

ПРОЕКТ

**КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛЯЦИЯ МЕТАСТАЗОВ
КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА ПЕЧЕНИ**

2013 г.

Координаторы работы:

профессор, академик РАМН **Кубышкин Валерий Алексеевич** (Москва)

доктор медицинских наук, профессор **Вишневский Владимир Александрович**
(Москва)

Экспертная группа:

доктор медицинских наук **Гаврилин Анатолий Васильевич** (Москва),

доктор медицинских наук, профессор **Глухов Александр Анатольевич** (Воронеж)

профессор, член-корреспондент РАМН **Гранов Дмитрий Анатольевич** (Санкт-Петербург),

доктор медицинских наук, профессор **Дарвин Владимир Васильевич** (Сургут),

доктор медицинских наук, профессор **Заривчацкий Михаил Фёдорович** (Пермь)

доктор медицинских наук **Косырев Владислав Юрьевич** (Москва),

доктор медицинских наук, профессор **Патютко Юрий Иванович** (Москва),

доктор медицинских наук, профессор **Скипенко Олег Григорьевич** (Москва),

доктор медицинских наук, профессор **Полысалов Владимир Николаевич** (Санкт-Петербург),

доктор медицинских наук, профессор **Чжао Алексей Владимирович** (Москва),

Состав рабочей группы по разработке рекомендаций:

доктор медицинских наук, профессор **Вишневский Владимир Александрович**
(Москва),

кандидат медицинских наук **Жаворонкова Ольга Ивановна** (Москва),

кандидат медицинских наук **Ионкин Дмитрий Анатольевич** (Москва),

доктор медицинских наук, профессор **Кармазановский Григорий Григорьевич**
(Москва),

кандидат медицинских наук **Мелёхина Ольга Вячеславовна** (Москва),

кандидат медицинских наук **Шуракова Анна Борисовна** (Москва)

СОДЕРЖАНИЕ

- I. Актуальность применения радиочастотной абляции при метастазах колоректального рака печени
 - II. Характеристика систем для проведения РЧА
 - III. Методы предоперационного обследования больных с метастазами колоректального рака
 - IV. Показания и противопоказания к проведению РЧА
 - V. Анестезиологическое обеспечение РЧА
 - VI. Техника выполнения РЧА
 - 1. Чрескожная РЧА под ультразвуковым контролем
 - 2. Чрескожная РЧА под КТ-контролем
 - 3. Лапароскопическая РЧА
 - 4. Открытая РЧА (лапаротомным доступом)
 - VII. Ведение больных в послеоперационном периоде
 - 1. Особенности послеоперационного течения
 - VIII. Методы послеоперационного обследования
 - 1. Ультразвуковой контроль после РЧА
 - 2. Роль магнитно-резонансная томография после РЧА
 - 3. Возможности скт в контроле эффективности РЧА.
 - IX. Оценка эффективности РЧА
 - X. Факторы, влияющие на эффективность РЧА
 - XI. Осложнения РЧА метастазов колоректальногорак печени
 - 1. Осложнения РЧА и пути профилактики
 - XII. Отдаленные результаты применения РЧА
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данных рекомендациях Определены показания и противопоказания к проведению операций в открытом поле зрения, при лапароскопическом вмешательстве и чрескожному лечению под ультразвуковым контролем, которое предлагается в виде самостоятельного миниинвазивного хирургического пособия с оценкой эффективности метода.

Дана оценка роли комплексного дооперационного обследования, включая ультразвуковое исследование (в В-режиме, и в режиме дуплексного сканирования), компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию с внутривенным болюсным контрастированием.

Указаны технико-тактические аспекты методики, ее этапы и критерии оценки как интраоперационно, так и в ближайшем послеоперационном периоде с последующим контролем в отдаленные сроки.

Определены особенности проведения анестезиологического пособия.

Представлены возможные осложнения РЧА и пути их устранения.

Рекомендации предназначены для специалистов лучевой диагностики, анестезиологов, онкологов, врачей-хирургов, занимающихся вопросами гепатологии, торакальной хирургии.

Рекомендации подготовлены на базе отделения хирургии печени и поджелудочной железы ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения РФ.

I. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛЯЦИИ ПРИ МЕТАСТАЗАХ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА ПЕЧЕНИ

Рак толстой кишки является актуальной проблемой современной онкологии [103]. Ежегодно в мире регистрируется около миллиона новых случаев заболевания колоректальным раком, в России - более 50 тысяч [1, 3, 4]. Смертность от рака ободочной и прямой кишки, основной причиной которой является диссеминация процесса в виде отдаленных метастазов, остается высокой [1, 3, 4].

На сегодня колоректальный рак занимает четвертое место в мире по частоте выявления среди злокачественных новообразований и третье среди причин смертности в онкологии [2, 4]. Печень находится на втором (после лимфатических узлов) месте по частоте выявления метастазов КРР [1, 3]. Среди заболевших колоректальным раком более, чем у 50% пациентов выявляются метастазы в печень, которые без специфического лечения приводят к летальному исходу в течение 5-11 месяцев. Более, чем у половины пациентов выявленные метастазы в печень являются синхронными [1, 3, 4], у остальных могут выявляться в ближайшие 5 лет [2, 5]. Считается, что только у трети пациентов имеют место изолированные метастазы, а резекцию печени возможно выполнить лишь у половины из них [1, 4].

Радикальное хирургическое вмешательство является единственным, которое позволяет достичь 37-45%, а при комбинированном воздействии - 50% 5-летней выживаемости [6-9]. Хирургический метод является «золотым» стандартом в лечении метастатических образований, при котором медиана общей выживаемости достигает 35-40 месяцев [2-4]. Резектабельность у данной категории больных невысока (не превышает 15-20%) [5, 8, 9], и более 80% пациентов КРР с метастазами в печень в лучшем случае подлежат различным методам малоинвазивного или химиотерапевтического лечения [10,11].

Вследствие чего оптимизация лечения метастатических образований является важной задачей современной онкологии, направленной на увеличение продолжительности жизни и улучшение ее качества [2, 6, 11].

Операции по поводу метастатических образований печени могут сопровождаться большим объемом интраоперационной кровопотери, высокой частотой послеоперационных осложнений и летальности, при этом качество жизни (КЖ) пациентов значимо не

улучшается [12-14]. Кроме того, у 60–90% больных данной группы после хирургического лечения диагностируются новые метастазы [11, 12, 14]. Все это заставляет оптимизировать комбинированное лечение больных с вторичными новообразованиями печени [15, 16].

Большое значение приобретают новые методы локальной деструкции. На современном этапе оптимальная методика локальной деструкции должна удовлетворять следующим требованиям [17, 18]:

- обеспечивать разрушение опухоли в пределах здоровых тканей (1-я см граница – требование, предъявляемое к резекциям печени);
- вызывать минимальное системное токсическое воздействие (т.е. предпочтительнее методы, приводящие к коагуляционному, а не колликвационному некрозу);
- быть малотравматичной, не вызывающей серьезного операционного стресса;
- обладать возможностью неоднократного применения.

В наибольшей степени этим требованиям отвечает РЧА, что и объясняет ее быстрое распространение в клиниках гепатопанкреатобилиарного профиля [19-25].

На основании многоцентрового исследования результатов использования за 16 лет различных методов локальной деструкции (01.1994-01.2010) (Medline, Cochrane Collaboration Library, NLM, Clinical Trials. gov.) после РЧА по поводу метастазов КРР в печень местный рецидив развивается в 10-31%, 1-, 3- и 5-летняя выживаемость составляет 85%, 36% и 24% соответственно, а значимые осложнения зафиксированы в 6% наблюдений [26] (*класс доказательности А*).

Преимуществами РЧА считаются [18, 20, 22, 24, 25, 27]:

- малая травматичность;
- низкая послеоперационная летальность;
- равномерное распределение энергии вокруг рабочей части электрода, что
- позволяет создать форму шара или эллипса;
- возможность применения для лечения метастазов печени и легких;
- компактность оборудования;
- возможность проведения паренхиматозного гемостаза на этапе резекции печени.

Недостатки РЧА:

- относительно высокая стоимость системы;
- ограничение применения («теплоотнос» при деструкции вблизи крупных кровеносных сосудов);
- трудно контролируемая зона разрушения (зависит от проводимости тканей около активного электрода);
- необходимость применения пассивного электрода.

Рекомендации

РЧА как современная методика локальной деструкции может быть применена к широкому контингенту больных с нерезектабельными опухолями печени, а по результатам воздействия в ряде случаев даже может конкурировать с резекциями печени.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЧА

Радиочастота – это электромагнитная волна в диапазоне 10^4 - 10^9 Гц. Рабочий ток выше 300-400 кГц, создаваемый генератором и проходящий через тело пациента, исключает стимуляцию мышц и болевой эффект. В системах для РЧА используются генераторы с частотой 400-500 кГц, что соответствует средней длине волны и достаточно для

образования молекулярного фрикционного тепла, не вызывая нейро-мышечной стимуляции и электротравмы.

Для проведения РЧА чаще используется аппарат **Radionics Cool-Tip® Ablation System** и набор водоохлаждаемых электродов. Аппарат состоит из генератора (мощность 200 Вт, частота колебаний 480 кГц), перистальтического насоса, подающего по замкнутому контуру охлаждающую жидкость (стерильную дистиллированную воду) и электрода-волновода. Используя тонкие электроды, можно нагревать ткань до 100 °С в радиусе, соответствующем длине рабочей части.

Электроды для РЧА могут быть как одиночные (для очагов менее 3 см в диаметре), так и кластерными, состоявших из 3-х одиночных (для очагов более 3-х см в диаметре). Длина рабочей (неизолированной части) части варьирует от 10 до 30 мм, а нерабочая (изолированная) часть имеет длину от 100 до 250 мм.

Возможно применение системы **“RITA® Medical Systems”** (“Angiodynamics”, США). Эта система комплектуется тремя моделями многозубцовых электродов: Starburst XL, Starburst Xli и Starburst Flex. Starburst XL состоит из канюли 14 G, в которую помещены 9 зубчатых электродов. Когда зубчатые электроды полностью выдвинуты, они принимают конфигурацию «рождественской елки» с максимальным диаметром 5 см. Зубцы также могут быть выдвинуты частично для обработки меньшего объема ткани. В 5 из 9 электродов интегрированы термодары, все из которых активны. Starburst Xli также состоит из канюли 14 G с активным наконечником, содержащей 9 зубчатых электродов, которые могут быть развернуты до 7 см в диаметре. Из 9 зубцов в 4-х имеются термодары, а 5 – полые активные электроды, через которые вводится физиологический раствор. Предотвращая обугливание в области абляции, вливание физиологического раствора увеличивает тканевую электрическую и тепловую проводимость. Электрод Starburst Flex подобен Starburst XL за исключением того, что канюля гибкая и имеет наружный диаметр 13 G, что требует применения интродюсера диаметром 11 G. Эта гибкость может быть полезна при использовании СКТ для наведения.

RITA® Medical Systems 1500x генератор имеет максимальную мощность 250 Вт, частоту 460 кГц; это – терморегулируемая система. Когда зубцы полностью выдвинуты, мощность увеличивается до максимальной приблизительно за 0,5-2 мин. Пиковая мощность поддерживается пока температура на кончиках электродов не превышает заданной. Если температура выдвинутых электродов больше 50 °С в течение 1 мин. после абляции, то считается, что воздействие выполнено адекватно.

Используются в практике раскрывающиеся электроды **«LeVeen™» «RadioTherapeutics»**, Boston Scientific (Natick, MA) с 10-12 крючками, размером 14 G. Генератор имеет мощность 100 и 200 Вт. Частота – 480 кГц. Контроль процесса абляции осуществляется по тканевому импедансу. Основная особенность – нет системы температурного контроля.

