

Методы термодеструкции в лечении почечно-клеточного рака

Д.Г. Прохоров, М.И. Карелин, М.И. Школьник, О.А. Кротова

ФГУ ЦНИРРИ Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию РФ, Санкт-Петербург

THERMODESTRUCTION METHODS IN THE TREATMENT OF RENAL-CELL CARCINOMA

D.G. Prokhorov, M.I. Karelin, M.I. Shkolnik, O.A. Krotova

Central Research Institute of X-ray and Radiological Studies,

Federal Health and Social Development Agency of the Russian Federation, Saint Petersburg

Treatment policy for small renal tumors, up to 4 cm (T1a) varies from a follow-up to organ-removing operations. Renal resection is currently the standard of treatment. The basic principle of organ-preserving treatment is a maximally sparing attitude towards the renal parenchyma. Mini-invasive treatments for locally advanced renal cancer in small neoplastic sizes have recently found clinical application. These include cryodestruction and radio-frequency ablation. The well-known advantages of mini-invasive treatments are preservation of the renal parenchyma, low traumaticity, and short-term hospitalization, as well as a rapid recovery of the patient's working capacity after intervention. This paper considers the theoretical and practical aspects of use of current thermodestruction methods in the treatment of renal tumors.

Введение

В мире ежегодно регистрируется не менее 180 тыс. случаев рака почки, что составляет 2,2% среди злокачественных новообразований у мужчин и 1,5% — у женщин. При этом за последние 10 лет число больных с локализованными и местно-распространенными формами заболевания составило 93,8%, что отчасти может быть обусловлено применением в клинической практике современных методов лучевой диагностики, таких как ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) [1]. Тактика лечения небольших опухолей почек размерами до 4 см (T1a) остается противоречивой и варьирует от динамического наблюдения до органосохраняющих операций.

В последние годы в хирургии отмечается отчетливая тенденция к разработке и внедрению в клиническую практику малоинвазивных высокотехнологичных методов лечения, к которым относятся криодеструкция, радиочастотная абляция (РЧА), химическая абляция (алкогольная, уксусной кислотой); электрохимический лизис.

Показания к применению данных видов лечения во многом сходны с показаниями к органосохраняющим операциям при опухолях почки и подразделяются следующим образом.

Абсолютные:

- единственная почка;
- билатеральное опухолевое поражение почек;
- тяжелая почечная недостаточность.

Относительные:

- существовавшее ранее неопухолевое поражение контралатеральной почки;
- системные заболевания, предрасполагающие к развитию почечной недостаточности;

- известная мультифокальность опухоли.

Элективные:

- опухоли менее 4 см (до 7 см при абсолютных показаниях у ограниченного числа больных);
- периферическое расположение;
- пациенты с хорошим прогнозом.

Криохирургическое лечение опухолей почек

Исторические аспекты развития криохирургии и криогенного оборудования. В 1960-х годах начались экспериментальные работы в области криобиологии и применения крайне низких температур в онкологической практике. С 1972 г. производится криохирургическое лечение заболеваний печени на базе Сибирского медицинского университета под руководством проф. Б.И. Альперовича. В 1980–90-е годы применение жидкого азота и аргона в качестве хладагентов позволило создать более мощные и удобные в применении криогенные системы, обеспечивающие возможность контроля скорости замораживания и активного оттаивания в широком диапазоне, что практически решило технические проблемы использования крайне низких температур для выполнения криодеструкции опухолей больших размеров.

Возможности радикального криогенного лечения злокачественных опухолей напрямую зависят от технических возможностей криогенной аппаратуры. Скорость снижения температуры в активной части криозонда, способность формирования нужной по объему зоны крионекроза напрямую зависят не только от диаметра применяемого криоаппликатора, но и от используемого в аппарате хладагента.

В настоящее время основными используемыми хладагентами являются жидкий азот и аргон. В криогенных системах на жидком азоте хладагент циркулирует под давлением в жидком состоянии, закипая в об-

ласти активной части криоэлектрода, забирая тепло из окружающих криозонд тканей. При использовании аргона в качестве хладагента принцип работы криоаппарата основан на эффекте охлаждения путем дросселирования жидкостей (эффект Джоуля — Томпсона). Использование подобного эффекта позволяет создавать более компактные приборы, характеризующиеся более высокими скоростями охлаждения криоэлектродов.

