

ГУ РОНЦ им.Н.Н.Блохина
РАМН, отделение рентгено-
хирургических методов
диагностики и лечения
Москва

РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ В ОНКОЛОГИИ

Б.И. Долгушин, В.Ю. Косырев, С. Рампрабанант

Радиочастотная термоабляция опухолей – это активно развивающееся направление деструкции опухолей различных локализаций. Выполняемая в специализированных медицинских учреждениях РЧА является сравнительно безопасным методом, позволяющим оказывать эффективное локальное противоопухолевое воздействие, дополняя комплекс терапевтических методик, применяемых в клинической онкологии. Однако на сегодняшний день не достаточно данных по отдаленным результатам лечения для того, чтобы однозначно определить роль и место РЧА опухолей в структуре противоопухолевого лечения.

Онкология наряду с другими высокотехнологичными направлениями современной медицины шагнула в XXI век с мощным арсеналом лечебно-диагностических возможностей. Сегодня трудно представить крупное медицинское учреждение без магнитнорезонансного, компьютерного и ультразвукового томографа, эндоскопической стойки, рентгено-телевизионного комплекса, хорошо оснащенных операционных и реанимационных блоков. Разумеется, все это оснащение и оборудование эффективно работает лишь при условии, что имеется профессиональный, высококвалифицированный коллектив.

Несмотря на внушительный перечень достижений науки и техники, основы терапии в онкологии за последние десятилетия принципиально не изменились: ряд опухолей имеют высокую чувствительность к химио- и лучевой терапии, но единственным радикальным методом лечения при большинстве злокачественных новообразований остается хирургия, эффективность которой дополняется лучевой и/или химиотерапией.

Современные химиопрепараты, в том числе «таргетные», дают возможность, в ряде случаев на определенном этапе контролировать динамику опухолевого роста, но подавляющее большинство злокачественных клеток (даже при исходной чувствительности), в результате мутаций под воздействием химических мутагенов (химиопрепаратов) через некоторое время приобретают резистентность к данному препарату.

Прогноз больного наряду с морфологической формой опухоли во многом определяется распространенностью опухолевого процесса и возможностью начать адекватное лечение, которое при многих злокачественных новообразованиях подразумевает выполнение радикальной операции. Однако даже радикальная операция на начальной стадии не гарантирует полного излечения. Механизмы канцерогенеза до настоящего времени не изучены в полной мере, и потому мы говорим лишь о потенциально радикальном лечении и о факторах прогноза, которые с определенной долей вероятности позволяют предположить отдаленный результат лечения.

Но и потенциально радикальную операцию удастся выполнить далеко не во всех случаях. Например, операбельность пациентов с метастазами колоректального рака в печень не превышает 15%. В то время как метастазы в печень при злокачественных опухолях толстой кишки выявляются более чем у половины больных.

С другой стороны, некоторым больным, которым операция показана и технически выполнима, хирурги вынуждены отказываться по причине тяжелой сопутствующей патологии.

И, наконец, ряд пациентов, осознавая тяжесть заболевания сами, отказываются от операции.

До недавнего времени большинство этих пациентов вынуждены были обращаться к экстрасенсам и народным целителям.

Но сегодня во многих перечисленных случаях современная онкология может предложить целый комплекс малоинвазивных технологий, которые при малом количестве осложнений несут в себе высокий терапевтический потенциал. При этом сохраняются основные направления противоопухолевого воздействия. Речь идет о методах локальной доставки химио- и радиофармпрепаратов (химио- и радио-эмболизация опухолевых сосудов) и технологиях локальной деструкции опухолей (различные виды абляции, фотодинамическая терапия).

Абляция (абляция; от латинского *ablatio*) – это методика прямого направленного разрушения ткани, которое достигается путем термического либо химического/электрохимического воздействия

Абляция:

– Химическая/электрохимическая (инъекции этанола, уксусной кислоты, электрохимический лизис)

– Термическая:

- лазерная (гипертермическая)
- микроволновая (гипертермическая)
- радиочастотная (гипертермическая)
- ультразвуковая (гипертермическая)
- криодеструкция (гипотермическая)

Несмотря на сравнительно короткую историю клинического применения, методики локальной деструкции опухолей в настоящее время широко используются при лечении пациентов с опухолями печени, почек, легких и других органов. Широкое распространение технологии обусловлено наряду с малой инвазивностью и сравнительно не дорогим оборудованием, главным образом – хорошим терапевтическим эффектом, демонстрируемым в большинстве исследований. Из методов абляции сегодня наиболее применяемым является радиочастотная деструкция. Эта технология подразумевает введение специального атравматичного электрода в опухоль и воздействие на последнюю током частотой 450-500 кГц. В результате опухолевая ткань разогревается до температуры (60-90°C), при которой происходят необратимые изменения в клетках. Опухолевая масса некротизируется.

Метод радиочастотной термодеструкции впервые был применен для абляции опухолей печени. Первые экспериментальные работы были опубликованы в 80-х гг, а уже в середине 90-х гг. вышли в свет результаты предварительных клинических наблюдений. Через год появились первые публикации о применении РЧА для абляции опухолей легких, а затем почек и др. органов. Первые РЧ-системы позволяли создавать зону гипертермии малого радиуса (до 2 см), и несколько лет ушло на техническое усовершенствование оборудования. Современные РЧ системы дают возможность получать область некроза до 7 см в диаметре в ходе одной аппликации.

Рассматривая показания к РЧА опухолей всегда имеют в виду два аспекта: технический (возможность оказать гипертермическое воздействие по запланированной программе, не травмируя прилежащие органы и структуры) и онкологический (будет ли радикальная деструкция опухоли у данного пациента способствовать улучшению продолжительности и качества его жизни). Для успешного лечения желательны наличие узлового типа поражения и четкой визуализации опухоли (РКТ, УЗКТ).