III. МЕТОДЫ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Всем больным показано проведение предоперационного обследования, которое позволяет оценить соматический статус пациента, определить характер и объем поражения печени, выявить внепеченочные проявления заболевания (первичную опухоль, локальный рецидив, экстрапеченочные метастатические очаги).

Клиническое обследование включает сбор анамнестических данных с учетом характера ранее перенесенных оперативных вмешательств, особенности перенесенной химиотерапии, времени с момента выявления очаговых образований печени, наличие симптомов злокачественности поражения, выявление сопутствующих заболеваний.

Пациентам выполняются **лабораторные исследования** по принятым методикам, включающим в себя:

- общие анализы крови и мочи;
- биохимический анализ крови;
- определение показателей коагулограммы;
- исследование уровня опухолевых маркеров крови: АФП, СА 19-9 и СЕА (АВБОТТ Lab JМх, нормы: АФП – до 15 нг/мл, СА 19-9 – до 37 ед/мл, СЕА – до 3 нг/мл).

Для исключения локального рецидива больным с метастазами КРР показано выполнение **колоноскопии** (по показаниям – ирригографии).

С целью выявления экстрапеченочной диссеминации всем больным показано проведение **рентгенографии** или **КТ грудной клетки**.

Ультразвуковое исследование

При **УЗИ в В-режиме** проводится оценка числа, размеров, формы, структуры, контуров и сегментарной локализации образований печени.

При **дуплексном сканировании** оценивается васкуляризация очага, его взаимоотношение с магистральными сосудами печени и крупными желчными протоками, определялись безопасные трассы для предстоящего введения электродов.

Построение **трехмерной ультразвуковой реконструкции** образований печени и окружающих их сосудов при сочетании В-режима и режима цветового или энергетического картирования позволяет визуализировать магистральные сосуды печени на большем протяжении и соотнести расположение сосудов относительно новообразований. Трехмерная ультразвуковая реконструкция не является строго необходимым диагностическим компонентом, но в трудно интерпретируемых клинических и дифференциально-диагностических случаях данную методику целесообразно использовать в качестве дополнительного информативного метода исследования, способствующего обоснованному выбору лечебной хирургической тактики и профилактики возможных осложнений.

Компьютерная томография

Нативное исследование печени на компьютерном томографе позволяет выявлять лишь крупные метастазы и обширные поражения органа. Такое исследование недостаточно для решения вопросов лечебной тактики у большинства больных [28, 29].

Для повышения диагностических возможностей КТ применяют внутривенное болюсное контрастирование путем введения контрастного препарата автоматическим инъектором со скоростью 3 мл/сек. С целью получения артериальной фазы контрастирования сканирование выполняется с задержкой 30 секунд от начала введения контрастного препарата. Для получения венозной фазы контрастирования сканирование проводится с задержкой 80 секунд от начала введения контрастного препарата. Такой вариант внутривенного введения позволяет не только быстро ввести в вену всю дозу контрастного препарата, но и синхронизировать его введение с началом выполнения сканирования. Это дает возможность получить снимки всех фаз контрастирования, а именно артериальной, венозной и отсроченной фаз [28, 29].

Для диагностики подавляющего большинства внутривенных метастазов наиболее информативной является венозная фаза контрастирования, лишь иногда они лучше видны в артериальную или отсроченную фазу (гепатоцеллюлярного рака). Метастазы определяются в виде гиподенсных очагов различной внутривенной локализации и размеров [30, 31]. Дополнительный диагностический симптом – появление в венозную фазу контрастирования вокруг внутривенных очагов гиперденсного ободка, что наблюдается при многих метастазах и позволяет четко их диагностировать.

Важно, что в венозную фазу контрастирования при КТ визуализируются не только метастазы, но и внутривенные вены, благодаря чему можно более точно сориентироваться в отношении сегментарного расположения очагов. Исследование

позволяет установить топическую локализацию метастазов с определением пораженных сегментов печени и выявить вовлечение в опухолевый процесс таких крупных венозных стволов, как нижняя полая вена, правая, средняя и левая печеночные вены, ствол, правая и левая ветвь воротной вены, что необходимо, как для выработки дальнейшей хирургической тактики-возможности и объеме резекции, так и для решения вопроса о возможности выполнения абляции [26].

Противопоказанием к проведению КТ с в/в контрастированием является указание на возникновение аллергической реакции при применении йодсодержащих препаратов больных в анамнезе.

Построение **трехмерного КТ-изображения** в значительной степени облегчает пространственное представление о локализации очагов, прилегании магистральных сосудов и желчных протоков. Использование методики «виртуальной хирургии» во многом определяет выбор оптимального метода вмешательства.

Магнитно-резонансная томография

МРТ - это высокоинформативный диагностический метод визуализации, в основе которого лежит явление ядерного магнитного резонанса ядер водорода в магнитном поле под воздействием радиочастотных импульсов [32].

Несмотря на довольно широкое распространение томографов в настоящее время, отсутствует стандартизация исследования и единый алгоритм анализа полученных данных [33, 34].

Наиболее оправдана приведенная последовательность: вначале выполняются планировочные сканы с последующей тонкой подстройкой аппаратуры. Дальнейший алгоритм выполнения импульсных последовательностей следующий: STIR, SPIR, b-TFE, T1/Ph [35, 36].

Необходимость выполнения исследования натощак реальных обоснований не имеет, однако плотный завтрак может затруднить визуализацию из-за перистальтических движений желудка, поэтому возможен не обильный перекус.

STIR (short time inversion recovery) – выполняется в аксиальной проекции и представляет собой методику подавления сигнала от жировой ткани с помощью инверсионного восстановления, когда перед возбуждающим импульсом наносится инвертирующий импульс. Значение времени инверсии (inversion time TI) соответствует времени прохождения отрицательной магнетизации жировой ткани через ноль – при напряженности магнитного поля 1Т-3Т оно составляет 150-180 мс. При этом к моменту возбуждающего импульса некоторые ткани, имеющие длинное время спин-спиновой и спин-решетчатой релаксации будут еще иметь отрицательную магнетизацию (к примеру, неподвижные жидкости) [35, 36]. За счет данных особенностей с помощью этой импульсной последовательности удастся визуализировать очаговые образования печени, при этом наименьшее из образований, которое удалось визуализировать и в последующем верифицировать – 3 мм.

Существует подобная последовательность **SPAIR** (spectral attenual inversion recovery), однако в ней опережающий импульс имеет адиабатическую форму и не чувствителен к квадрупольным эффектам поля B1 [35, 36].

Используемое в корональной проекции сбалансированное турбо полевое эхо (**balanced-TFE**) создает сигнал стационарной свободной прецессии, путем использования ультракоротких значений времени повторения и времени эха обеспечивая тем самым высококонтрастное изображение тканей. Применяется для оценки топографического соотношения образования с рядом расположенными анатомическими структурами. Для уменьшения дыхательных артефактов сканирование проводится на задержке дыхания.

Последняя используемая также на задержке дыхания, **T1/FFE/ip** – последовательность градиентного эхо с T1 контрастностью и считыванием, когда диполи прецессируют в фазе, то есть когерентны.

При сканировании толщина возбуждаемого слоя составляет 4-5 мм, количество слоев – 30-35. Задержки дыхания не должны превышать по длительности 15 секунд [33, 34].

Противопоказаниями к проведению МРТ являются общепринятые для МРТ – наличие имплантантов, кардиостимуляторов, протезов суставов и сердечных клапанов, а также клаустрофобия.

При подозрении на наличие отдаленных метастазов возможно выполнение **позитронно-эмиссионной томографии**, результаты которой особенно информативны при метастатическом поражении легких и костной системы.

Для верификации диагноза выполняется тонкоигольная, а в случае сложной диагностики - толстоигольная **биопсия** образований под УЗ-контролем с последующим цито- либо гистологическим исследованием. В ряде случаев, при установленном диагнозе, возможно ограничиться данными анамнеза в совокупности с результатами визуализационных методов исследования и определением уровня опухолевых маркеров крови без выполнения биопсии.

По показаниям, для исключения канцероматоза брюшины может быть **диагностическая лапароскопия**.

IV. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ РЧА

Общим показанием является наличие злокачественного узлового типа поражения паренхимы печени, что можно выявить на дооперационном этапе [37, 38].

Для проведения РЧА больным очаговыми новообразованиями печени целесообразно определить оптимальный вариант вмешательства для данного пациента с учетом всех данных, полученных в ходе дооперационного обследования [39, 40]. РЧА – это не экстренное вмешательство, а выверенное, тщательно продуманное действие.

Выделяются следующие **доступы для проведения РЧА**:

- чрескожный [41, 42];
- лапароскопический [43];
- открытый (в ходе лапаротомии возможно в сочетании с резекцией печени или другим открытым оперативным вмешательством) [22, 25, 41, 42, 43].

Все варианты РЧА выполняются в условиях операционной.

Определены следующие показания к проведению РЧА [18, 21, 25, 44-48]:

I. Показания к проведению чрескожной РЧА.

1. Предшествующее радикальное хирургическое лечение первичной опухоли.
2. Отсутствие внепеченочных проявлений поражения.
3. Наличие в печени множественных опухолевых образований (не более 5).
4. Диаметр узлов не более 5 см каждый (допустимо подвергать воздействию узлы исходно большего диаметра, регрессировавшие в объеме под воздействием того или иного предшествующего метода лечения).
5. Резидуальная опухоль после ранее проведенной РЧА или оперативного метода лечения.
6. Местный рецидив опухоли после ранее выполненной РЧА или резекции печени.
7. Метастатические метастазы после ранее проведенной РЧА, резекции печени или иного вида лечения.

Условия выполнения ЧРЧА:

1. четкая визуализация патологических очагов при УЗИ и КТ/МРТ (в зависимости от способа навигации);
2. возможность достаточно безопасного доступа к опухолевому узлу (достаточная отдаленность от магистральных печеночных сосудов и желчных протоков);
3. отсутствие прорастания (тесного контакта) диафрагмы, почки, желудка, кишки, желчного пузыря;

4. невозможность выполнения оперативного вмешательства в силу соматического состояния;
5. полная обеспеченность возможности экстренной лапаротомии и адекватности традиционного вмешательства;
6. согласие больного на выполнение данного вида лечения.

II. Показания к проведению РЧА лапароскопическим доступом.

1. Отсутствие выраженных сращений.
2. Отсутствие стандартных противопоказаний для всех лапароскопических вмешательств.
3. Расположение очага в зонах доступных лапароскопии.
4. Подкапсульное расположение с возможным прилежанием к органам, которые в ходе вмешательства возможно отведением обезопасить от термического воздействия.
5. При билобарном поражении печени наличие единичных небольших (до 5 см) узлов в правой доле, в то время, как образование левой доли может быть удалено лапароскопически.

Условия выполнения РЧА лапароскопическим доступом:

1. возможность обеспечения достаточно полноценного УЗ-контроля со стороны брюшной полости;
2. полная обеспеченность возможности экстренной лапаротомии и адекватности традиционного вмешательства;
3. согласие больного на выполнение данного вида лечения.

III. Показания к проведению РЧА в ходе открытого вмешательства.

1. Билобарное поражение, при котором возможно удалить большую часть пораженной печени и подвергнуть РЧА остающиеся очаги.
2. Прилежание к органам брюшной полости и забрюшинного пространства, магистральным сосудам и диафрагме, когда возможно отделение (резекция) этих участков.
3. Заранее планируемое сочетанное вмешательство.
4. Выраженные сращения процесс в брюшной полости, особенно после ранее произведенных операциях на печени, когда патологический очаг расположен непосредственно по краю резекции.
5. Наличие кроме внутripеченочного еще и экстраорганный, но удалимый опухолевой узла.
6. Общее операбельное состояние пациента.
7. Согласие больного на выполнение данного вида лечения.