Основные механизмы гибели клеток при охлаждении. Патоморфологические изменения тканей в зоне криодеструкции. Среди факторов, вызывающих деструкцию клеток при замораживании, авторы отмечают значительную дегидратацию клеток, механическое повреждение клеточных мембран и разрушение клеточных структур острыми кристаллами льда, денатурацию фосфолипидов в клеточных мембранах, прекращение подвижности протоплазмы, или так называемый терминальный шок, прекращение кровообращения в замороженной ткани, ведущее к развитию очага ишемического некроза.

Многократное замораживание и оттаивание в радикальной криохирургии опухолей, по мнению многих авторов, необходимы [2, 3]. Повторное замораживание в настоящее время является стандартом при проведении криохирургических вмешательств на печени, предстательной железе, в то время как значение повторной заморозки при криоабляции опухолей почки остается неясным [4].

Макро- и микроскопические изменения тканей почки в зоне криоабляции изучены достаточно подробно. Через 1 ч после криовоздействия оттаявший участок представляет собой ясно визуализируемую зону темно-красного цвета с геморрагическими участками и четкой границей демаркации. При электронной микроскопии обнаруживаются отчетливые необратимые ультраструктурные признаки гибели клеток: частичное разрушение (фрагментация) и цитоплазматическая вакуолизация клеточных мембран, конденсация хроматина, разрушение мембраны клеточных ядер, а также тромбирование клубочковых капилляров [5, 6].

Через 24 ч после криовоздействия при световой микроскопии в центральной зоне области замораживания обнаруживается коагуляционный некроз, окруженный переходной зоной частичного некроза клеток. В зоне некроза клеток выявляются разрушение клеточных мембран, кариопикноз и отсутствие цитоплазматических органелл. Зона частичного некроза содержит некоторое количество жизнеспособных клеток, представляя собой так называемую зону сублетального повреждения. При электронной микроскопии клетки клубочков представляют собой скопления белка, лишенные цитолеммы, обнаруживается дегенерация клубочков, при этом гломерулярные пространства заполнены некротическими массами [7].

Через 1 мес при микроскопии визуализируются картина хронического воспаления, фиброза клубочков и канальцев, множественные отложения гемосидерина и некроз без признаков жизнеспособной почечной паренхимы. Фиброз и отложение коллагена напоминают картину инфаркта почки, при этом в конечном счете происходит формирование контрактного рубца [8–10].

Клинические исследования. Криогенное воздействие может производиться открытым способом, с использованием эндовидеохирургического оборудования и перкутанно. При поверхностных, экзофитных опухолях почек используется контактный способ разрушения новообразования, в то время как при наличии эндофитного компонента опухоли криоаппликатор проводится в паренхиму почки. При выполнении чрескожной криодеструкции проведение криозонда осуществляется под контролем УЗИ, которое позволяет разместить криозонд в опухолевой ткани [11, 12].

Основные задачи предоперационного обследования — уточнить локализацию, размеры и форму новообразования, установить наличие или отсутствие прорастания опухоли в чашечно-лоханочную систему, а также жидкостного компонента, оценить функцию обеих почек.

Криоабляция опухолей почки производится под общим обезболиванием. Оперативный доступ к почке определяется конкретными клиническими условиями в каждом случае. Условием проведения любой криоабляции является непосредственный контакт криоаппликатора и опухоли, для достижения чего производят вскрытие фасции Герота и, в зависимости от ситуации, мобилизацию почки. После размещения криоаппликатора в опухолевой ткани (с учетом геометрии ледяного шара) производится замораживание опухоли.

В случае, когда визуальный контроль за зоной криогенеза невозможен, используются различные виды УЗИ, КТ или МРТ. Постоянный мониторинг криохирургических вмешательств продиктован необходимостью профилактики холодового повреждения окружающих здоровых тканей.

В. Shingleton с соавт. [13] сообщили о выполнении чрескожной криоабляции опухолей почек у 54 пациентов под контролем МРТ в режиме реального времени. Авторы отмечают хорошие возможности этого вида лучевой диагностики в мониторинговании процесса криоабляции. Опубликованы результаты проведения чрескожной криодеструкции опухолей почек под контролем КТ и МРТ. К недостаткам данного метода относится высокая стоимость операции, что отчасти связано с отсутствием совместимой с томографами криогенной аппаратуры [2].

Анализируя представленные разными исследователями результаты лечения больных, можно отметить следующее: каких-либо интраоперационных

осложнений, связанных с криогенным вмешательством, не возникало; значимого нарушения функции почек после криовоздействия не наблюдалось даже при операции на единственной почке; кровопотеря, с учетом различных видов операционного доступа, составила от 10 до 300 мл.