Применение РЧА при деструкции опухолей печени

Мировой опыт РЧА опухолей печени насчитывает сегодня десятки тысяч клинических наблюдений. Онкологическая целесообразность этой процедуры очевидна и четко отражена в показаниях к ее проведению:

показания для проведения РЧА опухолей печени (по Солбиати) [51]:

1. Предшествующее радикальное хирургическое лечение первичной опухоли.

2. Отсутствие внепеченочных проявлений заболевания (при колоректальных метастазах).

3. Наличие в печени 5 и менее опухолевых узлов (при метастазах нейроэндокринного рака допускается большее количество узлов).

4. Диаметр узлов не более 4 см каждый (допустимо подвергать воздействию узлы исходно большего диаметра, но регрессировавшие в объеме под воздействием химиотерапии и других методов лечения).

5. Остаточная опухоль после ранее проведенной РЧА либо другого метода лечения.

6. Местный рецидив после ранее проведенной РЧА, резекции печени либо другого метода лечения.

7. Метахронные метастазы после ранее проведенной РЧА, резекции печени либо другого метода лечения.

8. Опухоли, визуализируемые при УЗКТ, РКТ.

9. Возможность безопасного доступа к опухоли (расположение узлов не ближе 1 см от воротной либо печеночных вен, долевых желчных протоков).

10. Согласие больного на проведение лечения.

Противопоказания для проведения радиочастотной абляции опухолей печени:

1. Наличие у пациента искусственного водителя ритма.

2. Цирроз печени класса «С» (по Чайлду).

3. Некорректируемая коагулопатия.

4. Субкапсулярно расположенные опухоли, прилежащие к желчному пузырю, петле кишки, стенке желудка.

Деструкция опухолей, расположенных близко к жизненно важным структурам, требует тщательного обсуждения. Лечение опухолей, смежных с желчным пузырем или печеночными воротами, может привести к термическому повреждению билиарного тракта или быть причиной усиления боли в ходе и после процедуры. Абляция опухолей, прилежащих к диафрагме, может быть причиной транзиторных или длительно сохраняющихся болей с иррадиацией в правое плечо (McGahan, Dodd 2001). Описаны случаи перфорации диафрагмы при абляции субкапсулярно расположенных поддиафрагмальных опухолей [23].

При РЧА гепатоцеллюлярного рака (ГЦР) на фоне цирроза печени пациенты должны соответствовать классу «А» или «В» по классификации Child-Pugh, т.е. уровень билирубина в сыворотке крови не должен превышать 3,0 мг %, уровень альбумина в сыворотке крови – не ниже 3,0 г %, асцит быть не должно либо последний должен легко поддаваться лечению, допускается минимальная неврологическая симптоматика, пациент не должен быть истощен. При отклонении от перечисленных критериев больной относится к классу «С» (Child-Pugh) [3] и подлежит симптоматическому лечению.

Опухоль не должна располагаться ближе 1 см к воротной либо печеночным венам, долевым желчным протокам, не прилегать к желчному пузырю. В то же время, S.A.Curley et al. приводят примеры РЧА солитарных узлов ГЦР, локализующихся в области вхождения печеночных вен в нижнюю полую вену [26].

Следует отметить, что количество опухолевых узлов не является абсолютным показанием либо противопоказанием. Так, при метастазах нейроэндокринного рака, учитывая длительное развитие процесса во времени, лечению подлежат пациенты с большим, чем 4, количеством узлов. Более того, одна из терапевтических тактик предусматривает абляцию наиболее крупных метастазов (при невозможности воздействия на все) и последующее проведение химио/иммунотерапии [20]. С учетом длительности течения заболевания при гормонально активных нейроэндокринных опухолях выполняют симптоматическую абляцию доступных очагов с хорошим клиническим эффектом [20].

Таким образом, определяя показание к РЧА, руководствуются онкологической целесообразностью при технической возможности выполнения вмешательства.

Важным критерием эффективности любого метода локальной деструкции, в том числе и РЧА, является частота полных некрозов опухолей. Этот показатель можно считать индикатором отдаленной выживаемости. Ведь отсутствие локального рецидива говорит именно о радикально выполненном вмешательстве.

Частота полных некрозов при РЧА как первичных, так и метастатических опухолей печени существенно отличается по данным разных авторов и варьирует в пределах от 24 до 98 %, причем лучшие результаты получены при абляции опухолей до 2 см в диаметре, а резкое увеличение частоты локальных рецидивов отмечено при опухолях больше 5 см [4; 7; 27; 29-33; 46].

Неполный некроз не означает отсутствия результата либо неправильного технического выполнения процедуры абляции. Важно правильно спланировать пространственный суммарный объем коагулируемой ткани (при многократных абляциях) до РЧА, уметь адекватно интерпретировать постабляционные изменения в тканях и своевременно выявить зоны продолженного роста с целью выполнения повторного вмешательства.

Анализ литературных данных о выживаемости больных ГЦР после РЧА демонстрирует, что больше 1/3 больных дожили до 5 лет. Само по себе наличие 5-летней выживаемости говорит о положительном лечебном эффекте. Дальнейшие исследования продемонстрировали, что, совершенствуя методологию и обоснованно назначая данный вид лечения, результаты можно существенно улучшить.

A.R. Gillams (2005), анализируя материалы нескольких независимых работ по применению РЧА в лечении пациентов с ГЦР, приводит результаты наблюдения 1-, 3-, 5-летней выживаемости, которая составила 97; 71; 48 % соответственно. При этом 1- и 2-летняя выживаемость без локального рецидива – 98 и 96 % (против 83 и 62 % при этаноловой абляции, статистически достоверно) [16].