Противопоказания к проведению РЧА:

1. наличие у пациента искусственного водителя ритма с полиуретановым покрытием электродов;
2. цирроз печени класса «С» (по Чайлду);
3. некорригируемая коагулопатия;
4. прорастание петли кишки, желчного пузыря, стенки желудка на значительном протяжении;
5. диссеминация опухолевого процесса;
6. общие противопоказания к хирургическому лечению;
7. отказ пациента от выполнения данного вида лечения.

V. АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЧА

Технические особенности проведения РЧА (длительное позиционирование, изменение положения на операционном столе, желательность контакта хирурга с пациентом,

значительная ноцицепция и т.д.) определяют требования к анестезиологическому обеспечению данного типа оперативных вмешательств [49, 50].

Оптимальным вариантом анестезии для обеспечения РЧА является сочетание продленной дозированной инфузии ропивакаина с поверхностной седацией мидазоламом.

В определенных случаях показано применение комбинированной общей анестезии с ИВЛ на основе ингаляции изофлюрано-кислородно-воздушной или севофлюран-кислородно-воздушной смеси и болюсного введения фентанила, а именно:

- топографическая близость метастатических очагов к желудку (2-3 сегменты печени) при которой, у 2/3 пациентов развивается интраоперационная тошнота и рвота, что требует надёжной профилактики аспирации, т.е. заблаговременной интубации трахеи;
- наличие абсолютных и относительных противопоказаний к проведению ЭА (особенно выраженной коагулопатии и тромбоцитопении), в том числе и отказ пациента от данного вида обезболивания;
- технические трудности при постановке эпидурального катетера и невозможность проведения ЭА.

Необходимый мониторинг: ЭКГ, ЧСС, АД неинв., ЧД, SpO₂ и газового состава дыхательной смеси (при использовании ИВЛ).

Методика продленной дозированной инфузии ропивакаина 0,3%.

После предварительной волемической нагрузки (10 мл/кг) кристаллоидами, катетеризируют эпидуральное пространство на уровне Th_{VIII-IX}, катетер проводят до Th_V. Через 10 минут после тест-дозы лидокаина (50 мг) вводят нагрузочную дозу наропина в виде 0,5% раствора из расчета 1 мг/кг. Развитие сенсорного блока в среднем происходит через 35,3±4,8 минут от момента катетеризации эпидурального пространства. Этого времени, достаточного для укладки больного, выполнения ультразвукового исследования и обработки операционного поля. В дальнейшем анальгезию поддерживают 0,3% ропивакаина со скоростью 0,4-0,75 мг/кгхч (в зависимости от объективных и субъективных данных) при помощи шприцевого дозатора. С целью создания комфортных условий осуществляли седацию фракционным введением дормикума 0,03±0,01 мг/кгхч (Ramsay 2) [49, 51, 52]. В некоторых случаях (до 8%) требуется дополнительное введение 100 мкг фентанила на начало РЧА.

Методика комбинированной общей анестезии с ИВЛ.

Интубацию трахеи выполняют по принятой в учреждении методике. Поддержание анестезии: ингаляция изофлюран- или севофлюран- кислородно-воздушной смеси (minimal flow anesthesia, до 0,8 MAC) и болюсное введение фентанила (1,5-2 мкг/кг х ч) [59, 64].

Послеоперационное обезболивание проводят либо с применением протоколов принятых в клинике, либо при помощи эластомерных помп с изменяющейся скоростью инфузии, через перидуральный катетер раствором ропивакаина 0,2% с индивидуальным подбором дозы.

Малая инвазивность технологии РЧА, казалось бы, подразумевает и минимальное анестезиологическое пособие, однако, как показывает опыт, далеко не всегда оказывается достаточным только местное обезболивание. Комплексное дооперационное обследование и адекватное планирование самой процедуры деструкции с четом числа, размеров и локализации патологических очагов позволяет определить оптимальный вид анестезии. Адекватно выбранный способ обезболивания не приносит страдания больному и дает возможность провести лечение по намеченному плану.

VI. ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РЧА

1. Чрескожная РЧА под ультразвуковым контролем.

По сложности выполнения чРЧА значительно превосходит любые другие пункционные вмешательства под ультразвуковым контролем.

Больной может находиться в сознании для выполнения команд хирурга о необходимости задержки дыхания, глубокого вдоха и т.д., что обеспечивает оптимальные условия визуализации очагов и повышение точности пункции. В зависимости от локализации патологического очага и оптимизации пункционного доступа пациента укладывают на спину или на левый бок [23].

Выбор электрода определяется размером очага и удаленностью от поверхности кожи. Так, при очагах диаметром до 3 см применяются одиночные электроды с длиной рабочей части 10-30 мм, при очагах больших размеров используются либо кластерные, либо несколько одиночных с длиной рабочей части 30 мм. При наличии пункционных адаптеров к ультразвуковым датчикам кластерные электроды с накоплением опыта стали применяться все реже, так как они вводятся методом «свободной руки», и часто не удается достаточно точно проследить их прохождение по пункционной трассе.

Выделяются **5 этапов абляции**:

- *планирование;*
- *прицеливание;*
- *мониторинг;*
- *контроль эффективности;*
- *оценки эффективности.*

Этапы планирования-прицеливания. Эти этапы тесно связаны друг с другом. Важно определить тактические аспекты, которые могут влиять на техническую эффективность вмешательства. Необходимо знать о ранее перенесенных операциях и доступах, что может не только изменить топографию самой культи печени, но и взаимоотношения с прилежащими органами в виде их фиксации к линии резекции. Большое значение имеют размер, множественность, локализация поражения, сам процесс выявления очагов и определения акустических и интервенционных доступов к ним, определения путей их решения с точки зрения безопасности и технической успешности.

Непосредственно этап «прицеливания и позиционирования» актуален в точности введения электрода в опухоль. УЗИ позволяет добиться хорошей визуализации его хода и положения в режиме реального времени. Чем выше точность установки электрода в очаг, с учетом конструктивных и калибровочных особенностей каждого, тем эффективнее окажется абляция. Неточное планирование и установка электродов наиболее частая причина наличия остаточных неповрежденных островков опухолевой ткани, чем недостаточная энергетическая обработка очага.

Для предотвращения акустической слепоты во время чрескожной манипуляции при условии наличия одиночных электродов, до начала манипуляции возможно «смоделировать» перекрытие сферических зон абляции друг другом за счет использования нескольких электродов одновременно, установленных в различных плоскостях и углах наклона по отношению друг к другу. Для этого надо полностью видеть очаг.

Этап мониторинга. При позиционировании игольчатого электрода принципиально важно визуализировать колющую часть кончика за дистальной границей опухоли. После прицельной пункции очага включается подача жидкости перистальтическим насосом, и начинается работа генератора. Генератор обычно работает в импеданс-зависимом режиме, позволяющем автоматически уменьшать мощность при возрастании сопротивления тканей, что способствует увеличению зоны коагуляционного некроза [22, 23]. При этом проводится УЗИ-контроль формирования зоны РЧА и наблюдение за окружающими анатомическими структурами. Сначала на обоих полюсах рабочей части электрода появляются яркие гиперэхогенные структуры, которые постепенно сливаются в единую гиперэхогенную зону, продолжающуюся увеличиваться в размерах [23, 53].

Важно постоянно осуществлять контроль положения электрода из нескольких точек для того, чтобы убедиться, что электрод точно позиционирован в центре очага.

После того, как транзиторная гиперэхогенная зона (синонимы - «ультразвуковая буря», «ультразвуковое облако», «снегопад», «газовая вуаль», «out gassing») полностью охватит очаг с превышением его размеров на 1 см, генератор отключается. Время воздействия зависит от характера очага (его плотности, содержания жидкости, размеров), но обычно составляет от 10 до 15 мин. Большая продолжительность воздействия, не способствует существенному увеличению гиперэхогенной зоны, и, если часть образования остается неизменной, то возможно введение дополнительного электрода и осуществление еще одного 10-15 минутного сеанса.

При использовании раскрывающихся электродов, видимые изменения первоначально возникают в тканях, окружающих опухоль, на концах игольчатых составляющих, при достижении температуры 70–80°C (в виде появления множественных мелких гиперэхогенных сигналов в тканях и сосудистых структурах), распространяющихся от периферии к центру с возрастанием температуры до 100–110°C с перекрыванием границ очага.

Контроль эффективности определяется с момента самой манипуляции, имея своим отражением размер гиперэхогенной зоны, который должен, как минимум, полностью перекрывать опухолевый массив. Однако транзиторная гиперэхогенная зона экранирует непосредственную область обработки, превышая истинные размеры формирующегося некроза, что лишает возможности «текущей» оценки полноты воздействия на опухоль и последующей корректировки положения электродов.

После завершения радиочастотной абляции зона деструкции представляет собой яркую гиперэхогенную область, дающую широкую акустическую тень, диаметр которой должен превышает первоначальные размеры метастаза не менее, чем на 1 см.

При выявлении эксцентрического расположения электрода производится повторная пункция очага с предварительной термообработкой старого пункционного канала во избежание кровотечения или опухолевой диссеминации, либо выполняется введение дополнительных электродов в очаг и обработка его из нескольких точек. Два и более электрода вводятся при наличии нескольких рядом расположенных очагов, чтобы избежать «потери» образования после выполнения обработки соседнего [25].

Электрод извлекается из паренхимы печени при работающем в ручном режиме на максимальной мощности генераторе. Таким образом, достигается термообработка пункционного канала, что препятствовало кровотечению и опухолевой диссеминации. Удаление электрода необходимо осуществлять под УЗ-контролем для предотвращения термотравмы магистральных сосудов, желчных протоков, полых органов.

Этап оценки эффективности. После отключения генератора прекращается подача охлаждающей жидкости и измеряется температура, достигнутая в центре очага. При нормальной работе генератора она может составлять от 60 до 95°C, в среднем 60-70 °C, при меньшей температуре существует вероятность того, что зона РЧА недостаточна [23, 25].

Для повышения эффективности чрескожной РЧА разработан следующий протокол её проведения.

Протокол проведения чрескожной РЧА

При применении одиночной иглы:

1. за один сеанс чРЧА возможно обработка не более 5 очагов;
2. размеры 1-5 см (предпочтительно 1,5-3 см);
3. положение пациента должно обеспечивать оптимальный доступ к очагу;
4. оптимальное обезболивание – перидуральная анестезия с потенцированием (была применена в 84,2%);
5. число вколов зависит от размеров очага, от длины рабочей части электрода, от числа используемых электродов (одиночных);
6. УЗ-контроль за установкой и расположением электродов осуществляется из нескольких точек;

7. время воздействия не является определяющим фактором; учитывается адекватное соотношение сопротивления и мощности воздействия при достижении минимально требуемой температуры (≥ 60 гр.С);
8. необходимо добиться перекрытия зоной РЧА очага с учетом ложноположительного акустического эффекта «газовой вуали»;
9. необходима обработка пункционного канала;
10. в ходе и после завершения сеанса необходима оценка появления интрапаренхиматозных, подкапсульных и внепеченочных жидкостных скоплений.

При применении кластера (дополнительно):

1. наличие очага размерами 4-5 см;
2. расстояние ≥ 1 см от магистральных сосудов, протоков, желчного пузыря;
3. исключен межреберный доступ;
4. наличие безопасной трассы для всех 3-х игл.