По результатам исследования D. Johnson и соавт. [14], проанализировавших опыт нескольких североамериканских клиник (139 случаев криоабляции опухолей как чрескожно, так и лапароскопически), были отмечены следующие осложнения: боль в области проведения криоэлектрода — 10 (13,9%) случаев; инфекции мочевыводящих путей — 2 (2,8%); послеоперационная пневмония, незначительное кровотечение, раневая инфекция и стойкое увеличение содержания креатинина сыворотки крови — по 1 (1,4%) случаю. К значительным осложнениям можно отнести кровотечение (1 случай), потребовавшее гемотрансфузии, и 1 случай перехода к открытому оперативному вмешательству вследствие невозможности лапароскопической визуализации опухоли. При использовании чрескожного оперативного доступа осложнения возникали в 4 раза чаще, в первую очередь за счет болевого синдрома при проведении и установки криоэлектрода в тканях. Авторы отмечают, что независимо от центра число осложнений уменьшалось по мере накопления клинического опыта [14].

МРТ и КТ являются оптимальной методикой наблюдения за опухолями почек в послеоперационном периоде. По данным большинства авторов, при мониторингировании размеров опухоли в сроки 1, 2 и 3 мес после криоабляции наблюдается уменьшение ее размеров на 20,5; 33 и 41% соответственно [13, 15, 16].

Оценивая клинические результаты радикального криогенного лечения опухолей почки, необходимо учитывать, что основная оценка эффективности криоабляции опухоли производится на основании результатов КТ либо МРТ области операции в различные сроки после криовоздействия. Основной трудностью при выполнении криоабляции опухолей почек является невозможность гистологического подтверждения полной деструкции опухоли. Результат прицельной чрескожной тонкоигольной биопсии зоны криовмешательства не может являться окончательным критерием успеха или неудачи операции, так как технически затруднительно получить гистологический материал непосредственно из интересующего участка тканей почки [17].

В качестве первого этапа освоения методики нами выполнена лапароскопическая криоабляция опу-



Рис. 1. МСКТ перед процедурой криодеструкции (а) и через 2 мес после (б). Отмечается незначительное уменьшение новообразования. Наличие накопления контрастного вещества по периферии опухоли может расцениваться как продолженный рост

холей почки у 2 пациентов с метастатическим билатеральным почечно-клеточным раком (ПКР). Криохирургическое воздействие производилось при помощи криоаппликаторов диаметром 3 мм («ERBE Cryo 6», ERBE, Германия) до температуры криоаппликатора -18°C по методу двойного замораживания — оттаивания под визуальным, температурным и УЗ-контролем. Гистологическая структура опухолей — почечно-клеточный рак, размеры новообразований 2,5 и 4,0 см (pT1aN0M0), без признаков инвазии в чашечно-лоханочную систему. В дальнейшем пациенты, несмотря на картину стабилизации процесса, пожелали избавиться от опухоли хирургическим путем, что и было выполнено. Через 21 день и 2 мес соответственно пациентам выполнено открытое оперативное вмешательство — резекция почки. Целью криогенного вмешательства являлась оценка изменений в зоне операции с течением времени. Результаты многослойной спиральной КТ (МСКТ) до операции и через 2 мес представлены на рис. 1. Гистологическое исследование резецированной опухоли показало тотальный некроз опухолевой ткани в пределах зоны замораживания.

Радиочастотная термоабляция

В основе метода радиочастотной абляции (РЧА) лежит разрушение тканей при помощи высокой температуры. РЧА является новым высокотехнологичным методом локального воздействия и применяется в клинической практике менее 15 лет.

РЧА применяется для лечения новообразований печени, костей, в нейрохирургии как для разрушения опухолей, так и для лечения некоторых неврологических заболеваний.

Основы механизма действия метода. Эффект РЧА реализуется путем превращения радиочастотных волн в тепло, приводящее в результате к термическому повреждению паренхиматозной ткани. При РЧА солидных органов используются электроды небольшого диаметра (14–21 gauge — 1,2–1,8 мм), размещаемые непосредственно в тканях чрескожным или ла-

пароскопическим доступом под контролем УЗИ либо КТ (МРТ). При повышении температуры в опухоли более 70°C происходят разрушение липидных составляющих плазмолеммы, внутри- и внеклеточная денатурация белков в сочетании с необратимыми нарушениями клеточной и тканевой архитектоники. Клеточное содержимое выходит из клетки, формируя сгусток (коагулят). В первые несколько часов после РЧА в ткани наблюдаются реактивные изменения, включающие клеточный отек и локализованное воспаление [18]. Приблизительно на 3–7-е сутки после РЧА посттермальные изменения реорганизуются по типу обычного коагуляционного некроза с местным воспалением. Через 2 мес отмечается полное исчезновение эпителиальной ткани с наличием в зоне воздействия стромальных элементов [19].

