



М.Ф.ТРАПЕЗНИКОВА, д.м.н., академик Российской академии медицинских наук, профессор, руководитель урологической клиники Московского областного научно-исследовательского института им. М.Ф.Владимирского
С.Б.УРЕНКОВ, д.м.н., ведущий научный сотрудник урологической клиники Московского областного научно-исследовательского института им. М.Ф.Владимирского
С.М.КУЛАЧКОВ, заведующий лабораторией контактной и дистанционной литотрипсии урологической клиники Московского областного научно-исследовательского института им. М.Ф.Владимирского
Ю.Г.АНДРЕЕВ, д.т.н., генеральный директор ООО «Минимально инвазивные технологии», председатель Подкомитета по развитию производства и рынка российской медицинской техники при Комитете по вопросам социальной политики ТПП РФ
Л.Н.ГЕРАСИМОВ, д.т.н., директор ООО «ЛГК»
Р.Л.ГЕРАСИМОВ, главный конструктор ООО «ЛГК»

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ДИСТАНЦИОННОГО ЛИТОТРИПТЕРА «КОМПАКТ-01-У-ЛГК» С ЭНДОУРОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Мочекаменная болезнь занимает одно из первых мест среди хирургических заболеваний мочевой системы и имеет широкое распространение во всем мире. По данным НИИ урологии МЗ РФ, в России мочекаменная болезнь в структуре урологических заболеваний встречается в 28,3–33,9% случаев [1].

Внедренный в клиническую практику в 80-е годы прошлого века метод дистанционной литотрипсии (ДЛТ) коренным образом изменил лечебную тактику у пациентов с мочекаменной болезнью и занял ведущее место в лечении этого заболевания [1, 2]. Возможность дистанционного разрушения камней позволила заметно уменьшить выполнение открытых операций у больных с камнями мочевой системы (до 2–11%), значительно сократить количество послеоперационных осложнений и сроки лечения.

После первого успешного клинического применения дистанционной литотрипсии профессором С. Chaussy и его коллегами в урологической клинике Университета г. Мюнхена прошло более 25 лет [12, 13]. Со времени создания первых литотриптеров во многих странах были разработаны и внедрены в практику лечения мочекаменной болезни большое количество разнообразных аппаратов, использующих различные источники генерирования ударных волн.

© М.Ф.Трапезникова, С.Б.Уренков, С.М.Кулачков, 2007 г.

© Ю.Г.Андреев, Л.Н.Герасимов, Р.Л.Герасимов, 2007 г.



Первый отечественный (серийно выпускавшийся) дистанционный литотриптер «Урат-П» был разработан и внедрен в клиническую практику в 1987 году, и на сегодня его возможности полностью исчерпаны. До настоящего времени в России серийно изготавливался только единственный дистанционный литотриптер – «Медолит».

Поэтому, к сожалению, в нашей стране большинство литотриптеров представлены моделями различных зарубежных фирм, что делает их эксплуатацию достаточно дорогостоящей и полностью зависящей от поставок запасных частей, расходных материалов и деталей, а также необходимого периодического ремонта.

Стоимость большинства литотриптеров, которые выпускаются зарубежными фирмами, составляет примерно от 500 до 1400 тысяч долларов США. Кроме того, на эксплуатацию, ремонт и закупку расходных материалов ежегодно требуется около 50–180 тысяч долларов США на каждый аппарат.

Отсутствием необходимых денежных средств на амортизационные расходы, закупку расходных материалов и ремонт объясняются длительные простои литотриптеров зарубежного производства во многих медицинских учреждениях страны.

Поэтому существует необходимость в разработке новых моделей отечественных литотриптеров с целью более широкого внедрения метода дистанционной литотрипсии для лечения мочекаменной болезни в урологических стационарах России. Создание литотриптеров отечественного производства также позволит значительно снизить расходы на их эксплуатацию и ремонт по сравнению с зарубежными аппаратами. Необходимость разработок новых отечественных дистанционных литотриптеров неоднократно отражалась в решениях пленумов Всероссийского научного общества урологов.

Вместе с тем, для лечения мочекаменной болезни, помимо дистанционной литотрипсии, часто дополнительно требуются различные малоинвазивные оперативные вмешательства под эндоскопическим, ультразвуковым и рентгенологическим контролем, а

также с комбинациями этих методов [3–6]. Как правило, особенности конструкции операционных столов многих зарубежных современных литотриптеров позволяют выполнять такие операции. Следовательно, такие литотриптеры могут применяться как единые эндоурологические комплексы для лечения не только мочекаменной болезни, но и ряда других урологических заболеваний. Подобных комплексов в России не производилось.