Ультразвуковая навигация не производится в тех случаях, когда:

- опухолевое образование имеет изоэхогенную структуру и не находит четкого ультразвукового отображения;
- газосодержащие органы (легкие, кишечник) или кости затрудняют отображение опухоли или трассы установки электрода;
- нет уверенности в точном многократном позиционировании электрода в зоне интереса по причине формирования гиперэхогенной зоны [23].

В данных ситуациях визуализация и наведение осуществляется посредством КТ.

Когда отображение опухолевого очага и его достижимость для деструкции одинаково удобны и под УЗ-, и под КТ-контролем, выбор делается в зависимости от оснащенности клиники, в пользу метода, предпочитаемого хирургом.

2. Чрескожная РЧА под КТ-контролем.

Важны следующие **особенности техники** выполнения вмешательства.

- Гентри должно быть достаточно большим, чтобы иметь возможность манипулировать инструментом, который частично вводится в тело пациента. Рукоятка инструмента всегда находится на расстоянии не менее 10 см от кожи.
- Для удобства и соблюдения стерильности монитор КТ всегда располагается в помещении, где происходит вмешательство. Большое значение имеет наличие педального выключателя для управления движением стола.
- Чтобы минимизировать облучение пациента и врача, доза и время должны быть ограничены. Качество изображения, необходимое для навигации обычно хуже, чем при диагностических исследованиях.
- Время сканирования должно быть сокращено, насколько это возможно для реконструкции изображения. По этой причине КТ-сканирование в реальном масштабе времени или флюоро-КТ используются со скоростью 8 изображений в 1 сек. со временем реконструкции менее, чем 0,2 сек., что позволяет выполнять вмешательство практически в реальном времени. Однако эта функция имеет один существенный недостаток: в реальном времени (флюоро-КТ) игла удерживается и направляется руками врача в то время, когда в эту зону подается рентгеновское излучение. Это увеличивает дозу облучения. Преодолеть данное нежелательное воздействие можно следующим образом:
 - а) использовать специальные держатели электродов, которые предназначены для того, чтобы врач мог ввести иглу, держа свои руки в стороне от рентгеновского луча;
 - б) применять технику «быстрого контроля», т.е. использовать короткое сканирование одного «среза», которое повторяют всякий раз по мере продвижения активного электрода [23].

Этапы абляции такие же, как и при чрескожном доступе. Также необходима термообработка пункционного канала.

Сразу после завершения сеанса абляции необходимо акцентироваться на выявление жидкостных скоплений подкапсульной локализации и в периорганных пространствах и появления свободной жидкости в брюшной полости.

3. Лапароскопическая РЧА.

Достоинством лапароскопической РЧА является возможность осуществления визуального контроля деструкции при подкапсульно расположенных опухолях и выполнения лапароскопического УЗИ, превосходящего по чувствительности чрескожное, для выявления «скрытых» очагов [30, 31]. При лапароскопической РЧА также больше возможности предотвратить повреждение полого органа. Лапароскопический доступ достаточно детально разработали E. Verber и соавт. (2000) [56].

Ход операции:

- в положении больного на спине (с ротацией на левый или правый бок, в зависимости от локализации опухолевого очага) по одной из стандартных методик накладывается пневмоперитонеум (с применением иглы Вереш, либо открыто (методика Хасан);
- в параумбиликальной области вводится 10-12 мм троакары для лапароскопа, возможна установка троакара для лапароскопа и в подпеченочном пространстве;
- производится ревизия брюшной полости;
- в правом подреберье устанавливается 12 мм порт для ультразвукового датчика;
- при необходимости (для отведения желудка, петли кишки и т.д.) дополнительно вводятся троакары для рабочих инструментов;
- над опухолевым образованием чрескожно вводится электрод, погружаясь в паренхиму печени под визуальным и УЗ-контролем;
- этапы абляции такие же, как и при чрескожных вмешательствах;
- так же производится термообработка пункционного канала;
- производится визуальный контроль гемостаза из места прокола;
- возможно дренирование брюшной полости через места установки портов;
- удаляется пневмоперитонеум;
- предпочтительно ушить апоневроз в местах стояния 10 и 12 мм троакаров, особенно в параумбиликальной области.

Важно, что одним из критериев отбора пациентов для данного вида вмешательства является отсутствие спаечного процесса брюшной полости, особенно в верхнем этаже, или, что после вмешательства на печени или кишке практически не встречается. Разделение сращений либо затягивает время вмешательства, либо делает его затруднительным. В данной ситуации выполнении РЧА лапароскопическим доступом не является самоцелью, рекомендуется еще раз рассмотреть вопрос о выполнении РЧА либо чрескожно, либо произвести лапаротомию.

При лапароскопическом доступе хирург значительно ограничен в движении электрода при его позиционировании и в движении ультразвукового датчика. Кроме того, лапароскопическая РЧА представляет собой полостную операцию, всегда выполняемую под общей анестезией, что увеличивает вероятность развития осложнений.

4. Открытая РЧА (лапаротомным доступом).

Открытая РЧА особенно оправдана в случаях, когда одномоментно планируется удаление первичной опухоли толстой кишки, резекция печени, при выраженных сращениях с прилежанием полых органов [23-25]. При этом РЧА требует досточного доступа к печени [48]. Крайне важна определенная маневренность электродом в операционном поле, что требует от хирургов обеспечение досточной подвижности органа, т.е. значительной

мобилизации печени. В случае сочетания РЧА с резекцией печени рекомендуется выполнение J-образного доступа.

Если в ходе вмешательства планируется первым этапом удаление первичной опухоли толстой кишки [23, 24], то в таком случае предпочтение отдается срединной лапаротомии, которую затем, при необходимости, можно дополнительно расширить направо.

Для интраоперационного УЗИ используются миниатюрные стерилизуемые датчики, имеющие доплеровские функции, а также специальные адаптеры. Это позволяет выполнить прицельную пункцию подлежащих РЧА патологических очагов и контролировать их сосудистое окружение. При интраоперационном выполнении РЧА визуализация очагов более отчетливая.

Основные этапы воздействия сходны с таковыми при чрескожной РЧА, включая обязательную термообработку пункционного канала.

Для радиочастотной обработки больших подкапсульных очагов, которые по тем или иным причинам не могут быть резецированы, используется «тройной» электрод – кластер, применение которого чрескожно ограничено невозможностью одномоментного контроля за продвижением всех трех игл, что несет за собой риск «путевого» травмирования других органов или сосудов.

В ходе открытых РЧА, особенно при очагах большого диаметра хорошо зарекомендовала себя система RITA® Medical Systems [22, 24]. За счет выдвижной распускающейся системы активного электрода возможна полноценная обработка очага размерами 5 см из одного вкола.

После удаления активных электродов производится контроль гемостаза. Рекомендуется установка контрольного силиконового дренажа.

VII. ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

После чрескожной РЧА больного обычно переводят в палату, где он находится на постельном режиме в течение нескольких часов. В течение 1-2 суток проводится адекватное обезболивание (что особенно важно при значительном размере зоны поражения или при подкапсульном расположении метастатического очага) и инфузионная дезинтоксикационная терапия в объеме не менее полутора литров (1-е сутки). Как правило, вполне достаточно использования нестероидных противовоспалительных препаратов. От инфузионной терапии можно воздерживаться в случаях небольшого объема разрушенного единичного очага и при невысоком риске развития постабляционного синдрома. Профилактическую антибактериальную терапию не проводится. Антибактериальные препараты назначаются лишь при развитии осложнений [25].

В течение первых суток проводится УЗИ и МРТ для определения адекватности выполнения РЧА и выявления возможных осложнений вмешательства.

Характер ведения больных после чРЧА мало отличается от такового после любого чрескожного вмешательства.

После лапароскопического вмешательства больной может быть переведен в палату интенсивной терапии на 2-3 часа на период пробуждения. Кроме того, необходим уход за ранами в местах введения троакаров, как и после любого лапароскопического вмешательства.

Ведение больных после лапаротомных РЧА и резекции печени с применением термоабляции такое же, как и после традиционных вмешательств на печени.

1. Особенности послеоперационного течения.

Физиологическим следствием РЧА являются локальные и общие реакции организма на термическую травму печени, развивающиеся согласно канонам классической теории воспаления.

Воспалительный ответ включает в себя три фазы:

- 1) альтерацию;
- 2) экссудацию;
- 3) пролиферацию.

В послеоперационном периоде наблюдаются проявления первых двух фаз воспаления. Явления, относящиеся к третьей фазе, отмечаются в более отдаленные сроки.

Печень является органом, ограниченно доступным для физикального исследования, поэтому локальный ответ оценивается преимущественно с помощью методов визуализации. В оценке общего ответа значительную роль играли данные клинического и лабораторного исследования.

При РЧА альтерация тканей возникает в результате высокотемпературного повреждения опухоли и прилежащей к ней паренхимы печени, которые замещаются зоной коагуляционного некроза, визуализируемой при МРТ.

Одновременно с этим происходит выброс в кровь цитолитических ферментов (аланин-аминотрансферазы и аспарагин-аминотрансферазы).

Гиперферментемия носит преходящий характер, клинические проявления ее чаще отсутствуют, и уже с третьих суток отмечается постепенное снижение уровня ферментов.

Уровень билирубина у больных чаще не превышает нормального.

Следующая за альтерацией фаза экссудации локально проявляется болевыми ощущениями в области введения электрода и явлениями нарастающего отека тканей по периферии зон РЧА, выявляемого с помощью современных методов визуализации. После РЧА, выполненной любым доступом, больные испытывают боль разной степени выраженности. После чрескожных вмешательств лишь в единичных наблюдениях требуется назначение наркотических анальгетиков.

Общий ответ организма в это время выражается симптомокомплексом, получившим название **постабляционного синдрома** [53. 59]. Он включает в себя общую слабость и гипертермию. Разной степени гипертермия отмечается более, чем у половины пациентов. Выраженность гипертермии определяется объемом термического повреждения печени, индивидуальной реактивностью организма, характером подвергаемой деструкции опухоли.

Могут отмечаться боли в области пункции, что чаще обусловлено погрешностью выполнения РЧА (слишком медленное удаление активного электрода). В крайних случаях это может привести к ожогу места вкола.

Отмеченные негативные явления легко купируются и не требуют длительной госпитализации. После чРЧА срок пребывания в стационаре в большинстве случаев не превышает 3-4 суток.

VIII. МЕТОДЫ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Всем больным после РЧА показано выполнение УЗИ, МРТ и/или КТ брюшной полости для оценки технической эффективности вмешательства (т.е. выявления фрагментов резидуальной опухоли в подвергаемом деструкции очаге).

Оправдано проведение обследования согласно следующему протоколу[25]:

Протокол ведения больных после РЧА

- ❖ 1-е сутки после РЧА – УЗИ*, МРТ*
- ❖ 2-е сутки после РЧА – УЗИ
- ❖ 3-и сутки после РЧА – УЗИ

- ❖ 5-е сутки после РЧА – УЗИ
- ❖ Через 2 мес. – УЗИ*
- ❖ Через 5-6 мес. – УЗИ*, МРТ*
- ❖ Через 9 мес. – УЗИ*
- ❖ Через 12 мес. – УЗИ*, МРТ*
- ❖ Через 18 мес. – УЗИ*
- ❖ Через 24 мес. – УЗИ*, МРТ*
- ❖ Через 30 мес. – УЗИ *
- ❖ Через 36 мес. – УЗИ*, МРТ*

* - при выявлении опухолевой прогрессии - решение вопроса о проведении соответствующего лечения.

