

Течение раневого процесса в паренхиме почки после лазерной и традиционной резекции в эксперименте

Л.З. ВЕЛЬШЕР***, М.Л. СТАХАНОВ**, Ю.Ю. ГОРЧАК*, Л.Б. ТАРАСОВА*, А.Г. РУСАНОВА*, В.И. ЕЛИСЕЕНКО, Г.Б. ИШЕВСКИЙ**, О.А. ВАСИЛЬЕВА*, Н.Ю. ГРУЗДЕВ

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова, Москва, Российская Федерация*
Центральная клиническая больница №2 им. Н.А.Семашко ОАО РЖД, Москва, Российская Федерация**

Цель исследования Сравнительный анализ морфологических изменений в тканях почки при ее традиционной резекции и с использованием лазерного излучения.

Материалы и методы Эксперимент воспроизведен на 100 половозрелых крысах-самцах линии Вистар. Резекцию почки проводили излучением длиной волны 970 нм лазерного аппарата ЛСП «ИРЭ-Полюс» модели ЛСП-0,97/10. В ходе эксперимента оценивали изменения общего состояния животных на различных этапах исследования и морфологические изменения в тканях почки крысы при ее традиционной резекции с прекращением внутриорганного кровотока и резекции с использованием лазерного излучения.

Результаты и их обсуждение Результаты эксперимента демонстрируют, что после лазерной резекции почки с применением постоянного излучения длиной волны 970 нм морфологические изменения в паренхиме почки в зоне резекции характеризуются более быстрым завершением репаративных процессов с отсутствием морфологических изменений в тканях оставшейся части почки.

Выводы Сравнительный анализ результатов гистологического исследования препаратов паренхимы почек показал, что воздействие высокоэнергетическим лазерным излучением длинной волны 970 нм на паренхиму почки является перспективным для применения в клинической практике

Ключевые слова резекция почки, диодное лазерное излучение, аппарат ЛСП «ИРЭ-Полюс»

Wound Process in Kidney Parenchyma Following Traditional Partial Nephrectomy Versus Laserassisted Partial Nephrectomy in Experiment

L.Z. VEL'SHER***, M.L. STAKHANOV**, I.U.IU. GORCHAK*, L.B. TARASOVA*, A.G. RUSANOVA*, V.I. ELISEENKO, G.B. ISHEVSKII**, O.A. VASIL'EVA*, N.IU. GRUZDEV

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov*
Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company**

The purpose of the study To compare the morphological changes in renal tissue following traditional partial nephrectomy versus laserassisted partial nephrectomy.

Material and methods 100 mature male Wistar rats were included in experiment. A diode laser-emitting light at a wavelength of 970 nm of ЛСП «ИРЭ-Полюс» model ЛСП 0,97/10 laser was used for partial nephrectomy. General conditions of animals and morphological changes in renal tissue following traditional partial nephrectomy with warm ischaemia and laserassisted partial nephrectomy were evaluated during the experiment.

Results and their discussion the reparation of kidney parenchyma in a resection margin was more fluent after laserassisted partial nephrectomy with the laser-emitting light at a wavelength of 970 nm in continuous-wave mode. Also there were not any morphological changes in renal tissue following laserassisted partial nephrectomy.

Conclusion the comparative analysis showed that the diode laser-emitting light at a wavelength of 970 nm is promising method for using in clinical practice.

Key words partial nephrectomy, diode laser-emitting light, laser LSP

До недавнего времени органосохраняющее лечение рассматривалось как вариант выбора у больных почечно-клеточным раком с единственной или единственной функционирующей почкой. Однако, результаты проведенного рандомизированного исследования, проведенного Н. Van Poppel, P. Rigatti, W. Albrecht et al. (2004), не показали достоверных различий выживаемости и частоты возникновения рецидива у больных с небольшими солитарными опухолями, подвергнутых резекции или нефрэктомии, при нормальной

контралатеральной почке. Поэтому органосохраняющие операции в последние годы стали достаточно часто применяться для лечения больных раком почки на ранних стадиях развития заболевания [3-6, 8-15]. Целесообразность поиска новых технологий выполнения оперативного вмешательства у данной категории больных определяется необходимостью обеспечения минимизации времени ишемии почечной паренхимы, снижения интраоперационной кровопотери и профилактики местного рецидива. [1, 2, 5, 7]. С целью опре-

деления клинической эффективности использования лазерного излучения длиной волны 970 нм, генерируемого аппаратом ЛСП «ИРЭ-Полюс» модели ЛСП-0,97/10 нами проведено экспериментальное исследование.

Цель исследования – сравнительный анализ течения раневого процесса в паренхиме почки при ее традиционной резекции и с использованием лазерного излучения.

Материалы и методы

Эксперимент воспроизведен на 100 половозрелых крысах-самцах линии Вистар, весом от 240 до 330 граммов, содержащихся в условиях вивария на базе кафедры патологической физиологии стоматологического факультета МГМСУ. Условия содержания в виварии позволяли обеспечить животным нормальный биологический фон и полностью соответствовали «Требованиям санитарных правил по устройству, оборудованию и содержанию экспериментальных клиник (вивариев)» от 06.04.1973 года. Уход за животными и их кормление обеспечивали штатные сотрудники вивария. Экспериментальное исследование на животных проведено под общим обезболиванием, с соблюдением правил использования лабораторных животных, норм асептики и антисептики. В эксперименте участвовало 2 группы экспериментальных животных. Животным первой группы производили резекцию почки излучением длиной волны 970 нм лазерного аппарата ЛСП «ИРЭ-Полюс» модели ЛСП-0,97/10. Животным второй группы производили резекцию почки традиционным способом путем рассечения ткани почки скальпелем с последующим ушиванием раны.