В период с 1996 г. по 2005 г. урологической клиникой Московского областного научно-исследовательского института им. М.Ф.Владимирского, обществом с ограниченной ответственностью «Минимально инвазивные технологии», обществом с ограниченной ответственностью «ЛГК» проводилась разработка, экспериментальные и клинические испытания нового отечественного дистанционного литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК». Активное участие в разработке медико-технических требований к аппарату и принципов дистанционной литотрипсии принял отдел дистанционной литотрипсии НИИ урологии.

При разработке комплекса дистанционной литотрипсии и для оснащения современных урологических операционных мы исходили из задач, которые стоят в основе любой системы здравоохранения, и базировались прежде всего на уже существующих медицинских методиках, которые доказали свое преимущество перед стандартными методами «открытой хирургии».

Одними из основных задач, которые стоят перед здравоохранением являются:

1. Максимальное сохранение и восстановление трудовых ресурсов.
 2. Увеличение срока и качества жизни населения.
- Пути решения этих задач должны быть:
- ♦ существенное сокращение сроков лечения больного;
 - ♦ возможность перевода лечения больных из стационаров на амбулаторный уровень;
 - ♦ ранняя диагностика и своевременное лечение заболеваний;





- ♦ снижение инвалидизации населения;
- ♦ возможность обеспечения своевременной трансплантации органов, подготовка, реабилитация и лечение реципиентов и доноров;
- ♦ возможность оказания медицинской помощи больным пожилого и старческого возраста;
- ♦ возможность оказания квалифицированной помощи и консультаций больным в отдаленных регионах, передача на расстояние данных диагностики и лечения с применением телемедицинских технологий.

Осуществить поставленные задачи в максимально полном объеме позволяют минимально инвазивные технологии.

Минимально инвазивные технологии (МИТ)

– это совокупность методов, выполняемых под контролем различных способов медицинской визуализации (рентгенотелевидения, эндоскопии, ультразвука) с применением специального оборудования и медицинских инструментов, позволяющих уменьшить хирургическую агрессию. При соответствующей организации минимально инвазивные технологии становятся стационарозамещающими. Основным принципом МИТ – достижение максимального эффекта при минимальных затратах и травматичности операций.

Основные преимущества минимально инвазивных технологий:

- ♦ снижение операционной травмы;
- ♦ возможность отказа от общего наркоза;
- ♦ снижение послеоперационных осложнений и летальности;
- ♦ возможность амбулаторного применения;
- ♦ снижение сроков нетрудоспособности;
- ♦ выраженный экономический эффект.

Основные принципы создания и оснащения операционных:

Комплексность – одновременное применение различных видов медицинской визуализации на одном операционном столе.

Модульность – изменение комплектации в зависимости от поставленных задач.

Функциональность – изображение от разных источников визуализации видов оборудования на одной стойке или мониторе.

Конкурентоспособность – отсутствие дублирования функциональных блоков, отечественное производство, более низкая стоимость.

Совместимость применяемых инструментов с оборудованием.

Основные принципы инструментального оснащения:

- ♦ максимальная простота в применении;
- ♦ безопасность медицинских методик;
- ♦ комплектация в виде стерильных одноразовых наборов;
- ♦ современные материалы (память формы, рентгеноконтрастность, эхоконтрастность и пр.);
- ♦ отечественное производство;
- ♦ низкая стоимость.

Известны три основных типа генераторов ударных волн, применяемых для дистанционной литотрипсии:

- ♦ электрогидравлический, в котором разряд тока производится в фокусе внутри эллипсоида и, отражаясь от стенок, фокусируется на расстоянии от отражателя;
- ♦ электромагнитный, в котором формируется плоская волна и фокусируется с помощью акустической линзы;
- ♦ пьезоэлектрический, в котором излучение большого количества пьезоэлементов направлено в фокус.

Первый тип генератора характеризуется нестабильностью импульса, большой отрицательной составляющей, наличием сменных электродов; второй тип – более стабильным импульсом, но большой отрицательной составляющей; третий тип – стабильностью импульса, практически отсутствием отрицательной составляющей ударной волны, но большой сложностью конструкции и соответственно большой ценой.