1. Ультразвуковой контроль после РЧА

Ультразвуковое исследование в раннем послеоперационном периоде является обязательным компонентом алгоритма с частотой проведения на 1–7 сутки, по схеме 1, 3, 5 сутки или по требованию.

Основные **акценты** при ультразвуковом исследовании направлены:

- на осмотр самой зоны постабляционных изменений с целью определения полноты обработки очага, структур, примыкающих к зоне РЧА;
- на пункционную трассу (ход электродов) для исключения ранних осложнений (повреждение желчных протоков, сосудистых структур, формирования билом, гематом, подкапсульных скоплений жидкости);
- в свободной брюшной полости исключается наличие скоплений жидкости (желчи, крови);
- в плевральных полостях – свободная жидкость.

В первые сутки должно быть зафиксировано отсутствие четких границ и признаков фокальности в области отека паренхимы печени, прилежащей к зоне РЧА.

Зона деструкции в раннем послеоперационном периоде должна полностью перекрывать очаг, которая чаще всего имеет неравномерно повышенную эхогенность.

При полной радиочастотной абляции в ходе послеоперационного наблюдения до 2-х мес. происходит уменьшение зоны деструкции за счет развития асептического некроза с появлением участков гипер, гипо- и анэхогенных участков, позже - уплотнения некротических масс и формирования фиброзной капсулы, но, как утверждают некоторые авторы, для подтверждения этого необходимы дополнительные морфологические исследования.

В отсроченном периоде после абляции в зоне деструкции могут обнаруживаться скопления жидкости, не диагностированные до момента выписки пациента из стационара. Это объясняется постепенным отторжением фрагментов некротического струпа от сосудисто-секреторных структур, «вошедших» в зону теплового воздействия и скоплением желчи или крови в полости некроза. В ряде случаев, с наличием предрасполагающих факторов (пациенты с билиодигестивными анастомозами или желчными стентами), высока вероятность рефлюкса кишечных флоры в желчное дерево, а, следовательно, в зону РЧА, что приведет к ее вторичному инфицированию с формированием абсцесса печени.

Контрольные ультразвуковые исследования в динамике проводятся с четко оговоренными интервалами. Отдаленные изменения эхографической картины в зоне абляции определяются в виде нарастания ее неоднородности за счет одновременной трансформация некротических тканей и могут приобретать вид «пестрой» гипер-, изоэхогенной структуры, за очагом могут определяться как дорсальное псевдоусиление эхосигнала. Наличие четких контуров гиперэхогенной зоны РЧА расценивается как проявление фиброза.

На этапе отсроченного ультразвукового мониторинга важно соотносить экзогенность исходного очага до абляции с наблюдаемой картиной в динамике, чтобы вовремя выявить участки локальной опухолевой прогрессии, которые чаще всего представляются «гипоэхогенными ушками» относительно контура уплотненной гиперэхогенной некротической ткани. Выявление участков гипоэхогенной ткани по периферии зоны РЧА должно расцениваться как подозрение на опухолевую прогрессию.

Рекомендации

Ультразвуковой метод исследования является самым востребованным, как на этапе диагностики, при проведении РЧА, так и при мониторинге в послеоперационном периоде. Такие методы как КТ и МРТ значительно более информативны и эффективны, но УЗИ в силу своей простоты, компактности, дешевизны, отсутствия лучевой нагрузки занимает ключевое место в методе абляции злокачественных образований печени.

2. Роль магнитно-резонансная томография после РЧА

Локальное гипертермическое воздействие на ткани приводит к нарушению синтеза дезоксирибонуклеиновых кислот, вызывает денатурацию белков опухолевых клеток и разрушает липидные слои клеточных мембран. Все это в итоге приводит к развитию апоптотического эффекта [32].

Мониторинг за термодеструкцией внутрипеченочного опухолевого узла включает в себя оценку эффективности и радикальности проведенного вмешательства. Кроме этого, выполнение МРТ на дооперационном этапе позволяет определить возможность выполнения самой радиочастотной (РЧ) деструкции.

МРТ в силу своих визуализационных особенностей и отличного тканевого контраста позволяет дифференцировать жизнеспособную паренхиму от девитализированных участков [32].

Считается доказанной высокая информативность метода МРТ при контроле зоны РЧА [35, 36] (*класс доказательности С*).

Выполняются все те же последовательности, что и до вмешательства (STIR, SPIR, SPAIR, balanced-TFE, T1/FFE/ip).

Последовательность **STIR**: при постабляционном мониторинге зона деструкции имеет специфический гетерогенный сигнал, тогда как периферический её отдел в первые сутки при полной абляции представлен тонким и равномерным гиперинтенсивным ободком, отражающим начальные постоперационные экссудативные изменения примыкающей паренхимы в результате температурной альтерации органа.

SPIR: данная проекция позволяет оценить состояние левой доли печени, что не всегда удается в аксиальной проекции из-за близкого расположения желудка.

Balanced-TFE применяется для оценки топографического соотношения зоны радиочастотной абляции с рядом расположенными анатомическими структурами. Для уменьшения дыхательных артефактов сканирование проводится на задержке дыхания.

Последовательность **T1/FFE/ip** актуальна, поскольку зона РЧ-деструкции содержит продукты коагуляционного некроза (преимущественно денатурированные белки), что соответствующим образом дифференцируется на получаемых томограммах.

Использование программ сканирования с контрастным усилением дополнительной информации не дает, поскольку сама зона абляции контрастное вещество не накапливает, а ободок свежей грануляционной ткани будет активно набирать контрастный препарат, то есть при исследовании с контрастным усилением визуализационная картина будет напоминать картину при метастатическом поражении, что может привести к диагностической ошибке [8].

В более поздних сроках контрастное усиление также не эффективно, так как сформировавшаяся фиброзная ткань по периферии участка РЧА отчетливо накапливать контрастное вещество не будет.

Показано выполнение МРТ в первые сутки после вмешательства, либо через две недели и далее, так как развивающиеся на вторые и далее сутки эксудативно-инфильтративные изменения паренхимы печени резко затрудняют оценку зоны деструкции [25].

Рекомендации

Достаточным режимом послеоперационного контроля после РЧА является STIR, но предпочтительно STIR+T1FFE.

Ранними критериями эффективности РЧА считаются:

- полное перекрывание зоны некроза опухолевой ткани;
- отсутствием резидуальных фрагментов по периферии.

При их выявлении на МРТ и адекватной ультразвуковой визуализации возможно выполнение дополнительного сеанса РЧА через несколько дней.

В последующем МРТ может быть выполнено не только по планируемому графику (1 раз в 6 мес.), но и по «требованию ситуации» при сомнительной ультразвуковой трактовке.

Каждое последующее исследование должно быть проведено в условиях, аналогичных ранее выполненным. МРТ наиболее точно определяет признаки неполной деструкции и/или продолженного роста.

К поздним критериям эффективности РЧА относят:

- равномерность МР-сигнала от фиброзного ободка
- отсутствие локальной опухолевой прогрессии по периферии зоны РЧА.

В *выборе между КТ и МРТ* печени в послеоперационном периоде мы отдавали предпочтение МРТ в силу следующих причин:

1. отсутствие лучевой нагрузки, что позволяет проводить исследование неоднократно и с необходимой частотой повторных исследований;
2. высокий тканевой контраст метастатических очагов и зон РЧА к неизменной паренхиме печени;
3. возможность четко визуализировать не только зону коагуляционного некроза, но и пункционный канал вводимого электрода;
4. достаточно режима STIR (короткое время инверсии) без контрастного препарата.

Комбинация различных методов диагностики позволяет, как можно раньше определить зоны продолженного роста (местный рецидив) или выявить вновь появившиеся очаги, чтобы в кратчайшие сроки решить вопрос о соответствующем лечении.

3. Возможности КТ в контроле эффективности РЧА.

При выполнении в послеоперационном периоде КТ зоны проведенной РЧА на томограммах выявляются в виде гиподенсных участков в печени, денситометрические показатели которых снижаются примерно до 30 - 40 ед. Н. [28, 29].

Изображения зон РЧА и оставшихся внутривнутрипеченочных метастазов без обработки могут быть довольно похожи, особенно при нативном исследовании, причем возможности их визуального разграничения во многом зависят от времени, прошедшего после проведения вмешательства. Так, в течение первого месяца после проведения вмешательства плотность зон РЧА снижена до 30 ед. Н., что обычно существенно ниже плотности оставшихся метастазов, благодаря чему их можно четко дифференцировать при нативном исследовании.

Через 2 месяца плотность зон радиочастотной термоабляции также несколько ниже плотности оставшихся метастазов, тем не менее, уверенно их дифференцировать при нативном исследовании может быть затруднительно. Более четко различия проявляются

при проведении спиральной компьютерной томографии с болюсным контрастированием. При этом зоны РЧА не только не контрастируются, но и их денситометрические показатели на фоне законтрастировавшихся окружающих тканей немного снижаются.

Динамика контрастирования внутривенных метастазов иная [28, 31]. Хотя они обычно при проведении КТ с болюсным контрастированием также являются гиподенсными, однако, денситометрические показатели метастатических очагов несколько повышаются, как в артериальную, так и в венозную фазы контрастирования. В последующем при динамическом наблюдении размеры гиподенсных участков, соответствующие зонам абляции, постепенно уменьшаются. Плотность их повышается. Изображения небольших зон абляции с течением времени могут исчезнуть. Так, через 4 месяца после проведения вмешательства выявить небольшие зоны радиочастотной термоабляции на фоне оставшихся внутривенных метастазов может быть проблематично даже при проведении спиральной компьютерной томографии с болюсным контрастированием.

При более крупных зонах радиочастотной термоабляции их изображение на томограммах может сохраняться и через несколько лет после выполнения вмешательства.

Таким образом, КТ с болюсным контрастированием является достаточно эффективным методом контроля в процессе выполнения этапных РЧА, так как позволяет более полно распознать признаки генерализации процесса, как по паренхиме печени, так и появление очагов другой локализации (имплантационные метастазы по брюшине, метастазы в легкие, поражение лимфатических узлов печечно-двенадцатиперстной связки, других регионарных лимфатических узлов, лимфатических узлов в средостении), что делает нецелесообразным дальнейшее выполнение этапных радиочастотных термоабляций и обуславливает предпочтительность применения у таких пациентов других, в частности, химиотерапевтических методов лечения.

Значительно большие сложности возникают при неполной РЧА. Сохранившиеся участки метастазов на фоне зон РЧА могут быть видны плохо и даже вообще не визуализируются при нативном исследовании.

При контрастировании сохранившихся метастазов небольших размерах (до 1,5 см) зоны РЧА принимают неомогенный вид с отсутствием четкой визуализации вторичных очагов. В таких наблюдениях заподозрить продолженный рост опухоли можно по динамике контрастирования зоны РЧА, денситометрические показатели которой при проведении СКТ с болюсным контрастированием не только не снижаются, но могут и несколько повышаться. В дальнейшем по мере роста метастатического очага он начнет визуализироваться при СКТ с внутривенным болюсным контрастированием в виде накапливающего контрастный препарат локального участка уплотнения на фоне гиподенсной зоны абляции, который наиболее четко виден в венозную фазу контрастирования.

Диагностике рецидива метастаза помогает обнаружение расширения внутривенных желчных протоков в периферийных от опухолевого очага участках печени. Лишь при более крупных размерах метастазов (до 4 – 5 см) отмечается их четкая визуализация при проведении СКТ с болюсным контрастированием с выявлением в венозную фазу гиперконтрастного ободка.

Рекомендации

Применения СКТ можно считать целесообразным для диагностики метастазов и решения вопросов лечебной тактики в период до выполнения РЧА, а также для диагностики сохранившихся и появившихся новых вторичных очагов в печени после выполнения деструкции при их нахождении вне зоны воздействия.