Перед началом экспериментального исследования производили маркировку животного и определяли его вес. Проведение наркоза всем животным осуществляли с помощью ветеринарного препарата Золетил 100, в/м. Животных фиксировали к операционному столу в положении лежа на спине, голова удерживалась специальным держателем. После удаления шерсти и обработки операционного поля производили послойный срединный разрез. После вскрытия брюшной полости выделяли и мобилизовали правую почку. Остановку внутриорганного кровотока, при выполнении традиционной резекции почки, осуществляли путем наложения турникета на сосудистую ножку. При резекции почечной паренхимы лазерным излучением остановку почечного кровотока не выполняли. У всех животных осуществлена резекция одного из полюсов правой почки в объеме не менее 1/5 от массы органа. В процессе выполнения лазерной резекции почки для осуществления окончательного гемостаза не требовалось проведения каких-либо дополнительных манипуляций. Поверхность зоны резекции почечной паренхимы оставалась сухой. Необходимо отметить, что почечную паренхиму в зоне резекции мы не ушивали. При традиционной резекции почки гемостаз в почеч-

ной ткани осуществляли путем наложения паренхиматозных швов на кровотокающий сосуд с использованием шовного материала Викрил 5/0. В конце операции проводился контроль гемостаза и санацию брюшной полости. Рану передней брюшной стенки ушивали наглухо, отдельными узловыми швами. Ежедневное наблюдение за общим состоянием животных, температурой тела, учет приема пищи и жидкости, контроль массы тела осуществляли на всех этапах эксперимента.

Забор материала для морфологического исследования проводили после выведения животного из эксперимента: через 30 мин. после выполнения резекции, а также на 2, 7, 16, 24, 31, 40 сутки. В качестве контроля служили препараты крыс той же линии, которым резекцию почки не проводили.

Фрагменты ткани почки фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, с последующей заливкой парафином. Серийные депарафинированные срезы толщиной 7-8 мкм окрашивали гематоксилином и эозином по Ван Гизону с обработкой фукселином, для определения эластических волокон, окраску толуидиновым синим.

Морфологические исследования проводили под руководством профессора кафедры патологической анатомии дневного лечебного факультета МГМСУ, доктора медицинских наук Тарасовой Л.Б. и заместителя директора ФГУ Государственного научного центра лазерной медицины ФМБА России доктора медицинских наук, профессора Елисеенко В.И. При микроскопическом исследовании оценивали состояние резецированной поверхности органа и прилегающей к зоне резекции почечной паренхимы.

Результаты и их обсуждение

Результаты сравнительного изучения препаратов паренхимы почки, полученных в первые 30 минут после резекции с использованием непрерывного лазерного излучения длиной волны 970 нм и мощностью 4 Вт показали, что морфологические изменения ткани почки можно представить в виде трех условных зон:

1) На расстоянии 0,3-0,7 мм от поверхности лазерной раны располагается зона тотальной деструкции ткани почки. Для нее характерно наличие «ожогового пигмента» и большого числа разрушенных, «дегидратированных» клеток. Рисунок нефронов отсутствует, визуализируются только бесструктурные массы с мелкими ядерными остатками (рис. 1).

2) Тотчас под ней, на протяжении 0,8-2,3 мм, выделяется зона реактивно-деструктивных изменений, характеризующаяся наличием кровоизлияний и выраженной реакции сосудистого русла. Просвет сосудов микроциркуляторного русла полностью закрыт тромботическими массами. Признаков воспалительной инфильтрации не отмечено (рис. 2). Число разрушенных клеток паренхимы почки резко сокращается по сравнению с зоной деструкции. Их очертания сохранены.

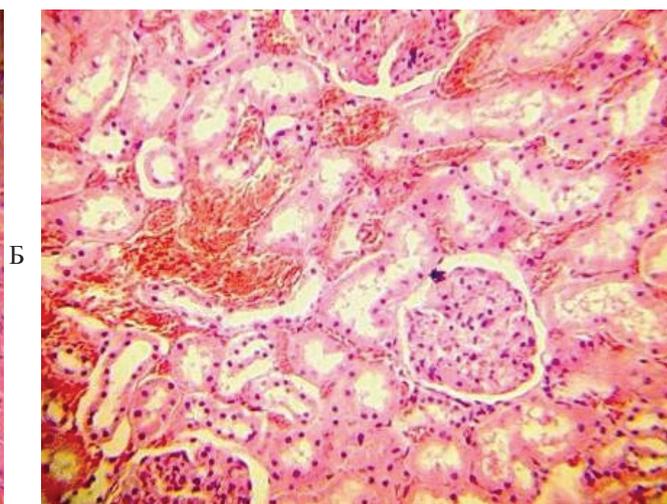
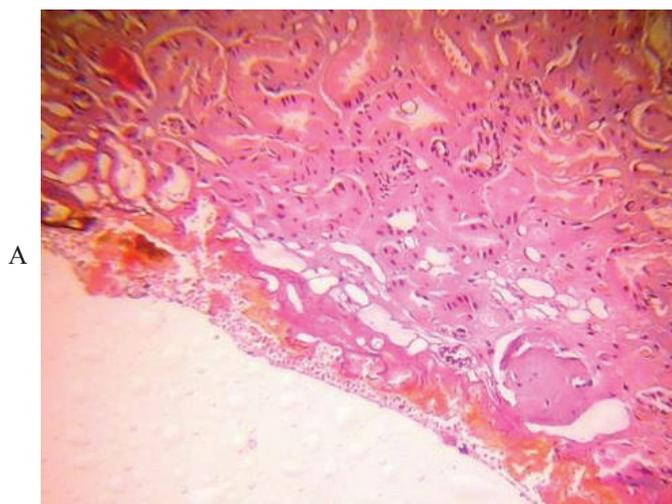


Рис. 1. Паренхима почки через 30 минут после резекции с использованием лазерного излучения. Фокусы некроза и очаговые кровоизлияния в месте воздействия лазерным излучением на почку экспериментальных животных. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

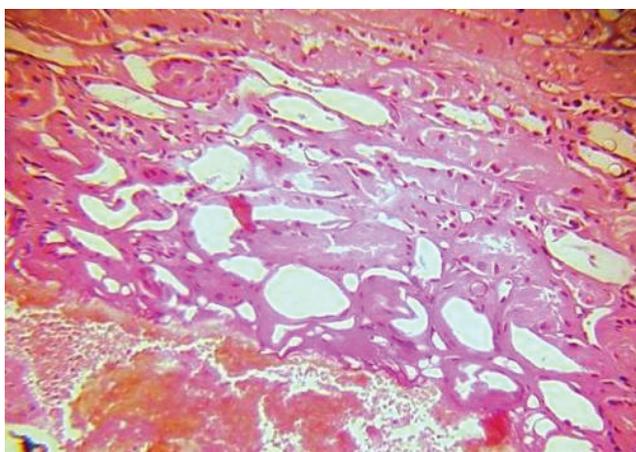


Рис. 2. Паренхима почки экспериментального животного через 30 минут после ее резекции с использованием лазерного излучения. Образование полостей по периферии очагов некроза. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

