МЕДІ ТЕАМ у тісній співпраці зі стоматологічними кафедрами Швеції та уперше описаний в 30-і роки минулого століття. Для хімічної обробки каріозних порожнин можна використати різні речовини, наприклад, молочну кислоту.

Тампон, зволожений 5–10 % розчином молочної кислоти, вводять у каріозну порожнину. Через 15–20 хв тампон видаляють, кислоту, що залишилася, нейтралізують розчином питної соди, а розм'якшений дентин видаляють гострим екскаватором (Житков М. Ю., Чечина Г. Н., Винниченко Ю. А. і др., 2007). Деякі автори (Загороднова В. П., Цепов Л. М., 1992) пропонують спосіб лікування глибокого карієсу, який передбачає обробку каріозної порожнини сумішшю просубтиліна (профезима) і 0,2 % розчину хлоргексидину в співвідношенні 1 : 1. Тампон зі вказаною сумішшю залишають у ротовій порожнині на 4 дні, після чого каріозну порожнину заповнюють пломбувальним матеріалом.

Спосіб лікування карієсу, розроблений колективом авторів наукової фірми "Біосіб", що ґрунтується на використанні препарату під умовною назвою "Стоматозим", що містить комплекс бактерійних протеаз іммобілізованих в суміші з гелем поліетиленоксиду в співвідношенні 1 : 1. При даному способі механічна обробка складається з розкриття каріозної порожнини, яке виконують в перше відвідування. Потім у порожнину вносять препарат "Стоматозим" під герметизуючу тимчасову пломбу. Препарат використовують у кількості 0,1–0,25 г, що відповідає 2,5–5,0 ПО діючої речовини – іммобілізованих протеаз. Через добу пломбу і "Стоматозим" видаляють. Дентин, що піддавався дії ферментів "Стоматозиму", відшаровується від стінок і дна каріозної порожнини у вигляді сухих лусочок коричнево-жовтого кольору. Стінки дна каріозної порожнини після видалення залишків обробленого "Стоматозимом" дентину, щільні при зондуванні й відповідають кольору інтактного дентину. Необхідності в додатковому препаруванні борами немає. У це ж відвідування накладають постійну пломбу.

Найбільш розроблена технологія використання комплексу амінокислот і гіпохлориту натрію, що забезпечує візуальний контроль видалення пошкоджених карієсом тканин, відома під назвою "хіміко-механічна методика лікування карієсу" (Kathuria V, Ankola A V, Hebbal M, Mocherla M., 2013). "Carisolv" складається з двох рідин, які вибірково розм'якшують каріозний дентин, щоб полегшити його видалення спеціальним, екскава-

тороподібним інструментом. Додатково додають фарбувальну речовину, яка маркірує каріозний дентин і забезпечує візуальний контроль повноти видалення. Для підвищення в'язкості використовують гелеподібні речовини. Ця в'язкість сприяє можливості точного застосування і зменшенню кількості промивної рідини. До складу системи входять гель, що містить амінокислоти (лейцин, лізин, глутамін), ізотонічний розчин хлориду натрію, еритрозин, карбоксиметил-целюлоза, гідроксид натрію, дистильована вода і 0,5 % розчин натрію хлориду. Для ефективного видалення розм'якшеного дентину розроблені спеціальні інструменти, для них характерні негострі ріжучі краї, які дозволяють контролювати глибину шару дентину, що видаляється. Основа інструментів покрита гумою; дві зігнуті робочі частини із ріжучими гранями розташовані під кутом 90° один до одного. У системі представлено п'ять інструментів з різною формою робочої частини. Цю методику вважають мінімально інвазивною. Вона дозволяє ефективно і безболісно видаляти розм'якшений дентин, не впливає негативно на емаль, дентин і пульпу зуба. Присутність гідроксиду натрію, що забезпечує високе значення рН (рН = 11), дозволяє захистити пульпу зуба і стимулювати вироблення вторинного дентину. Залежно від інгредієнтів і їх концентрації потрібні різні варіанти додаткової механічної обробки з використанням ріжучих інструментів. Лише у незначному відсотку випадків можна обійтися без хірургічного видалення розм'якшених компонентами системи тканин.

Хімічний ефект "Carisolv" на некротизований дентин ґрунтується на хлоруванні молекул колагену за допомогою гіпохлориту натрію, дію якого регулюють за допомогою амінокислот так, щоб руйнувався тільки денатурований колаген пошкодженого карієсом дентину. Добре відомо, що гіпохлорит може розчиняти некротизовану органічну речовину (Ханд, 1978), частково внаслідок того, що він розриває зв'язки в колагенових ланцюгах. Гіпохлорит може розчиняти також і не некротизовану тканину. Якщо до гіпохлориту додані амінокислоти, його ефект знижено; при цьому ушкоджуються, ймовірно, тільки зв'язки між волокнами, але не усередині молекул колагену (Hawkins C. L., Pattison D. L., Davies M. J., 2003). В принципі механізм дії препарату схожий з ефектом N-монохлорида-DL-2-аміномасляної кислоти (NMAВ), активного інгредієнта каридекса.

У 70-і роки ХХ ст. М. Goldman і J. K. Kronman запропонували обробляти каріозну порожнину хімічним шляхом. Застосовувалися розчини 11-монохлоргліцина (Gk-101), щоб при дослідженні анатомії кореневого каналу було легше відокремити від його стінки силастикові зліпки. При цьому було встановлено, що даний розчин розм'якшує каріозний дентин. Schhutzbank і ін. у 1975 р. підтвердили це, провівши дослідження на видалених каріозних зубах, і довели, що похідне етилу (11-монохлоро-D1-2-амінобутират, GK- 101 E) розм'якшує каріозні ураження значно швидше, ніж GK-101. У результаті був розроблений метод хіміко-механічного ви-

далення каріозного ураження, який у 1984 році отримав дозвіл для використання в США і отримав назву "Каридекс-система". Методика вважалася вдаюю, але досить великий обсяг розчину, який, до речі, не повністю розм'якшує каріозний дентин, необхідність його підігріву, а також потреба в спеціальному обладнанні визначили безперспективність системи.

Механізм дії NMAВ детально описаний і частково застосований для "Carisolv". Коли гіпохлорит натрію змішують з амінокислотою при високому рН, іон хлору реагує з аміногрупою і утворюється N-хлорована форма амінокислоти. Неміцно приєднаний іон хлору активний і може діяти на денатурований колаген у каріозній тканині. N-хлорована амінокислота нестабільна, досить швидко розпадається і її компоненти стають неактивними. На відміну від NMAВ, "Carisolv" містить три амінокислоти з різними зарядами. Припускають, що різний заряд дозволяє амінокислотам ефективніше взаємодіяти з різними частинами колагену.

Цей метод привернув увагу багатьох дослідників з точки зору оцінки його переваг перед традиційним механічним методом. Так, результати дослідження показали, що для видалення каріозних тканин за допомогою "Carisolv" необхідно в 3 рази більше часу, ніж при використанні борів бормашиною. Крім того, встановили, що поверхня дентину після видалення каріозних ушкоджень за допомогою "Carisolv" порівняно з борами мала шорстку структуру і не мала глянцевого блиску. Відмінності у визначенні мікротвердості дентину за глибиною свідчать про те, що "Carisolv" розм'якшує дентин і сприяє виведенню ширшого шару демінералізованого дентину краще, ніж при обробці борами. Доведено, що використання даного препарату дозволяє здійснити селективне видалення пошкоджених карієсом тканин і сприяє збереженню здорових.

Було проведено дослідження щодо застосування цього препарату (Толмачева Л. А., 2004), і автори дійшли висновку, що при вивченні морфології емалі, дентину й пульпи за результатами експериментальних досліджень гелю "Carisolv" не було встановлено пошкоджуючої дії на інтактні структури зуба. В ході дослідження ультраструктури емалі і дентину при використанні системи "Carisolv" (при хіміко-механічній обробці каріозної порожнини з метою очищення поверхні від деструктованих компонентів) було встановлено збереження аркад органічної речовини, між якими розташовуються глобули мінеральної і органічної речовини. Важливо, що після обробки препаратом аркади не змінюються у розмірі і можуть бути зоною ретенції для пломбувального матеріалу. При обробці "Carisolv" дентину відбувається розчинення мінеральних компонентів, у тому числі кристалів, проте в глибших шарах вдається виявити друзі кристалів. На поверхні дентину виявляють велику кількість органічних компонентів – залишків гелю.

Після хімічної і інструментальної обробки емалі на її поверхні виявляють сліди ріжучих інструментів, але в той же час визначають нормальну структуру емалі (що закономірно), щільне прилягання емалевих призм, відсутність органічних нашарувань. Кристали гідроксіапатиту розташовані віялоподібно (внаслідок чого спостерігають подовжнє покреслення), вони щільно прилягають один до одного. Прошарок органіки не видно. Ознак демінералізації, що супроводжує каріозний процес, немає. Після механічного видалення обробленого "Carisolv" дентину, на його поверхні при невеликому збільшенні (у 200 разів) виявляють борозни, діаметр яких складає близько 70 нм, вони утворилися в результаті механічної обробки. При детальнішому розгляді (збільшення в 1000 разів) можна виявити вільні дентинні каналці діаметром близько 5,6 нм, оточені зоною гіпермінералізації. Крім того, можна виявити кристали гідроксіапатиту як морфологічний компонент здорового дентину. Характерною рисою є набагато менша кількість "мінеральної пудри" і відсутність органічних нашарувань, тобто змазаного шару, порівняно з дентином, обробленим бормашиною. Разом із відкритими дентинними каналцями це сприятливо впливає на адгезію пломбувальних матеріалів.

Результати дослідження (Shilpy Dwivedi, Vinod Patel, Premkishore Kajapuram, Aradhana Agrawal, Vinay Salyam, Umapathy Thimmegowda, 2017) також показують, що хіміко-механічна система видалення карієсу є настільки ж ефективною, як звичайний метод обробки каріозних порожнин за допомогою обертальних інструментів з точки зору ефективності усунення бактерій, що викликають карієс і підтверджують дані про мінімальну інвазивність та безболісність обробки каріозної порожнини з використанням системи "Carisolv", що спричиняє позитивне ставлення до стоматологічного лікування.