В то же время в зоне проведенной РЧА диагностика сохранившихся небольших метастазов в печени, в том числе при выполнении СКТ с болюсным контрастированием, недостаточно эффективна. Это обусловлено тем, что как сохранившиеся метастазы, так и подвергшиеся абляции абиотические ткани печени обычно

представлены в виде гиподенсного или негомогенного участка, без существенных различий по денситометрическим показателям.

Для диагностики сохранившихся в зоне проведенной РЧА метастазов следует рекомендовать МРТ, которая благодаря различиям в визуализации метастазов и абиотических тканей печени зарекомендовала себя в качестве высокоэффективного метода, позволяющего даже при нативном исследовании выявить все сохранившиеся, в том числе небольшие метастазы.

КТ имеет свои, достаточно ограниченные возможности в выяснении адекватности РЧА, однако применение КТ с целью выявления признаков генерализации процесса и осложнений ближайшего послеоперационного периода оправдано.

IX. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЧА

Общее понятие *эффективности РЧА* включает в себя несколько аспектов:

- техническую эффективность;
- эффективность лечения;
- экономическую эффективность.

В медицинской литературе под термином «эффективность» подразумевается именно техническая эффективность вмешательства, т.е. возможность вызвать полную деструкцию опухоли.

Если для классической резекционной хирургии печени критерии радикального удаления опухоли определены давно (не менее чем сантиметровой слой здоровой паренхимы от края опухоли), то для РЧА, при которой большинство очагов невозможно исследовать морфологически, оценка полноты деструкции представляет определенные трудности [23, 25, 60].

Целесообразность пункционной биопсии опухолевого узла после РЧА остается сомнительной, т.к. динамическое наблюдение с помощью современных методов лучевой диагностики (УЗИ, КТ, МРТ, ангиография, ПЭТ) позволяет решить вопрос о необходимости повторного воздействия [38].

Независимо от метода визуализации, основным правилом оценки эффективности РЧА является исследование пациента с помощью комбинации одних и тех же методов исследования до и после лечения, предпочтительно выполнение УЗИ и МРТ. Оценка полноты деструкции опухолевого узла начинается в операционной. РЧА считалась технически успешной, если транзиторная по данным интраоперационного УЗИ гиперэхогенная зона полностью охватывает опухолевый очаг [23,60].

Если патологический узел охвачен не полностью (наличие рядом расположенного крупного сосуда, отсутствие безопасной трассы пункции, необходимость прервать вмешательство из-за ухудшения общего состояния больного), то такая РЧА считается технически неуспешной.

В послеоперационном периоде транзиторная гиперэхогенная зона постепенно исчезает, и очаг РЧА при УЗИ в течение первой недели выглядит неоднородным. Он состоит из гипер- и гипозоногенных участков, судить о жизнеспособности которых в большинстве наблюдений не представляется возможным. Гипозоногенные области могут быть как фрагментами резидуальной опухоли, так и зонами перифокального отека или кровоизлияний по ходу пункционного канала. В эти сроки от оценки эффективности РЧА с помощью УЗИ предпочтительнее воздержаться и применить МРТ [23].

Дифференцировать зону РЧА от опухолевой ткани при КТ без контрастного усиления не представляется возможным [23]. Следовательно, пациенты вынужденно подвергаются воздействию не только рентгеновского облучения, но и контрастных иодсодержащих препаратов, т.е. риск аллергических реакций повышается. Кроме того, при КТ зона РЧА определяется как участок, не накапливающий контрастного препарата. Он хорошо

дифференцируется от паренхимы печени, но плохо от мелких фрагментов гиподенсных опухолей. При МРТ зона РЧА представляет собой участок с пониженным содержанием жидкости, который хорошо дифференцируется как от паренхимы, так и от опухоли.

«Идеальная» РЧА подразумевает деструкцию опухоли в пределах адекватных абляционных границ, т.е. 8,0-10,0 мм нормальной печеночной паренхимы по периферии узла. Но это возможно не всегда. Критерием **полной** РЧА считается тотальное замещение опухоли зоной коагуляционного некроза. Если при МРТ сразу после вмешательства определяется фрагмент резидуальной опухоли, то РЧА расценивается как **неполная**. Если опухоль возникает через некоторое время в зоне, ранее подтвержденной полной РЧА, это считалось **локальной опухолевой прогрессией**.

При оценке ближайших результатов РЧА пользуются критериями **первичной** и **общей эффективности**. Первичная эффективность РЧА измеряется отношением числа полных коагуляционных некрозов опухолевых очагов к общему числу опухолей, подвергавшихся РЧА впервые. Общая эффективность РЧА – это процент очагов, в которых достигнут полный коагуляционный некроз после всех сеансов РЧА, включая повторные.

Повторное *исследование уровня опухолевых маркеров* целесообразно проводить не ранее, чем через 3-4 недели после вмешательства. Исследование онкоспецифичных белковых маркеров (АФР, СЕА и др.) в сыворотке крови после вмешательства показывает значительное снижение или нормализацию показателей [38]. Признано, что у части больных динамическое определение уровней онкомаркеров может иметь вспомогательное значение при оценке эффективности РЧА.

Морфологическое исследование резецированных новообразований выявляет полный некроз ткани в случае адекватно проведенной процедуры РЧА, однако, при тотальном гистологическом исследовании может отмечаться наличие жизнеспособных клеток [38].

Таким образом, оценивая эффективность РЧА, следует, прежде всего, опираться на данные методов визуализации, вспомогательное значение имело исследование опухолевых маркеров, морфологическая же оценка применялась ограниченно.

Х. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЧА

Для определения способов повышения эффективности РЧА были проанализированы факторы, обуславливающие полноту деструкции опухоли. Выяснилось, что к ним относятся: условия интраоперационной визуализации, техника пункции, расстояние до патологического узла, структура и размеры очага, местные условия и изменения в тканях вследствие РЧА (как после предыдущих вмешательств, так и в момент проведения операции).

Интраоперационная визуализация

Большинство выполняемых на сегодняшний день РЧА, будь то чрескожные, лапароскопические или открытые вмешательства, проводят под контролем УЗИ, имеющем ряд ограничений. Прежде всего, это двумерное изображение трехмерного очага. Плоскость сечения при УЗ-сканировании часто не совпадает с максимальным размером очага, поэтому точность позиционирования электрода можно оценить только из нескольких точек. Однако не все очаги доступны для полипозиционного исследования.

Кроме того, условия для УЗИ в различных отделах печени не одинаковы: имеются более и менее «удачные» в плане визуализации сегменты. Например, II и VIII сегменты расположены вблизи газосодержащих сред - легкого и газового пузыря желудка, ухудшающих визуализацию. Очаги в них ограниченно доступны для полипозиционного исследования, в то время как в III, V и VII сегментах влияние этих факторов минимально [25, 53].

Локализация патологического очага

Проанализировав первичную и общую эффективность РЧА в зависимости от сегментарной локализации очагов, выявлена следующая эффективность РЧА в зависимости от локализации: I сегмент - 34,2%; II сегмент - 54,5%; III сегмент - 98,2%; IV сегмент - 85,7%; V сегмент - 98,2%; VI сегмент - 70,2%; VII сегмент - 92,8%; VIII сегмент - 65,2% [23, 53] (*класс доказательности С*).

Таким образом, наиболее часто полная деструкция достигается в опухолях III, V и VII сегментов (92,8–98,2%), а сложнее всего добиться полной РЧА очагов I, VIII и II сегментов (34,5-65,2%). Корреляционный анализ показал наличие прямой связи между локализацией очага и полной его деструкцией ($R= 0,2$ при $p=0,01$) [23, 53] (*класс доказательности С*).

Техника вмешательства

Важно значение самой техники пункции патологического очага. Полная деструкция опухоли подразумевает максимальную гомоцентричность зоны РЧА и неопластического очага, что, в свою очередь, определяется позиционированием электрода [60].

Результаты в зависимости от техники вмешательства: эффективность РЧА с использованием пункционного адаптера - 86,4%, при свободном позиционировании - 25,0% (различия достоверны $p=0,01$) [53] (*класс доказательности С*).

Эффективность РЧА также напрямую зависит от четкого **соблюдения протокола проведения вмешательства** [25] (*класс доказательности С*).

Расстояние до очага

При анализе данного фактора выяснено, что расстояние до очага в определенной степени значимо. Так, эффективность открытой РЧА - 82,6%, чрескожной РЧА - 62,8% ($p=0,7$). Данные различия не достоверны, однако, заставляют задуматься.

Структура очага и его размеры

Известно, что эффективность РЧА зависит от структуры очага: чем больше жидкости в его составе, тем легче он подвергается деструкции [60]. Наиболее четко это показано для узлов гепатоцеллюлярного рака на фоне цирроза печени, в которых кроме достаточного содержания жидкости, еще отмечается и эффект печки (быстрое повышение температуры в мягком очаге за счет отражения тепла от фиброзных стенок) [41, 61].

В отношении структуры метастатических очагов существует закономерность, чем мельче очаг, тем плотнее он по консистенции (в нем еще мало сосудов и отсутствуют зоны некроза) и тем сложнее он подвергается РЧА. Эффективность РЧА мелких очагов равняется 72,7%. Для очагов размерами от 1,5 см до 3 см эффективность составляет 88,2%. При размерах от 3 до 5 см эффективность расценивается как 76,8%. При размерах патологического очага более 5 см эффективность – менее 60% ($p=0,01$) [25, 54].

По всей вероятности, отсутствие достоверных различий связано с тем, что плохая электропроводимость таких очагов с лихвой компенсируется малыми размерами и, вследствие этого, коагуляцией паренхимы по периферии, приводящей к их полной деструкции. При интраоперационном УЗИ отмечается феномен «подсвечивания» таких мелких очагов: ткани по периферии очага нагреваются быстрее и приобретают гиперэхогенную структуру, в то время как структура самого очага остается без изменений, и он становится хорошо заметным на фоне гиперэхогенной паренхимы.

Местные условия

На полноту деструкции существенное влияние оказывают местные условия – наличие вблизи опухолей крупных сосудов или кист, обладающих радиаторной функцией – охлаждением очагов при РЧА [61, 62].

При анализе влияния данного фактора на эффективность РЧА при условии, что к крупным сосудам относятся нижняя полая вена, стволы и притоки первого порядка печеночных вен, а также левая, правая и секторальные ветви воротной вены. Очаг считается

локализующимся вблизи крупного сосуда в том случае, если толщина паренхиматозного мостика, отделяющего его от сосуда, не превышает 5 мм по данным методов визуализации. Первичная эффективность РЧА таких очагов достоверно ниже - 33,3% в сравнении очагами локализующимися вдали от крупных сосудов, для которых этот показатель составляет 62,7% ($p = 0,03$) [25, 53]. Но статистически значимых различий в отношении общей эффективности выявлено не было – 73,3% против 83,7 ($p = 0,3$).

Планируя РЧА вблизи магистральных сосудов, надо помнить, что охлаждающее действие сосудов настолько мощное, что сложно добиться адекватной микроскопической границы абляции.

Изменения в тканях вследствие РЧА

При сравнении эффективности РЧА очагов, впервые подвергающихся деструкции, (59,4%) с эффективностью повторных РЧА (67,3%) достоверной разницы отмечено не было ($p=0,3$).

Среди повторных РЧА была выявлена тенденция к большей частоте полных коагуляционных некрозов после вмешательств, выполненных по поводу локальной опухолевой прогрессии – 84,6 %, чем по поводу неэффективных предыдущих вмешательств – 61,5 %, хотя разница также не была достоверной ($p = 0,1$) [53]. Это определяется возможностью лучшей дифференцировки опухолевой ткани от зоны коагуляционного некроза при УЗИ после инкапсуляции последнего, что отмечается на отдаленных сроках.