РЧА опухолей почек в клинической практике. РЧА при опухолях почки изначально рассматривалась как вспомогательный метод лечения в сочетании с лучевой или химиотерапией и эмболизацией в терапии больших метастатических опухолей почки [20, 21]. Результат РЧА в данном случае не мог быть адекватно оценен, так как имела место комбинация нескольких методов лечения, поэтому никаких гистологических подтверждений эффекта РЧА получено не было.

Впервые применение РЧА при опухолях почек у человека описано A. Zlotta и соавт. [22] в 1997 г. Методика РЧА монополярным электродом была применена у пожилого пациента, отказавшегося от традиционного оперативного вмешательства. Наблюдение в сроки 1 и 3 мес не выявило рецидива или наличия остаточной опухоли [21]. В исследовании D. Gervais и соавт. [23], включавшем результаты лечения 8 пациентов с гистологически подтвержденным ПКР, при наблюдении в течение 6 мес обнаружено, что периферические экзофитные опухоли (5 из 5) не увеличились в размерах. По мнению авторов, опухоли менее 3 см в диаметре наиболее подходят для однократной РЧА, в то время как для новообразований большего размера целесообразно выполнение нескольких сеансов РЧА. При этом не отмечено радикального эффекта лечения опухолей, локализованных в центральном сегменте почки, в 1 случае из 3 [23].

В пилотном исследовании M. Walther и соавт. [24] оценены предварительные результаты лечения 11 небольших (менее 3 см в диаметре) опухолей почек (гистологически — ПКР). Четверем пациентам выполнена чрескожная монополярная («сухая») РЧА по стандартной методике при мощности 26 Вт и частоте 480 кГц в течение 5 мин. В послеоперационном периоде при доплерографическом УЗИ не отмечено васкуляризации опухолей, в то время как до РЧА кровотоки в данных зонах определялись. Патогистологическое исследование выявило разрушение ядер клеток и отсутствие визуализации ядрышек в 10 опухолях из 11 [24]. R. Leveillee и со-

авт. [25] выполнили «влажную» РЧА 17 пациентам с новообразованиями почек, диагностированными рентгенологически. Пациентам в дополнение к классическому оперативному лечению была выполнена РЧА опухоли при мощности 120 Вт. Вводили гипертонический (14,6%) раствор NaCl со скоростью 2 мл/мин через одиночный электрод в течение 60–180 с в зависимости от размеров опухоли. Диаметр опухолей составлял от 1,5 до 3 см, гистологическое исследование выявило тотальный некроз опухолевых клеток, преимущественно по типу коагуляционного, с периферической зоной геморрагического некроза [25]. W. Hall и соавт. [26] сообщили об успешном применении комбинации суперселективной эмболизации айваломом опухоли почки с последующей РЧА у 67-летнего пациента с опухолью единственной почки. Размеры опухоли составляли 2,5х3,0 см. По данным КТ через 8 нед определялась гиповаскулярная зона в области РЧА, при тонкоигольной биопсии этой области через 3 мес после лечения — фиброзная ткань без опухолевых элементов [26]. В исследовании K. Ogan и соавт. [27], выполнивших РЧА 30 опухолей у 26 больных как чрескожно, так и лапароскопически, рецидив заболевания зафиксирован в одном случае.

В литературе сообщается о применении РЧА при местно-распространенном, а также рецидивном и метастатическом раке почки. B. Wood и соавт. [28] сообщили в 2001 г. об успешном применении РЧА с паллиативной целью для купирования массивной гематурии из большой опухоли почки. Метод РЧА был применен чрескожно у одного пациента после того, как все стандартные методики, включая эмболизацию почечной артерии, не привели к остановке кровотечения.

C. McLaughlin и соавт. [29] сообщили об успешном применении РЧА при рецидиве ПКР у 2 пациентов с целью улучшения качества жизни. В обоих случаях показанием к РЧА были нерезектабельные местные рецидивы опухоли в ложе удаленной почки, резистентные к химиоиммунотерапии. В одном случае в результате РЧА отмечено значительное снижение интенсивности болевого синдрома, у другого пациента полный ответ сохранился на протяжении 16 мес наблюдения [29].