Особенность разработанного аппарата, созданного полностью из деталей российского производства, заключается в применении нового типа генератора ударных волн (электродинамического), для которого характерна простота технического решения, высокая

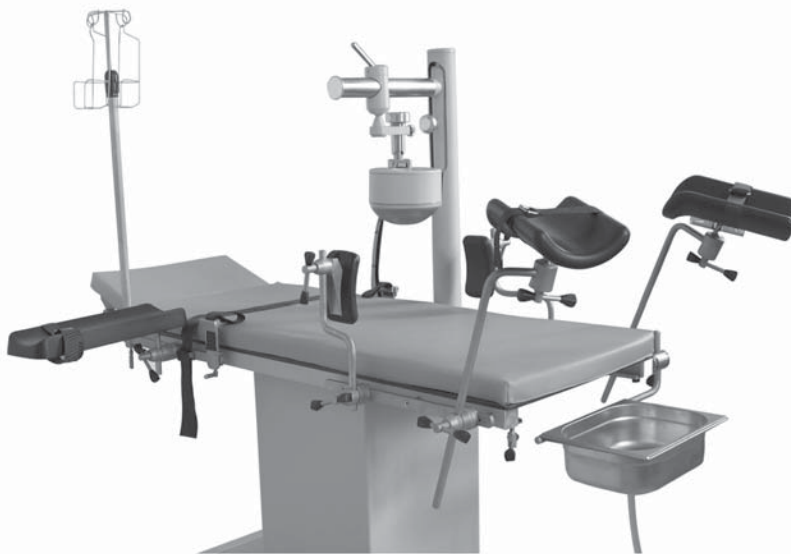


Рис. 1. Общий вид литотриптера с приспособлениями для проведения урологических операций

стабильность характеристик импульса, надежность в работе и высокая экономичность в эксплуатации. Принципиальным отличием этого генератора является отсутствие фокусирующей акустической линзы, используемой во всех литотриптерах с электромагнитным принципом генерации ударных волн. В генераторе ударных волн литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» колебания мембраны оригинальной конструкции напрямую фокусируются с обеспечением высокого давления в фокальной зоне [7].

За счет создания генератора прямого действия удалось снизить потребляемую мощность до 400 Вт (в существующих аналогах – 3,5–5 кВт), значительно уменьшить габариты системы управления генератором (400x400x600 мм), исключить применение расходных материалов (электродов).

Сам генератор непосредственно размещен над операционным столом на подвижной консоли с возможностью вращения во всех плоскостях, что позволяет с высокой точностью и безопасно наводить фокальное пятно на камень. Такая особенность генератора позволила сконструировать многофункциональный мобильный литотриптер в виде операционного стола, в стойке которого смонтированы система управления генератором, высоковольтный источник питания, система подачи и регулировки давления воды в генераторе ударных волн (рис. 1).

Способ визуализации и наведения на камень в литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК» ультразвуковой. За счет размещения ультразвукового датчика вдоль оси генератора удалось добиться высокой точности наведения генератора на камень и эффективного непрерывного контроля за процессом его разрушения.

В конструкции генератора ударных волн применены оригинальные технические решения, позволяющие значительно снизить отрицательную составляющую ударной волны и тем самым практически исключить возможность растяжения и разрыва межклеточных связей тканей в фокусе генератора, которые приводят к болевому эффекту и возникновению гематом. Так как размеры фокального пятна, представляющего собой цилиндр, составляют в диаметре 3,5–4,5 мм и длиной 35–45 мм, то при дроблении максимальное давление испытывает не только камень, но и паренхима почки, стенки мочевого пузыря, мочеточника, кишечника и мышечный слой. Каждый генератор различается по принципу действия, имеет свои параметры, различные размеры фокального пятна, уровень давления в нем и уровень отрицательной составляющей волны, поэтому исследование воздействия ударной волны генератора на различные ткани организма и прежде всего на ткань почки, определение критериев безопасных режимов дробления камней имеют огромное значение [8]. С этой целью была спроектирована специальная





установка на базе ударно-волнового генератора литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК». Исследования воздействия ударной волны на органы и ткани почек экспериментальных животных проводились на 20 половозрелых кроликах массой от 1,9 до 3,5 кг.

