

Влияние микросекундного Nd:YAG-лазера на морфологическое строение пульпы зуба

Л.В. ДУБОВА*, д.м.н., проф.
О.В. ЗАЙРАТЯНЦ**, д.м.н., проф.
И.В. БАЕВ*, асп.
М.С. ДЕЕВ*, к.м.н., доц.

*Кафедра комплексного зубопротезирования стоматологического факультета

**Кафедра патологической анатомии
ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Influence microsecond Nd: YAG laser on the morphological structure of the tooth pulp

L.V. DUBOVA, O.V. ZAYRATYANTS, I.V. BAEV, M.S. DEEV

Резюме: Изучено гистологическое состояние пульпы зуба на 1, 3, 7, 14, 28 сутки после воздействия микросекундного Nd:YAG-лазера с мощностью 4 Вт после снятия штампованных коронок и композитных пломб. Доказано отсутствие патологического действия на пульпу зуба излучения микросекундного Nd:YAG-лазера при струйном водяном охлаждении после удаления реставраций из композитного материала, а также при аэрозольном водяном охлаждении во время удаления стоматологических ортопедических конструкций.

Ключевые слова: микросекундный Nd:YAG-лазер, стоматологические материалы, пульпа зуба, излучение, лабораторные животные, гистология.

Abstract: We studied the histological condition of the pulp of the tooth on 1, 3, 7, 14, 28 day after exposure microsecond Nd:YAG laser with 4 W after removing stamped crowns and composite fillings. The absence of the pathological effect on the tooth pulp microsecond radiation Nd:YAG laser with a water jet cooling after removal of restorations from composite material, as well as water spray cooling during removal of dental prosthetics.

Key words: microsecond Nd:YAG laser, dental materials, dental pulp, radiation, laboratory animals, histology.

Введение

Сегодня трудно себе представить развитие медицинской науки без использования лазеров как для лечения, так и для диагностики многих заболеваний [10].

Взаимодействие лазерного излучения с материалами представляет собой одну из фундаментальных и еще не до конца решенных проблем современной физики [1].

На основании многочисленных публикаций широкое применение в стоматологии нашли диодный, углекислый (CO₂), неодимовый (Nd:YAG) и эрбиевый (Er:YAG) лазеры [7]. Сфера применения лазеров зависит от спектральной поглощающей способности биологических тканей [12]. Монохроматичность лазерного света придает ему уникальное свойство. Вызывает недоумение тот факт, что лазерный луч определенной энергии способен пробить стальную пластину, но на коже человека не оставляет почти никакого следа [9]. Это объясняется избирательностью действия лазерного излучения. Луч лазера вызывает изменения лишь в той среде, которая его поглощает, а степень поглощения зависит от оптических свойств материала. Каждый материал максимально поглощает излучение лишь определенной длины волны [3].

Глубина проникновения низкоэнергетического лазерного излучения в биообъект зависит, в первую очередь, от длины электромагнитной волны [6]. Экспериментальными исследованиями установлено, что проникающая способность излучения от ультрафиолетового до оранжевого диапазона увеличивается, соответственно, от 1-20 мкм до 2,5 мм. Глубина

проникновения в красном диапазоне увеличивается (до 20-30 мм), с пиком проникающей способности в ближнем инфракрасном (при длине волны от 950-1064 нм до 70 мм) и резким снижением ее до долей миллиметра в дальнейшем инфракрасном диапазоне [5, 2, 11]. С другой стороны, поглощающая способность биотканей (например, твердые ткани зубов), для излучения неодимового лазера (Nd:YAG-1064 нм) очень не высока и зависит от такого параметра как длительность излучения [14].

Применение импульсов большой длительности (субмиллисекундные и дольше) приводит к реализации тепловых механизмов и повреждению тканей, так как энергия импульса накапливается и глубоко проникает в ткань, в результате чего возможно развитие необратимых повреждений пульпы [18].