В отделении оперативной и рентгеноэндovasкулярной урологии ЦНИРРИ была произведена лапароскопическая РЧА у 2 пациенток с локализованным раком почки pT1aN0M0. В одном случае у пациентки 67 лет, страдающей метастатическим билатеральным ПКР, была произведена РЧА опухоли единственной левой почки диаметром 40 мм. Пациентке неoadъювантно была произведена суперселективная эмболизация опухоли почки с целью уменьшения ее размеров и усиления повреждающего воздействия РЧА. Лапароскопически мобилизована почка, выделена опухоль, локализованная по наружному краю почки. Чрескожно в опухоль установлен аппликатор диаметром 2,0 мм (установка Radionics Cool-tip RF System).

Произведена РЧА в течение 8 мин под визуальным контролем. После извлечения зонда кровотечения не наблюдалось, и операции были завершены дренированием области вмешательства. Осложнений в послеоперационном периоде не отмечено. Биохимических признаков хронической почечной недостаточности не зафиксировано ни в одном случае. Максимальный срок наблюдения составил 26 мес (рис. 2). Данных за продолженный рост опухоли не получено. Во втором случае РЧА по сходной методике произведена у пациентки 44 лет с опухолью правой почки диаметром 2,5 см (рис. 3). Изменения в зоне операции по сравнению с исходной картиной через 1 мес после РЧА представлены на рис. 4.

Возможные осложнения, связанные с РЧА почки, — это экстравазация мочи и кровотечение. Экспериментальными исследованиями доказано, что РЧА мягких тканей обеспечивает адекватный гемостаз, что отчасти связано с небольшим диаметром электродов (0,46–1,7 мм). Более того, разогретый до высокой температуры наконечник электрода является своеобразным коагулятором пункционного канала, что сводит риск кровотечения после извлечения электрода к минимуму. Однако при анализе 10 РЧА почки в 3 случаях отмечено возникновение субкапсулярных гематом [30]. Дополнительный риск чрескожной РЧА включает в себя актинодерматит, ожоги кожи, повреждение толстой кишки, а также потенциальную диссеминацию опухолевых клеток как гематогенным, так и контактным путем через раневой канал.

На основании анализа 133 случаев РЧА опухолей почек были отмечены следующие значительные осложнения: динамическая кишечная непроходимость, купированная консервативно, — 1 случай; рубцовый процесс, приведший к гидронефротической трансформации почки, — 1;

подтекание мочи через пункционный канал — 1. Менее тяжелые осложнения: боль или парестезия в месте пункции кожи — 4 случая; транзиторное

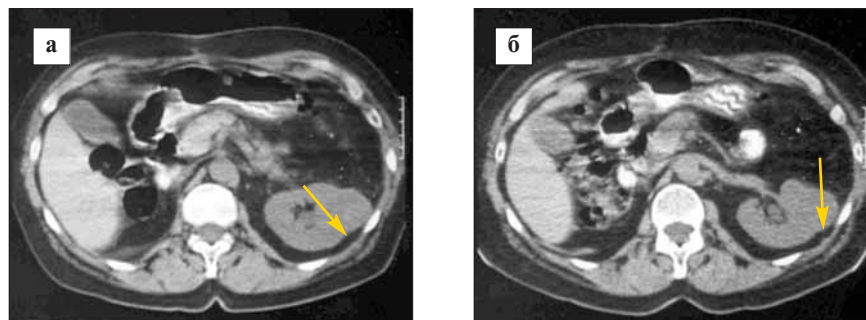


Рис. 2. МСКТ перед оперативным вмешательством (а) и через 2 года после РЧА (б). Визуализируется опухоль единственной левой почки, размерами около 3 см. Динамики увеличения образования нет. Неизменность денситометрических характеристик во все фазы исследования может служить признаком отсутствия патологической ткани в зоне РЧА