Lencioni et al., (2005) сообщает о 61 %-ной 5-летней выживаемости при малых (до 2 см) опухолях ГЦР после РЧА и справедливо резюмирует, что радиочастотная абляция может стать методом выбора при лечении данного контингента больных [26].

Известно, что более половины больных с метастатическим поражением печени – это больные с метастазами колоректального рака. С учетом возможностей современной химиотерапии своевременная и радикальная деструкция этих опухолей позволяет существенно улучшить выживаемость. Наилучшие результаты получены при малых опухолях (менее 2 см в диаметре).

С ноября 2002 по апрель 2007 года чрескожная РЧА опухолей печени в РОНЦ РАМН выполнена 78 больным (113 опухолевых узлов), из которых, 49 больным по поводу метастазов колоректального рака. Диаметр опухолей составил от 0,8 до 6,5 см (средний – 3,2 см). В 68 случаях РЧА выполнялась под УЗКТ контролем, в 10 – под КТ.

Полноту деструкции оценивали по данным КТ, МРТ с внутривенным контрастированием. Успешно проведенная абляция опухоли проявляется на КТ как низкоплотная неконтрастируемая зона на изображениях в артериальную и венозную (портальную) фазы исследования. На МРТ коагулированная опухоль отображается как область с сигналом низкой интенсивности на изображениях в T2 с недостаточным усилением на динамических изображениях (рис. 1).

Частота полных некрозов составила 73,5 % при опухолях диаметром до 2,0 см.

В группе больных с метастазами колоректального рака в печень частота осложнений составила 6,1%, летальность – 0%. Частота полных некрозов опухолей составила: при опухолях до 2,0 см 67%; при опухолях от 2,0 до 4,7 см в диаметре – 24%. Медиана безрецидивного периода наблюдения (отсутствие локального рецидива в зоне РЧА) составила 12,6 мес. Максимальный безрецидивный период – 25 месяцев.

Причины, отрицательно влияющие на результаты РЧА:

- Теплоотводящее действие сосудов
- Неадекватный объем воздействия
 - локализация опухоли вблизи структур ворот печени и прилежащих органов
 - неправильное планирование

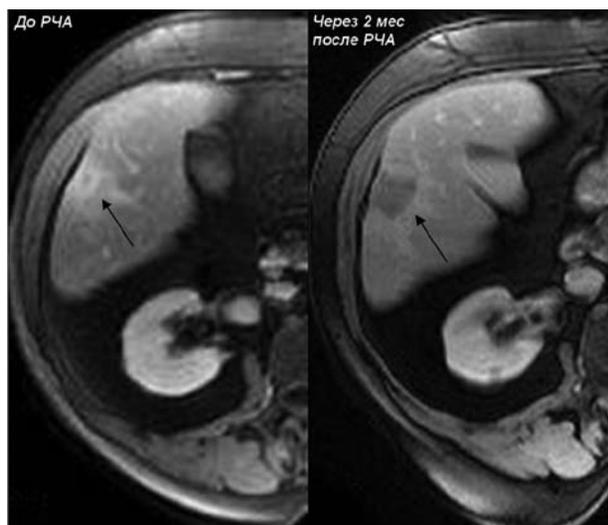


Рис.1. РЧА метастаз колоректального рака в печени

Пути улучшения результатов РЧА опухолей печени

- Совершенствование техники проведения процедуры
 - увеличение количества аппликаций
 - выбор адекватной навигации для РЧА (УЗИ / КТ)
 - проведение абляции в условиях редуцированного кровотока
- Разработка диагностического протокола для оценки изменений в зоне радиочастотного воздействия (по данным МРТ, ПЭТ)

Применение РЧА при деструкции опухолей почки

Заболеваемость раком почки в Мире составляет приблизительно 150,000 случаев в год, что соответствует приблизительно 2% от всех злокачественных новообразований [18].

От 25 до 50 % и более опухолей почки имеют бессимптомное течение и обнаруживаются случайно при обследовании в связи с иными жалобами [25, 41]. В России, как и в Европе, за последнее десятилетие отмечается существенный прирост заболеваемости, главным образом за счет малых опухолей, связанный с прогрессом в области диагностики. Современные УЗКТ, РКТ и МРТ позволяют выявлять узловые новообразования от 3 мм в диаметре.

На сегодняшний день методом выбора при лечении пациентов с раком почки является радикальная нефрэктомия. В последние годы возрастает количество органосохраняющих операций, что связано с эквивалентной 5-летней выживаемостью при сравнении отдаленной выживаемости при радикальной нефрэктомии и резекции почки (при опухолях до 4 см) [43]. Вместе с тем, имеется определенная когорта пациентов, у которых риск летальных осложнений даже при органосохраняющих операциях неоправданно высок. В этих случаях следует рассмотреть вопрос об использовании малоинвазивных технологий, в частности РЧА. Последняя методика, проводимая посредством тонкой атрауматичной иглы РЧ системы, позволяющая использовать чрескожный доступ к почке, привлекла особое внимание хирургов.

Показания для РЧА опухолей почек, в отличие от опухолей печени, строго не определены и должны выработываться в ходе совместного обсуждения урологов и интервенционных радиологов. Лечебная тактика зависит от многих показателей, таких как возраст больного, функциональное состояние органов и систем, распространенность опухолевого заболевания, ожидаемая продолжительность жизни пациента и т.д. Обязательно учитываются аспекты биологии самой опухоли. Тот факт, что почечноклеточный рак при диаметре опухоли менее 4 см редко метастазирует, а также сравнительно медленный рост этих опухолей (0,2 – 1,2 см в год), в некоторых случаях (например у пожилых людей с ожидаемой продолжительностью жизни менее 1 года) может рассматриваться и тактика динамического наблюдения [52].