При обробці каріозної порожнини інструментом "Carisolv" не відбувається травмування здорових тканин, і тиск інструменту розподілено рівномірно на шари зуба (через особливу конструкцію робочої частини інструментів).

Розташування різальних поверхонь на традиційному інструменті не дозволяє проводити щадне препарування не лише через видалення здорових тканин, але й внаслідок іншого механізму розподілу тиску на підлягаючі тканини. Таким чином, усі вказані особливості системи "Carisolv" дозволяють формувати дно каріозної порожнини конгруентно топографії порожнини зуба, що знижує ризик випадкової перфорації безпосередньо в ході лікування й вірогідність виникнення пульпіту у віддалені терміни. За результатами анкетування, що отримані при лікуванні з використанням "Carisolv" і поєднанні його з механічним методом обробки каріозної порожнини, було встановлено поліпшення ставлення пацієнтів до стоматологічних процедур. У цій групі 66,67 % пацієнтів, лікування яких проводили із застосуванням "Carisolv", визнали за необхідне вказати, що ліку-

вання пройшло легше, ніж вони чекали, і вони були "присмно здивовані", що в ході лікування не застосовували бормашину. В ході порівняльного аналізу критеріїв прямої клінічної оцінки реставрацій, виконаних після різних методів обробки порожнини, найкращі показники були встановлені при лікуванні з використанням "Carisolv" при обробці порожнин V класу й карієсу кореня зуба. Реставрації, виконані після поєднання "Carisolv" і механічного методу препарування, отримали оптимальні оцінки при лікуванні порожнин II класу і карієсу кореня. Виявлена позитивна динаміка показників електробудливості пульпи у віддалені терміни після лікування при використанні "Carisolv" у поєднанні з механічним методом. Використання механічного методу одонтопрепарування з додатковим використанням гелю "Carisolv" менш травматично і забезпечує нормалізацію стану пульпи в комплексі заходів при лікуванні глибокого карієсу.

Інструменти *Carisolv*

Виробник пропонує п'ять інструментів для видалення демінералізованого дентину, кожен з них позначений номером (від 1 до 5). Інструменти мають покриття гумою основу і дві робочі частини. Вони по-різному вигнуті; найбільший вигин (близько 70°) має Carisolv1, у зв'язку з чим його використовують в основному для обробки периферичних відділів коронки і важкодоступних місць. Одна з його робочих частин закінчується наконечником "зірочка" (чотирилопатна сфера) великого розміру (№ 3), а інша – дуже плоским екскаватором найменшого розміру – № 0.

Carisolv 2 має на одному кінці "зірочку" № 3, а на іншому – йоржик (зубчаста півсфера) такого ж розміру. Це основний інструмент для нанесення гелю і початкового видалення разм'яшеного дентину. Робоча частина – йоржик сприяє проникненню гелю. Наконечником "зірочка" слід скористатися при наближенні до здорового дентину. Завдяки його чотирилопатній формі зіскрібаючі рухи можна проводити у всіх напрямках.

Робочі частини Carisolv 3 – трилопатні "зірочки" № 2 і № 1. У зв'язку з невеликими розмірами цей інструмент застосовується в основному в невеликих порожнинах, наприклад, при карієсі кореня або молочних зубів.

Carisolv 4 – це два екскаватора: плоский рівний розміром № 3 і трохи увігнутий (№ 2). Вони використовуються при наближенні до порожнини зуба і для вилучення розм'якшеного каріозного дентину з каріозної порожнини.

Carisolv 5 дуже схожий на попередній інструмент, але його відміна у меншому розмірі. Робочими частинами Carisolv 5 є екскаватори № 1 і № 0. Останній такий самий, як у Carisolv 1. Вони застосовуються для видалення демінералізованого дентину в ділянці емалево-дентиноївої межі і в малих важкодоступних порожнинах.

Робочі частини всіх інструментів додатково марковані насічками, кількість яких залежить від розміру інструменту. Три насічки – № 3, дві – № 2 та ін.

У даний час вважається, що збереження структури зуба є найкращим способом лікування карієсу. Процедура лікування повинна бути максимально інвазивною, щоб забезпечити довготривале життя зубної структури. Отже, усебічне вивчення системи "Carisolv" дозволило зробити висновок, що метод трудомісткий в часі, є мінімально інвазивним, ефективно і безболісно видаляє розм'якшений дентин, не впливає негативно на емаль, дентин і пульпу зуба. Поверхня після видалення розм'якшеного дентину менш рівна, ніж після обробки каріозної порожнини бором, що, можливо, сприяє поліпшенню адгезивних властивостей пломбувальних матеріалів (Кузьміна Е. М., 2003). Проте є думка, що ефективність препарування твердих тканин зуба (швидкість й "чистота" препарування) при традиційному способі вище порівняно з хіміко-механічним, але це метод вибору для видалення карієсу у випадку тривожного пацієнта, педіатричного пацієнта, а також при лікуванні хворих старшого віку (Nisha Rani Yadav, Meena Jain, Ankur Sharma, Vishal Jain, Puneet Chahar, Shiwani, 2018).

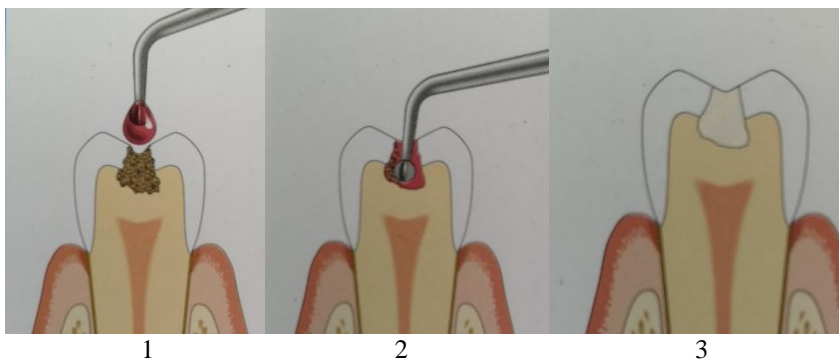


Рис. 6. Схематичне зображення етапів застосування системи "Carisolv"

Застосування системи "Carisolv" має наступні етапи

1. Нанесення.
2. Усунення. Вся розм'якшена гелем тканина зуба, яка була уражена карієсом, делікатно видаляється за допомогою спеціального інструменту. Здорова частина зуба залишається неушкодженою.
3. Пломбування. Утворена порожнина пломбується традиційним методом.

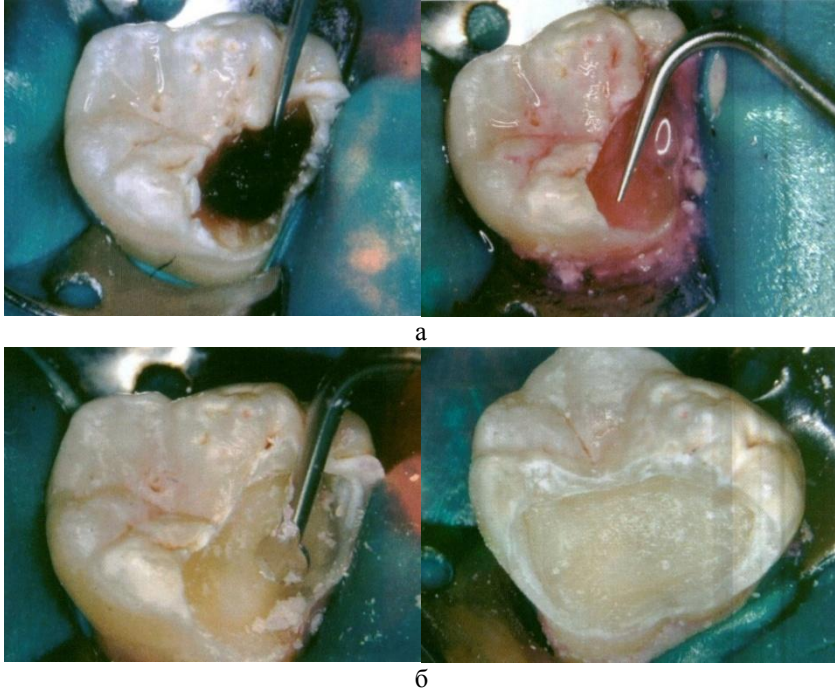


Рис. 7. Клінічне застосування системи "Carisolv":
а – початок, б – пломбування

Аналог "Carisolv" – "Каріклінз"

Показання до застосування є загальними: будь-які випадки, коли показано максимальне збереження твердих тканин зубів; негативне відношення пацієнта до лікування; відсутність досвіду стоматологічного лікування у пацієнта. Клінічні показання: карієс кореня; глибокий карієс, що межує з пульпарною камерою; карієс молочних зубів.

Послідовність роботи. Якщо необхідно, то каріозну порожнину можна розкрити за допомогою машинної обробки. Пломби, що підлягають заміні, мають бути видалені. При необхідності використовують раббердам. Зняти кришечку і тримати шприц отвором вгору. Приєднати змішуючий наконечник і поршень. Обережно видавити розчин; переконатися, що рідина проходить через змішуючий наконечник. Гель готовий до використання після одного проходження через змішуючий наконечник. Помістити необхідну кількість гелю в невелику ємність. За допомогою інструментів Carisolv внести краплю гелю в порожнину; продовжувати цю процедуру, поки увесь дентин, уражений карієсом, не буде просочений

гелем. Час взаємодії хімічного агента з дентином – 30 с. Вибрати інструменти, відповідні за розміром, розташуванням порожнини і доступом до неї. Видалити поверхнево розташований розм'якшений дентин рухами, що скребуть і круговими рухами. Видалити розм'якшений дентин з порожнини за допомогою інструментів. Уникати пересушування порожнини. По-малу додавати нові порції гелю і відразу продовжувати екскавацію порожнини. Продовжувати цю процедуру до того моменту, коли гель стане прозорим, а поверхня буде твердою при зондуванні. З особливою ретельністю перевірити наявність каріозного ураження в ділянці емалево-дентинної межі. Якщо порожнина вільна від каріозного дентину, видалити гель, висушити її за допомогою ватної кульки і ще раз переконатися у відсутності ураженого дентину. Якщо він все ще присутній у порожнині, то використати нові порції гелю й продовжувати екскавацію. Висушена повітрям порожнина виглядає шорсткою, а не блискучою, як це буває при машинній обробці. Поверхня дентину після обробки системою "Carisolv" менш гладка, ніж після препарування порожнини бором, що, ймовірно, сприяє кращій адгезії пломбувальних матеріалів. Якщо немає необхідності в подальшому застосуванні гелю, то змішувачий наконечник має бути знятий і викинутий, а шприц закритий кришечкою. Змішувачий наконечник не може бути використаний повторно.