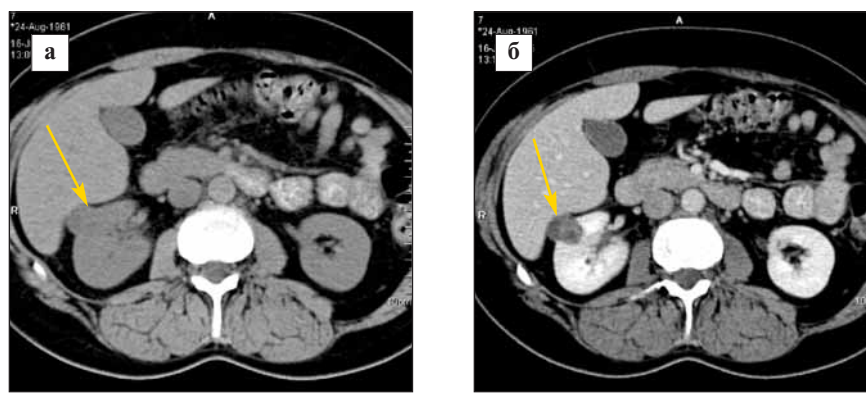


Рис. 3. МСКТ, нативная (а) и венозная (б) фазы.

Исходная картина перед оперативным лечением.

Опухоль правой почки 28 × 16 мм, прилежащая к печени. В венозную фазу исследования на фоне гомогенно контрастированной паренхимы отчетливо визуализировалось патологическое образование по переднемедиальной поверхности почки, с экстраорганным компонентом, пониженной плотности и признаками накопления контрастного препарата в структуре опухоли

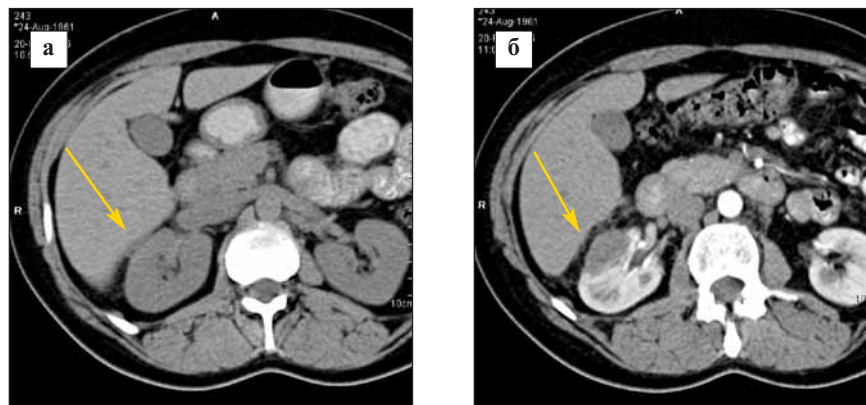


Рис. 4. МСКТ той же больной через 1 мес после РЧА.

Экстраорганный компонент опухоли не определяется, в нативную фазу (а) паренхима почки изоденсна во всех отделах. В артериальную фазу (б) в проекции опухоли определяется зона линзовидной формы, пониженной плотности, обусловленная как деструкцией опухоли, так и отеком окружающих тканей

увеличение креатинина сыворотки крови — 1; ожог печени — 1 [14].

Предварительные результаты исследований свидетельствуют в пользу РЧА как эффективного метода термического лечения небольших периферически расположенных новообразований почек.

Произвести сравнительный анализ эффекта радиочастотного воздействия на ткани на основании результатов уже выполненных исследований затруднительно, так как они отличаются друг от друга множеством технических деталей. Гистологическое подтверждение некроза тканей после РЧА в сходных точках не было получено во всех экспериментах. Вариации конструкции электродов (монополярные — биполярные, различная длина активной части, толщина, форма, крючковидные окончания против совокупности), характеристик установок (тип радиочастотного генератора, количество подаваемой энергии, длительность лечения, температура тканей), а также методика самого радиочастотного воздействия должны рассматриваться при анализе результатов каждого из проведенных исследований.

Стандартная методика радиочастотного воздействия имеет ограничения по объему разрушаемой ткани вследствие увеличивающегося импеданса коагулируемых тканей. При использовании монополярных электродов с целью увеличения зоны термического повреждения тканей используется несколько позиций электродов при повторении циклов РЧА [31]. «Трехкрючковые» и «многокрючковые» электроды (так называемые электроды LeVeau) могут применяться для разрушения больших объемов тканей [15, 25]. Интраоперационное мониторирование процесса РЧА позволяет достаточно точно оценивать формирующееся повреждение тканей макроскопически. При этом истинная граница зоны некроза остается неизвестной. Гиперэхогенный край высокочастотного поражения формируется под воздействием температуры выше необходимой для возникновения некроза тканей. Высокочастотные повреждения могут быть диагностированы как участки сниженной эхогенности, при этом в случае контрастирования они представляются аваскулярными.