В целом, показаниями для РЧА почечноклеточного рака могут быть следующие:

– Больные, не подлежащие хирургическому лечению (по причине тяжелой сопутствующей патологии, др.) либо отказавшиеся от хирургического лечения.

– Наличие опухолевого узла до 5 см в диаметре (лучшие результаты при РЧА экзофитно расположенных опухолей до 3 см в диаметре).

– Опухоль единственной почки.

Опухоли почек по отношению к органу могут располагаться экзофитно, центрально либо имеют смешанное расположение.

Лучшие результаты РЧА получены при экзофитном расположении опухоли, когда более 25% диаметра опухоли находится в паранефральной клетчатке.

Операция РЧА опухоли почки выполняется чрескожным, лапароскопическим либо лапаротомным доступом. Методика проведения РЧА аналогична таковой при абляции опухолей печени. Для навигации применяют УЗКТ, РКТ, МРТ.

Эффективность лечения определяется по данным РКТ-ангиографии (рис. 2), МРТ, обычной рентгеновской ангиографии.

При селективной ангиографии опухоль почки определяется как гиперваскулярная зона, выходящая за пределы капсулы органа. После РЧА васкуляризация отсутствует.

При РКТ-ангиографии после РЧА отмечается отсутствие накопления контрастного препарата в зоне воздействия. Наиболее достоверные признаки деструкции опухоли определяются при МРТ. Изо- и гиперинтенсивный сигнал при раке почки в T2 меняется на гипоинтенсивный в области полного некроза, в ряде случаев – с гиперинтенсивным ободком (зона воспаления и кровоизлияния). Резидуальная опухолевая ткань проявляется в T2 зоной изо- и гиперинтенсивного сигнала. В T1 опухолевая ткань.

Изменения после РЧА проявляются практически сразу после воздействия, поэтому МРТ считается идеальным средством навигации при РЧА, так как позволяет в ре-

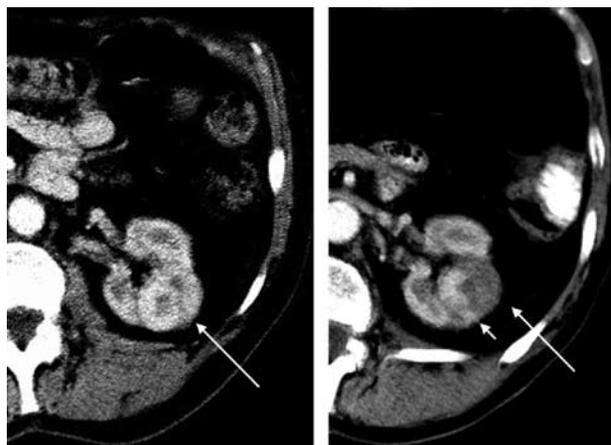


Рис. 2. КТ-ангиография левой почки до (слева) и через 1 мес. после (справа) РЧА опухоли. Малая стрелка (правый рисунок) указывает на зону накопления контраста в области резидуальной опухоли. Аvascularная зона соответствует области полного некроза.

альном времени выявить остаточную опухоль и сразу провести дополнительные аппликации.

Мировой опыт выполнения РЧА опухолей почек не столь многочисленный, как при печени, но вполне достаточен для оценки непосредственных и предварительных отдаленных результатов лечения.

Частота осложнений при чрескожной РЧА опухолей почек (под КТ контролем) по сводным литературным данным составляет от 0 до 11% [12, 14, 10, 35, 36, 38, 44].

Основными тяжелыми осложнениями РЧА опухолей почек считаются уринома и проксимальная стриктура мочеточников, паранефральная либо субкапсулярная гематома. Из менее тяжелых осложнений выделяют боли в области поясницы, ослабление кожной чувствительности в подвздошно-паховой области.

Частота полных некрозов после РЧА опухолей почек колеблется от 75 до 100% [12 – 14, 10].

Matsumoto ED et al. (2005) [37] представили результаты чрескожного применения РЧА при лечении 109 малых (от 0,8 до 4,7 см; средний размер опухоли составил 2,4 см) опухолей почек у 91 пациента под КТ контролем ($n = 63$) и лапароскопическим методом ($n = 46$). Первичная процедура РЧА была эффективна в 107 случаях (98%). Из 109 опухолей в ближайшем послеоперационном периоде в двух опухолях наблюдались зоны продолженного роста, которые удалось подвергнуть повторной радиочастотной деструкции. За последующий период наблюдения от 12 до 33 мес. (средний период – 19,4 мес.) из 109 опухолевых узлов был выявлен один рецидив в зоне РЧА, который также был успешно подвергнут повторному воздействию.

Gervais DA et al. (2005) [12, 13] использовали монополярные электроды с внутренним охлаждением для исследования эффективности метода в группе из 85 пациентов, имевших 100 опухолей почек диаметром от 1,1 до 8,9 см (средний размер – 3,2 см). Была установлена зависимость частоты полных некрозов опухолей от локализации и от размеров узла. Так, 100% деструкция наблюдалась при опухолях менее 3 см в диаметре и при экзофитном расположении опухолей. При центральной локализации частота полных некрозов составила 78%, а при смешанной – 61%. По представленным авторами данным, малые размеры опухоли и ее не центральная локализация являются достоверными факторами прогноза полноты опухолевой деструкции при РЧА ($p < 0,0001$ и $p = 0,0049$ соответственно).

Traver MA et al (2006) [49] сообщили о результатах чрескожной РЧА по КТ контролем 73 опухолей почек у 65 пациентов. Размеры опухолей составили от 0,8 до 7,1 см (средний – 2,9 см). Частота полных некрозов оказалась равной 84,9% (62 опухоли), но в 5 из 11 случаев неполного некроза удалось успешно выполнить повторную РЧА.