Периферичні відділи порожнини можуть бути оброблені за допомогою бормашини. Відновити зуб за допомогою пломбувальних матеріалів згідно з інструкцією щодо їх застосування.

ЛЕГКО-АБРАЗИВНЕ (КІНЕТИЧНЕ) ПРЕПАРУВАННЯ

Методика кінетичного легко-абразивного препарування є не що інше, як реалізація способу піскоструминної обробки твердих тканин. Суть методики – дія фокусованого потоку абразивної речовини на тверді тканини зуба. Принцип роботи апаратів, призначених для кінетичного легко-абразивного препарування, ґрунтується на спрямованому поданні реактивного струменя аерозолу, що містить воду і абразив (порошок часток оксиду алюмінію – стабільної речовини, не токсичної, нейтральної за кольором, хімічно і біологічно інертної), через спеціальний наконечник.

При роботі струмінь дії аерозолу на зуб можна регулювати шляхом зміни подання води в наконечник. Як стверджують фахівці, легко-абразивне препарування порівняно з традиційним займає більше часу, але перевершує його за спрямованістю дії. Деякі автори стверджують, що під впливом абразивного струменя формується вільна від технічних забруднень шорстка поверхня з максимальною площею контакту, яка не потребує додаткового протравлення. Перед пломбуванням її необхідно обробити розчином м'якого антисептика. Проте за даними інших робіт (Лазарєва Е. В., 2002), при використанні методу повітряної абразії у поєднанні з

протравленням крайова проникність через 1 рік була в межах норми і склала $1,4 \pm 0,4$ мкА. При ізольованому застосуванні повітряної абразії і пломбуванні без попереднього протравлювання тканин зуба крайова проникність оцінена як незадовільна і склала $2,9 \pm 0,6$ мкА. Був зроблений висновок, що отримані дані дозволяють рекомендувати обов'язкове проведення протравлення твердих тканин зуба перед пломбуванням, незалежно від методу препарування. Крім того, кінетичне препарування істотно полегшує моделювання жувальної поверхні, оскільки при цьому методі конфігурація цієї поверхні трохи змінена.

Практично в усіх роботах підкреслено, що, на думку пацієнтів, відсутність вібрації і тиску, характерного для бормащини звуку й запаху є перевагами методу повітряної абразії. У одному з досліджень оцінювали вплив виду препарування на силу адгезії в реставраціях, виконаних композитними матеріалами. Плоскі зразки дентину були розподілені на три групи: A27 (оброблені частками оксиду алюмінію розміром 27 мкм), A50 (оброблені частками оксиду алюмінію 50 мкм), HS (оброблені алмазним бором № 1013 з високою швидкістю обертання).

Після процедури нанесення бонда (Single Bond/Z100) зуби були поміщені в дистильовану воду на 48 год. Потім кожен зуб був розпиляний перпендикулярно до зворотної поверхні і перевірений на розтяжність і міцність. У результаті дослідження не було виявлено жодних відмінностей у зразках, що підготовлені легко-абразивним методом. Зразки в групі A27 продемонстрували міцніше зчеплення, ніж зразки з групи HS. Автори дійшли висновку, що легко-абразивна обробка дентину (частки розміром 27 мкм) може гарантувати триваліший термін служби реставрації, ніж стандартні методики (Монтисаки, Монти Лима, Емі Санабе, Жакквест, Сантос-Пінто, 2006). Було проведено декілька робіт з вивчення цього методу, і за результатами зацікавлених фахівців, клінічних досліджень і досліджень, проведених методом скануючої електронної мікроскопії, було виявлено, що застосування легко-абразивного препарування має бути обмежене лікуванням поверхневого і середнього карієсу. За наявності глибоких каріозних уражень процес видалення некротизованих тканин йде неконтрольовано швидко, що створює небезпеку розтину порожнини, пов'язану з відсутністю зворотної тактильного зв'язку. При проведенні дослідження був зроблений висновок, що метод кінетичного легко-абразивного препарування можна використати при підготовці фісур до профілактичної герметизації, при обробці поверхні емалі і дентину при фрактурі коронки, для препарування поверхневих і середніх каріозних порожнин I класу і підготовці до реставрації дефектів некаріозного походження (V клас). У цій роботі були наступні практичні рекомендації. Перед легко-абразивним препаруванням необхідно провести знеболення (виняток становлять випадки підготовки фісур до герметизації). Абсолютне протипоказання –

алергічні реакції з астматичним компонентом (оскільки навіть пиросос-аспіратор не може видалити аерозольну хмару). Необхідно користуватися засобами захисту для очей (це стосується не лише лікаря і асистента, але і пацієнта). Для захисту слизової оболонки порожнини рота і сусідніх зубів потрібно застосовувати раббердам, а при роботі в ділянці фронтальних зубів надійну ізоляцію забезпечує металева матриця, fum-стрічка.

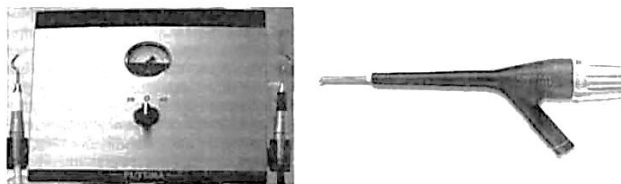


Рис. 8. Апарат для повітряної абразії. Повітряно-абразивна система

Робота на таких апаратах ґрунтується на 2 основних запатентованих принципах. Використано контактне препарування, яке забезпечує високу точність лікування і завдає найменшої шкоди здоровим тканинам зуба, а також направлене обертання, яке забезпечує оптимізовану кількість порошку. Виробники стверджують, що завдяки цьому можливе проведення прецизійного лікування при низькому тиску повітря, таким чином, виключені будь-які небажані uszkodження.

Крім того, один з представників апаратів для повітряної абразії – легко-абразивна система RONDOflex 2013. Серед переваг цієї методики виробники зазначили препарування порожнин поверхневого карієсу; препарування фісурного карієсу; обробку для створення адгезивних поверхонь, видалення залишків цементу із зубів, коронок і мостів; надання шорсткості поверхням для склеювання; систему захисту від дії абразивного порошку. У вивчених роботах вказували декілька протипоказань до самостійного застосування повітряної абразії: глибокий карієс вітального зуба і розповсюдження карієсу нижче рівня ясенного краю; відсутність візуального контролю процесу препарування; необхідність видалення значного об'єму тканин і формування порожнини складної конфігурації.

До недоліків цього методу слід віднести наявність аерозольної хмари і забруднення пилом усіх поверхонь кабінета, відсутність зворотного тактильного зв'язку, занадто швидке видалення дентину і цементу зуба і дуже повільне видалення емалі порівняно з традиційним методом препарування.

УЛЬТРАЗВУКОВИЙ МЕТОД

Ультразвук давно використовують для зняття зубного каменя. Спільно зі стоматологами інженерами була розроблена система Cavity, яка сумісна з апаратами Piezon Master 400, mini Piezon, Air Flow S2.

Принцип роботи насадок з алмазним напиленням полягає в тому, що відбуваються мікроскопічні вібраючі рухи по стінках каріозної порожнини. Ультразвукові коливання народжують енергію, спрямовану на розрив міжмолекулярних і міжкристалічних зв'язків в оброблюваних тканинах. Великий спектр насадок дозволяє фахівцям вибрати інструмент, який точно відповідає розташуванню каріозної порожнини.

Фахівці, що проводили наукову роботу щодо вивчення властивостей цього методу препарування, рекомендують в якості промиваючої рідини 1–1,5 % розчини перекису водню. Мотивують це тим, що при контакті з органічними тканинами цей антисептик розкладається з утворенням потужного окисника (атомарного кисню), який у свою чергу згубно діє на усі види мікроорганізмів і повністю пригнічує найбільш патогенну анаеробну флору. Дослідники відмітили, що у вказаній концентрації перекис водню не проявляє токсичності по відношенню до пульпи. Також у якості промиваючих рідин рекомендують застосовувати розчини гіпохлориту натрію і ЕДТА в низьких концентраціях для видалення "змащеного шару".

Відмічають деякі переваги ультразвукової обробки порівняно з традиційною методикою:

- виключено ушкодження сусідніх зубів при роботі;
- форма порожнини в результаті препарування близька до ідеальної;
- не формується "змащений шар" і відбувається видалення пошкоджених емалевих призм, тому виключена необхідність кондиціонування;
- відбувається глибока антисептична обробка;
- дотримується режим охолодження;
- пацієнти легше переносять втручання.

ЛАЗЕРНИЙ МЕТОД

Сучасна карієсологія розглядає пошук ефективних і клінічно виправданих методик хірургічного висічення твердих тканин зуба. Один із перспективних напрямів у таких дослідженнях – застосування Ег-YAG-лазерних систем. Досвід клінічного використання стоматологічних установок на їх основі виявив майже повну відсутність температурної дії на пульпу, високі ретенційні властивості обробленої поверхні, а також відносну безболісність. З часів відкриття лазера цю технологію усе більше застосовують у найрізноманітніших галузях, у т. ч. і в медицині. Одне із завдань стоматології – зробити для пацієнтів лікування найбільш безпечним і привабливим. За допомогою лазера лікарі можуть запропонувати широкий вибір практично безболісних процедур у стерильних умовах. При роботі з лазерною технікою обов'язково треба використати засоби захисту очей (оскільки лазерне світло шкідливе для очей). У медицині лазери застосовують для опромінення тканин з профілактичними або лікувальними цілями, для стерилізації, для коагуляції і розрізання м'яких тканин (операційні лазери), а також для високошвидкісного препарування

твердих тканин зубів. Препарування лазером – процедура безконтактна, тобто жоден із компонентів лазерної установки безпосередньо не контактує з біологічними тканинами.