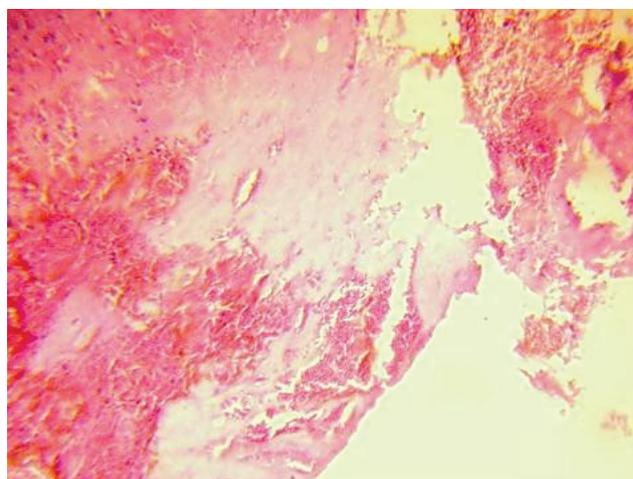


Рис. 3. Паренхима почки крысы через 30 минут после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганного кровотока. Обширные кровоизлияния и очаги некроза. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

Канальцы почек вокруг фокусов некроза изменены и напоминают тонкостенные полости, неправильной формы, выстилка которых представлена белковыми массами. Клеточные элементы не определяются, базальная мембрана частично сохранена, в просвете некоторых из этих образований имеется бесструктурный белковый конгломерат.

3) По мере удаления от раневой поверхности почечная паренхима приобретает нормальную структуру с незначительной сосудистой реакцией в виде полнокровия и умеренного отека ткани. В участках резецированной почки, находящихся еще глубже от зоны резекции, сосуды полнокровны, каких-либо морфологических изменений в канальцах и клубочках не выявлено.

При гистологическом исследовании препаратов ткани почки, полученной через 30 минут после традиционной резекции с помощью скальпеля с предварительным прекращением внутриорганного кровотока

в зоне резекции было выявлено наличие множественных кровоизлияний, полнокровие и тромбоз сосудов паренхимы оставшейся части почки с формированием мелких очагов некроза. Канальцы культи почки с выраженной вакуолизацией цитоплазмы клеток, пикнозом их ядер. По периферии некротизированных участков почечной паренхимы отмечается скопление эозинофильных лейкоцитов и лимфоцитов. Вне зоны резекции в паренхиме почки наблюдаются обширные очаги кровоизлияний, выраженное полнокровие сосудов и клубочков, вакуолизация эпителия канальцев, неравномерное расширение их просвета (рис.3).

На 2-е сутки после лазерной резекции почки, условно выделенные зоны тотальной деструкции и реактивно-деструктивных изменений сохраняют прежнюю толщину, однако по их границам отмечено увеличение количества мононуклеарных клеток, единичных макрофагов, гистиоцитов и эозинофильных лейкоцитов. Вокруг очагов некроза сохраняются явления тромбо-

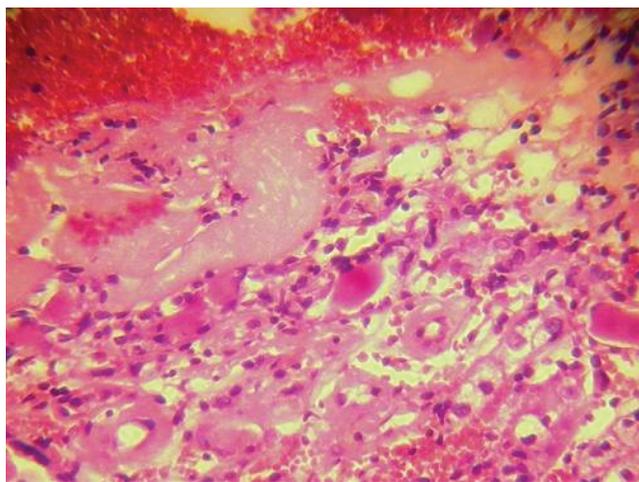


Рис. 4. Паренхима почки экспериментального животного на 2-е сутки после резекции с использованием лазерного излучения. Кровоизлияния и очаги сухого казеозного некроза. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 300.

за сосудов микроциркуляторного русла почки. Также, вокруг очагов некроза отмечено формирование неправильной формы полостей (рис. 4). В препаратах паренхимы почки, полученных на расстоянии 2 мм от раневой поверхности некоторые сосуды полнокровны, а канальцы и клубочки не изменены.

На 2-е сутки после традиционной резекции почки отмечены обширные и множественные очаги кровоизлияний, полнокровие и тромбоз сосудов паренхимы в зоне резекции. Однако наряду с тромбозом сосудов определяются формирующиеся очаги обширных ишемических инфарктов паренхимы почки с обильной лейкоцитарной инфильтрацией. В строме почки, вне зоны резекции, так же отмечено наличие множества мелких кровоизлияний и полнокровие сосудов. При этом сосуды клубочков полнокровны, цитоплазма эпителиальных клеток канальцев дистрофически изменена, вакуолизирована, просвет канальцев неравномерно расширен и содержит белковые цилиндры (рис. 5).