Ранее были проведены эксперименты [15], показавшие, что воздействие импульсов в нано- и субнаносекундном диапазоне излучения неодимового лазера на твердые ткани зуба (ультракороткие импульсы) не приводит к существенному повышению температуры пульпы. Уменьшение длительности воздействия лазерного излучения позволяет избежать денатурации органических компонентов тканей, прилегающих к облученной поверхности, при этом уменьшается и вероятность термического повреждения пульпы [13, 17]. Однако взаимодействие ультракоротких импульсов с твердой тканью приводит к реализации не теплового механизма абляции твердых тканей зуба (фотодеструкции), при котором в приповерхностном слое ткани происходит повышение давления и темпе-

ратуры за очень короткий промежуток времени. Это, в свою очередь, приводит к возникновению ударной волны и, как следствие, к быстрому удалению твердых тканей зуба. [16].

Целью проведенного экспериментального исследования явилось изучение влияния на ткани зуба Nd:YAG-лазера с промежуточной длительностью импульсов (1 мкс). Согласно проведенным нами предварительным исследованиям с термпарой для изучения температурного воздействия микросекундного Nd:YAG-лазера, его излучение не вызывает повышения температуры в пульповой камере, способного повреждать ткани [4]. Однако остается открытым вопрос о возможности повреждения излучением клеточных структур пульпы зуба, так как в ней имеются тканевые элементы, например эритроциты, содержащие гемоглобин, который является хромофором для Nd:YAG-лазера [8]. На основании вышесказанного, была обоснована необходимость изучить морфологические изменения тканей пульпы зуба после воздействия Nd:YAG лазера с длительностью импульса 1 мкс в различные сроки.

Методика исследования. Исследования были выполнены на пяти кроликах породы шиншилла мужского пола, весом от 2,5 до 3,5 кг, имеющих санитарные паспорта. Животные содержались в условиях вивария, согласно правилам лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ (ГОСТ Р 50258-92, ГОСТ 3 51000.3-96 и 51000.4-96) с соблюдением международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых при экспериментальных исследованиях (1997). Для проведения эксперимента было принято решение изготовить штампованные коронки на резцы нижней челюсти и композитные реставрации на вестибулярную поверхность резцов верхней челюсти кроликов породы шиншилла.

Для этого со скелета черепа кролика, а именно нижней челюсти были сняты оттиски альгинатной массой, отлита модель из супергипса (Elite rock CREAM супергипс IV класса, Жермак) и изготовлены индивидуальные ложки из светоотверждаемой пластмассы Supertec (DMG, Германия). В операционной вивария под общей анестезией раствором Золетила 100 (5 мг/кг) был снят оттиск индивидуальной ложкой А-силиконом Silagum-Light (DMG) с нижней челюсти. По оттиску была отлита модель из супергипса и продублирована в кювете для дублирования с помощью массы Гелин (Bego) пять раз. В технической лаборатории были изготовлены штампованные коронки на резцы нижней челюсти (пять сдвоенных коронок на резцы нижней челюсти). В институте общей физики им. А.М. Прохорова РАН под общей анестезией раствором Золетила 100 (5 мг/кг массы тела) были припасованы штампованные коронки на резцы нижней челюсти и зафиксированы на стеклоклейном цементе Fuji I (GC).

На вестибулярной поверхности резцов верхней челюсти после протравливания эмали 33% фосфорной кислотой и после обработки AdperTM Single Bond 2 были изготовлены композитные реставрации материалом Filtek Z 250 (3M ESPE). Излучением микросекундного Nd:YAG-лазера была проведена абляция стоматологических материалов на зубах верхней (группа А) и нижней (группа Б) челюсти. Далее у каждого кролика резцы верхней и нижней челюстей были

подвергнуты воздействию микросекундного Nd:YAG-лазера мощностью 4 Вт. Зубы правой стороны обеих челюстей обрабатывали при струйном водяном охлаждении (1-я группа), а левой стороны – водно-воздушным охлаждением (аэрозольном) 40 мл/мин. (2-я группа). Разрезание (абляция) коронок с резцов нижней челюсти проводилось от пришеечной области до режущего края с последующим разобщением краев коронок при помощи щипцов для разъединения коронок. С резцов верхней челюсти удалялся весь композитный материал до отсутствия вспышек на поверхности твердых тканей зубов, которые возникают при удалении материала.