Резюмируя данный раздел, можно сказать, что эффективность РЧА определяется комплексом факторов, и только на три из которых хирург может оказывать активное влияние - технику пункции, соблюдение протокола вмешательства и, ограниченно, условия визуализации.

XI. ОСЛОЖНЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ ТЕРМОАБЛЯЦИИ МЕТАСТАЗОВ КРР ПЕЧЕНИ

В современных публикациях прослеживается четкая тенденция к тому, что анализируя результаты выполнения РЧА при злокачественных новообразованиях печени, зачастую владея малым числом наблюдений, авторы обращают внимание только на выживаемость и смертность после подобных вмешательств. С онкологической точки зрения данный подход, наверное, оправдан. Но с другой стороны целый ряд возможных разнообразных осложнений остается в тени, а столкнувшись с ними, хирурги оказываются неготовыми к последствиям использования данной методики.

Как малоинвазивный метод, РЧА имеет обычный для всех пункционных вмешательств спектр осложнений [50]. Наиболее тяжелые из них – внутрибрюшное кровотечение, перитонит встречаются редко. Общая частота осложнений по сводным литературным данным не превышает 7-10% [30, 62], а уровень послеоперационной летальности составляет от 0,5% [23, 30] до 1,4% [39] (*класс доказательности C*).

Несмотря на кажущуюся простоту и безопасность, РЧА является в высшей степени ответственным вмешательством, которое требует от хирурга большого клинического опыта, глубоких знаний анатомии и биофизических особенностей радиочастотных воздействий [23, 53].

При относительно низкой частоте летальных исходов, нередко отмечаются последствия проведения РЧА, требующие реанимационных мероприятий, а в ряде случаев – экстренных оперативных вмешательств [63].

Наиболее часто наблюдаются абсцессы печени (0,9%), внутрибрюшные кровотечения (0,7%), проявления печеночной недостаточности (0,8%), легочные осложнения (0,8%), ожоги в области пассивных электродов (0,6%) [23, 25, 30, 44, 45].

Данные многоцентровых рандомизированных исследований позволяют увидеть на достаточно большом числе наблюдений практически весь вероятный спектр осложнений и частоту их проявлений [23, 44, 62, 64]: внутрибрюшное кровотечение - 0,64-1,6%; субкапсулярные гематомы - 0,5%; повреждения протоковой системы (стриктуры (0,5%), биломы (0,2%); желчеистечения в брюшную полость - 0,2%, абсцессы – 0,9-2,4%; перитонит – 0,05%; сепсис - 0,08%; пневоторакс - 0,96%; гемоторакс - 0,1-0,32%; плеврит - 0,2-1,6%; травма внутренних органов - 0,6-1,6%; ожог от пассивных электродов - 1,6%, имплантационное метастазирование – 0,32% (*класс доказательности В*).

В среднем частота осложнений составляет при чрескожном доступе 7,2%, при лапароскопическом - 9,5% и лапаротомном – 9,9% [63-65] (*класс доказательности В*).

Важно отметить, что зачастую выделяются и анализируются только «большие» осложнения, при этом указывается что частота, так называемых, «малых» минимум в 2 раза больше [65, 66]. «Малыми» считаются осложнения, которые не требуют специфического лечения, не увеличивают время нахождения больного в стационаре [67, 68].

Осложнения РЧА и пути профилактики

Послеоперационная смертность. В среднем смертность составляет около 0,5%. Наиболее часто причинами смертности указываются сепсис, печеночная или полиорганная недостаточность, сердечные осложнения, внутрибрюшное кровотечение и повреждения желчных протоков [65]. Важно, что целый ряд различных осложнений может привести к летальному исходу. Поэтому необходимо раннее и выявление осложнений, и начало их лечения.

Внутрибрюшное кровотечение. При выявленной коагулопатии желателно начать проведения РЧА после коррекции нарушений системы гемостаза. Кровотечение чаще возникает при проколе капсулы печени или травме сосуда, чем как следствие термического воздействия [67, 68]. Поэтому крайне важен выбор трассы для пункции и тщательный контроль в ходе всего воздействия. Обязательным является коагуляция пункционного канала при извлечении иглы. Считается, что большинство венозных кровотечений останавливаются самостоятельно или на фоне консервативного лечения, но часто они становятся причиной подкапсулярных гематом. Артериальное кровотечение же может вызвать необходимость выполнения эмболизации. Поэтому необходим ультразвуковой контроль за областью пункций и постабляционным каналом в ходе вмешательства, тот час после извлечения игл и 20-30 минут спустя [67].

Внутрипеченочные абсцессы. Вторичная бактериальная контаминация обработанных образований в печени после выполнения РЧА зачастую приводит к формированию внутрипеченочных абсцессов. Абсцесс чаще проявляется через 5-7 дней после вмешательства. К факторам риска относятся любые ранее выполненные вмешательства на органах брюшной полости, даже ретроградные эндоскопические вмешательства на протоковой системе, функционирующие стомы, дренажи, сахарный диабет [65, 69], Особенно высок риск формирования абсцессов печени у пациентов, которым ранее были сформированы билидигестивные соустья. О развитии абсцесса может свидетельствовать стойкая лихорадка на протяжении 2-х и более недель и характерные для гнойной полости КТ-признаки, особенно наличие газа. Вероятно, у пациентов с высоким риском развития гнойных осложнений оправдано проведение курса антибактериальной терапии. Пункционно-дренажное лечение абсцесса под ультразвуковым контролем часто оказывается вполне успешным.

Сепсис и печеночная недостаточность стойко ассоциируется с наиболее частой причиной смерти в послеоперационном периоде [65]. Они практически всегда являются следствием перитонита или абсцесса печени, тромбоза воротной вены и обширностью РЧА, особенно при сочетании этих осложнений. Поэтому любой, даже самый малый признак о

присоединении инфекции или проявлении печеночной недостаточности должен стать сигналом к немедленному и адекватному лечению.

Ожог в месте стояния пассивных электродов. Серьезные ожоги кожи достаточно редки. Для их профилактики правильно использовать достаточное число пассивных электродов и их максимальный контакт с поверхностью тела [23, 63]. При проведении РЧА желательно использовать не менее 2-х пассивных электродов. Желательно не перемещать пациента во время вмешательства. Ожоги кожи случаются, когда для лучшей визуализации стараются повернуть больного после обработки одного узла перед началом воздействия на следующие, которые в ходе выполнения РЧА определяются уже хуже. Причиной ожогов служит отсутствие должного контроля за пассивными электродами.

Термическая травма внутренних органов является нередким осложнением при подкапсульном расположении патологического очага в печени или при наличии образования значительных размеров, к которому прилежит орган или крупный сосуд. При подкапсульном расположении образования наиболее часто поражаются желудок, правый изгиб толстой кишки, купол диафрагмы, почка и париетальная брюшина [23, 68]. После ранее выполненных оперативных вмешательств на органах брюшной полости риск повреждения прилежащих структур существенно вырастает из-за сращений. При непосредственной близости органа или сосуда предпочтительнее отказаться от чрескожного вмешательства в пользу лапароскопического или даже лапаротомного [70].

Соответствующие травмы полых органов, почек, брюшины проявляются практически сразу [65].

Термическая травма билиарного тракта. При центральном расположении опухоли значительных размеров наиболее часто поражаются крупные желчные протоки и сосуды печени. Статистически достоверно частота травм желчных протоков при центральном расположении опухолей в 3 раза выше, чем при периферическом [62] (*класс доказательности С*).

После РЧА нередко отмечается обострение холецистита, особенно при наличии конкрементов. А уж травма, даже самая малая практически всегда ведет к острому воспалению желчного пузыря. Однако перфорация желчного пузыря считается крайне редким осложнением.

Выбор максимально безопасной трассы для пункции образования печени и постоянный ультразвуковой контроль при проведении вмешательства является основной мерой профилактики любых, в первую очередь, термических повреждений.

Сосудистые тромбозы также нередко являются осложнением РЧА. Хотя большинство тромбозов достаточно больших венозных сосудов зачастую протекают бессимптомно, могут привести к печеночной недостаточности, особенно у пациентов с низким резервом печени.

Легочные осложнения. Травма диафрагмы нередко отмечается при выполнении РЧА опухолевых образований прилежащих сегментов печени. Ультразвуковая навигация в ходе всего вмешательства позволяет избежать провала иглы в плевральную полость, что особенно легко у больных, находящихся под контролем анестезиолога. Большинство травм диафрагмы удается купировать консервативными методами. Однако возможен и разрыв диафрагмы [65]. О пневмотораксе или гидротораксе следует думать, в первую очередь, при возникновении явлений дыхательной недостаточности, любых жалоб или выраженном болевом синдроме после РЧА. Практически в каждой серии исследований, независимо от опыта врача, отмечаются подобные осложнения.

Гидроторакс чаще носит реактивный характер. Считается, что после РЧА наличие свободной жидкости в плевральной полости объемом до объема 300,0 мл без клинических проявлений требует лишь динамического контроля, а при большем объеме или при присоединении симптоматики – пункционных вмешательств.

Имплантационное метастазирование. В период становления методики имплантационные метастазы по ходу пункционного канала отмечались нередко, частота

этого осложнения достигала в отдельных наблюдениях даже 12,5% [62, 65, 67]. Современные системы для проведения РЧА имеют специальный режим проведения коагуляции пункционного канала, и частота подобных осложнений значительно снизилась. Но полностью избежать данного осложнения не удастся. Подобные состояния наблюдаются в 0,5-2,8% случаев [67, 71].

При повторном вмешательстве на печени, уже подвергавшейся резекции либо РЧА, следует помнить об анатомо-топографических изменениях сосудисто-секреторных элементов в результате гипертрофии. Это особенно важно, если патологический очаг прилежит к стенке сосуда или протока, желудка или желчного пузыря [59, 72]. Именно воздействие на такие очаги имеет наибольшее число осложнений [73].

Повторные сеансы РЧА осложняются чаще: в 11,1% наблюдений – по сравнению с первичными – 5,1% наблюдений ($p < 0,01$).

Осложнения, в том числе и связанные с желчными протоками, значительно чаще наблюдаются при локализации очагов в центральных сегментах печени и в левой доле ($p < 0,01$) [25, 60] (класс доказательности C).

Следует подчеркнуть, что наиболее часто осложненное течение РЧА отмечается при множественном поражении печени, когда размеры очагов превышали 5 см, и они располагались под капсулой печени либо на диафрагмальной поверхности печени, либо около желудка, желчного пузыря, либо крупных протоков и сосудов.

Таким образом, радиочастотная абляция метастазов КРР, будучи малоинвазивным и относительно безопасным методом лечения, является в высшей степени ответственным хирургическим вмешательством, которое требует большого клинического опыта и глубоких знаний анатомических и биофизических особенностей РЧ-воздействия. Лечение следует проводить в специализированном стационаре, в котором есть весь набор современного диагностического оборудования и высококвалифицированная анестезиологическая поддержка. РЧА – далеко не панацея, и выполнять данное вмешательство стоит лишь тогда, когда по каким-либо причинам резекция печени невозможна или сопряжена с повышенным риском.

ХII. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЧА

Результаты лечения больных с новообразованиями печени с применением РЧА, как и при резекции печени, зависят от ряда факторов (факторов прогноза), главные из которых – период выявления метастазов (синхронный/метахронный), число и размеры опухолевых узлов.