Ось найбільш поширені сфери застосування лазера: препарування порожнин усіх класів; обробка емалі; стерилізація кореневого каналу, дія на апікальний осередок інфекції; пульпотомія; обробка пародонтальних кишень; гінгівотомія і гінгівопластика; френектомія; лікування захворювань слизової оболонки ротової порожнини; реконструктивні і гранулематозні ураження; оперативна стоматологія. Після лазера на емалі не залишається тріщин і сколів, порожнина після препарування лазером залишається стерильною і не вимагає тривалої антисептичної обробки, оскільки лазерне світло знищує будь-яку патогенну флору. При роботі лазерної установки пацієнт не чує неприємного лякаючого шуму (характерного для бормащини). Звуковий тиск, що створюється при роботі лазером, у 20 разів менше, ніж у високоякісної імпоротної високошвидкісної турбіни. Крім того, і час, який зазвичай витрачає лікар на одного пацієнта, скорочується більш ніж на 40 %. Таким чином, працюючи з лазером, лікар істотно полегшує не лише свою роботу, але і страждання пацієнта. Перші спеціалізовані стоматологічні лазерні системи були представлені на початку 60-х років аргоновими і гелій-неоновими установками, які позиціонувалися як лазери для відновного лікування і обробки м'яких тканин, а також для вибілювання і десенсibiliзації емалі зубів (Усамес З., 2002).

Під впливом лазерного світла на тверді тканини зуба посилюється метаболізм клітинних елементів пульпи. При опроміненні лазерним світлом в емалі відбуваються структурні зміни, сприяючи збільшенню вмісту кальцію і фосфору, що зменшує кислотне розчинення емалі (Жельський, 1998). Вивчення ефекту дії лазерного променя на тверді тканини зубів *in vitro* показали його високі, фотомодифікуючі, рекальцинуючі властивості (Андерсон, 2002). Надалі були апробовані лазери з активним середовищем на основі CO₂ (карбондіоксидні), Nd YAG (неодимові) і напівпровідникові (діодні). Маючи безперечні переваги перед аргоновими установками, це покоління лазерів все ж не давало можливості ефективного препарування емалі і дентину. Проте дослідження лазерного випромінювання на тверді тканини зуба тривали. Приводом для цього служив імпульсний характер випромінювання, що дозволяє різко понизити сумарну енергетичну дію на тканини зуба, понизити ризик оплавлення поверхні дентину і перегрівання пульпи. У 1998–1999 рр. було почато серійне виробництво ербієвих лазерів для препарування твердих тканин зубів. WaterLase – ербієвий лазер Er, Cr:YSGG, що використовує випромінювання з довжиною хвилі 2 780 нм. Це універсальна система. Якщо прибрати подання води, то промінь лазера легко розтинає м'які тканини, а оскільки енергію поглинає клітинна рідина, а не нервові закінчення, то пацієнт практично не відчуває болю. За допомогою цих лазерів можлива робота з твердими тканинами

(підготовлених порожнин I–VI класів шляхом ефективного, точного і безпечного видалення тканин, уражених карієсом). Учені виявили високу ефективність іррадіаційного протравлення емалі, при якому практично не відбувається нагріву навколишніх тканин, не з'являються мікротріщини, дентинні сколи та повністю виключено виникнення "змащеного шару". Основа приладу – кристал Er, Cr: YSGG, випромінюючий фотони в імпульсному режимі (20 Гц), які спрямовані по волоконному світлопроводу до наконечника, оточеного найдрібнішими краплями води. При цьому використовують запатентовану технологію HydroKinetic. Суть її в тому, що впливає на тверду тканину не сам лазерний промінь, а потік найдрібніших частинок води, збуджених енергією лазера. Саме ці збуджені частки і видаляють кальційвмісну біологічну тканину, на яку спрямована дія.

Порівнюючи різні типи лазерів, багато дослідників відзначають виключну ефективність такої системи для одонтопрепарування і створення практично ідеальної ретенційної поверхні, при цьому в наукових роботах відзначають прецизійну точність препарування і відсутність будь-яких видів негативної дії на пульпу.

Існують також лазерні установки, побудовані на різних типах активного середовища (хром, ітрій, скандій, галій), а також поєднуючі в собі два різні оптичні накопичувачі. До останніх відносять такі системи, як Fidelis™Plus, комплектуваний з EnYAG і Nd:YAG лазерів, і Opus, поєднуючий ербієвий і карбоновий лазери.

Отримавши додаткову зовнішню енергію, молекула води набуває величезного кінетичного потенціалу. У тканинах це виглядає як миттєве закипання води з різким збільшенням об'єму, фактично настає мікровибух з руйнуванням кристалічної решітки гідроксіапатиту. Відбувається явище абляції (випар, видалення) тканини. Завдяки високій енергії і дуже короткому часу імпульсу, випаровування тканини відбувається значно швидше, ніж поширення тепла углиб тканини. Таким чином, тканина видалена, а нагрівання навколишніх тканин не відбувається. Тому із застосуванням ербієвого середовища, здатного генерувати монохромне випромінювання вказаної частоти, стався якісний стрибок в ефективності дії променя на тканину емалі і дентину (Кротова Н. В., 2002).

Проводили дослідження, де вивчалися морфологічні зміни порожнин, підготовлених лазером EnYAG (2 940 нм) при різних робочих параметрах і алмазним бором. Порожнини були відпрепаровані в 27 зубах. Результат дослідження показав, що, незважаючи на різні робочі налаштування лазерів, жоден зразок не проявив ознак теплового ушкодження або перегрівання. Лазер EnYAG видаляє тверді тканини зуба, оголяючи емалеві призми, відкриваючи просвіт дентинних трубочок і не утворюючи "змащеного шару" (Фретас, Наварро, Баррос, Пауло Едуардові, 2007). Найбільша проблема у використанні лазера для підготовки твердої тканини

зуба – вплив температури на пульпу зуба. Головне питання наступного досвіду – чи є збільшення температури усередині пульпи під час підготовки з використанням ErYAG- лазера порівняно зі звичайним бором? Цей ефект вивчали на видалених різцях і іклах *in vitro* в порожнині I класу. Пульпу і вимірюючий датчик зберігали в постійній температурі 37 °С, тоді як коронка, яка була термально ізольована, у свою чергу була піддана підготовці і охолодженню. Під час підготовки лазером спостерігалось деяке зниження температури впродовж декількох секунд через охолодження водою і повітрям. Навіть при препаруванні збільшення температури в пульпі було тільки при безпосередньому попаданні лазерного променя на температурний датчик. Мета одного дослідження полягала у визначенні оптимальних робочих установок ербієвого лазера при препаруванні дентину для створення поверхні, придатної для подальшої реставрації із застосуванням бондигової системи і композиційних матеріалів. Різальна активність лазера і властивості поверхні дентину, що утворюється, були досліджені за допомогою скануючої електронної мікроскопії і оцінені при різних налаштуваннях лазера. Було виявлено, що при збільшенні налаштувань потужності (сили) лазера прямо пропорційно збільшується ефективність видалення тканин зуба. Налаштування потужності лазера значно впливають на мікроструктуру поверхні дентину при препаруванні, але не впливають на міру його мікротвердості. Оцінюючи унікальні можливості, які забезпечує ефект вапоризації при одонтопрепаруванні, при електронно-мікроскопічному дослідженні виявлена здатність ErYAG-лазера створювати ідеальну адгезійну поверхню з характерно нерівним рельєфом і відкритими і незабрудненими дентинними канальцями, що є суцільною зоною ретенції. При цьому відмічають безболісність методу, відсутність вібрацій, дентинних уламків і мікротріщин.

Швидкість видалення тієї або іншої тканини зуба залежить від відсоткового вмісту в ній води. В середньому емаль містить 4 % води, тоді як дентин – 10 %. Каріозний дентин містить ще більшу кількість води. Найбільшу здатність до абляції має, таким чином, уражений карієсом дентин, а найменшу – емаль. Можливе регулювання параметрів лазера подібно до того, як стоматологи визначають швидкість турбіни і вибирають потрібний бор залежно від того, яку тканину слід видалити.

Існують різні погляди на питання щодо застосування протравлення при роботі з лазером. Було дослідження, автори якого перевіряли можливість використання ербієвого лазера ErYAG для обробки дентину перед нанесенням адгезивної системи. Виявили, що лазер ErYAG може скласти альтернативу іншим видам обробки дентину перед нанесенням бонда. У одній з робіт оцінена взаємодія бондингових систем з поверхнею каріозних порожнин, відпрепарованих за допомогою лазера і бору. У цьому дослідженні порожнини були розділені на дві групи: перша – стандартний ал-

мазний бор (№ 1013), друга – ErYAG-лазер (250 мкс, 4 Гц, 80,6 Дж/см²). Після препарування зразки були розділені на три підгрупи, які розрізнялися бондинговими системами: "a" – AdheSE, "b" – Clearfil standard error (SE) Bond, "c" – Single Bond. Після нанесення бонда і мікрогібридного композиту зразки були розпилені перпендикулярно поверхні контакту дентину і композиту. Оцінку проводили за допомогою скануючої електронної мікроскопії. Рельєф поверхонь, підготовлених лазером, був більш іррегулярним, ніж рельєф поверхні, підготовленої бором. Досліджували різницю, переваги і недоліки обох способів препарування дентину. Виявили, що шар композиту, не пов'язаного з дентином, більш виражений у зразках, оброблених лазерами, ніж бором. Проте, проміжний шар між дентином і композитом після препарування лазерами формується внаслідок альтерації. Таким чином, інструментальний арсенал лазерної стоматології дозволяє робити препарування твердих тканин зубів, що за ефективністю не поступається традиційним ротаційним методикам, а за терапевтичною дією, безпекою і надійністю результатів значно перевершує традиційні методики. Стоматологи вивчали вплив виду препарування твердих тканин зубів на мікроструктуру дентину, міру мікропідтікання в композитних реставраціях V класу, а також оцінювали вид реставрації. У дослідженні порівнювали наступні методи: препарування за допомогою карбідного бору, алмазної голівки, легко-абразивним способом, Sonicsys (ультразвуковий метод) і лазером ErYAG. У досліді зразки зубів були розділені на 8 груп. Кожен зуб був відпрепарований по V класу з язичної і щічної поверхонь. 1-а група - карбідний бор, кулька № 8, 2-а – алмазний бор № 801, 3-а – КРС-метод, 100 повітряних одиниць тертя, 4-а – ультразвуковий метод, 5-а – ErYAG-лазер, 6-а – карбідний бор у поєднанні з легко-абразивним способом, 7-а – карбідний бор у поєднанні з ErYAG-лазером і 8-й – ErYAG-лазер без подальшого протравлення. Були підготовлені округлі порожнини діаметром 3 мм, глибиною 1,5 мм і запломбовані композитним матеріалом за методикою виробника (за винятком групи № 8). Потім усі зразки обробили нітратом срібла для перевірки герметичності. В результаті не було знайдено візуальних ознак мікропідтікань нітрату срібла в усіх зразках, окрім 8-ї групи. Аналіз скануючої електронної мікроскопії показав відмінності в мікропідтіканні між групами: в 5-й і 7-й воно було значно більше, ніж в інших, окрім 3-ї. Найменша міра мікропідтікання в дентин була в 8-й групі, що схоже з групами 1, 2, 3, 4 і 6. Фахівці дійшли висновку, що метод препарування порожнини не впливає на мікропідтікання в емаль. При використанні лазера слід проводити протравлювання на емалі і не проводити на дентині.