Кролики выводились из эксперимента на 1, 3, 7, 14 и 28 сутки путем трехкратного увеличения дозы общего анестетика Золетила. Зубы выпиливались (резцы верхней и нижней челюсти) с участками кости ниже уровня шеек зубов на 2-3 мм, фиксировались в течение 24 часов в 10% растворе нейтрального забуференного формалина (рН 7,4).

Для гистологического исследования иссеченные фрагменты зубов декальцинировали в ЭДТА в течение полутора-двух месяцев до полного размягчения. Затем образцы ориентировали, вырезали более мелкие фрагменты и, используя стандартный метод проводки тканей, заливали в парафин (парафиновые блоки). На микротоме Leika (Германия) из них изготавливали срезы толщиной 3-4 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином. Гистологические препараты изучали и фотографировали с помощью микроскопа Leika DM LB (Германия).

Результаты гистологического исследования. После воздействия микросекундным Nd:YAG-лазером мощностью 4 Вт по вестибулярной поверхности зуба при распиливании штампованных коронок на резцах нижней челюсти в группе 1Б (струйное охлаждение) в первые сутки наблюдали признаки острой реакции микроциркуляторного русла (рис. 1): гиперемии и отек пульпы. Полнокровие сосудов микроциркуляторного русла, сладжи эритроцитов в просвете венул (А) свидетельствуют о нарушении соотношения притока/оттока крови. В то же время расширенные просветы сосудов лимфатического русла являются проявлением компенсаторного процесса, направленного на удаление отечной жидкости. В одонтобластическом слое пульпы (Б) отмечали дистрофические изменения: пикноз и перемещение ядер одонтобластов к апикальному полюсу, вакуолизацию и гибель части одонтобластов.

На третьи сутки (рис. 2) после воздействия микросекундным Nd:YAG-лазером мощностью 4 Вт по вестибулярной поверхности зуба при распиливании штампованных коронок на резцах нижней челюсти кроликов (группа 1Б) в пульпе зубов сохранялись дистрофические изменения одонтобластов. Над одонтобластическим слоем отсутствовал слой предентина, что свидетельствует о нарушении синтетической активности одонтобластов. В этот срок еще сохранялся отек пульпы и реакция микроциркуляторного кровеносного и лимфатического русла, которая характеризовалась расширением просветов кровеносных и лимфатических сосудов (А). В слое Вейля – гемолиз эритроцитов в просвете капилляров, разрушение стенок капилляров и мелкоочаговые кровоизлияния (Б).

На 7-е сутки после воздействия (рис. 3) в пульпе зубов нижней челюсти животных группы 1Б, несмо-

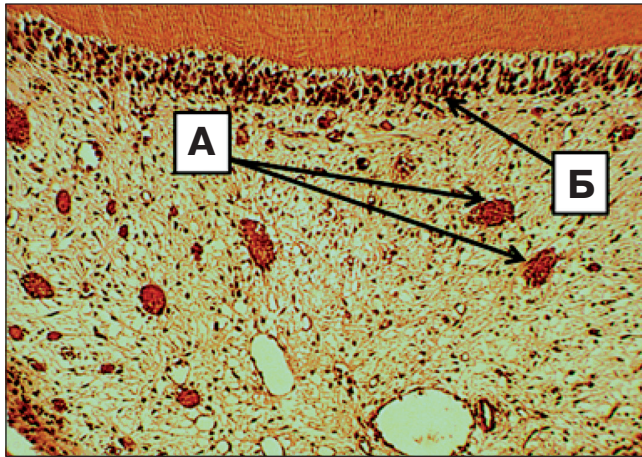


Рис. 1. Пульпа резца нижней челюсти кролика на 1-е сутки после воздействия Nd:YAG-лазером при струйном охлаждении (группа 1Б). Полнокровные сосуды микроциркуляторного русла, сгустки эритроцитов в просвете венул (А), расширенные просветы лимфатических сосудов. Дистрофические изменения и некроз одонтобластов (Б). Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x100