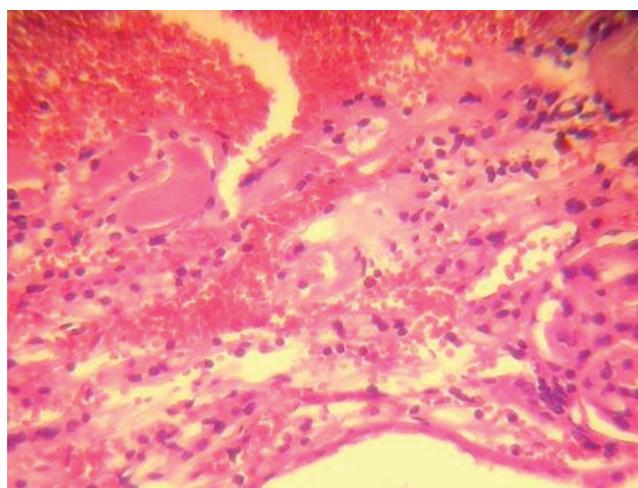
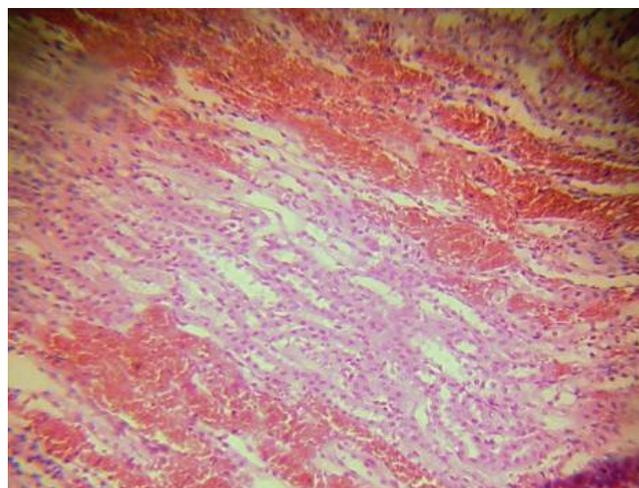


Рис. 5. Паренхима почки крысы на 2-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганного кровотока. Кровоизлияния в строме почки. Окраска гематоксилином и эозином. А) Ув.х200 Б) Ув.х300

На 7-е сутки после резекции почки с использованием лазерного излучения, определяется значительное уменьшение размеров очагов некроза. Полости вокруг них сморщились, а их количество заметно сократилось. Воспалительная инфильтрация ткани более выражена, чем на 2-е сутки, и характеризуется значительным преобладанием лимфоидных клеток, мононуклеарных фагоцитов, наличием единичных эозинофильных лейкоцитов, гистиоцитов и фибробластов (рис. 6). Сохраняется тромбоз сосудов микроциркуляторного русла почки. В препаратах тканей, полученных из отдаленных от зоны резекции участков, микроскопическое строение почечной паренхимы обычное.

На 7-е сутки в зоне резекции традиционным способом в паренхиме культи почки уменьшаются размеры очагов кровоизлияний, при сохраняющемся тромбозе сосудов, однако тромбоз сосудов микроциркуляторного русла сохраняется. Вокруг очагов ишемического инфаркта отмечена обильная воспалительная инфильтрация, активная пролиферация фибробластов. Сосуды клубочков полнокровны, выражена дистрофия эпителия канальцев (рис. 7).

На 16-е сутки после лазерной резекции выявлен положительный исход очагов некроза путем их замещения «нежными» соединительнотканными волокнами. На месте очагов некроза видны скопления пролиферирующих фибробластов, а также лимфоидных клеток. Сосуды микроциркуляторного русла склерозированы, стенки большинства из них утолщены. Кистозные изменения канальцев отсутствуют (рис. 8).

На 16-е сутки после экспериментальной резекции почки традиционным способом в зоне резекции отмечено уменьшение площади очагов некроза. При этом вокруг них сохраняется инфильтрация преимущественно, мононуклеарными клетками, так же наблюдается активная пролиферация фибробластов с формированием соединительнотканых элементов. В почечной паренхиме вне зоны резекции на отдельных участках видны скопления преимущественно лимфо-

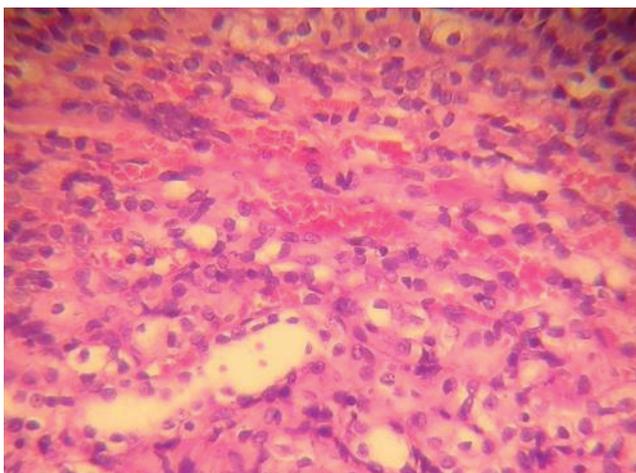


Рис. 6. Гистологический препарат паренхимы почки экспериментального животного на 7-е сутки после ее резекции с использованием лазерного излучения. Стаз и тромбоз сосудов микроциркуляторного русла. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 300.

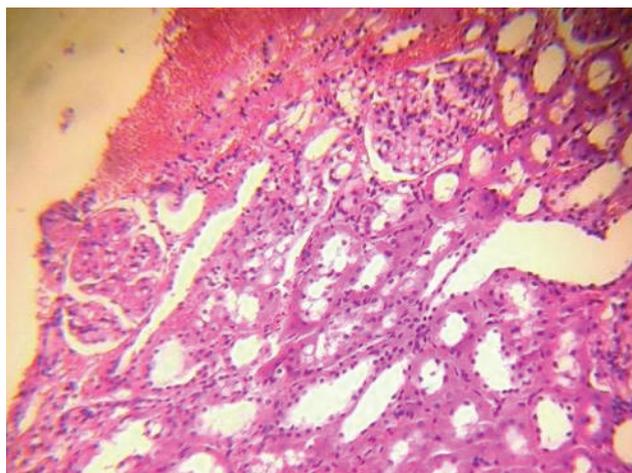


Рис. 7. Паренхима почки крысы на 7-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганный кровотока. Вакуолизация цитоплазмы канальцев с некрозом отдельных клеток. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