ОЗОНОТЕРАПІЯ

Озонотерапія найкраще відповідає актуальним потребам стоматології, де пріоритетними є превентивні заходи. Озон використовують не лише для лікування каріозних дефектів на ранній стадії, але і з профілактичною метою, щоб запобігти появі нових дефектів. Для цього методу лікування використовують апарат "Heal Ozone". У каріозну порожнину під високим тиском за допомогою стерильного силіконового ковпачка подається струменем газоподібний озон, який руйнує оболонку бактеріальних клітин, забезпечуючи стерильну поверхню як у самій порожнині, так і на поверхні зуба. Озон повністю дезинфікує каріозну порожнину і вбиває 99 % усіх бактерій, що знаходяться там, приблизно за 20 с.

Процедура не вимагає анестезії і для пацієнта безболісна. Каріозний процес в обробленій озоном порожнині повністю зупиняється і не поновлюється ніколи. Молочний зуб препарують, проводять стерилізацію (обробка озоном) і вже в стерильній порожнині встановлюють пломбу. При лікуванні некаріозних уражень молочних зубів, що не підлягають пломбуванню, виконують їх безпосередню обробку озоном. Перевірку результату лікування, що полягає в мінералізації твердих тканин зуба (затвердіння розм'якшеного раніше дентину), проводять 3–4 рази з інтервалом 1 тиждень. Дорослим пацієнтам при лікуванні з використанням апарату "Heal Ozone" проводять ремінералізуючу терапію. Зазвичай застосовують засоби для домашнього використання (ремінералізуючу пасту, обполіскувач і спрей, які входять у набір). Із метою профілактики карієсу використання озонотерапії можливо і навіть необхідно для пацієнтів, що носять ортодонтичні апарати.

Показання: карієс фісур, а також усі каріозні і некаріозні дефекти, доступні для проникнення озону. Озонотерапія високоефективна при лікуванні карієсу у дітей, гіперчутливості емалі зубів, захворювань пародонту, при герпесі і стоматиті, а також при лікуванні кореневих каналів і для профілактики карієсу.

Протипоказання: дефекти, внутрішня частина яких недоступна для озону (апроксимальні ураження). Також протипоказанням для самостійного використання є приховані каріозні порожнини, коли є незначні ураження емалі і велика порожнина в дентині. Успішне лікування карієсу залежить від багатьох умов, і одне з найважливіших – якісне препарування твердих тканин зубів. При лікуванні потрібно пам'ятати про можливі ускладнення.

До мінімально інвазивних способів також відносять мікропрепарування: тунельне препарування й енамелопластику (профілактична реставрація фісур).

МІКРОПРЕПАРУВАННЯ

Мікропрепарування – висічення тканин зуба, уражених каріозним процесом, і максимальне збереження здорових тканин зуба.

Загальні правила мікропрепарування

1. Визначення елементів каріозної порожнини і планування об'єму оперативного втручання.
2. Чітке уявлення про можливості використання того або іншого інструмента в конкретній ситуації для досягнення ідеальної форми порожнини.
3. Відповідність матеріалу, з якого виготовлений інструмент, препаративним тканинам зуба.
4. Відповідність форми інструменту формі препаруємої порожнини.
5. Застосування атравматичних інструментів із закругленими поверхнями (відсутність гострих кутів бору).
6. Використання нового і гострого інструменту.
7. Використання інструменту, що покращує якість препарування.



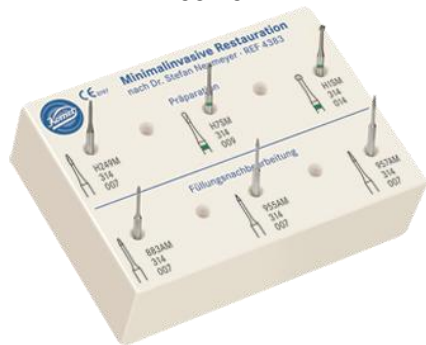
4337.313



4337.314



4337F.314



4383.314

Рис. 9. Набори для мікропрепарування за методикою д-ра Штефана Ноймейера



801M.314.010

Розмір \varnothing 010 1/10 mm,
кулястий 160 000 min⁻¹/rpm



830AM.314.008

Розмір \varnothing 008 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний 160 000 min⁻¹/rpm



830M.313.012

Розмір \varnothing 012 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
особий 160 000 min⁻¹/rpm



830RM.313.009

Розмір \varnothing 009 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
тонкий 300 000 min⁻¹/rpm



835KRM.314.008

Розмір \varnothing 008 1/10 mm L 3,0 mm,
циліндричний, з округленням
кромки 160 000 min⁻¹/rpm



838M.313.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
циліндричний, з округленим
кінчиком 300 000 min⁻¹/rpm



8830M.314.012

Розмір \varnothing 012 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
особий 160 000 min⁻¹/rpm



801M.314.012

Розмір \varnothing 012 1/10 mm,
кулястий 160 000 min⁻¹/rpm



830AM.314.010

Розмір \varnothing 010 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний 160 000 min⁻¹/rpm



830M.314.012

Розмір \varnothing 012 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
особий 160 000 min⁻¹/rpm



830RM.314.009

Розмір \varnothing 009 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
тонкий 300 000 min⁻¹/rpm



835KRM.314.010

Розмір \varnothing 010 1/10 mm L 4,0 mm,
циліндричний, з округленням
кромки 160 000 min⁻¹/rpm



838M.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
циліндричний, з округленим
кінчиком 300 000 min⁻¹/rpm



8830RM.314.009

Розмір \varnothing 009 1/10 mm L 2,7 mm,
грушоподібний,
тонкий 300 000 min⁻¹/rpm



8838M.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
циліндричний, з округленим
кінчиком 300 000 min⁻¹/rpm



8889M.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
списоподібний 300 000 min⁻¹/rpm



889M.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
списоподібний 300 000 min⁻¹/rpm



8953M.314.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,0 mm,
овальний 160 000 min⁻¹/rpm



953AM.314.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,5 mm,
грушоподібний,
розширений 160 000 min⁻¹/rpm



953M.314.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,0 mm,
овальний 160 000 min⁻¹/rpm



957AM.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
списоподібний,
загострений 160 000 min⁻¹/rpm



883AM.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 1,6 mm,
гранато подібний
160 000 min⁻¹/rpm



889M.313.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 2,7 mm,
списоподібний 300 000 min⁻¹/rpm



8953AM.314.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,5 mm,
грушоподібний,
розширений 160 000 min⁻¹/rpm



953AM.313.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,5 mm,
грушоподібний,
розширений 160000 min⁻¹/rpm



953M.313.014

Розмір \varnothing 014 1/10 mm L 2,0 mm,
овальний 160 000 min⁻¹/rpm



955AM.314.007

Розмір \varnothing 007 1/10 mm L 1,6 mm,
загострений 160 000 min⁻¹/rpm

Рис. 10. Інструменти для мікропрепарування



Рис. 11. Насадка звукова, куляста, для мікрорепарування, маленька та велика полусфери. Для дистальних поверхонь діаметр робочої частини 2.

ІНСТРУМЕНТИ МІКРО ДЛЯ РОБОТИ З КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Починаючи з 1908 р. компанія Nu-Friedy розробляє і виробляє високоякісний інструментарій для стоматології. Сьогодні компанія випускає більше 4 000 найменувань інструментів і є визнаним світовим лідером у цій галузі. Об'єднавши найпередовіші технології з інноваційним дизайном, компанія Nu-Friedy створила лінію інструментів – XTS™, ідеальних для роботи з композитами. З цього моменту інструменти XTS займають лідируючі позиції в США, Європі та інших державах.

Робоча частина інструменту виготовлена з гнучкої сталі потрійного гарту (Immunity Steel®) з алюміній-титаннітридним (AlTiN) покриттям. Покриття AlTiN:

- створює тверду, рівну, стійку до подряпин поверхню;
- значно зменшує прилипання матеріалу до робочої частини;
- унікальний чорний колір покриття не відсвічує, не зраджує таким чином сприйняття кольорів реставрації – контраст між чорним кольором покриття, композитом і тканиною зуба дозволяє легко контролювати обсяг матеріалу.

Великий діаметр (9,5 мм) і легкість ручки забезпечують роботу з інструментом без напруження кисті.

Широкий конічний перехідник з насічками від ручки до робочої частини (Comfort Zone) покращує тактильну чутливість, полегшує виконання маніпуляцій.

- Гладка поверхня ручки легко очищається і стійка до корозії.
- Матове покриття антивідблиску ручки (Satin Steel) – додатковий комфорт при роботі з інструментами серії XTS.