Опыт РОНЦ РАМН скромен и насчитывает 3 пациентов с раком почки. Во всех случаях имелся солитарный экзофитно расположенный узел размером до 4,5 см. В хирургическом лечении всем пациентам было отказано по причине тяжелой соматической патологии.

В одном случае по данным РКТ с контрастированием и МРТ признаков опухолевой ткани не определяется (пери-

од наблюдения – 6 мес.). В двух других случаях – эффект после первого сеанса был частичный: объем деструкции составил 70 и 60%. И для полного эффекта понадобились дополнительные сеансы. Частота осложнений – 0%.

Для улучшения эффективности лечения ряд авторов предлагают выполнять эмболизацию почечной артерии накануне РЧА. Эмболизация уменьшает опухолевую перфузию и снижает теплоотводящее действие кровотока [35, 36].

Следует отметить, что результаты лечения опухолей почек методом РЧА все еще остаются противоречивыми. Так Bastide et al. (2006) провел 10 больным интраоперационную РЧА опухолей почек (размеры опухолей – от 1,4 до 4,8 см; средний – 2,9 см), затем выполнил резекцию почек и, исследовав удаленный материал (окраска гематоксилин – эозин, никотинамид аденин динуклеотид (НАДФ)) обнаружил полный некроз лишь у половины пациентов (50%). В то время, как другая группа исследователей, во главе с Park (2006) – выполнив чрескожную РЧА 3 пациентам (размеры опухолей – от 2,0 до 2,9 см; средний – 2,4 см) по поводу морфологически подтвержденного почечно-клеточного рака, а затем, через 18 мес. – нефрэктомии, обнаружили, что во всех удаленных препаратах (100%) в зоне воздействия имеется лишь гранулематозная реакция без каких-либо признаков опухолевой ткани.

Данные наблюдения убедительно показывают, что эффективность метода РЧА при лечении опухолей почек может быть достаточно высокой, но существует ряд факторов, не позволяющих получить полный некроз во всех случаях. На частоту некрозов опухолей почек при РЧА влияет локализация и размеры опухолевых узлов, теплоотводящий эффект мощного кровотока, способ навигации, количество аппликаций, личный опыт хирурга – интервенционного радиолога.

Применение РЧА при деструкции опухолей легких

Рак легкого занимает первое место в структуре онкологической заболеваемости в индустриально развитых странах и является одной из ведущих причин смертности в онкологии. По данным American Cancer Society, от рака легкого в 2005 умерло 90 490 мужчин и 73 020 женщин. В США ежегодно диагностируется около 172 570 новых случаев рака легкого и приблизительно 60 % этих пациентов умирает в пределах 1-летнего периода, а 75 % – в пределах 2 лет с момента установления диагноза [5].

В России заболеваемость раком легкого составляет 43,4 на 100 000 населения (около 63 000 случаев в год), а ежегодная смертность – приблизительно 32 000 человек от числа выявленных [1, 2].

Кроме первичного рака, легкие – это вторая по частоте локализация метастазов злокачественных опухолей, исходящих из органов брюшной полости, малого таза, конечностей.

При первичном раке легкого на ранних стадиях методом выбора остается хирургическое лечение. Резекция легкого позволяет получить лучшие отдаленные результаты. На-

пример, при немелкоклеточном раке Dienemann H (2001) приводит следующие данные: 5-летняя выживаемость при I стадии составила 80 %, при II стадии – 40 % [9].

При метастатическом поражении легких хирургическое лечение также позволяет добиться длительной выживаемости. От 20 до 40% пациентов, оперированных по поводу метастазов колоректального рака в легкие имеют шанс прожить 5 лет [40, 47]. По данным Girard P et al (1994) при солитарных и единичных метастазах, после резекции легких 10-летняя выживаемость может достигать 25 % [17].

Однако операбельность больных с раком легких невысока и, как правило, не превышает 15 % [11, 28]. Поэтому в данной группе пациентов оправданно применение любого метода, позволяющего приблизиться к результатам хирургического лечения. Такой технологией может стать радиочастотная абляция.

Чрескожная РЧА опухолей легких выполняется под РКТ контролем (в режиме реального времени) под внутривенной анестезией.

Показания к проведению радиочастотной абляции опухолей легких (по Herrera L.J. et al [34]):

- Больные НМКРЛ I – II ст. не подлежащие хирургическому лечению по следующим причинам:
 - сопутствующие заболевания;
 - отказ пациента от хирургического лечения.
- Больные, имеющие несколько метастазов в разных долях легких.
 - Рецидив опухоли менее чем через 6 месяцев после резекции легкого.

- Диаметр опухоли до 4 см.
- Согласие больного на проведение лечения.

Противопоказания к проведению гипертермической абляции опухолей печени (по L.J.Herrera et al [34]):

- Расположение опухоли ближе 3 см от прикорневых структур.
 - Первичная опухоль не удалена.
 - Более 3 метастазов в каждом легком.
 - Общее количество метастазов более 6.
 - Имеется метастатический плеврит.

Лечение переносится удовлетворительно. Характер осложнений зависит от локализации опухоли. При внутрипаренхиматозном расположении практически у всех больных развивается термический пневмонит в смежной с опухолью легочной ткани, часто – с формированием воздушной полости с плотными стенками (рис. 3). Приблизительно через 1 месяц стенки полости слипаются.

Контроль изменений в зоне термоабляции осуществляется при РКТ легких.