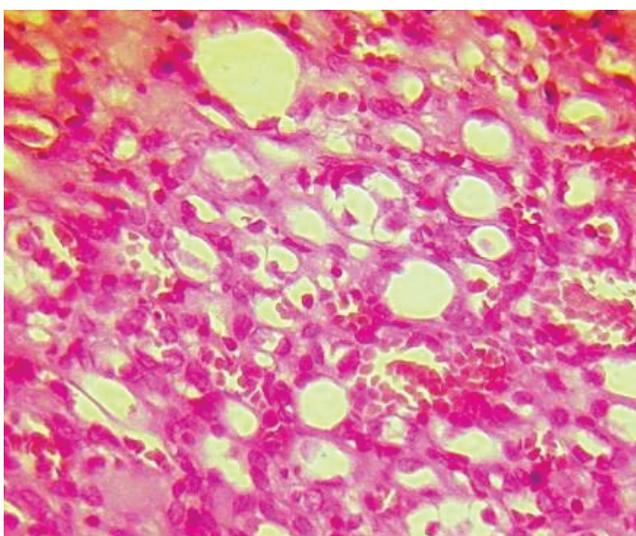


Рис. 8. Паренхима почки экспериментального животного на 16-е сутки после ее резекции с использованием полупроводникового лазерного излучения. Очаговые скопления лимфо-гистиоцитарных клеток в паренхиме почки вокруг фокусов некроза. Выраженное полнокровие сосудов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

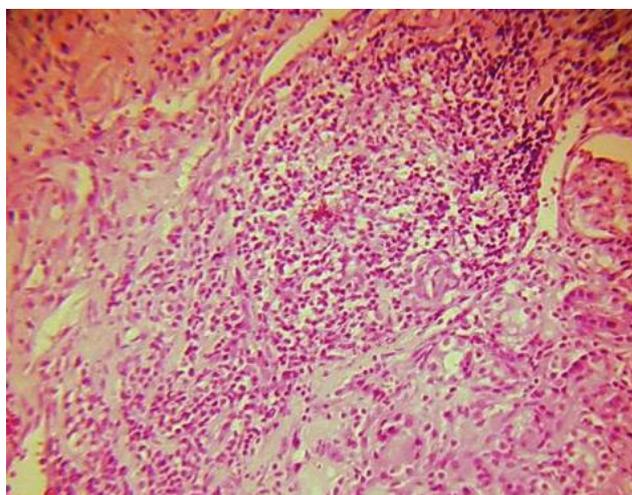


Рис. 9. Паренхима почки крысы на 16-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганный кровотока. Образование гранулемы с наличием гигантских много-ядерных клеток. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

идных клеток. Клубочки и канальцы имеют нормальный вид (рис. 9).

На 24-е сутки после лазерной резекции почки, на месте очагов некроза, тромбированных сосудов и кистозных образований, в тканях зоны резекции выявляется зрелая соединительная ткань с очаговым скоплением мононуклеарных элементов. На отдельных участках имеются вновь сформированные тонкостенные сосуды, которые, по-видимому, сформировались в процессе ревакуляризации вновь образующейся соединительной ткани (рис. 10).

На 24-е сутки после традиционной резекции почки в ее паренхиме сохраняются мелкие очаговые кровоизлияния и явления постинфарктного склероза в

виде массивного разрастания соединительнотканых волокон и очаговой инфильтрации мононуклеарными клетками. Вне зоны резекции почти отсутствуют очаги кровоизлияния и тромбоза сосудов, а клубочки и канальцы паренхимы культи почки не изменены (рис. 11).

На 31-е сутки после лазерной резекции в соединительной ткани выявлено большое количество вновь образованных тонкостенных сосудов, единичные скопления лимфоидных клеток (рис. 12).

На 31-е сутки в зоне резекции почки традиционным способом на небольших участках сохраняются мелкие кровоизлияния и тромбоз сосудов. Наряду с этим видны пласты соединительной ткани с очаговой инфильтрацией лимфоидными клетками. В строме вокруг сосудов отмечено скопление лимфоидных клеток. Клубочки и канальцы не изменены (рис. 13).

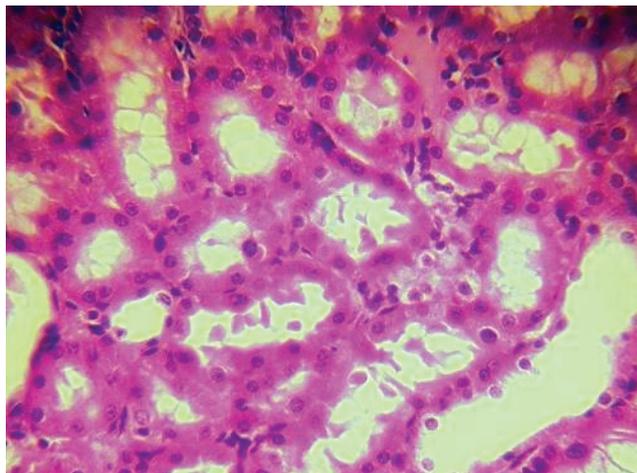


Рис. 10. Паренхима почки крысы на 24-е сутки после ее резекции с использованием лазерного излучения. Дистрофия эпителия канальцев. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 300.

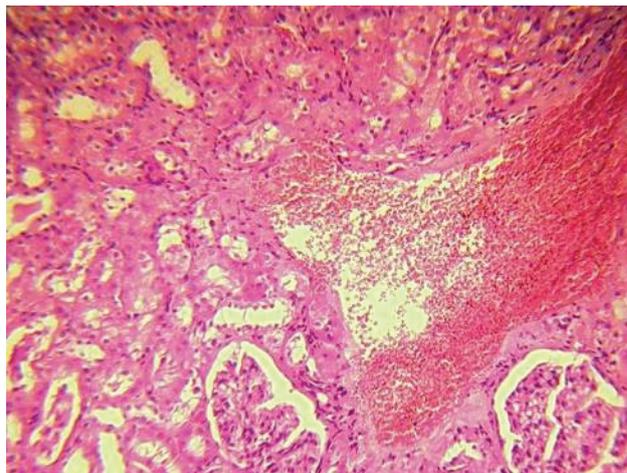


Рис. 11. Паренхима почки крысы на 24-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганный кровотока. Ишемический с геморрагическим венчиком инфаркт почки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

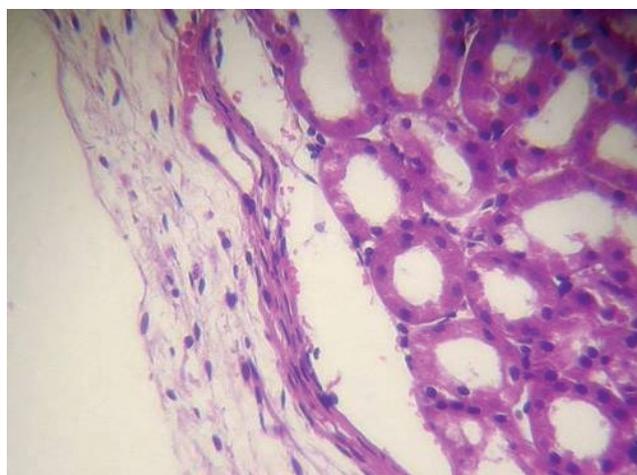


Рис. 12. Паренхима почки крысы на 31-е сутки после ее резекции с использованием лазерного излучения. Пролiferация фибробластов с формированием соединительной ткани в области некроза у экспериментальных животных. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 300.