В результате исследований установлено следующее:

- ♦ количество ударно-волновых импульсов в пределах до 3000 при режимах 2–4 не вызывают значительно выраженных морфологических изменений в тканях почек;

- ♦ морфологические изменения в почках после повторных сеансов воздействия ударно-волновых импульсов аналогичны тем, что были обнаружены у экспериментальных животных после одного сеанса;

- ♦ наиболее выраженные морфологические изменения, чаще необратимые, наблюдались в тех органах, где имелась воздушная среда (легкие и кишечник), поэтому при клиническом применении литотриптера необходимо избегать прямого воздействия ударно-волновых импульсов на область грудной клетки и кишечник.

В ходе проведенного эксперимента установлено, что наиболее оптимальными режимами работы литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» для выполнения дистанционной литотрипсии камней почек являются режимы 5 и 6, что позволяет эффективно разрушить камень и в то же время не вызывает необратимых изменений в почечной паренхиме.

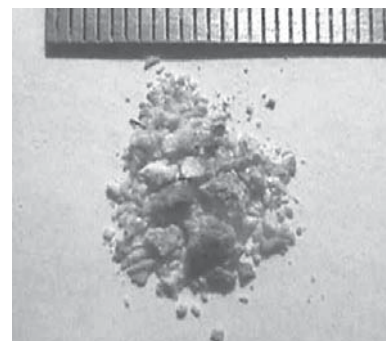
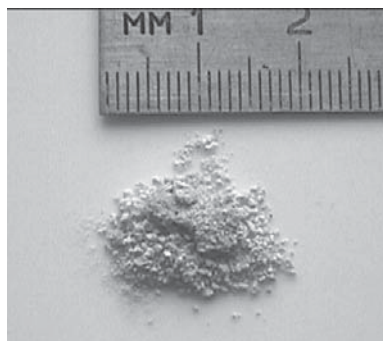


Рис. 2. Размеры фрагментов не более 1–2 мм

Полученные в эксперименте результаты дали возможность перейти к клиническим испытаниям аппарата [9].

Кроме того, за счет значительного снижения отрицательной составляющей ударной волны генератора (менее 3%) большинство камней разрушаются по эрозивному типу (размеры фрагментов от 1 до 2 мм), что способствует их скорейшему отхождению и ведет к значительному снижению количества возможных осложнений (рис. 2).

Литотриптер «Компакт-01-У-ЛГК» имеет 9 фиксированных режимов работы генератора (от 200 до 900 атм. в фокальной зоне) и регулируемую частоту ударных импульсов от 0,6 до 1,4 Гц, что позволяет оптимально подбирать в каждом конкретном случае методику дробления камней.

За период клинических испытаний с 1996 по 2003 годы в урологической клинике МОНИКИ им. М.Ф.Владимирского на литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК» было выполнено 499 сеансов дистанционной литотрипсии у 268 больных с мочекаменной болезнью. Учитывая наличие в литотриптере только ультразвуковой системы контроля и наведения на камень, для выполнения дистанционной литотрипсии были отобраны 4 группы пациентов со следующей локализацией конкрементов в мочевых путях:

- а) камни почек и в реже прилоханочного отдела мочеточника;
- б) камни нижней трети мочеточника (интрамурального отдела);
- в) камни мочевого пузыря;
- г) камни почечного трансплантата.

Наибольшую группу пациентов составили больные с камнями почек – 157 человек, во вторую группу (52 человека) вошли больные с камнями нижней трети мочеточника, в третью (51 человек) – с камнями мочевого пузыря и в последнюю группу – пациенты с камнями в пересаженной почке.



Рис. 3. Система наведения литотриптера с эндоурологическим комплексом

При отборе больных учитывались общепринятые противопоказания для выполнения дистанционной литотрипсии урологического и общего характера.

Выбором оптимального метода анестезии у детей при литотрипсии было внутривенное общее обезболивание. У взрослых пациентов анестезия понадобилась в 2,6% случаев. В основном это были больные со сниженным порогом болевой чувствительности и повышенным психоэмоциональным состоянием перед дистанционной литотрипсией. В ряде случаев (10–15%) перед проведением литотрипсии требовалось выполнение дренирования лоханки, временного дренирования мочеточника с помощью стентов, некоторым больным была показана чрескожная пункционная нефростомия. Аналогичные вмешательства необходимы в случае возникновения осложнений после дистанционной литотрипсии. Все эти методики предусматривали применение либо эндоскопических вмешательств,

либо вмешательств под контролем ультразвука, либо применение вмешательств под рентгенологическим контролем. Очень часто возникала необходимость комбинированное применение двух источников визуализации: ультразвука и эндоскопии, ультразвука и рентгенологического контроля, эндоскопии и рентгенологического контроля.