Інструмент для нанесення композита Plastic Filling Instrument Goldstein



TNCVIPC

дуже тонкі і гнучкі кутова і дистальна гладилки для роботи в інтерпроксимальних ділянках



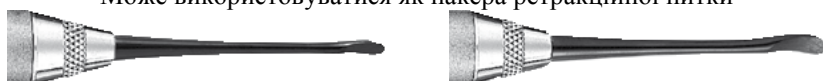
TNCIGFTM3

міні-версія двосторонньої кутової і дистальної гладилки TNCIGFT3 для формування поверхонь III і IV класів реставрацій. Може використовуватися як пакера ретракційної нитки



TNCCIE

комбінація маленької і середньої закруглених, товстих гладилок для розподілу матеріалу в пришийковій ділянці і формування крайового прилягання (V класу)



TNCFIR/L

Закруглені гладилки для моделювання вестибулярних і язичних поверхонь фронтальної групи зубів і щічних і язичних поверхонь жувальних зубів



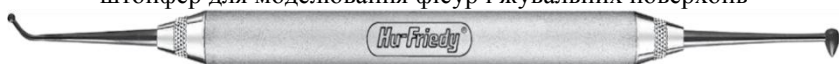
TNBB27 / 29

штопфер для моделювання фісур і жувальних поверхонь



TNBB21B

штопфер з формою жолудя для моделювання жувальних поверхонь



TNPFIA2

двосторонній штопфер для вимірювання композитного шару і формування оклюзійних поверхонь





TNCFIM / L

двосторонній штопфер овальної форми для кращої адаптації матеріалу до стінок порожнини при середньоглибоких реставраціях II класу



TNBBL2

комбінація великого і середнього закругленого штопфера для конденсації композитного матеріалу



TNBBL3

комбінація середнього і малого закругленого штопферів для конденсації композитного матеріалу



TNCIGFT6

маленькі робочі частини у вигляді зворотних конусів ідеальні для формування фісур на оклюзійних поверхнях

Рис. 12. Інструменти для роботи з композитними матеріалами

МЕТОД "ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПЛОМБУВАННЯ"

Метод "профілактичного пломбування" був розроблений після появи композитів і СЦ – пломбувальних матеріалів із принципово новими властивостями.

"Метод профілактичного пломбування" припускає мінімальне висічення здорових тканин зуба й пломбування до "імунних зон", тобто спонукає оперативне лікування карієсу, пломбування порожнини, профілактичне запечаткування фісур (інвазивне або неінвазивне) і місцеву флюоризацію емалі зубів. При цьому враховуються особливості застосовуваних пломбувальних матеріалів.

Властивості композитів і склоіономерних цементів дозволяють пломбувати ними порожнини "некласичної" форми – із закругленим або східчастим дном.

Принцип "профілактичного пломбування" передбачає п'ять можливих варіантів (підходів) до препарування й пломбування каріозної порожнини:

Перший варіант – ART-методика (атравматичне відбудовне лікування). Передбачає пломбування порожнини без препарування матеріалами, простими в застосуванні й що володіють протикаріозною дією, у першу чергу склоіономірними цементами. Метод обґрунтований і розроблений професором Тасо Pilot (Нідерланди).

Техніка виконання зводиться до наступного. Каріозна порожнина очищається екскаватором, висушується й пломбується склоіономірним цементом. Якщо лікування проведене на ранніх стадіях розвитку карієсу, то воно дозволяє повністю зупинити прогресування процесу руйнування твердих тканин зуба.

Для виконання цієї методики стоматологові досить мати лише кілька інструментів, які вільно містяться в сумці, що важливо при проведенні санації у віддалених важкодоступних районах, на кораблях й інших місцях, де немає спеціального стоматологічного устаткування. Крім того, метод не вимагає високої кваліфікації фахівця, нетрудомісткий, досить дешевий. Крім чисто технічної вигоди атравматичне відбудовне лікування викликає мінімум болючих відчуттів у пацієнта, практично виключає психоемоційне напруження. У цей час ART-методика розглядається як спрощений варіант мінімально інвазивного лікування карієсу зубів.

ART-методика рекомендована ВООЗ (1994) для надання стоматологічної допомоги жителям бідних регіонів, непривілейованим групам міського населення, біженцям, емігрантам.

В умовах стоматологічної поліклініки (кабінету) вона може бути застосована в наступних випадках:

- при наданні стоматологічної допомоги пацієнтам, що випробовують непереборний страх перед бормашиною (особливо дітям);
- при лікуванні фізично й розумово відсталих людей;
- при лікуванні пацієнтів старечого віку;
- при лікуванні карієсу в пацієнтів з важкою загальносоматичною патологією.

Інші методики передбачають препарування каріозної порожнини і її пломбування із застосуванням СЩ, композитів, компомерів й інших матеріалів, що володіють необхідними якостями й адгезивними властивостями. При цьому можливі наступні клінічні ситуації.

Другий варіант. На жувальній поверхні зуба є "відкриті" неуразені фіссури (які через свою форму є "імунними" зонами – А. Н. і Л. Ц.) і невелика каріозна порожнина.

У цьому випадку виробляється препарування, що щадить, відповідно до принципів "біологічної доцільності" Лукомського ("обмежений контур порожнини" за ВЛаск) і пломбування композитом й (або) склоіономірним цементом. Метод особливо показаний при лікуванні пацієнтів з високим рівнем гігієни порожнини рота.

Третій варіант. На жувальній поверхні є "закриті", глибокі фісури без ознак каріозного ураження й невелика каріозна порожнина.

У зв'язку з "карієсоприятливою" формою фісур при даній ситуації існує досить великий ризик розвитку "рецидивного" карієсу на сусідніх ділянках зуба. Тому в цьому випадку виробляється профілактичне пломбування порожнини з неінвазивним закриттям фісур. Для цього каріозна порожнина формується до очевидно здорових тканин (за І. Г. Лукомським), протравлюється емаль по краю порожнини й в ділянці фісур, потім накладається пломба з композита й/або СІЦ не тільки в порожнину, але й на фісури (герметизація фісур).

Четвертий варіант. На жувальній поверхні є "закриті", глибокі, важкодоступні пігментовані фісури, можливо, з початковим ураженням і невеликою каріозною порожниною.

У цьому випадку виробляється профілактичне пломбування з інвазивним закриттям фісур пломбувальним матеріалом.

Із цією метою каріозна порожнина формується до очевидно здорових тканин (за Лукомським), а фісури "розкриваються" полум'яподібним або кулеподібним бором у межах емалі. При цьому порожнина виходить "некласичної" форми зі східчастим дном.

Пломбування виробляється за загальноприйнятими методиками відповідно до інструкцій щодо застосування пломбувальних матеріалів.

П'ятий варіант. На жувальній поверхні є велика каріозна порожнина зі значним ураженням емалі й дентину.

У цьому випадку препарування й пломбування проводяться відповідно до класичних принципів Влас. Відмінність полягає лише в тому, що застосовуються матеріали з адгезивними властивостями.

Для повноцінної санації порожнини рота профілактичне пломбування уражених карієсом зубів необхідно сполучати із профілактичною герметизацією фісур інтактних жувальних зубів і місцевої флюоризації емалі.

Переваги методу профілактичного пломбування наступні:

- по-перше, лікування це консервативне, обмежено ділянкою ураження, висічення здорових тканин зуба – мінімальне;

- по-друге, у ході формування порожнини можна легко перейти від щадного методу до більше радикального залежно від клінічної ситуації;

- по-третє, метод дозволяє гнучко підходити до вибору тактики лікування, а лікар-стоматолог має більше можливостей для прийняття більше осмислених рішень, що побічно сприяє росту його кваліфікації;

- по-четверте, адекватне застосування описаних методик дозволяє з великою часткою ймовірності гарантувати тривале збереження пломб, попередити розвиток карієсу на прилягаючих до пломби ділянках зуба.

У той же час метод профілактичного пломбування має й певні недоліки. По-перше, він передбачає відмову від шаблонного підходу до препарування й пломбування порожнини, тому потрібна скрупульозна постановка діагнозу й осмислений підхід до вибору лікарської тактики. Це пов'язане з додатковими витратами часу й вимагає високої кваліфікації лікаря. По-друге, пломбування сучасними композитами – процес тривалий, копіткий, вимагає значних витрат часу. Крім того, при цьому необхідна повна ізоляція від слини, чого іноді досить важко домогтися, особливо в дітей. Незважаючи на це, метод профілактичного пломбування є досить ефективним і виправданим, особливо при високих вимогах, пропонуваних до якості лікування.

ТУНЕЛЬНЕ ПРЕПАРУВАННЯ ТА РЕСТАВРАЦІЯ

Тунельна реставрація є одним з методів відновної стоматології, які передбачають консервативний підхід до препарування каріозної порожнини з максимальним збереженням здорових тканин зубів. Тунельне препарування вперше було описане в 1963 р. (G. M. Jinks, 1963). Пропонувалося застосовувати його для реставрації дистальних апроксимальних поверхонь тимчасових дугних молярів.

Доступ до каріозного ураження здійснювався з оклюзійної поверхні, препарували тканини зуба нижче маргінального гребеня, який зберігся інтактним. Зуби пломбувалися фторвмісним силікатним цементом. Таким чином передбачалося запобігти розвитку карієса на медіальній поверхні першого постійного моляра.

У 1980-х роках цей метод був відтворений Hunt і Knight як більш консервативний підхід, ніж традиційне формування порожнин II класу за Блеком. Метод застосовувався для лікування первинного карієсу на апроксимальних поверхнях бічних зубів. СІЦ, розроблені Wilson і Kent на початку 1970-х років, були матеріалом вибору для реставрації порожнин після тунельного препарування. Ці матеріали мали адгезію до емалі і дентину і були збагачені іонами фтору. Найбільш популярним став рентгеноконтрастний срібловмісний СІЦ, однак для профілактики стирання його слід було покривати композиційним матеріалом з боку оклюзійної поверхні.

Деякі автори описують внутрішнє тунельне препарування, яке в дійсності є лікуванням порожнин I класу за Блеком. У таких випадках апроксимальна емаль збережена, бо макроскопічно немає порожнини.

Часткове тунельне препарування подовжується на апроксимальну поверхню в макроскопічно спостережувану порожнину або в ділянку, де емаль демінералізована. Емаль ретельно згладжується навколо дефекту, але зберігається та її демінералізована частина, яка в подальшому буде прикривати до пломби.

При повному тунельному препаруванні вся демінералізована емаль на апроксимальній поверхні видаляється.

Доступ до каріозної порожнини на апроксимальних поверхнях молярів або премолярів з оклюзійної поверхні. На цьому етапі використовуються фісурний бор з карбіду вольфраму і високошвидкісний наконечник.

Оперативний доступ до вогнища каріозного ураження здійснюють через фісуру і триангулярну ямку на жувальній поверхні зуба (цілісність маргінального гребеня не порушена). Точка прикладання бору – оклюзійна ямка (приблизно 2 мм від маргінального гребеня), у межах емалі формується порожнина овальної форми, але як тільки досягається дентин, бор розташовується у напрямку до каріозної порожнини, що має вигляд тунелю округлої або овальної форми. Через такий тунель кулястими борами малих розмірів видаляють весь некротизований дентин. Порожнину після промивання пломбують СІЦ або композиційним (рідкотекучим) матеріалом.