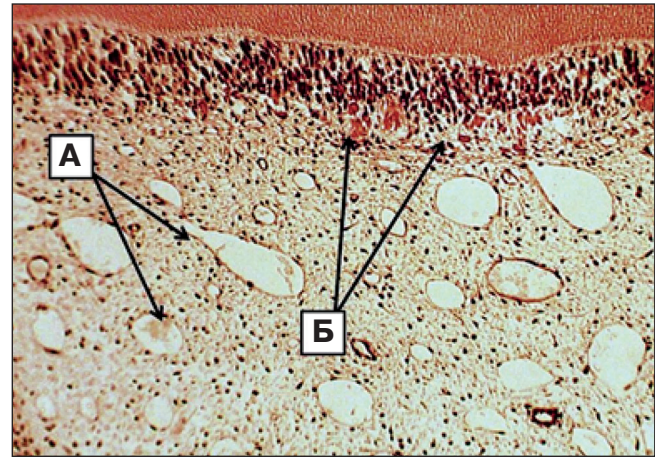


Рис. 2. Пульпа резца нижней челюсти кролика на 3-и сутки после воздействия Nd:YAG лазером при струйном охлаждении (группа 1Б). Отек пульпы и расширение просветов кровеносных и лимфатических сосудов (А). В слое Вейля гемолиз эритроцитов в просвете капилляров, разрушение стенок капилляров и мелкоочаговые кровоизлияния (Б). Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

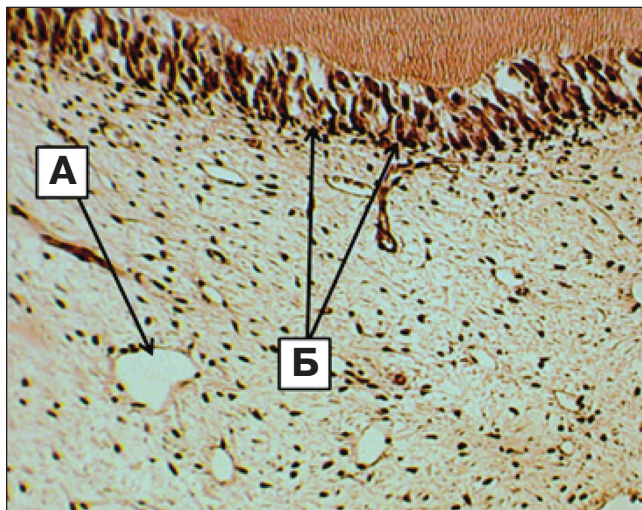


Рис. 3. Пульпа резца нижней челюсти кролика на 7-е сутки после воздействия Nd:YAG-лазером при струйном охлаждении (группа 1Б). Слабовыраженный отек и нарушения микроциркуляции в пульпе (А). Вакуолизация одонтобластов, их дифференцировка за счет малодифференцированных клеток преодонтобластического слоя, мигрирующие преодонтобласты в слое Вейля (Б). Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