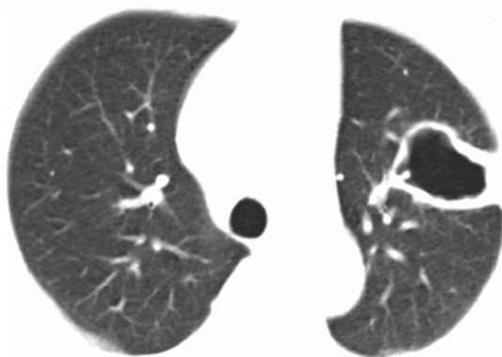
Общая частота осложнений РЧА опухолей легких по сводным данным варьирует от 10 до 50 %. Наиболее частым является пневмоторакс – 20 – 40%, который менее, чем в половине случаев требует дренирования. Другие *осложнения*: плеврит, абсцесс легкого, гемоторакс, пневмония, бронхоплевральная фистула, ожог кожи – встречаются значительно реже.

Частота полных некрозов варьирует от 10 до 37% [21, 11, 34]. Это связано, подобно результатам РЧА опухолей других органов, с размерами и локализацией опухоли, теплопроводящим действием кровеносных сосудов.

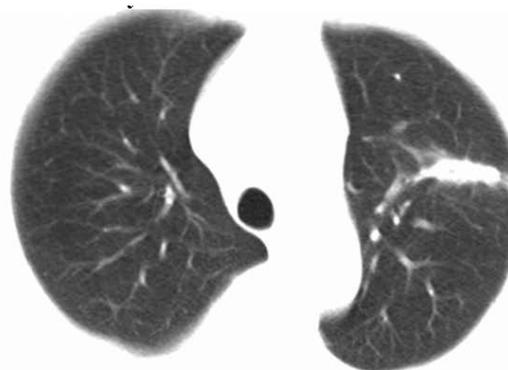
Предварительные отдаленные результаты лечения обнадеживающие. Так Hiraki et al. (2006) приводит данные лечения 342 больных первичным и метастатическим раком легкого. 1-, 2- и 3-х летняя выживаемость составила 72 и 84%, 60 и 71%, 58 и 66% при первичных и метастатических опухолях соответственно. Следует отметить, что максимальный размер опухоли достигал 9,4 см. Частота рецидивов оказалась 27%. Из пациентов с рецидивами в 52% случаев было выполнено повторное воздействие, которое в свою очередь было эффективно в 85% [21].

Tristan et al. (2006) приводит следующую 1-, 2- и 3-летнюю выживаемость: 85, 64 и 46%, соответственно при РЧА метастазов колоректального рака в легкое [50].

Следует отметить, что полученные результаты пока остаются не достаточными для однозначной оценки эффективности, но накапливаемый материал позволяет с оптимизмом рассматривать перспективы применения РЧА у онкологических больных.



Через 1 сутки после
РЧА метастаза левого легкого



Через 30 суток после
РЧА метастаза левого легкого

Рис. 3. Полость в зоне радиочастотного воздействия на метастаз левого легкого.

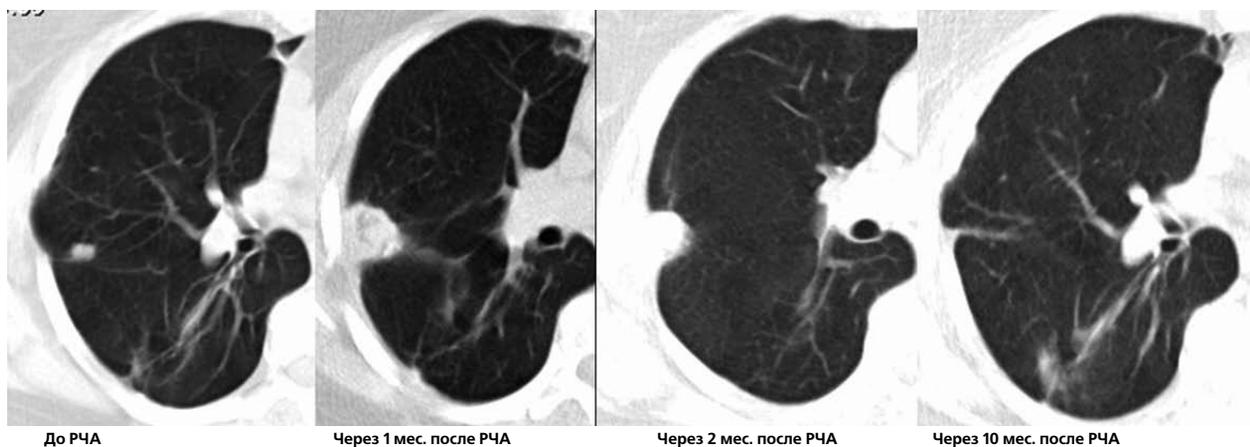


Рис. 4. Изменения в зоне РЧА опухоли правого легкого через 1, 2, 10 мес.

В РОНЦ РАМН чрескожная РЧА опухолей легких проведена 18 больным (25 опухолевых узлов 0,8 – 3,5 см в диаметре) по поводу первичного и метастатического рака. Осложнения в виде пневмоторакса отмечены у двух пациентов (11,1%). Дренажирование плевральной полости потребовалось в одном случае.

Из 25 опухолевых узлов за период наблюдения от 1 до 24 мес. (средний – 10 мес.) признаки продолженного роста (по данным РКТ) отмечены в 7 случаях (28% резидуальных опухолей). В остальных 18 случаях отмечена стабилизация размеров либо регрессия опухолевых узлов (рис. 4).

Применение РЧА при деструкции опухолей других органов

Не трудно заметить, что сфера применения РЧА в онкологической практике расширяется и, так как это – общепризнанный метод лечения при опухолях печени,

почек, легких, сегодня проводятся исследования по проведению РЧА опухолей других органов. Так, идет активный научный поиск показаний и противопоказаний для РЧА опухолей молочной железы. Высокая эффективность технологии отмечена при купировании болей, вызванных костными метастазами [19, 24, 48]. РЧА уже несколько лет успешно применяется при деструкции остеонидной остеомы [8, 15, 39, 45]. Имеются сообщения о применении РЧА при деструкции опухолей надпочечников, предстательной, щитовидной и поджелудочной желез, селезенки, лимфатических узлов и др.

