



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут Сумського державного університету
Управління освіти Шосткинської міської ради
Виконавчий комітет Шосткинської міської ради

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ
V Всеукраїнської
науково-методичної конференції
(Шостка, 23 квітня 2020 року)



Суми
Сумський державний університет
2020

УДК 372.862

Редакційна колегія:

відповідальний редактор – к.т.н., доцент Р.В. Закусило;
заступник відповідального редактора – к.е.н, викладач
Ю.М. Мануйлович.

члени редакційної колегії:

к.х.н, ст.викладач С.В. Тимофіїв; к.філ.н, доцент Н.Ю. Бондар;
к.пед.н., доцент Ю.М. Мар'їнських; к.е.н, ст.викладач І.В. Новикова;
к.т.н., завідувач кафедри Г.М. Худолей; начальник НМВ; фахівець
Я.Г. Вазієв.

ОСВІТА, НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО: РОЗВИТОК ТА
ПЕРСПЕКТИВИ: матеріали V Всеукраїнської науково-методичної
конференції, м. Шостка, 23 квітня 2020 року. – Суми : Сумський
державний університет, 2020. – 230 с.

Збірник містить матеріали V Всеукраїнської науково-методичної
конференції «Освіта, наука та виробництво: розвиток та
перспективи», що проводиться на базі Шосткинського інституту
Сумського державного університету. Тематика поданих матеріалів
охоплює широке коло питань, присвячених актуальним проблемам
сучасної освіти, науки та виробництва.

Видання корисне, викладачам, аспірантам і студентам вищих
навчальних закладів, науковим співробітникам, працівникам хімічної
промисловості, фахівцям інформаційних технологій виробництва,
вчителям загальноосвітніх шкіл.

© Шосткинський інститут
Сумського державного університету, 2020
© Сумський державний університет, 2020

ДІОДНИЙ ЛАЗЕРНИЙ СКАЛЬПЕЛЬ ДЛЯ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ

В.О. Шевченко, Я.О. Франков

Одеський національний політехнічний університет
e-mail: sofi.semenova@meta.ua, korshun.tegeran@ukr.net

В основі дії на біологічні тканини високоенергетичних лазерів, лежить трансформація світлової енергії, що випромінюється в теплову з виникненням виключно високої температури. Наслідком цього є випарювання міжклітинної точної та внутрішньоклітинної рідин різноманітних тканин з наступним утворенням газоподібних продуктів випарювання та горіння та формуванням хірургічного розрізу, в основі якого лежить коагуляційний термічний некроз тканин [1].

На протязі останніх десятиліть, лазерна хірургія одержала широке поширення в стоматології. Використання сучасних лазерних методів лікування дозволяє одержати економічний ефект за рахунок скорочення термінів непрацевлаштування пацієнта. Слід зазначити, що до теперішнього часу надруковано велика кількість робіт [2-3], що присвячені використанню лазерних методів при лікуванні захворювань пародонта та слизової оболонки ротової порожнини.

В основі використання хірургічних лазерів лежать два основних принципи: альтернативне використання високоінтелектуального лазерного випромінювання в якості скальпеля, як багатопрофільного хірургічного засобу, та фізичного фактора, що має широкий спектр біологічної дії. Саме ці властивості є у лазерного пристрою нового покоління лазерних скальпелів.

Як відомо, сьогодні використовують 3 типу лазерів: твердотільні (на іонних кристалах та склі), газові та напівпровідникові, що в свою чергу за способом дії діляться на контактний та безконтактний типи [4]. Результати проведених досліджень є доброю основою для впровадження в масове застосування у сфері охорони здоров'я лазерні пристрої CO₂, Er- YAG-лазерів та багатьох інших [1,3]. Цей процес до останнього часу стримувався як дорожнечою хірургічних лазерів, так і громіздкістю, трудомісткістю експлуатації, що вимагав потужної трифазної електричної мережі, рідинне охолодженням, кваліфікованого технологічного персоналу. На сьогодні ситуація радикально змінюється завдяки швидкому вдосконаленню діодних та волоконних лазерів. Маючі значно великий ККД, вказані лазери стрімко посувають традиційні майже з всіх сфер медичної діяльності.

Додаткові можливості відкрились завдяки використанню принципів волоконної оптики всередині лазера. З'явилися апарат, в яких лазерний модуль виконаний у вигляді інтегрального волоконного пристрою, тобто не містить дискретних елементів, що вимагають точного налаштування. Схема лазерного апарата з волоконною оптикою на рис. 1.