Большинство исследователей склоняются в пользу РЧА как разумного дополнения существующих методов лечения рака почки. Остается несколько критических моментов, сдерживающих внедрение данного метода в широкую клиническую практику. Для каждого радиочастотного генератора, типа и конфигурации электродов необходимы протоколы с указанием параметров воздействия, формы и размера формируемого участка повреждения с учетом объема, морфологической структуры и локализации опухоли. Получаемое радиочастотное повреждение должно коррелировать с гистологически подтвержденной зоной гибели клеток и некроза. Более того,

гомогенность гибели клеток в пределах зоны радиочастотного воздействия должна быть исследована в будущем. На основании этого необходимо будет разработать и внедрить протоколы лечения для каждой опухоли с учетом ее локализации, размеров и конфигурации.

Для повышения эффективности РЧА необходимо разрабатывать и внедрять в практику более совершенные средства контроля за процессом высокочастотного воздействия, такие как температурные сенсоры, оценивающие скорость изменения температуры тканей и необходимость охлаждения электрода, датчики изменения сопротивления тканей. Развитие методов интраоперационного мониторинга позволят оценить эффективность вмешательства и необходимость и возможность повторной процедуры РЧА.

Заключение

Органосохраняющие операции на почке при небольших (менее 4 см в диаметре) новообразованиях стали альтернативой радикальной нефрэктомии сравнительно недавно. Предварительные результаты исследований показывают, что как криодеструкция, так и РЧА могут успешно применяться для лечения локализованного рака почки. Несмотря на принципиально различные механизмы воздействия на опухолевую ткань, оба метода имеют одинаковые показания и противопоказания к применению. По данным литературы, число осложнений при использовании обеих методик сопоставимо.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом криохирургия и РЧА почки находятся на стадии развития и накопления клинического опыта, в связи с чем исчерпывающих ответов на многие вопросы, связанные с данными видами лечения новообразований почки, пока нет. Очевидны преимущества термодеструкции как более щадящего метода лечения независимо от операционной методики; при возникновении местного рецидива после температурного воздействия возможно повторение процедуры.

Результаты лечения опухолей почек с использованием криодеструкции и РЧА вселяют оптимизм, однако в свете возрастающего интереса к возможностям высокотехнологичного малоинвазивного лечения и становления методик необходимо разумное поэтапное освоение возможностей локального воздействия на этапе внедрения методов в клиническую практику. Дальнейшее продолжение исследований в области современной хирургии и лучевой диагностики, сравнение отдаленных результатов лечения с таковыми общепринятых классических методик, а также более длительное наблюдение за уже прооперированными больными позволят оценить перспективы криодеструкции и РЧА в лечении опухолей почки.