Очевидно одно: ввести тонкий РЧ-электрод под современным лучевым контролем практически в любой орган не представляет на сегодняшний день каких-либо технических сложностей. Но онкологическая целесообразность воздействия может быть оценена только после глубокого анализа результатов многочисленных исследований.

Литература

1. Ковалёв В.Н., Старинский В.В. Современные тенденции в эпидемиологии рака лёгкого в России. Клиника, диагностика и лечение новообразований лёгких, средостения и плевры // Материалы IX Республиканской конференции. – Казань. – 2002. – С. 57-61.
2. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2004 году. – М. – 2005. – 184 с.
3. Шерлок Ш., Дули Дж. Заболевания печени и желчных путей // Москва: Гэотар-Мед. – 2002. – 864 с.
4. Adam R, Hagopian EJ, Linbares M. et al. A comparison of percutaneous cryosurgery and percutaneous radiofrequency for unresectable hepatic malignancies // Archives of Surgery. – 2002. – Vol.137. – P.1332-1339.
5. American Cancer Society. What are the key statistics for lung cancer? 12 November. – 2005. 2004.http://www.cancer.org/docroot/cri/content/cri_2_4_lx_what_are_key_statistics_for_lung_cancer:26.asp
6. Buscarini L. Percutaneous radiofrequency ablation of small hepatocellular carcinoma: long-term results // Europ. Radiol. – 2001. – Vol.11. – P.914-921.
7. Buscarini L., Buscarini E., Di Stasi M. et al. Percutaneous radiofrequency ablation of small hepatocellular carcinoma: long-term results // Europ. Radiology. – 2001. – Vol.11. – P.914-921.
8. Cioni R., Armillotta N., Bargellini I. et al. CT-guided radiofrequency ablation of osteoid osteoma: long term results // Europ. Radiol. – 2004. – Vol.14. – P.1203-1208.
9. Dienemann H. Principles of surgical treatment in localized non-small cell lung cancer // Lung cancer 33. – 2001, (Suppl.1). – P.3-8.
10. Farrell MA., Di Marco D.C. Imaging-guided radiofrequency ablation of solid renal tumors // AJR Amer. J. Roentgenol. – 2003. – Vol.180. – P.1509.

11. *Gadaleta C, Mattioli V, Colucci G. et al.* Radiofrequency ablation of 40 lung neoplasms: preliminary results // AJR Amer. J. Roentgenol. – 2004. – Vol.183. – P.361-368.
12. *Gervais DA, McGovern FJ, Arellano R.S. et al.* Radiofrequency ablation of renal cell carcinoma: part 1. Indications, results, and role in patient management over a 6-year period and ablation of 100 tumors // AJR Amer. J. Roentgenol. – 2005. – Vol.185. – P.64-71.
13. *Gervais DA, Arellano R.S, Mueller P.R.* Percutaneous radiofrequency ablation of renal cell carcinoma // Europ. Radiol. – 2005. – Vol.15(5) . – P.960-967.
14. *Gervais DA, Arellano R.S, McGovern F.J. et al.* Radiofrequency ablation of renal cell carcinoma: part 2. Lessons learned with ablation of 100 tumors // AJR Amer. J. Roentgenol. – 2005. – Vol.185. – P.72-80.
15. *Ghanema I, Colletb L-M, Kharrata K. et al.* Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma in children and adolescents // J. of Pediatric Orthopaedics. – 2003. – Vol.12. – P.244-252.
16. *Gillams A.R.* The use of radiofrequency in cancer // Brit. J. of Cancer. – 2005. – Vol.92. – P.1825-1829.
17. *Girard P, Baldeyrou P, Le Chevalier T. et al.* Surgery for pulmonary metastases. Who are the 10-year survivors? // Cancer. – 1994. – Vol.74. – P.2791-2797.
18. *Godley P, Kim S.W.* Renal cell carcinoma // Curr. Opin. Oncol. – 2002. – Vol.14. – P.280-285.
19. *Goetz M.P., Callstrom M.R., Charboneau J.W. et al.* Percutaneous image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: A multicenter study // J. Clin. Oncol. – 2004. – Vol.22. – P.300-306.
20. *Henn A.R. et al.* Percutaneous Radiofrequency Ablation of Hepatic Metastases for Symptomatic Relief of Neuroendocrine Syndromes // A.J.R. – 2003. – Vol.181. – P.1005-1010.
21. *Hiraki T., Sakurai J., Tsuda T. et al.* Risk factors for local progression after percutaneous radiofrequency ablation of lung tumors // Cancer. December 15. – 2006. – Vol.107, №12.
22. *Iannitti D.A.* Hepatic radiofrequency ablation // Arch. Surg. – 2002. – Vol.137. – P.422-426.
23. *Koda M.* Diaphragmatic perforation and hernia after hepatic radiofrequency ablation // A.J.R. – 2003. – Vol.180. – P.1561-1562.
24. *Kojima H, Tanigawa N, Kariya S. et al.* Clinical assessment of percutaneous radiofrequency ablation for painful metastatic bone tumors // Cardiovasc Intervent Radiology. – 2006. – Vol.29. – P.1022-1026.
25. *Konnak J.W., Grossman H.B.* Renal cell carcinoma as an incidental finding // J. Urol. – 1985. – Vol.134. – P.1094-1096.
26. *Lee M.E., Curley S.A., Tanabe K.K.* Radiofrequency ablation for cancer // Springer-Verlag New York, Inc. – 2004. – 307 p.
27. *Lencioni R.* Early-stage hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: long-term results of percutaneous image-guided radiofrequency ablation // Radiology. – 2005. – Vol.228. – P.235-240.
28. *Licker M., Spiliopopulos A, Frey J.G. et al.* Risk factors for early mortality and major complications following pneumonectomy for non-small cell lung carcinoma of the lung // Chest. – 2002. – Vol.121. – P.1890-1897.
29. *Llovet J.M., Vilana R, Bru C. et al.* Increased risk of tumor seeding after percutaneous radiofrequency ablation for single hepatocellular carcinoma // Hepatology. – 2001. – Vol.33. – P.1124-1129.
30. *Livraghi T, Goldberg S.N., Lazzaroni S. et al.* Small hepatocellular carcinoma: treatment with radiofrequency ablation versus ethanol injection // Radiology. – 1999. – Vol.210. – P.655-661.
31. *Livraghi T, Solbiati L, Meloni F. et al.* Percutaneous radiofrequency ablation of liver metastases in potential candidates for resection: the test-of-time approach // Cancer. – 2003. – Vol.97. – P.3027-3035.
32. *Livraghi T, Solbiati L, Meloni M.F. et al.* Treatment of focal liver tumors with percutaneous radio-frequency ablation: complications encountered in a multicenter study // Radiology. – 2003. – Vol.226. – P.441-451.
33. *Livraghi T, Goldberg S.N., Lazzaroni S. et al.* Hepatocellular carcinoma: radio-frequency ablation of medium and large lesions // Radiology. – 2000. – Vol.214. – P.761-768.
34. *Luis J. Herrera.* Radiofrequency ablation of pulmonary malignancies. Radiofrequency ablation for cancer // Springer. – 2003. – P.193-211.
35. *Mahnken A.H., Gunther R.W., Tacke J.* Radiofrequency ablation of renal Tumors // Europ. Radiol. – 2004. – Vol.14(8) . – P.1449-1455.
36. *Mahnken A.H., Rohde D, Brkovic D. et al.* Percutaneous radiofrequency ablation of renal cell carcinoma: preliminary results // Acta Radiol. – 2005. – Vol.46(2) . – P.208-214.
37. *Matsumoto E.D., Jobson D.B., Ogan K. et al.* Short-term efficacy of temperature-based radiofrequency ablation of small renal tumors // Urology. – 2005. – Vol.65. – P.877-881.
38. *Mayo-Smith W.W., Dupuy D.E., Parikh P.M. et al.* Imaging-guided percutaneous radiofrequency ablation of solid renal masses: techniques and outcomes of 38 treatment sessions in 32 consecutive patients // AJR Amer. J. Roentgenol. – 2003. – Vol.180 (6) . – P.1503-1508.
39. *Mazoyer J.F., Kobkler R, Bossard D.* Osteoid osteoma: CT-guided percutaneous treatment // Radiology. – 1991. – Vol.181. – P.269-271.
40. *McCormack P.M., Ginsberg R.J.* Current management of colorectal metastases to lung // Chest. Surg. Clin. North. Amer. – 1998. – Vol.8. – P.119-126.