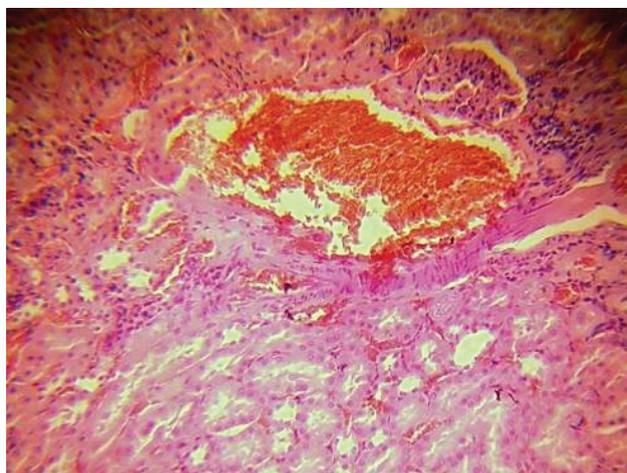


Рис. 13. Паренхима почки крысы на 31-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганный кровотока. Склероз стенки сосудов почки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

На 40-е сутки в зоне резекции лазерным излучением отмечено развитие «нежной» зрелой соединительной ткани, сосуды с утолщенными стенками и тромбами в просвете некоторых из них. Клеточная инфильтрация практически отсутствует. В остальных участках почечная паренхима не изменена (рис 14).

На 40-е сутки после традиционной резекции в паренхиме почки преобладают склеротические процессы. В очагах инфарктов выявлена зрелая соединительная ткань, очаговые скопления лимфоидных клеток и мелкие кровоизлияния (рис.15). Стенки большинства сосудов утолщены, в просвете некоторых из них сохраняются тромбы.

Обобщая результаты сравнительного динамического наблюдения за течением процессов репарации тканей паренхимы почки в течение 40 суток после ее лазерной резекции с помощью постоянного излучения длиной волны 970 нм, можно констатировать следующее: после лазерной резекции почки морфо-

логические изменения её паренхимы характеризуются: отсутствием глубоких деструктивных изменений в зоне резекции; течением воспалительного процесса по асептическому типу, с преобладанием продуктивной фазы; относительно ранним и активным формированием грануляционной ткани; быстрым улучшением микроциркуляции; ранним ростом сосудов микроциркуляторного русла, и, как следствие, более быстрым завершением репаративных процессов. При этом наблюдается практически полное отсутствие каких-либо морфологических изменений в сохранившейся части почки. В более поздние сроки в зоне резекции формируется тонкая зрелая соединительная ткань, не вызывающая деформации паренхимы почки.

Обобщая результаты сравнительных гистологических исследований паренхимы почек после их резекции по традиционной технологии, можно констатировать, что в паренхиме культы почки развиваются очаги некроза, которые в дальнейшем замещаются на

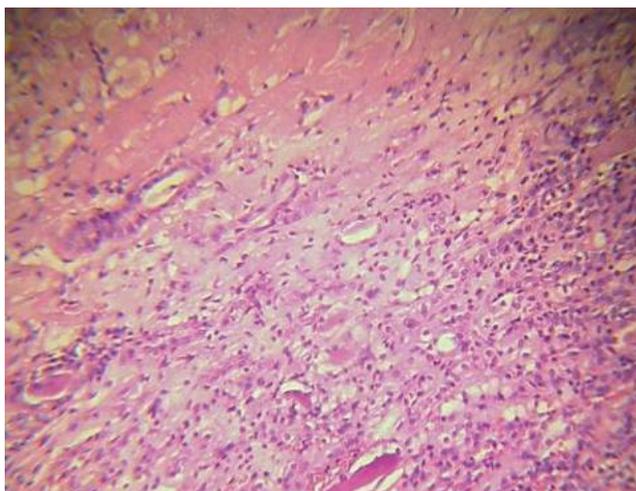


Рис. 14. Паренхима почки экспериментального животного на 40-е сутки после ее резекции с использованием лазерного излучения. Склероз стенок сосудов, тромбоз. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 300.

соединительную ткань, обуславливая, в конечном итоге, снижение функциональных возможностей почки. Морфологические изменения тканей в области традиционной хирургической раны почки характеризуются формированием обширных кровоизлияний и тромбоза сосудов микроциркуляторного русла на ранних сроках эксперимента; развитием ишемических инфарктов с геморрагическим компонентом и обильной лейкоцитарной инфильтрацией, по-видимому, возникающих в результате тромбоза сосудов почки; активацией пролиферации фибробластов ко 2-м суткам эксперимента, усилением склеротических процессов к 7-м суткам эксперимента, развитием грубых соединительнотканых волокон к 16, 24-м суткам и формированием рубца на 31, 40-е сутки. Кроме этого характерны изменения в самой почечной паренхиме вне зоны резекции в начальные сроки после операции: обширные кровоизлияния, тромбоз, дистрофические процессы ткани почки.

Заключение

Данные сравнительных гистологических исследований препаратов почек, резецированных с помощью лазерного излучения, свидетельствуют об отсутствии глубоких деструктивных изменений паренхимы

Список литературы

1. Алексеев Б.Я., Поляков В.А., Калпинский А.С. Лапароскопическая резекция почки с применением радиочастотной абляции. Материалы III конгресса Российского общества онкоурологов. М: 2-3 октября 2008; 129.
2. Аляев Ю.Г., Григорьев Н.А., Гафаров Н.З. «Маленькая» опухоль почки – резекция или радиочастотная абляция. Материалы IV конгресса Российского общества онкоурологов. М: 1-2 октября 2009; 122-123.
3. Антонян И.М., Шукин Д.В., Илюхин Ю.А., Магера В.В., Стецишин Р.В., Мысько С.Я., Шусь А.В. Осложнения органосохраняющей хирургии почечно-клеточного рака. Материалы IV конгресса Российского общества онкоурологов. М: 1-2 октября 2009; 124-125.