Литература

71. Аляев Ю.Г., Крапивин А.А. Локализованный и местно-распространенный рак почки: нефрэктомия или резекция? Онкоурология 2005;(1):10–4.
2. Baust J., Gage A.A., Ma H. et al. Minimally invasive cryosurgery-technological advances. Cryobiology 1997;34:373–84.
3. Gage A., Baust J. Mechanisms of tissue injury in cryosurgery. Cryobiology 1998;37:171–86.
4. Bishoff J., Chen R., Lee B. et al. Laparoscopic renal cryoablation: acute and long-term clinical, radiographic, and pathological effects in animals and application in a human clinical trial. J Endourol 1999;13:233–9.
5. Barone G., Rodgers B. Morphologic and functional effects of renal cryoinjury. Cryobiology 1988;25:363–71.
6. Helpap B., Groules V., Lange O. et al. Morphologic and cell kinetic investigations of the spleen after repeated in situ freezing of liver and kidney. Pathol Res Pract 1979;164:167–77.
7. Nakada S., Lee F., Warner T. et al. Laparoscopic cryosurgery of the kidney in swine: a comparison of puncture and contact techniques. J Urol 1997;157:401.
8. Bischoff J., Chan D., Chen R. et al. Laparoscopic renal cryoablation: acute and long-term clinical, radiographic, and pathological effects in animal and human studies. J Endourol 1998;12:88.
9. Breining H., Helpap B., Minderjahan A. et al. Histologic and autoradiographic findings in cryonecrosis of the liver and kidney. Cryobiology 1974;11:519–25.
10. Campbell S., Krishnamurthy V., Chow G. et al. Renal cryosurgery: experimental evaluation of treatment parameters. Urology 1998;52:29–34.
11. Прохоров Д.Г. Современные методы лучевой диагностики и оценка роли ультразвукового мониторинга при криохирургических вмешательствах. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2001.
12. Onik G., Reyes G., Cohen J. et al. Ultrasound characteristics of renal cryosurgery. Urology 1993;42:212–5.
13. Shingleton B., Sewell P. Percutaneous renal cryoablation for renal tumors: one year follow-up. 2nd Int. Symp. for Renal Cancer Post Pres Chicago 2001.
14. Johnson D., Solomon S., Li-Ming Su et al. Defining the complications of cryoablation and radio frequency ablation of small renal tumors: a multi-institutional review. J Urol 2004;172:874–7.
15. Gill I., Hsu T., Fox R. et al. Laparoscopic and percutaneous radiofrequency ablation of the kidney: acute and chronic porcine study. Urology 2000;56:197–200.
16. Rodriguez R., Chan D., Bishoff J. et al. Renal ablative cryosurgery in selected patients with peripheral renal masses. Urology 2000;55:25–30.
17. Ganesh V., Reddan D., Hoey M. et al. Management of small renal tumors with radiofrequency ablation. Urology 2003;61:23–9.
18. Calkins H., Lanberg J., Sousa J. et al. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients: abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. Circulation 1992;85:1337–43.
19. Hoey M., Mulier P., Leveillee R. et al. Transurethral prostate ablation with saline electrode allows controlled production of larger lesions than conventional methods. J Endourol 1997;11:279–84.
20. Hisazumi H., Nakajima K. Eight-MHz RF-hyperthermia for advanced urological malignancies. Jpn J Cancer Chemother 1986;13:1381–6.
21. Nakajima K., Hisazumi H., Nakashima T. et al. A combined treatment of interferon-alpha, 8 MHz radiofrequency hyperthermia and/or irradiation in a patient with advanced renal cancer. Acta Urol Jap 1987;33:1851–6.
22. Zlotta A., Wildschutz T., Raviv G. et al. Radiofrequency interstitial tumor ablation (RITA) is a possible new modality for treatment of renal cancer: ex vivo and in vivo experience. J Endourol 1997;11:251–8.
23. Gervais D., McGovern F., Wood B. et al. Radiofrequency ablation of renal cell carcinoma: early clinical experience. Radiology 2000;217:665–72.
24. Walther M., Shawker T., Libutti S. et al. Phase 2 study of radiofrequency interstitial tissue ablation of localized renal tumors. J Urol 2000;163:1424–7.
25. Leveillee R., Civanlos F., Wong C. et al. Saline augmented radiofrequency ablation of human renal neoplasms alters the staining pattern and interpretation of cell type: a phase I study. J Urol 2001;165:124–5.
26. Hall W., McGahan J., Link D. et al. Combined embolization and percutaneous radiofrequency ablation of a solid renal tumor. Am J Roentgenol 2000;174:1592–4.
27. Ogan K., Jacomides L., Dolmatch B. et al. Percutaneous radiofrequency ablation of renal tumors: technique, limitations and morbidity. Urology 2002;60:954–8.
28. Wood B., Grippo J., Pavlovich C. Percutaneous radio frequency ablation for hematuria. J Urol 2001;166:2303–4.
29. McLaughlin C., Chen M., Torti F. et al. Radiofrequency ablation of isolated local recurrence of renal cell carcinoma after radical nephrectomy. Am J Roentgenol 2003;181:93–4.
30. Merkle E., Shonk J., Duerk J. et al. MR-guided RF thermal ablation of the kidney in a porcine model. Am J Roentgenol 1999;173:645–51.
31. Gill I., Novick A. Renal cryosurgery. Urology 1999;54:215–9.

SOMATEX GmbH (Германия) предлагает на Российском рынке широчайший выбор инструментария для проведения биопсийной диагностики, маркирования, пренатальной диагностики, дренирования и лазерной деструкции новообразований.

Продукция компании **SOMATEX** это высочайшее качество, ежегодное внедрение и разработка новейших медицинских технологий. Это долговременное сотрудничество с ведущими онкологическими клиниками Европы (более 15 стран) и Азии (Япония). Это эксклюзивный, высокотехнологичный инструмент.

Уважаемые господа врачи, Вы имеете возможность оценить все преимущества продукции компании **SOMATEX**, если обратитесь к российскому представителю:



ООО «АПЕЛЬСИН»
 190020, Россия, Санкт-Петербург
 Старо-Петергофский пр., 21/5,
 тел: +7 (812) 259-67-89, 575-37-89
 E-mail: applecine@mail.ru,
 Сайт: www.somatex.de