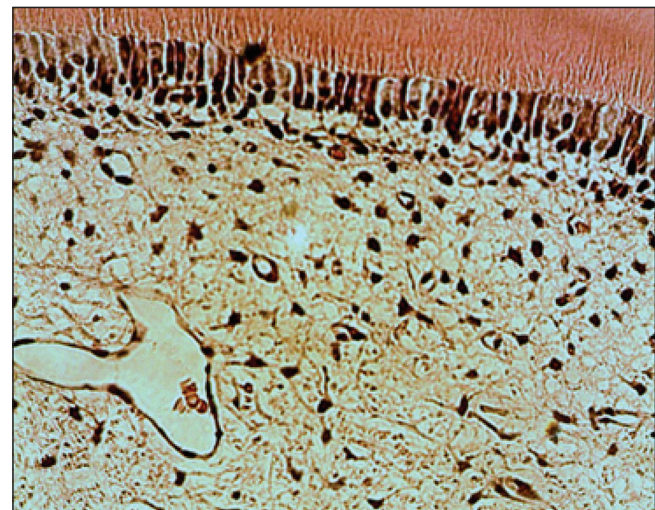


Рис. 4. Пульпа резца на нижней челюсти кролика на 14-е сутки после воздействия Nd:YAG-лазера при струйном охлаждении (группа 1Б). Неизменные слои пульпы, отсутствуют ее отечность и микроциркуляторные нарушения. Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

тря на сохраняющуюся вакуолизацию одонтобластов, слабовыраженный отек пульпы (А), отмечены активные восстановительные процессы: дифференцировка одонтобластов за счет малодифференцированных клеток преодонтобластического слоя. При этом мигрирующие преодонтобласты выявляются в слое Вейля (Б).

К 14-м суткам (рис. 4) в пульпе зубов нижней челюсти у кроликов группы 1Б наблюдали общую картину восстановления морфологических структур. Четко выявляются все слои пульпы, отсутствуют отечность и микроциркуляторные нарушения.

На 28-е сутки (рис. 5) в пульпе зубов нижней челюсти у кроликов группы 1Б выявлены признаки активизации дентинообразующей функции одонтобластов, что подтверждается появлением слоя преддентина.

После удаления композитных виниров на зубах верхней челюсти у кроликов при струйном водяном охлаждении (группа 1А) на всех этапах выведения животных из эксперимента какие-либо изменения морфологических структур пульпы зуба не выявлялись (рис. 6).

Во второй группе экспериментальных животных, у которых воздействие Nd:YAG-лазера сопровождалось водно-воздушным охлаждением, во все сроки наблюдения и во всех гистологических препаратах резцов верхней и нижней челюстей наблюдалась однотипная картина отсутствия каких-либо морфофункциональных изменений пульпы зубов (рис. 7). Пульпа зубов верхних и нижних резцов была представлена рыхлой соединительной тканью, богатой тонкостенными сосудами микроциркуляторного русла (А) и фибробла-

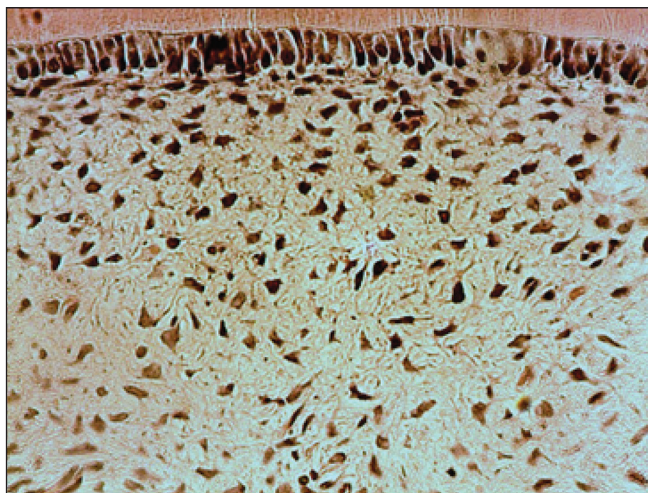


Рис. 5. Пульпа резца на нижней челюсти кролика на 28-е сутки после воздействия Nd:YAG-лазера при струйном охлаждении (группа 1Б). Неизменные слои пульпы, отсутствуют ее отеки и микроциркуляторные нарушения. Имеется слой предентина. Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