Эндоскопический комплекс, состоящий из системы ультразвукового наведения литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» и эндоскопического оборудования, которые размещены на стойке с поворотным кронштейном и дополнительным монитором, на который могут выводиться все виды изображений: от ультразвукового аппарата, видеокамеры эндоскопа или рентгеновской установки, а также имеющий возможность выводить 2 изображения одновременно (картинка в картинке) для проведения комбинированных операций (рис. 3).

Система ультразвукового наведения укомплектована специальной пункционной программой и дополнительными датчиками с пункционными насадками для выполнения чрескожных вмешательств.

Операционный стол с рентгенопроницаемыми панелями позволяет использовать рентгеновскую установку для выполнения различных лечебно-диагностических процедур под рентгенологическим контролем (рис. 4).

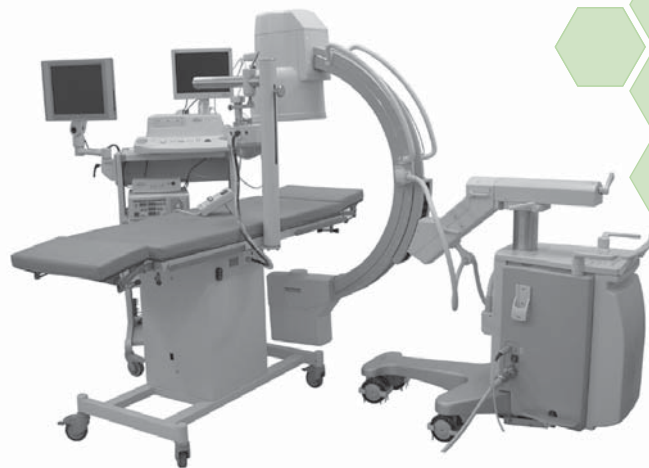


Рис. 4. Литотриптер «Компакт-01-У-ЛГК» с рентгенохирургической установкой





На стойке размещены устройство записи изображений и озвучивания процесса операции, а также видеопринтер. Разработаны и промышленно освоены наборы медицинских инструментов для выполнения различных эндоурологических вмешательств при лечении урологических больных.

Применение разработанных многофункциональных цистоуретроскопов с одноразовыми стерильными тубусами и регулируемые электрохирургическими инструментами позволяет:

- ♦ значительно снизить риск распространения внутригоспитальной инфекции;
- ♦ лечить инфицированных больных;
- ♦ безопасно использовать эндоскопические методы лечения при трансплантации органов;
- ♦ применять электрохирургические инструменты;
- ♦ существенно снизить стоимость инструментов и оборудования.

Кроме того, в комплекс входят наборы эндоурологических инструментов: стентов, нефростом, расширителей, эндопротезов, пункционных наборов, игл, проводников и др., всего более 40 наборов, совместимых с применяемым оборудованием.

Оснащение дистанционного литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» специально разработанными оборудованием и наборами инструментов позволило сделать литотриптер многофункциональным и применять его в комбинации с эндоурологическим комплексом в лечении больных с мочекаменной болезнью и рядом других урологических заболеваний для выполнения оперативных вмешательств под эндоскопическим, ультразвуковым и рентгенологическим контролем.

В результате применения большинства отечественных комплектующих и материалов стоимость самого литотриптера составила 4,5 млн. руб., а вместе с эндоурологическим комплексом, включая наборы специальных инструментов – 5,6 млн. руб., что в 3–5 раз дешевле зарубежных аналогов. Стоимость постгарантийного обслуживания составляет порядка 300 тысяч руб. в год, что в 6–8 раз дешевле обслуживания зарубежного оборудования.

Стоимость лечения каждого случая мочекаменной болезни стала важным фактором в дополнение к эффективности терапии и снижению заболеваемости. Это послужило проведению исследований в определении лучшей тактики лечения для различных форм мочекаменной болезни.