До переваг тунельної реставрації слід віднести збереження інтактної крайової емалі на апроксимальній поверхні, зниження ризику порушення крайового прилягання, спрощення подальшого пломбування (I клас замість II).

Техніка тунельної реставрації.

Оперативний доступ до вогнища каріозного ураження здійснюють залежно від його локалізації.

- Оклюзійний доступ зі збереженням крайового гребеня або тунельне препарування ("tonnel prep") застосовують тільки при локалізації каріозної порожнини в ділянці екватора і трохи нижче (тобто між екватором і шийкою зуба). Препарування порожнини проводять маленьким бором з боку жувальної поверхні зі збереженням крайового гребеня зуба.

- Вестибулярний або піднебінний (язичний) доступ зі збереженням крайового гребеня рекомендований при виявленні невеликої каріозної порожнини з локалізацією в пришийковій ділянці апроксимальної поверхні.

При роботі з фронтальною групою зубів і створенні оперативного доступу з піднебінної або язичної сторони застосовують метод "латерального тунелю".

Етапи препарування порожнини з застосуванням оклюзійного доступу.

- Препарування починають, встановивши бор у міжгорбиковій фісурі на оклюзійній поверхні і трохи нахиливши його в сторону контактної поверхні. Зазвичай відразу виникає почуття "провалювання" в каріозні тканини.

- Видалення тканин зуба проводять у щічно-язичному напрямку згідно з поширенням каріозного процесу, причому резекції підлягає не тільки розм'якшений дентин, але і демінералізована емаль.

- Пошкоджений дентин видаляють кулястим бором на низькій швидкості.

- Порожнину формують відповідно до вимог резистентності і ретенції.

Реставрацію дентину починають з фіксації тонкої матричної смужки за допомогою міжзубного клину. Сформовану порожнину заповнюють

СЦ до рівня емалево-дентинного з'єднання на жувальній поверхні. Зручно використовувати форму доставки, яка виключає утворення пор, – "Vitremer".

Реставрацію емалі проводять згідно з традиційною технікою. Виконують кондиціонування і адгезивну підготовку поверхні цементу і емалі. Порожнину пломбують з урахуванням естетичних вимог.

У модифікації С. В. Радлінського оперативний доступ здійснюють через триангулярну ямку на оклюзійній поверхні. Невеликим алмазним бором вертикально проходять в осередок каріозного ураження. При такому способі можна провести резекцію тільки розм'якшеного дентину і демінералізованої емалі на внутрішній поверхні ураження. Зберігається контактна поверхня емалі, немає небезпеки випадкового розтину зуба.

Реставрації дентину передусе відновлення крайової емалі. Після кондиціонування і нанесення адгезиву вносять порцію композиту емалевого відтінку і полімеризують через контактний пункт. Дентин відновлюють опаковими відтінками або текучим компомером.

Реставрацію емалі проводять в біоміметичній техніці двома шарами матеріалу. Основний шар відновлюють відтінком звичайної прозорості, поверхневу емаль – прозорим відтінком. Кожен шар емалі виконують двома порціями матеріалу (вестибулярної і оральної) зі спрямованою полімеризацією по 10 с і завершальною полімеризацією з боку жувальної поверхні протягом 40 с. Проводять фінішну полімеризацію і полірування реставрації.

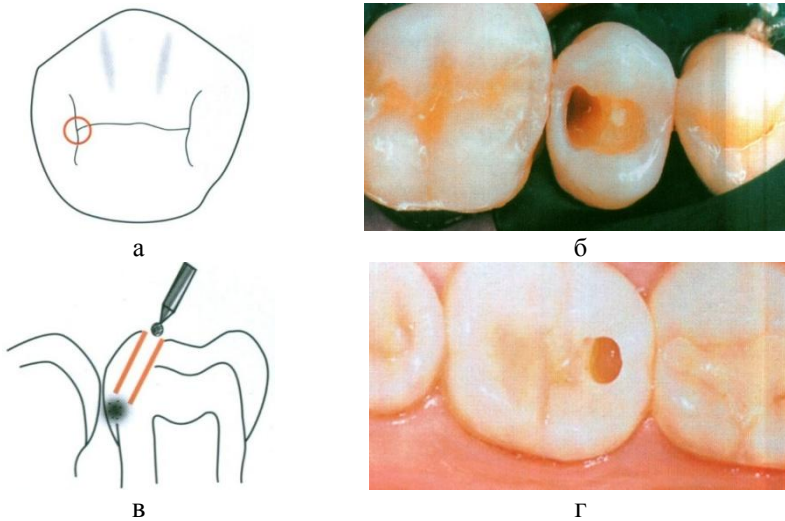


Рис. 13. Техніка тунельної реставрації:

- а – схематичне зображення; б – вигляд з оклюзійної поверхні премоляра;
в – проекція порожнини; г – вигляд з оклюзійної поверхні моляра

Техніка тунельної реставрації – метод вибору при лікуванні карієсу апроксимальних поверхонь, що дозволяє лікарю максимально зберегти здорову тканину зубів при препаруванні.

САМОКОНТРОЛЬ ЗАСВОЄННЯ ТЕМИ

Ситуаційні задачі

Завдання 1. Пацієнтка 19 років звернулася до лікаря-стоматолога зі скаргами на появу плям у пришийковій ділянці верхніх фронтальних зубів. Після огляду був поставлений діагноз карієс у стадії білої плями. Які малоінвазивні методи можна застосувати для лікування?

Завдання 2. Пацієнтка 20 років звернулася до лікаря-стоматолога зі скаргами на чутливість зубів та появу пігментованої плями у пришийковій ділянці верхніх лівих премолярів. Після огляду був поставлений діагноз карієс у стадії сірої плями. Які малоінвазивні методи можна застосувати для лікування?

Завдання 3. При обстеженні пацієнта 25 років стоматолог виявив на рентгенограмі зуба 25 порожнину на апроксимальній поверхні в межах верхньої третини дентину. При візуальному огляді каріозна порожнина в даному зубі не виявляється. Які методи препарування твердих тканин зуба і які пломбувальні матеріали можна застосувати в даній ситуації? Від яких факторів буде залежати вибір методу препарування?

Завдання 3. Пацієнт 52 років звернувся до стоматолога для санації ротової порожнини перед госпіталізацією. В анамнезі – нещодавно перенесений інсульт. Стоматолог поставив діагноз: карієс дентину зубів 46 і 37. Який метод лікування доцільно застосувати в даній ситуації? Які інструменти і матеріали необхідні для проведення даного методу?

Завдання 4. Стоматолог планує провести інвазивну герметизацію зуба 28 і профілактичне пломбування зуба 37 у пацієнтки 20 років. Які інструменти і пломбувальні матеріали знадобляться лікарю для цих методів лікування? Які рекомендації необхідно дати пацієнтці після реставрації?

Завдання 5. При лікуванні карієсу дентину на апроксимальній поверхні зуба 14 у пацієнта 19 років стоматолог застосував метод тунельного препарування. У даного пацієнта інтенсивність карієсу КПУ = 18, незадовільна гігієна порожнини рота. При виборі зубної пасти пацієнт не звертає увагу на вміст фтору, часто перекушує, в його раціоні переважають вуглеводи. Які віддалені результати реставрації можна очікувати в даній ситуації?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Передумовою до появи мінімально інвазивних методів лікування карієсу зубів стало:
 - а) *впровадження амальгами для пломбування каріозних зубів;*
 - б) *розробка і впровадження в стоматологічну практику силікатних цементів;*
 - в) *профілактичний напрямок стоматології та розробка адгезивних матеріалів.*
2. На принципах мінімально інвазивного втручання і максимального збереження здорових тканин зубів засновані наступні методи лікування карієсу зубів:
 - а) *інвазивна герметизація;*
 - б) *профілактичне пломбування;*
 - в) *ART-метод;*
 - г) *тунельна реставрація.*
3. Для мінімально інвазивних методів лікування карієсу зубів характерно:
 - а) *профілактичне розширення каріозної порожнини;*
 - б) *максимальне збереження тканин зуба;*
 - в) *створення стійкої ретенційної форми порожнини;*
 - г) *створення додаткових ретенційних пунктів.*
4. До інструментів, що використовуються при ART-методі лікування карієсу зубів, відносяться:
 - а) *високошвидкісний наконечник і алмазні бори;*
 - б) *низькошвидкісний наконечник і твердосплавні бори;*
 - в) *екскаватор, емалевий ніж, карвер.*
5. При ART-методі лікування карієсу зубів застосовується наступний пломбувальний матеріал:
 - а) *амальгама;*
 - б) *композичний матеріал хімічного затвердіння;*
 - в) *фотополімерний композиційний матеріал;*
 - г) *СІЦ.*
6. ART-метод лікування карієсу зубів рекомендується для наступних категорій населення:
 - а) *маленькі діти;*
 - б) *психічно неповноцінні люди;*
 - в) *пацієнти з важкою соматичною патологією, наприклад, після гострих інфарктів та інсультів.*
7. Метод тунельного препарування застосовується при локалізації каріозних уражень:
 - а) *на оклюзійних поверхнях молярів;*
 - б) *вестибулярних поверхнях різців і іклів;*
 - в) *апроксимальних поверхнях премолярів і молярів;*
 - г) *локалізація ураження не має значення.*