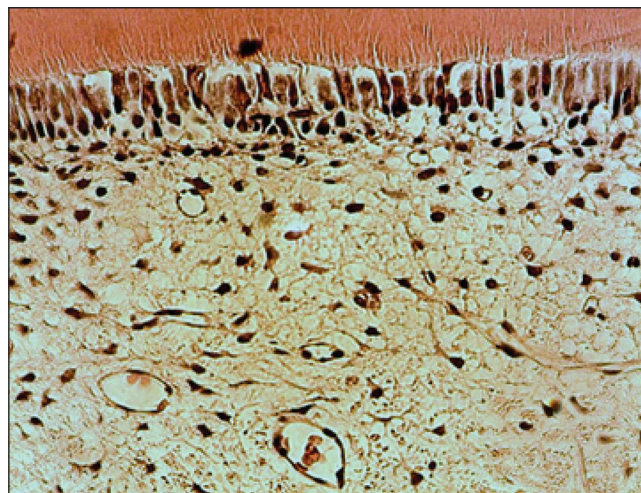


Рис. 6. Пульпа резца верхней челюсти кролика после воздействия Nd:YAG-лазера при струйном охлаждении (группа 1А). Отсутствие изменений ткани пульпы. Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

стами. На границе пульпы и дентина расположен слой одонтобластов вытянутой формы и ориентированных перпендикулярно границе с дентином. Ядра одонтобластов сдвинуты к базальным полюсам клеток, направленным в сторону пульпы (Б).

Излучение микросекундного Nd:YAG-лазера мощностью 4 Вт при использовании аэрозольного водяного охлаждения (40 мл/мин.) не оказывает повреждающего эффекта на тканевые структуры пульпы зуба при абляции стоматологических материалов (разрушении штампованных коронок и удалении композитных виниров) с поверхности не препарированных твердых тканей зубов кролика.

При использовании струйного водяного охлаждения, в отсутствие адекватного теплоотвода при проникновении лазерного волокна внутрь стоматологического материала, излучение может вызывать дистрофические повреждения клеток и микроциркуляторные нарушения в пульпе зуба. Но эти изменения обратимы за счет высокой пролиферативной активности клеток преодонтобластического слоя пульпы. Процесс восстановления наблюдается уже на седьмые сутки после воздействия лазерным излучением. Дентинообразующая функция пульпы восстанавливается после удаления композитных виниров на 14-е сутки, а после распиливания штампованных коронок – на 28-е сутки.

Выводы:

1) Излучение микросекундного Nd:YAG-лазера мощностью 4 Вт при использовании аэрозольного водяного охлаждения (40 мл/мин.) не оказывает повреждающего влияния на тканевые структуры пульпы зуба при абляции стоматологических материалов (разрушении штампованных коронок и удалении композитных виниров) с поверхности не препарированных твердых тканей зубов кролика.

2) При использовании струйного водяного охлаждения, в отсутствие адекватного теплоотвода при проникновении лазерного волокна внутрь стоматологического материала, излучение может вызывать дистрофические повреждения и микроциркуляторные нарушения в пульпе зуба. Но эти изменения об-

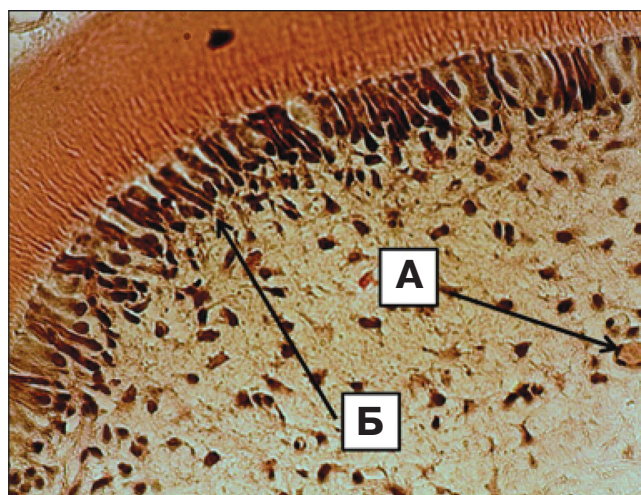


Рис. 7. Пульпа резца верхней челюсти кролика после воздействия Nd:YAG-лазером при аэрозольном водяном охлаждении (группа 2). Пульпа зуба представлена рыхлой соединительной тканью, богатой тонкостенными сосудами микроциркуляторного русла (А) и фибробластами. На границе пульпы и дентина расположен слой одонтобластов вытянутой формы и ориентированных перпендикулярно границе с дентином. Ядра одонтобластов сдвинуты к базальным полюсам клеток, направленным в сторону пульпы (Б). Окр.: гематоксилином и эозином. Увел. x250