При лечении почечного нефролитиаза была произведена оценка стоимости двух методов лечения: дистанционной литотрипсии (ДЛТ) и чрескожной нефролитотрипсии (ЧНЛТ). Учитывая размеры камня до 2 см в диаметре (до 500 кв. мм), дистанционная литотрипсия является более рентабельным методом лечения и в некоторой степени сопоставима с комбинированным лечением ДЛТ + ЧНЛТ из-за возможного применения незапланированных вспомогательных методов лечения. При размерах конкрементов более 2 см в диаметре (более 500 кв. мм) ЧНЛТ экономически более выгодна из-за меньшего количества вспомогательных методов дренирования верхних мочевых путей и меньшего количества госпитализаций и обследований перед каждым последующим сеансом ДЛТ.

Эндоскопическая уретеролитотрипсия (УЛТ) в лечении конкрементов различной локализации в мочеточнике оказалась значительно дешевле ДЛТ. Это связано с результатами полного освобождения мочевых путей от фрагментов камня (95–97% для УЛТ и 62–75% для ДЛТ), а также количеством незапланированных методов лечения (3% для УЛТ и 31% для ДЛТ).

Крайне высокая стоимость зарубежной литотрипторной техники и большие амортизационные расходы не позволяют многим медицинским учреждениям приобрести ее и содержать в рабочем состоянии. Все это указывает на то, что дистанционная литотрипсия в условиях страховой медицины должна быть отнесена в разряд дорогостоящих методов лечения, без чего невозможно ее дальнейшее внедрение [1, 10]. В связи с особенностями социально-экономического развития России в конце XX и в начале XXI веков для урологов всей страны основной проблемой оптимального лечения больных с мочекаменной болезнью стала недостаточность финансового обеспечения и развития страховой медицины. Существовая в усло-



виях страховой медицины, от врача будут требовать в максимально короткие сроки и при минимальных финансовых затратах получение максимального эффекта [11].

Таким образом, продолжение разработок по внедрению новой отечественной литотриптерной техники в промышленное производство позволит надеяться на снижение материальных затрат при лечении больных и экономии государственных средств на сокращении закупок зарубежных литотриптеров.

Возможность применения литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» в амбулаторных условиях может высвободить до 50–60% больных в урологических стационарах, которым показана дистанционная литотрипсия.

Перечисленные выше проблемные вопросы по лечению мочекаменной болезни современными методами ДЛТ с использованием отечественной аппаратуры показывают актуальность избранной темы.

Научная новизна настоящей работы состоит в следующем:

- ♦ впервые проведены экспериментальные и клинические исследования дистанционного разрушения камней на новом российском литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК»;
- ♦ исследованы морфологические изменения в почках у экспериментальных животных, возникающие при воздействии ударных волн генератора в литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК»;
- ♦ определены параметры ударной волны, оптимальные для разрушения камней и безопасные для живого организма;
- ♦ разработаны методики дистанционной литотрипсии на аппарате «Компакт-01-У-ЛГК» у больных с мочекаменной болезнью с учетом различной локализации камней;
- ♦ изучены функциональные изменения почек больных с мочекаменной болезнью до и после сеансов дистанционной литотрипсии на аппарате «Компакт-01-У-ЛГК»;
- ♦ проведен анализ ближайших и отдаленных результатов дробления камней на литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК»;

♦ за счет комбинации литотриптера с эндоурологическим комплексом получена возможность проводить дополнительно вмешательства под эндоскопическим, рентгенологическим и ультразвуковым контролем для лечения мочекаменной болезни, а также ряда других урологических заболеваний;

♦ создана система архивации изображения и озвучивания процесса операций на компакт- или DVD-дисках, базы данных в персональном компьютере и передачи информации по телекоммуникационным каналам.

Практическая значимость работы:

♦ результатом экспериментальной работы и клинических испытаний нового литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» стали создание первого промышленного образца, организация его серийного производства и внедрение 8 аппаратов в клиническую практику урологических отделений лечебных учреждений Москвы, Московской области и Российской Федерации;

♦ проведенные экспериментальные исследования дистанционного разрушения камней на литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК» позволили в значительной мере оптимизировать безопасные и эффективные параметры ударной волны для их применения у больных с мочекаменной болезнью;

♦ оценена и подтверждена возможность применения аппарата «Компакт-01-У-ЛГК» в амбулаторных условиях или в дневных стационарах без необходимости применения какого-либо анестезиологического пособия, что позволит значительно снизить стоимость лечения и проводить дробление камней у больных пожилого и старческого возраста;