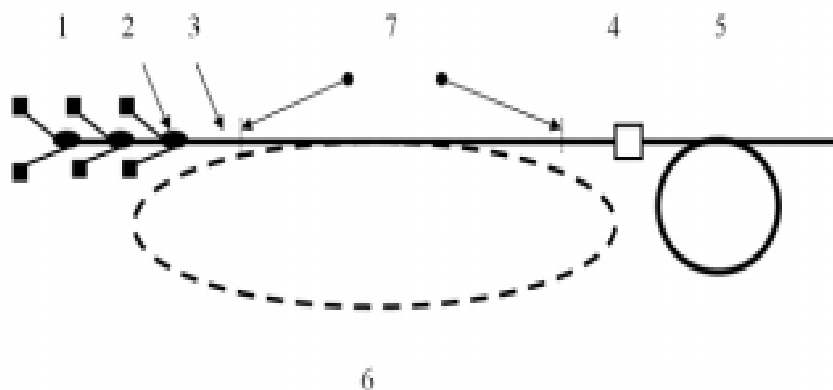


Рис. 1

Випромінювання лазерних діодів з волоконним виводом: випромінювання 1 за допомогою спеціальних зварювальних елементів 2 зводиться в єдине волокно 3, з якого через роз'єм 4 подається в робочий світлодіод 5. Розроблені технології дозволяють ввести у пристрій ділянку активованого волокна 6 з волоконними аналогами дзеркал 7, що утворюють лазер у вигляді волокон. При цьому з'являється можливість одержання лазерного випромінювання з іншими довжинами хвиль. Фактично такий пристрій є моток оптичного волокна з привареними до нього лазерними діодами та, завдяки властивостям волокна утримувати світло, не вимагає юстування та не боїться зовнішніх механічних дій включно до величини, що призводить до руйнування волокна. Зрозуміло, що всередину волокна не має доступу пилю та вологи.

Перевагою є поява вітчизняної техніки, більш дешевої, ніж аналогічна імпортна, і не поступається імпортній за характеристикам та робочими властивостями.

Довжина хвилі лазерного випромінювання є основним фактором, що визначає глибину дії випромінювання на біотканини. Принциповим моментом, що визначає можливості лазерної хірургії, є вибір довжини хвилі та потужності лазерного випромінювання, оскільки ці параметри залежать від властивостей конкретних біотканин, що здатні поглинати та розсіювати світлові хвилі. При різних видах патології лікар, повинен враховувати глибину враження

тканин, та при необхідності корегувати рівень потужності лазерного випромінювання за результатами його дії. Крім підбору довжини хвилі випромінювання вимагається визначений режим випромінювання (імпульсний, імпульсно-періодичний, неперервний) та потужності випромінювання. За імпульсно-періодичному режимі імпульси лазерного випромінювання з потужністю, якої достатньо для здійснення, наприклад, різання, замінюються паузами, під час яких тканини, що належать до зони розрізання встигають охолонути і, тим самим, усувається їх теплове пошкодження. У зв'язку з цим з'являється можливість керування параметрами лазерного випромінювання, які дозволяють оптимізувати дію залежно від виду біотканини та форми патології.

При використанні контактних методик, зачищений від захисних оболонок вихідний кінець кварцевого світловоду вводиться в тканину, притискаючись до неї. В місці притискання із тканиною на кінець світловоду налипають частинці обгорілої тканини, що поглинають відбиті від біотканини промені лазерного випромінювання, при цьому відбувається сильний розігрів торця світловоду, та дія лазерного випромінювання доповнюється термічною дією розжареного кінця волокна. Завдяки цьому збільшується ефективність дії на тканину та понижується рівень лазерної потужності, що розсіюється у просторі, що не здійснює травматичної дії на сітківку ока та шкіру, на відміну від інших типів лазера. Це є безперечно додатною властивістю контактних лазерів. Всі зазначені властивості лазерного випромінювання дозволяють створити нові високоефективні методики. Прикладом може стати введення світловоду в порожнину гемангиоми та її абляція. Випаровування патологічно змінних м'яких тканин в області навколо кореневих деструктивних процесів де інструментальними методами це виконати без резекції вершини кореня зуба неможливо.

Отже, використання діодного лазерного скальпеля за оперативного лікування хворих із захворюваннями слизової оболонки та м'яких тканин порожнини рота підвищує ефективність лікування хворих. За рахунок гнучкості та еластичності світловоду та контактного метода застосування, лазери в операції можуть виконуватися на важкодоступних ділянках. Операції можуть проводитися в стаціонарних та амбулаторних умовах.

Литература:

1. Привалов В.А., Светлаков А.Л. Первый опыт применения диодного лазера в лечении хронического остеомиелита. Лазерные технологии в медицине: Сборник научных работ со трудников Челябинского государственного института лазерной хирургии. – Челябинск, 1999 – № 2. – с. 143-148.

2. Гапонцев В.П., Минаев В.П. Медицинские аппараты на основе мощных полупроводниковых и волоконных лазеров. Квантовая электроника. – 2002. – Вып. 32, № 11. – С. 1003-1006.

3. Григорьянц Л.А., Бадалян В.А., Белова Е.Ю. Методика хирургического лечения перикоронитов с применением компьютерно-лазерного аппарата // Стоматология. – 1998. – Вып. 3. – С. 34 – 36.

4. Агеева С.А., Минаев В.П. Современные лазерные скальпели как основа внедрения высокоэффективных и стационарно замещающих технологии в оториноларингологии // Национальный медицинский каталог. – 2003. – Вып. 1(2). – С. 62 – 68.