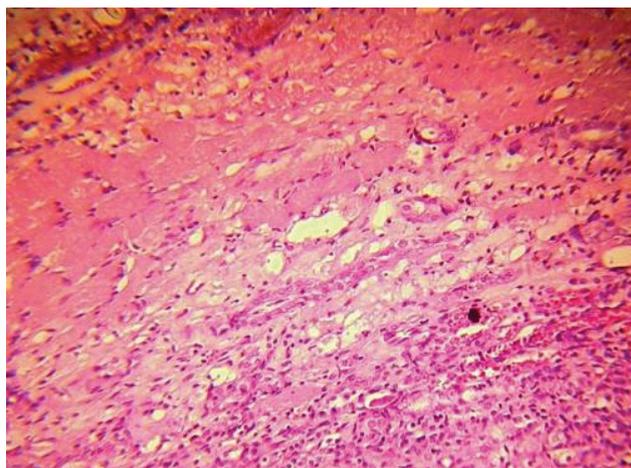


Рис. 15. Паренхима почки крысы на 40-е сутки после ее традиционной резекции с прекращением внутриорганный кровотока. Выраженная воспалительная инфильтрация вокруг инфаркта почки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200.

почки. При этом, течение раневого воспалительного процесса по асептическому типу, с преобладанием продуктивной фазы, относительно раннее и активное формирование грануляционной ткани, быстрое улучшение микроциркуляции, ранний рост сосудов микроциркуляторного русла, и, как следствие, более быстрое завершение репаративных процессов, выгодно отличает данный вид воздействия от воздействия на ткани почки традиционным способом. Кроме этого, при морфологическом исследовании ткани остающейся части почки, выполненном как в первые 30 минут, так и на поздних сроках от момента выполнения резекции, после воздействия лазерного излучения практически не выявлено каких-либо значимых изменений в почечной паренхиме, в отличие от традиционной резекции, при которой наблюдаются выраженные воспалительные и некротические изменения. Сравнительный анализ результатов гистологического исследования препаратов паренхимы почек показал, что воздействие высокоэнергетическим лазерным излучением длиной волны 970 нм на паренхиму почки является перспективным для применения в клинической практике.

References

1. Alekseev B.Ia., Poliakov V.A., Kalpinskiy A.S. [Laparoscopic partial nephrectomy with the use of radiofrequency ablation]. *Materialy III kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 3rd Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2008, p. 129. - (In Russian).
2. Aliaev Iu.G., Grigor'ev N.A., Gafarov N.Z. ['Little' tumor of the kidney - resection or radiofrequency ablation]. *Materialy IV kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 4th Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2009, pp. 122-123. - (In Russian).
3. Antonian I.M., Shchukin D.V., Iliukhin Iu.A., Magera V.V., Stetsishin R.V., Mys'ko S.Ia., Shchus' A.V. [Complications of nephron-sparing surgery for renal cell cancer]. *Materialy*