♦ малые габариты (занимаемая площадь 3 м²), малый вес (не более 115 кг), мобильность, малая потребляемая мощность (не более 1000Вт), питание от сети 220 В, 50 Гц не требуют специальной подготовки помещений;

♦ обеспечено значительное сокращение расходов на приобретение и обслуживание литотриптера по сравнению с зарубежными аналогами. Экономия на закупку одного аппарата составляет от 300 до 800 тысяч долларов США и более, а на техническое обслуживание





→ (за счет отсутствия расходных материалов и использования запчастей отечественного производства) – свыше 50 тысяч долларов США в год на один аппарат. Учитывая средний срок службы аппарата 5 лет, экономия при закупке и эксплуатации одного аппарата составляет от 700 до 1200 тысяч долларов США;

♦ оснащение дистанционного литотриптера «Компакт-01-У-ЛГК» дополнительно разработанным оборудованием и специальными наборами инструментов позволило сделать литотриптер многофункциональным и применять его для вмешательств под эндоскопическим, ультразвуковым и рентгенологическим контролем, а также для проведения комбинированных операций в практической урологии с применением технологий телемедицины.

Таким образом, новый отечественный литотриптер «Компакт-01-У-ЛГК» соответствует всем современным медико-техническим требованиям, которые предъявляются к литотриптерам с системой ультразвукового наведения на камень, и имеет ряд преимуществ по сравнению с зарубежными аналогами как по медицинским и техническим показателям, так и с экономической стороны. Кроме того, дополнительное оснащение литотриптера специально разработанным эндоурологическим комплексом, а также рентгеновской установкой позволило сделать аппарат многофункциональным и применять его в лечении больных с мочекаменной болезнью и рядом других урологических заболеваний для выполнения оперативных вмешательств под эндоскопическим, ультразвуковым и рентгенологическим контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопаткин Н.А., Дзеранов Н.К. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия спустя 10 лет//В кн. Пленум правления Всероссийского Общества урологов. Материалы. – Москва, 1996. – С.313–323.
2. Лопаткин Н.А., Дзеранов Н.К. Пятнадцатилетний опыт применения ДЛТ в лечении МКБ//В кн. Материалы Пленума Российского общества урологов. – Москва, 2003. – С.7–22.
3. Пытель Ю.А., Рапопорт Л.М., Руденко В.И. Дренирование мочевых путей как подготовка к дистанционной литотрипсии//Урология и нефрология. – 1998. – № 4. – С.3–6.
4. Рапопорт Л.М. Профилактика и лечение осложнений дистанционной ударно-волновой литотрипсии: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1998. – 50 с.
5. Рентгенэндоскопия и дистанционная ударно-волновая литотрипсия в комбинированном лечении нефролитиаза: Метод. рекомендации. – М., 1994. – 12 с.
6. Уренков С.Б. Малоинвазивные методы лечения урологических осложнений у больных после трансплантации почки: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1999. – 44 с.
7. Трапезникова М.Ф., Герасимов Л.Н., Андреев Ю.Г., Уренков С.Б., Кулачков С.М., Герасимов Р.Л. Дистанционная литотрипсия на новом отечественном литотриптере «Компакт-01-У-ЛГК»//В кн. Альманах клинической медицины. Т. XII. – Москва, 2006. – С.133.
8. Шаплыгин Л.В. Морфофункциональные изменения почек при дистанционном ударно-волновом разрушении камней на аппаратах с различными генераторами ударных волн//Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1995. – 23 с.
9. Кулачков С.М. Особенности дистанционной литотрипсии на новом отечественном литотриптере «ЛГК – Компакт 9701У»: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – С.61–72.
10. Трапезникова М.Ф., Дутов В.В. Современные аспекты дистанционной литотрипсии//Урология и нефрология. – 1999. – № 1. – С.8–12.
11. Дутов В.В. Современные аспекты лечения некоторых форм мочекаменной болезни: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2000. – 44 с.
12. Chaussy C.G. Extracorporeal shock wave lithotripsy. 2th ed., rev. And engarger. – Basel Karger, 1986. – 112 p.
13. Chaussy C.G. ESWL: past, present end future//J. Endourol. – 1988. – Vol.2. – №2. – P.97–101.