

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ФОТОПОЛІМЕРИЗАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведений аналіз основних видів сучасних стоматологічних пристроїв для світлової полімеризації пломбувальних матеріалів, відзначені їх переваги та недоліки

Ключові слова: *фотополімеризація, стоматологічний фотополімеризатор*

Abstract

An analysis of the main types of modern dental devices for light polymerization of sealing materials was carried out, their advantages and disadvantages were noted.

Key words: *photopolymerization, dental photopolymerizer*

Вступ

На сьогоднішній день в арсеналі сучасної стоматології є ціла низка матеріалів для пломбування, які відрізняються високою міцністю, безпечністю та гарними естетичними властивостями [1, 2]. Найпопулярнішими серед них є різноманітні світлотвердіючі цементи, композити та композитні полімери. Популярність і широке використання світлочутливих матеріалів, крім високих якісних показників отримуваних з них пломб, обумовлюються зручністю та широким спектром використання. Вони дозволяють ставити пломби на самі різні поверхні зубів, відновлювати відколоти фрагменти зубів, формувати пломбу на рівні поверхні зуба, точно підбирати необхідний колір [2].

Більшість сучасних композиційних матеріалів, що фотополімеризуються, містять світлочутливий каталізатор - камфорохінон, який під впливом променів видимої частини спектру в діапазоні 375 - 500 нм, з максимумом на рівні 470 нм руйнується, утворюючи радикали (процес активації реакції полімеризації). В якості фотоініціаторів використовуються також і інші речовини, такі як 1-феніл-1, 2-пропандіон і люцерин. Їх діапазон поглинання пов'язаний з хвилями коротшої довжини з максимумом на рівні 400 нм. Слід зазначити, що полімеризація починається і триває тільки у тому випадку, якщо інтенсивність світлового потоку достатня для підтримки збудженого стану фотоініціатора [3].

Застосування світлочутливих цементів та полімерів вимагає використання спеціальних технічних засобів - фотополімеризаторів, що дозволяють формувати світловий потік заданого спектрального діапазону, з необхідною потужністю та визначеною тривалістю. Точність, з якою дотримуються ці параметри у процесі фотополімеризації світлочутливого матеріалу, визначає якість пломби, а значить і кінцевий результат лікування. Сучасний фотополімеризатор це достатньо складний пристрій, що дозволяє змінювати потужність вихідного випромінювання по заданому закону, встановлювати час полімеризації з подальшою індикацією часу, що залишився.

Основні типи фотополімеризаційних пристроїв, що використовуються у сучасній стоматології

До недавнього часу для лікування зубів з використанням світлотвердіючих матеріалів стоматологами використовувалися фотополімеризатори, обладнанні в якості джерела світла галогенними лампами. В галогенних лампах випромінювання генерується за рахунок нагрівання нитки накалювання до білого кольору. При цьому його більша частка розсіюється у вигляді тепла. Більш того, генероване видиме світло більшою частиною не приймає участь у фотополімеризації: частина спектру в діапазоні від 400 до 500 нм (синє світло) складає менше двох відсотків від усього спектру випромінювання. У результаті корисний вихід енергії у галогенної активуючої лампи складає приблизно 0,7%. Крім того у процесі експлуатації фотополімеризатора відбувається природна зміна його робочих характеристик, що неминуче призводить до зниження основних показників: зниження енергетичної світимості вихідного потоку і підвищення питомої потужності ультрафіолетового і інфрачервоного випромінювання [4].

Наступним кроком у розвитку фотополімеризаторів стало використання нових джерел оптичного випромінювання – світлодіодів. Колір випромінювання світлодіода визначається хімічним складом кристала і має досить вузький діапазон (приблизно 60 нм). У стоматології для процесу активації фотополімеризації використовуються сині світлодіоди, оскільки їх спектральна емісія співпадає з абсорбційним максимумом камфорохінона (470 нм), роблячи їх ідеально відповідними для фотополімеризації. На відміну від спектру випромінювання галогенної лампи, спектр LED-випромінювача не має ні теплової, ні ультрафіолетової складових, уся енергія випромінювання лежить в діапазоні синього світла і бере участь в процесі фотополімеризації. Як наслідок, світло, що випромінюється світлодіодною лампою, набагато ефективніше, ніж світло від галогенних полімеризаторів (високий ККД - практично 100%). Крім того, оскільки спектр випромінювання LED практично не має теплової складової, унеможливується значного перегрівання твердих тканин зуба.

Перевагами світлодіодів за порівнянням з галогенними лампами є набагато менше енергоспоживання та набагато більший ККД перетворення електричної енергії у світлову. Світлодіоди споживають менше ніж 10% електроенергії, яка необхідна для роботи галогенної лампи. Це відкриває шлях до використання як джерел живлення акумуляторних батарей, що підвищує зручність використання та зменшує вагу та габарити усієї конструкції. Мініатюрність світлодіодів дозволяє зробити фотополімеризатори на їх основі малими та ергономічними. Малі габарити та вага дозволяють стоматологу зручно тримати такий фотополімеризатор у руці, що є немаловажним при частому використанні. Нарешті, термін служби світлодіодів у кілька разів перевищує термін служби галогенних ламп.

До основних недоліків світлодіодних фотополімеризаторів можна віднести обмеженість використання лише с композитними матеріалами, що містять в якості фотоініціатора камфорохінон, висока інтенсивність розсіювання світлового потоку, відносна дорожнеча.

Висновки

З проведеного аналізу витікає, що ні один з наявних нині на ринку фотополімеризаторів не відповідає повною мірою вимогам, що пред'являються до пристроїв цього типу. Тому розробка пристрою для фотополімеризації, що відповідає усім вимогам сучасної стоматології є актуальним технічним завданням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Иоффе Е. Композитные материалы в современной стоматологии //Новое в стоматологии. – 1994. - №5. – С.6-11.
2. А.А. Удод, А.Б. Мороз Зона соединения фотокомпозиционных материалов с твердыми тканями зубов при различных режимах полимеризации //Современная стоматология. – 2004. - №7. – С. 7 – 12.
3. Князева М.А. Виды стоматологических фотополимеризационных устройств и их сравнительная характеристика / М. А. Князева // ВЕСТНИК ВГМ. – 2011. – ТОМ 10, №4. – С. 138 – 147.
4. Эстров, Е. Оборудование для полимеризации свето- отверждаемых композитных материалов / Е. Эст- ров // Зубной техник. – 1997. – № 2. – С. 4.

Олянич Максим Александрович — студент групи О-146, факультет автоматизації та комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.o14zyav@gmail.com;

Науковий керівник: **Тарновський Микола Геннадійович** — к.т.н, доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Olyanich Maxim O. — Department of of Automation and Computer Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, fkca.o14zyav@gmail.com;

Supervisor: **Tarnovsky Mykola G.** - candidate of technical sciences, associate professor Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.