4. Аристархов В.Г., Петряев А.В., Джабаров А.Ф. Осложнения после резекции почки при раке. Материалы III конгресса Российского общества онкоурологов. М: 2-3 октября 2008; 139.
 5. Вельшер Л.З., Стаханов М.Л., Горчак Ю.Ю., Васильева О.А., Ишевский Г.Б., Чочуа Г.А. Роль лазерного излучения в органосохраняющем лечении больных локализованным раком почки Материалы V конгресса Российского общества онкоурологов. М: 6-8 октября 2010; 178-179.
 6. Волков Д.Ю., Попова С.В., Дроздов Е.Б. Лечение локализованного рака почки Материалы IV конгресса Российского общества онкоурологов. М: 1-2 октября 2009; 127.
 7. Дубровин В.Н., Табаков А.В., Шакиров Р.Р., Михайловский О.В., Егосин А.В. Органосохраняющие операции при почечно-клеточном раке с применением ультразвукового деструктора-аспиратора. Материалы III конгресса Российского общества онкоурологов. М: 2-3 октября 2008; 149-150.
 8. Изгейм В.П., Лыков А.В., Купчин А.В., Калалб В.В., Симоненко В.В., Черепанов Д.А. Органосохраняющее лечение рака почки Материалы IV конгресса Российского общества онкоурологов. М: 1-2 октября 2009; 135-136.
 9. Переверзев А.С., Шукин Д.В., Щербак А.Ю. Органосохраняющие операции при почечно-клеточном раке. Онкоурология 2009; 2: 22-30.
 10. Antonelly A., Cozzoli A., Nicolai M., et al. Nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy in the treatment of intracapsular renal cell carcinoma up 7 cm. *Eur. Urol.* 2008; 53: 803-809.
 11. Hollenberg B.K., Taub D.A., Miller D.C., et al. National utilization trends of partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a case of underutilization *J. Urol.* 2006; 67: 50-54.
 12. Kleinmann N., Nadu A., Mor Y., Ramon G. Partial nephrectomy for centrally located tumor *Eur. Urol.* 2006; 50: 663.
 13. Magasi P., Karsza A., Fekete F. Indication for organ-conserving operations in cases of kidney tumors in the age of radical surgery *Orv. Hetil.* 1993; 134: 51: 2803-2806.
 14. Pahernic S., Roos F.S., Rohrin B. Elective nephron-sparing for renal cell carcinoma large than 4 cm *J. Urol.* 2008; 179: 71-79.
 15. Roos F.S., Pahernic S., Brenner W. Elektive organerhaltende Nierentumor-Chirurgie bei Legenniere *Urologie* 2008; 47: 824-829.
 16. Van Poppel H., Rigatti P., Albrecht W. et al. Results of randomized trial comparing radical and partial nephrectomy for small kidney neoplasms EORTC protocol 30904 EAU Vienna 2004; 280.
- Поступила 13.02.2013 г.
- IV kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov [Proc. 4th Congr of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2009, pp. 124-125. - (In Russian).
 4. Aristarkhov V.G., Petriaev A.V., Dzhabarov A.F. [Complications after partial nephrectomy for cancer]. *Materialy III kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 3rd Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2008, p. 139. - (In Russian).
 5. Vel'sher L.Z., Stakhanov M.L., Gorchak Iu.Iu., Vasil'eva O.A., Ishevskii G.B., Chochua G.A. [The role of the laser radiation in organ-sparing treatment of patients with localized renal cell carcinoma]. *Materialy V kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 5th Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2010, pp. 178-179. - (In Russian).
 6. Volkov D.Iu., Popova S.V., Drozdov E.B. [Treatment of localized renal cell carcinoma]. *Materialy IV kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 4th Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2009, p. 127. - (In Russian).
 7. Dubrovin V.N., Tabakov A.V., Shakirov R.R., Mikhailovskii O.V., Egoshin A.V. [Organ-preserving operations for renal cell carcinoma using of ultrasonic aspirator destructor]. *Materialy III kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 3rd Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2008, pp. 149-150. - (In Russian).
 8. Izgeim V.P., Lykov A.V., Kupchin A.V., Kalalb V.V., Simonenko V.V., Cherepanov D.A. [Organ-preserving therapy for kidney cancer]. *Materialy IV kongressa Rossiiskogo obshchestva onkourologov* [Proc. 4th Congr. of the oncurology Russian Society]. Moscow, 2009, pp. 135-136. - (In Russian).
 9. Pereverzev A.S., Shchukin D.V., Shcherbak A.Iu. Organosokhraniayushchie operatsii pri pochechno-kletochnom rake [Organ-preserving surgery for renal cell cancer], *Onkourologiia*, 2009; 2: 22-30. - (In Russian).
 10. Antonelly A., Cozzoli A., Nicolai M., et al. Nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy in the treatment of intracapsular renal cell carcinoma up 7 cm. *Eur. Urol.*, 2008; 53: 803-809.
 11. Hollenberg B.K., Taub D.A., Miller D.C., et al. National utilization trends of partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a case of underutilization. *J. Urol.*, 2006; 67: 50-54.
 12. Kleinmann N., Nadu A., Mor Y., Ramon G. Partial nephrectomy for centrally located tumor. *Eur. Urol.*, 2006; 50: 663.
 13. Magasi P., Karsza A., Fekete F. Indication for organ-conserving operations in cases of kidney tumors in the age of radical surgery. *Orv. Hetil.*, 1993; 134: 51: 2803-2806.
 14. Pahernic S., Roos F.S., Rohrin B. Elective nephron-sparing for renal cell carcinoma large than 4 cm. *J. Urol.*, 2008; 179: 71-79.
 15. Roos F.S., Pahernic S., Brenner W. Elektive organerhaltende Nierentumor. *Chirurgie bei Legenniere Urologie*, 2008; 47: 824-829.
 16. Van Poppel H., Rigatti P., Albrecht W. et al. Results of randomized trial comparing radical and partial nephrectomy for small kidney neoplasms. *EORTC protocol 30904 EAU Vienna 2004*; 280.
- Received 13.02.2013

Информация об авторах

1. Вельшер Леонид Зиновьевич – д.м.н., проф., Лауреат Государственных премий, заслуженный врач Российской Федерации, зав. кафедрой онкологии и лучевой терапии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова (МГМСУ), руководитель онкологического центра Центральной клинической больницы (ЦКБ) №2 им. Н.А. Семашко ОАО "РЖД"
2. Стаханов Михаил Леонидович – д.м.н., проф., зав. отделением лазерных медицинских технологий онкологического центра ЦКБ №2 им. Н.А. Семашко ОАО "РЖД"; e-mail: lasersemashko@mail.ru
3. Горчак Ю.Ю. – к.м.н., доц. кафедры онкологии и лучевой терапии МГМСУ им. А.И. Евдокимова; e-mail: oncurolog05@mail.ru.
4. Тарасова Людмила Борисовна – д.м.н., проф. кафедры патологической анатомии МГМСУ им. А.И. Евдокимова
5. Русанова Анна Георгиевна – д.м.н., проф., заведующая кафедрой патологической физиологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова
6. Елисеенко Владимир Иванович – д.м.н., проф., заместитель директора ГНЦ Лазерной медицины ФМБА России по научной работе
7. Ишевский Геннадий Борисович – к.м.н., зав. урологическим (онкологическим) отделением онкологического центра ЦКБ №2 им. Н.А. Семашко ОАО РЖД; e-mail: oncurolog05@mail.ru
8. Васильева Оксана Андреевна – аспирант кафедры онкологии и лучевой терапии МГМСУ им. А.И. Евдокимова
9. Груздев Николай Юрьевич – член экспертного совета ГНЦ Лазерной медицины ФМБА России

Information about the Authors

1. Vel'sher L. – professor, laureate of State Prizes, Honoured Doctor of Russian Federation, Head of the Department of Oncology and Radiology MSUMD named after A.I. Evdokimov, Head of Oncological Center of Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company, Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company
2. Stakhanov M. – professor, Head of the Department of Medical Laser Technologies of Oncological Center of Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company, Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company; e-mail: lasersemashko@mail.ru
3. Gorchak U. – PhD, associate professor of The Department of Oncology and Radiology MSUMD named after A.I. Evdokimov, Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company; e-mail: oncurolog05@mail.ru
4. Tarasova L. – professor of The Department of Pathoanatomy MSUMD named after A.I. Evdokimov, City Clinical Hospital № 36
5. Rusanova A. – professor, Head of the Department of Pathologic Physiology MSUMD named after A.I. Evdokimov
6. Eliseenko V. – professor, Deputy Director for Science of the State Science Center of Laser Medicine FMBA RF.
7. Ishevskii G. – PhD, Head of the Department of Oncological Urology of Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company, Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD company; e-mail:oncurolog05@mail.ru
8. Vasil'eva O. – candidate of the Department of Oncology and Radiology MSUMD named after A.I. Evdokimov, Central Clinical Hospital №2 named after prof. N.A. Semashko RZD Company
9. Gruzdev N. – Member of the Expert Committee of the State Science Center of Laser Medicine FMBA RF