41. *Mickisch G., Carballido J., Hellsten S. et al.* Guidelines on renal cell cancer // *Europ. Urol.* – 2001. – Vol.40. – P.252-255.
42. *Ni Y, Miao Y, Mulier S. et al.* A novel cooled-wet electrode for radiofrequency ablation // *Europ. Radiol.* – 2000. – Vol.10. – P.852-854.
43. *Novick A.C.* Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma // *Ann. Rev. Med.* – 2002. – Vol.53. – P.393-407.
44. *Pavlovich C.P., Walther M.M., Choyke P.L. et al.* Percutaneous radio frequency ablation of small renal tumors: initial results // *J. Urol.* – 2002. – Vol.167. – P.10-15.
45. *Peyser A., Applbaum Y., Kboury A. et al.* Osteoid Osteoma: CT-guided radiofrequency ablation using a water-cooled probe // *Ann. of Surgical Oncol.* – 2007. – Vol.14 (2). – P.591-596.
46. *Rossi S., Garbagnati F., Lencioni R. et al.* Percutaneous radio-frequency thermal ablation of nonresectable hepatocellular carcinoma after occlusion of tumor blood supply // *Radiology.* – 2000. – Vol.217. – P.119-126.
47. *Sakamoto T., Tsubota N., Iwanaga K. et al.* Pulmonary resection for metastases from colorectal cancer // *Chest.* – 2001. – Vol.119. – P.1069-1072.
48. *Toyota N., Naito A., Kakizawa H. et al.* Radiofrequency ablation therapy combined with cementoplasty for painful bone metastases: Initial experience // *Cardio. Inter. Radiol.* – 2005. – Vol.28. – P.578-583.
49. *Traver M.A., Werle D.M., Clark P.E. et al.* Oncological efficacy and factors influencing the success of computerized tomography (CT)-guided percutaneous radiofrequency ablation (RFA) on renal neoplasm // *J. Urol.* – 2006. – Vol.175 (Suppl). – P.360.
50. *Tristan D.Y., King J., Sjarif A. et al.* Treatment failure after percutaneous radiofrequency ablation for nonsurgical candidates with pulmonary metastases from colorectal carcinoma // *Ann. of Surgical Oncol.* (2007) at print.
51. *Van Sonnenberg E., McMullen W., Solbiati L.* Tumor ablation // Springer Science + Business Media, Inc. – 2005. – 543 p.
52. *Weble M.J., Thiel D.D., Petrou S.P. et al.* Conservative management of incidental contrast-enhancing renal masses as safe alternative to invasive therapy // *Urology.* – 2004. – Vol.64. – P.49-52.