ратимы, в частности, за счет высокой пролиферативной активности клеток преодонтобластического слоя пульпы. Процесс восстановления наблюдается уже на седьмые сутки после воздействия лазерным излучением. Дентинообразующая функция пульпы восстанавливается после удаления композитных виниров на 14-е сутки, а после распиливания штампованных коронок – на 28-е сутки.

Поступила 22.01.2015

Координаты для связи с авторами:
127473, Москва, ул. Вучетича, д. 9а

МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Кафедра комплексного зубопротезирования
стоматологического факультета

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беликов А.В., Пушкарёва А.Е., Скрипник А.В. Теоретические и экспериментальные основы лазерной абляции биоматериалов. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. – 118 с.
Belikov A. V., Pushkarova A. E., Skripnik A. V. Teoreticheskiye i eksperimental'nyye osnovy lazernoy ablyatsii biomaterialov. Uchebnoye posobiye. – SPb.: SPbGU ITMO, 2011. – 118 s.
2. Биохимия мембран: метод. пособие к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета спец. 1-31 01 01 Биология / авт.-сост. Н.М. Орел. – Мн.: БГУ, 2010. – 28 с.
Biokhimiya membran: metod. posobiye k laboratornym zanyatiyam dlya studentov biologicheskogo fakul'teta spets. 1-31 01 01 Biologiya / avt.-sost. N.M. Orel. – Mn.: BGU, 2010. – 28 s.
3. Гамалея Н. Ф. Лазеры в эксперименте и клинике. – М.: Медицина, 1972. – 232 с.
Gamaley N. F. Lazery v eksperimente i klinike. – M.: Meditsina, 1972. – 232 s.
4. Дубова Л. В., Конов В. И., Лебеденко И. Ю., Баев И. В., Синявский М. Н. Тепловое воздействие на коронковую пульпу зуба микросекундного ND:YAG-лазера // Российский стоматологический журнал. 2013. №5. С. 4-8.
Dubova L. V., Konov V. I., Lebedenko I. Yu., Bayev I. V., Sinyavskiy M. N. Teplovoe vozdeystviye na koronkovuyu pul'pu zuba mikrosekundnogo ND:YAG-lazera // Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal. 2013. №5. S. 4-8.
5. Захаров П. И., Буйлин В. А., Моргунов Л. Ю. Клиническая эффективность гелий-неонового и полупроводникового лазеров в терапии язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки // Новое в лазерной медицине и хирургии. Вып. 2. 1991. С. 166-169.
Zakharov P. I., Buylin V. A., Morgunov L. Yu. Klinicheskaya effektivnost' geliy-neonovogo i poluprovodnikovogo lazerv v terapii yazvennoy bolezni zheludka i 12-perstnoy kishki // Novoye v lazernoy meditsine i khirurgii. Vyp. 2. 1991. S. 166-169.
6. Лазеры в медицине: учеб. пособие / Л.Ф. Добро, Н.М. Богатов, В.В. Супрунов. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2011. – 80 с.
Lazery v meditsine: ucheb. posobiye / L.F. Dobro, N.M. Bogatov, V.V. Suprunov. – Krasnodar: Kubanskiy gos. un-t, 2011. – 80 s.
7. Мамедова Л. А., Хасанова Е. В. Применение диодного лазера при лечении апикального периодонтита // Эндодонтия today. 2009. №3. С. 47-53.
Mamedova L. A., Hasanova E. V. Primenenie diodnogo lazera pri lechenii apikal'nogo periodontita // Endodontiya today. 2009. №3. S. 47-53.
8. Минаев В. П., Жилин К. М. Современные лазерные аппараты для хирургии и силовой терапии на основе полупроводниковых и

волоконных лазеров. Рекомендации по выбору и применению. – М.: Издатель И.В. Балабанов, 2009. – 48 с.