- 8.** При методі тунельного препарування:
- а) препарування твердих тканин зуба починається з оклюзійної поверхні;*
 - б) маргінальний гребінь зберігається;*
 - в) порожнина заповнюється СІЦ.*
- 9.** Проведення тунельної реставрації протипоказано при інтенсивності карієсу зубів:
- а) високою;*
 - б) низькою.*
- 10.** При тунельної реставрації карієсу зубів найчастіше зустрічаються наступні ускладнення:
- а) фрактура маргінального гребеня;*
 - в) ускладнень не буває.*
 - б) вторинний карієс;*
- 11.** Препарування порожнин при мінімально інвазивному втручанні може проводитися:
- а) з місцевою анестезією;*
 - б) без місцевої анестезії.*
- 12.** Порожнини, які лікуються із застосуванням інвазивної герметизації, мають наступну локалізацію:
- а) сліпі ямки на різцях і іклах;*
 - б) ямки і фісури на жувальних поверхнях молярів і премолярів;*
 - в) міжгорбикові фісури і ямки на вестибулярних і оральних поверхнях молярів.*
- 13.** Інвазивна герметизація застосовується при локалізації уражень:
- а) на оклюзійній поверхні;*
 - в) у пришийковій ділянці;*
 - б) на апроксимальній поверхні;*
 - г) у різьжучому краї.*
- 14.** До способів препарування каріозних порожнин при мінімально інвазивному втручанні відносяться:
- а) застосування лазера;*
 - б) застосування ультразвукових скейлерів;*
 - в) повітряна абразія;*
 - г) класичне препарування борами.*
- 15.** Для препарування при інвазивній герметизації застосовуються бори малого розміру з маркуванням:
- а) жовтого і червоного;*
 - в) жовтого і білого.*
 - б) зеленого і синього;*
- 16.** Застосування техніки профілактичного пломбування показано при лікуванні:
- а) різців та іклів;*
 - б) молярів і премолярів.*
- 17.** Профілактичне пломбування передбачає висічення:
- а) зруйнованих тканин зуба;*
 - б) демінералізованих і пігментованих тканин зуба;*
 - в) здорових тканин зуба.*

18. До позитивних сторін методів малоінвазивного втручання відносяться:
- а) попередження ретенції нальоту в фісурах і ямках, висока вартість послуг;
 - б) мінімальне ослаблення структури зуба, довговічність і естетичність реставрацій;
 - в) профілактичний ефект за рахунок виділення матеріалами фтору, висока чутливість до порушення техніки виконання.
19. У схему дій при мінімально інвазивному втручанні не входить наступний етап:
- а) періодичний контроль стану реставрації;
 - б) оклюзійний контроль;
 - в) застосування лікувальних і ізолюючих прокладок;
 - г) очищення поверхні зуба.
20. При мінімально інвазивному втручанні використовуються адгезивні системи:
- а) I, II, III, IV поколінь;
 - б) III, IV, VII поколінь;
 - в) II, V, VI, VII поколінь;
 - г) IV, V, VI, VII поколінь.
21. До особливостей каріозних порожнин при мінімально інвазивних методах препарування відносяться:
- а) середній розмір порожнин, легкий доступ до них;
 - б) малий розмір і унікальний дизайн порожнин.
22. Для пломбування міні-порожнин застосовуються такі групи матеріалів:
- а) СЩ;
 - б) текучі композити, ормокери;
 - в) герметики;
 - г) текучі компомери.
23. До особливостей пломбування міні-порожнин відносяться:
- а) складність контролю межі реставрації;
 - б) можливість утворення пор при порушенні техніки нанесення матеріалу;
 - в) значна полімеризаційна усадка.
24. До переваг ART-методики відносяться:
- а) вибіркове видалення каріозного дентину;
 - б) необхідність в анестезії;
 - в) відсутність оперативної чутливості;
 - г) швидкий знос полімерного бору;
 - д) видалення здорового дентину.
25. Механічним методом (ручними інструментами) препаруються:
- а) здорова емаль;
 - б) каріозна емаль;
 - в) здоровий дентин;
 - г) каріозний дентин.

Відповіді на тестові завдання

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
в	а, б, в, г	б	в	г	а, б, в	в	а, б, в	а	а	б	б
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
б	а, б, в	а	б	б	б	в	г	б	а, б, в, г	б	б, г

ДЖЕРЕЛА

1. Хоменко Л. А. Профілактика фісурного карієсу метод. реком. / Л. А. Хоменко, Г. Ф. Катурова, Р. С. Назарян. – Київ, 2001. – 11 с.
2. Сравнительное изучение повреждающего действия препаратов для химико-механического удаления кариозного дентина / М. Ю. Житков, Г. Н. Чечина, Ю. А. Винниченко и др. // *Стоматология*. – 2007. – № 2. – С. 9–11.
3. Загороднова В. П. Способ лечения глубокого кариеса и пульпита / В. П. Загороднова, Л. М. Цепов // *Изобретательство и рационализация в медицине*. – Москва, 1992. – С. 126–128.
4. Kathuria V. Carisolv – an innovative method of caries removal / V. Kathuria, A. V. Ankola, M. Mocherla // *J. Clini Diagn Res*. – 2013. Vol. 7(12). – P. 3111–3115.
5. Hawkins C. L. Hypochlorite-induced oxidation of amino acids, peptides and proteins / C. L. Hawkins, D. L. Pattison, M. J. Davies // *Amino acids*. – 2003. – Vol. 25. – P. 259–274.
6. Efficacy of chemo-mechanical caries removal system as compared to conventional rotatory method of caries removal – an in-vitro comparative study / Shilpy Dwivedi, Vinod Patel, Premkishore Kajapuram, Aradhana Agrawal, Vinay Salyam, Umapathy Thimmegowda // *International Journal of Preventive and Clinical Dental Research*– April-June 2017. – Vol. 4(2). P. 1–3.
7. Каридекс. <https://studfiles.net/preview/542120/page:2/>
8. An aid for non invasive dental caries excavation / Nisha Rani Yadav, Meena Jain, Ankur Sharma, Vishal Jain, Puneet Chahar, Shiwani Carisolv // *International journal of scientific research*. – December 2018. – Vol. 7, issue 12. – Issn no 2277–8179. – P. 93, 98.
9. Чечина Г. Н. Биологическая оценка средств для химико-механического удаления кариозного дентина / Г. Н. Чечина, Ю. В. Винниченко, О. Е. Руденко // *Стоматология*. – 2007. – № 3.
10. Чуев В. В. "Караклинз" – новый способ препарирования твёрдых тканей зуба / В. В. Чуев // *Институт стоматологии*. – 2003. – № 4. – С. 100–101.
11. Толмачёва Л. А. Химико-механическая технология одонтопрепарирования в комплексе мероприятий при лечении глубокого кариеса: автореф. дис. канд. мед. наук / Л. А. Толмачева ; МГМСУ. – Москва, 2004. – 24 с.
12. Лазарева Е. В. Лечение кариеса зубов и некариозных поражений с применением воздушно-абразивного препарирования: дис. канд. мед. наук / Е. В. Лазарева; ЦНИИС. – Москва, 2002.
13. Линч Э. Лечение кариеса озоном / Э. Линч // *Современная стоматология*. – 2004. – № 1 – С. 48–49.
14. Vapor emissions resulting from Nd: YAG laser interaction with tooth structure / S. C. Gelskey, J. M. White, D. E. Gelskey, W. Kremers // *Dent. Master*. – 1998. – Vol. 14. – № 6. – P. 453–457.
15. The effects of argon laser irradiation on enamel decalcification: an *in vivo* study / A. Anderson et al. / *AJO-DO*. – 2002. – № 122. – P. 251–259.

16. Расулов Г. М. Обоснование клинической эффективности применения Er: YAG-лазера при лечении глубокого кариеса: дис. канд. мед. наук / Г. М. Расулов ; МГМСУ. – Москва, 2004. – 199 с.
17. Paula Analysis of the interfacial micromor-phology of adhesive systems in cavities prepared with Er, Cr: YSGG, EnYAG laser and bur / A. C. Aranha, De Eduardo C., Gutknecht N. et al. // *Microsc Res Tech.* – 2007. – Vol. 70 (8). – P. 745–751.
18. The use of Er: YAG laser for cavity preparation: an SEM evaluation / P. M. Freitas, R. S. Navarro, J. A. Barros et al. // *Microsc Res Tech.* – 2007, Sep. – Vol. 70 (9). – P. 803–808.
19. Препарирование кариозных полостей: современные инструменты, методики, критерии качества / А. И. Николаев. – Москва : Медпресс-информ, 2006. – 208 с.
20. Инодент.innodent.net
21. Инструменты для микропрепарування.
<https://www.kometdental.de/ru/ProductCategories/praxis/diamant/mikropräparationsinstrumente.aspx>
22. Инструменты HTS мікро для пломбування композитами
www.Hu-Friedy.eu
23. Робертсон Теодор М. Оперативная техника в терапевтической стоматологии по Стюдерванту : пер. с англ. / Теодор М. Робертсон, Гарольд О. Хейманн, Эдвард Дж. Свифт ; под ред. Е. В. Боровского. – Москва : МИА, 2006. – 504 с.
24. Evaluation of the microtensile bond strength of composite resin restoration in dentin prepared with different sizes of aluminium oxide particles, using the air abrasion system / Motisuki C, Monti Limf L., Emi Sanabe M. et al. // *Minerva Stomatol.* – 2006 Nov-Dec. – Vol. 55 (11–12). – P. 611–618.
25. Терапевтическая стоматология: национальное руководство / под ред. Л. А. Дмитриевой, Ю. М. Максимовского. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – С. 345 – 358.
26. Николаев А. И. Практическая терапевтическая стоматология / А. И. Николаев, Л. М. Цепов. – Санкт-Петербург, 2010. – 982 с.
27. Модринская Ю. В. Методы минимально инвазивного лечения кариеса зубов. ART-метод. Туннельная реставрация: учеб.-метод. пособие / Ю. В. Модринская, С. Н. Храмченко. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2010. – 31 с.
28. Микроинвазивное лечение кариеса методом инфильтрации эмали / С. А. Гранько, О. А. Лопатин, А. А. Есьман, С. В. Баранников // *ДентАрт.* – № 1. – 2011. – С.59–65.
29. Соколова І. І. Клінічна ефективність відновлення бічних зубів вітчизняним композитним матеріалом за умов використання різних технік пломбування / І. І. Соколова, С. І. Герман, М. М. Бірюкова // *Світ медицини та біології.* – 2016. – № 2 (56). – С. 82–85.

Навчальне видання

Соколова Ірина Іванівна
Герман Світлана Іванівна
Томіліна Тетяна Вікторівна
Савельєва Наталія Миколаївна
Олейнічук Валерій Вікторович

Мінімально-інвазивні методики лікування карієсу

***Навчально-методичний посібник
для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів
та студентів стоматологічного факультету***

Відповідальний за випуск
Редактор
Комп'ютерна верстка

І. І. Соколова



Редактор Є. В. Рубцова
Коректор Є. В. Рубцова
Комп'ютерна верстка О. Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 2,8. Зам. № 19-33763.

**Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.