Minayev V. P., Zhilin K. M. Sovremennyye lazernyye apparaty dlya khirurgii i silovoy terapii na osnove poluprovodnikovyykh i volokonnykh lazerv. Rekomendatsii po vyboru i primeneniyu. – M.: Izdatel' I.V. Balabanov, 2009. – 48 s.

9. Нигматуллин Л. О. Переход радионуклидов в продукты скотоводства из рационов кормления при воздействии низкоинтенсивного магнитолазерного излучения: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Великий Новгород, 2004. – 123 с.

Nigmatullin L. O. Perekhod radionuklidov v produkty skotovodstva iz ratsionov kormleniya pri vozdeystvii nizkointensivnogo magnitolazernogo izlucheniya: Dis. ... kand. s.-kh. – Velikiy Novgorod, 2004. – 123 s.

10. Низкоинтенсивная лазерная терапия. Сборник. – М.: Фирма «Техника», 2000. – 724 с.

Nizkointensivnaya lazernaya terapiya. Sbornik. – M.: Firma «Tekhnika», 2000. – 724 s.

11. Тучин В.В., 1998 Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях/ Трапезников Н.И. // Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1998. Уточните, пожалуйста, авторов.

Tuchin V.V., 1998 Tuchin V.V. Lazery i volokonnoy optika v biomeditsinskikh issledovaniyakh/ Trapeznikov N.I. // Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 1998

12. Шахно Е. А. Физические основы применения лазеров в медицине. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 129 с.

Shakhno E. A. Fizicheskiye osnovy primeneniya lazerv v meditsine. – SPb.: NIU ITMO, 2012. – 129 s.

13. Dela R. A., Sarma A. V., Le C. Q. et al. Peripheral thermal and mechanical damage to dentin with microsecond and sub-microsecond 9.6 μ m, 2.79 μ m, and 0.355 μ m laser pulses // Lasers in Surgery and Medicine. 2004. Vol. 35. №3. P. 214-228.

14. Goldman L., Hornby P., Meyer R., Goldman B. Impact of the laser on dental caries // Nature. 1964. V. 203. P. 417.

15. Khramov V. N., Zatrudina R. Sh., Anikeev B. V. Reproducibility of parameters of pulses produced by lasers with short-term periodic modulation of losses // Laser Physics. 1993. Vol. 3. №3. P. 559-565.

16. Kim B. M., Eichler J., Da Silva L. B. Frequency doubling of ultra-short laser pulses in biological tissues // Appl. Opt. 1999. Vol. 38. №34. P. 7145-7150.

17. M.J.C. van Gemert, A. J. Welch. Time constants in thermal laser medicine // Lasers in Surgery and Medicine. 1989. Vol. 9. №4. P. 405-421.

18. Niemz M. H. Ultrashort laser pulses in dentistry: advantages and limitations // Proc. SPIE. 1998. Vol. 3255. P. 84-91.



Мифы об ортодонтии

(пособие для пациентов)

Автор: С. Н. Вахней

Разобраться самому и грамотно объяснить пациенту, в какой последовательности проводятся вмешательства, поможет алгоритм проведения мероприятий по реконструкции зубочелюстной системы.



Имплантация для всех

(пособие для пациентов)

Автор: А. Ю. Февралева

Что такое имплантат, что влияет на его приживление, какие протезы можно изготовить на имплантатах, и что необходимо для успешного и долгосрочного результата лечения.



Болезни пародонта

(пособие для пациентов)

Авторы: О. В. Савич, А. Ю. Февралева

Наглядная информация для работы врача с пациентом. Объяснение причин возникновения заболеваний пародонта. Профилактика и этапы лечения.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЛИ МЕДИА ПРЕСС»

Тел./факс: (495) 781-28-30, 956-93-70, (499) 678-21-61; e-mail: dostavka@stomgazeta.ru; www.dentoday.ru