Различаются следующие понятия:

- продолженный рост (резидуальный очаг) – результат неполной РЧА, т.е. оставление опухолевой ткани;
- рецидив – возникновение патологического образования в зоне РЧА, не смотря на все признаки ранее выполненной полной (адекватной) РЧА;
- прогрессирующее опухолевое процесса (дальнейшее прогрессирующее онкологическое процесса) на завистит от ранее примененного метода локальной деструкции (в данном случае РЧА).

Частота полных некрозов при РЧА является важным критерием эффективности вмешательства. Многими авторами именно на этом показателе делается акцент. Но все же это – не основной критерий эффективности лечения. Главная задача лечения в онкологии – продление жизни больного [23, 67].

В зарубежной литературе опубликован ряд рандомизированных контролируемых исследований, *относящихся к классу (уровню) В* [6, 40, 62] *и даже к классу А* [26, 45, 71] *доказательности*. Показаны хорошие результаты 5-летней выживаемости (свыше 20%).

В известных публикациях ведущих российских клиник, занимающихся данной проблемой, к сожалени, результаты явно скромнее (5-летняя выживаемость составляет 6,5-16%).

Максимальный безрецидивный период в группе больных с метастазами колоректального рака в печень составляет 37 месяцев, (медиана - 10,1 мес.) [60]. При сравнении общей выживаемости у больных с метастазами колоректального рака в печени, которым выполнена чрескожная РЧА и интраоперационная РЧА с одномоментной резекцией печени, отмечается существенно большая 5-летняя выживаемость в последней группе (31,3+14,0 против 6,5+5,8) и увеличение медианы с 25,6 до 29 мес. Однако, различие статистически не достоверно ($p=0,078$) (*класс доказательности В*).

Тем не менее, эффективность лечения с помощью РЧА очевидна. Показатели выживаемости больных сопоставимы даже резекциями печени. При этом нужно принимать во внимание, что большинство больных, подвергшихся РЧА, являлись неоперабельными в силу распространенности опухолевого процесса, низкого функционального резерва печени или сопутствующих заболеваний, нередко в стадии декомпенсации, т.е. имели более неблагоприятный прогноз, чем больные, подвергнувшиеся резекции печени.

Очевидно, что лечение таких пациентов не может проводиться только хирургическими методами, к которым относится РЧА, а должно проходить в тесном контакте со онкологами-химиотерапевтами, и сеансы деструкции сопровождаться курсами химиотерапии.

Все больные после РЧА направляются на проведение соответствующей адъювантной химиотерапии с применением современных режимов (Folfox, Folfiri, Folfox/Xelox + авастин). Не смотря на проводимое лечение, у более 60% больных возникают новые очаги, том числе внутрпеченочные - у 26%, внепеченочные - у 34% (в первую очередь, в легкие) и у 45,8% - внутри- и внепеченочные [23] (*класс доказательности С*).

Сама по себе локальная деструкция не влияет на течение онокологического процесса, и появление новых вторичных очгов не должно быть критерием эффективности РЧА.

Но важно, что у больных колоректальным раком с метастазами в печень, ранее считавшихся неоперабельными, которым проводилась лишь симптоматическая терапия, появилась возможность увеличить продолжительность жизни и улучшить ее качество.

Появились пациенты, которым после вмешательства на печени по поводу вторичных поражений, стали выполняться операции на легком по поводу также метастатического поражения. Кроме резекционных операций на легком также стали производиться сеансы РЧА.

Следующие положения, вероятно, следует причислить к путям улучшения результатов РЧА.

Пути улучшения результатов РЧА у больных с метастазами в печень:

1. тщательный отбор больных длч проведения РЧА;
2. жесткое соблюдение протокола проведения РЧА;
3. соблюдение протокола ведения (контроль лучевыми методами диагностики) больных в послеоперационном периоде;
4. необходима работа подготовленной командой (хирург, онколог, анестезиолог, специалисты УЗИ, КТ, МРТ);
5. применение современных технологий (диагностика, контроль, методика);
6. необходима комбинация как методов диагностики и контроля, так и возможно сочетание различных методик локальной деструкции;
7. доказано, что лучшие результаты выживаемости получают при сочетании резекции печени и РЧА;
8. необходимо проведение регионарной или системной химиотерапии в дополнении к РЧА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевым вопросом РЧА является определение адекватности ее проведения. Об этом свидетельствуют неоднократные повторные вмешательства, которые приходится проводить пациентам в связи с неполной РЧА.

К сожалению, нельзя четко отдифференцировать зону деструктивной ткани от жизнеспособной опухоли при УЗИ в момент проведения сеанса РЧА. Относительное представление о ней дают размеры гиперэхогенной тени в проекции электрода, но они, как правило, сильно завышены, и, кроме того, не позволяют четко оценить заднюю по отношению к датчику границу из-за феномена дорзального усиления. Еще одной причиной, по которой сложно ориентироваться на УЗ-картину (в большей степени относящейся к множественным очагам), является изменение условий визуализации после того, как один из очагов подвергся РЧА. Зачастую мелкие очаги на этом фоне просто «теряются», что требует проведения повторных сеансов РЧА после того, как условия визуализации вернутся к исходным.

Поэтому хирург вынужден оценивать свою работу только при контроле при КТ или МРТ. Предпочтение при определении эффективности РЧА стоит отдавать МРТ. Крайне важны сроки проведения МРТ. В идеале она должна проводиться спустя несколько часов после вмешательства. В более отдаленные сроки из-за нарастания инфильтрации и отека информативность метода значительно снижается.

Показания к проведению РЧА, а точнее размер, число и локализация очагов, «подходящих» для деструкции, остаются дискуссионными. Очаги 5 см и более рационально удалять хирургически (если нет серьезных противопоказаний для операции). Нежелательно выполнять деструкцию более 5 очагов одновременно.

При работе на печени, уже подвергавшейся резекции либо РЧА, следует помнить об анатомо-топографических изменениях сосудисто-секреторных элементов в результате гипертрофии. Это особенно важно, если патологический очаг прилежит к стенке сосуда или протока, желудка или желчного пузыря. Именно обработка таких очагов приводит к наибольшему числу осложнений.

При оценке отдаленных результатов появление новых экстра- и интрапеченочных очагов не должен быть критерием эффективности метода, так как выполняется локальная деструкция, что не влияет на течение онкологического процесса.

А вот продолженный рост в зоне РЧА, напротив, должен быть основным критерием оценки результата.

РЧА является методом, раздвинувшим границы хирургической гепатологии, поскольку позволяет выполнять хирургическое лечение пациентам с множественным полисегментарным поражением печени и, в отличие от резекции органа, может применяться многократно при появлении новых очагов или при продолжении роста обработанной опухоли.

Для многих больных колоректальным раком с метастазами в печень РЧА является не циторедуктивным, а радикальным способом лечения (в том случае, если при контрольном МРТ подтверждена деструкция опухоли +1 см здоровой ткани по периферии – требования, предъявляемые к резекциям печени).

РЧА должна применяться в комплексе с высокотехнологичными методами визуализации и контроля квалифицированным персоналом.

На современном уровне развития хирургии оправдан этапный подход к лечению злокачественных образований в печени. Это относится и к поражению самой печени, и к появлению вновь выявленных метастатических очагов иной локализации, в первую очередь, в легких.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чиссов В.И., Дарьялова С.Л. и др. Онкология (клинические рекомендации). - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2006; 720 с.
2. Chua T.C., Saxena A., Liauw W. et al. Systematic Review of Randomized and Nonrandomized Trials of the Clinical Response and Outcomes of Neoadjuvant Systemic Chemotherapy for Resectable Colorectal Liver Metastases. *Ann. Surg. Oncol.* 2010; 17: 492–501.
3. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2009 г. *Вестник ГУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН.* 2011; 22(3(85) (прил.1): 172.
4. Напалков Н.П. Заболеваемость и смертность от рака основных локализаций (по материалам сборника ВОЗ “World Health 1995. Bridging the Gaps”. Диагностика и интервенционная радиология опухолей малого таза. Доклад на 23-м Европейском семинаре по диагностической и интервенционной радиологии. Обнинск, 8-9 октября.
5. Патютко Ю.И., Сагайдак И.В. с соавт. Хирургическое и комбинированное лечение больных колоректальным раком с метастатическим поражением печени. *Онкологическая колопроктология.* 2011; 1: 24-30.
6. De Jong M.C., Pulitano, C., Ribero, D. et al. Rates and patterns of recurrence following curative intent surgery for colorectal liver metastases: an international multiinstitutional analysis of 1669 patients. *Ann Surg* 2009; 250 (3): 440–448.
7. Патютко Ю.И. Хирургическое лечение злокачественных опухолей печени. - М.: Практическая медицина, 2005; 312 с.
8. Ефанов, М.Г. Сегментарные резекции при очаговых образованиях печени. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. - М., 2010; 52 с.
9. Сагайдак И.В. Хирургическое и комбинированное лечение больных с метастазами рака толстой кишки в печень. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. - М., 2003; 24 с.
10. Комов Д.В., Рошин Е.М., Гуртовая И.Б. Лекарственное лечение первичного и метастатического рака печени. - М., 2002; 160 с.
11. Weiss L., Grundman E., Torhost J. et al. Hematogenous metastatic pattern of colonic carcinoma: an analysis of 1541 necropsies. *J Pathol.* 1986; 150: 195-203.
12. Вашакмадзе Л.А., Трахтенберг А.Х., Хомяков В.М. Циторедуктивные операции при метастатическом колоректальном раке (обзор литературы). *Паллиативная медицина и реабилитация.* 2007; 1: 40-50.
13. Лунев С.В., Сельчук В.Ю., Чистяков С.С. Современные подходы к хирургическому лечению опухолей печени. *Русский медицинский журнал.* 2011; №2 (прил): 44-47.
14. Чиссов В.И., Бутенко А.В., Вашакмадзе Л.А. Хирургическое лечение первичного и метастатического рака печени. *Российский онкологический журнал.* 2010; 5: 8-12.
15. Шеммер П., Фрисс Х., Бюхлер М.В. Последние разработки в хирургическом лечении первичного и метастатического рака печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2002; 7(2): 124-133.
16. Таразов П.Г. Роль методов интервенционной радиологии в лечении больных с метастазами колоректального рака в печень. *Практическая онкология.* 2005; 6(2): 119-126.
17. Долгушин Б.И., Воробьев Г.И., Шолохов В.Н. и соавт. Радиочастотная абляция метастазов колоректального рака в печени. *Колопроктология.* 2007; 2(20): 22-26.
18. Косырев, В.Ю., Долгушин Б.И. Особенности проведения радиочастотной термоабляции злокачественных опухолей печени. *Обзор литературы. Медицинская визуализация.* 2011; 3: 24-37.
19. Федоров В.Д., Вишневский В.А., Корняк Б.С. с соавт. Радиочастотная абляция злокачественных опухолей печени. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2003; 10: 77-80.
20. Вишневский В.А., Гаврилин А.В., Сергеева О.Н. Ионкин Д.А. Радиочастотная абляция в лечении очаговых образований печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2004; 9(2): 77-79.
21. Косырев В.Ю., Долгушин Б.И. Радиочастотная термоабляция в лечении больных с

- гепатоцеллюлярным раком и метастазами колоректального рака в печени. Обзор литератур. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2011; 2: 68-81.
22. Петренко К.Н., Полищук Л.О., Гармаева С.В., Скипенко О.Г. Радиочастотная абляция злокачественных новообразований печени. Современное состояние вопроса. (Обзор литературы). Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2007; 2: 10-17.
 23. Долгушин Б.И., Патютко Ю.И., Шолохов В.Н., Косырев В.Ю. Радиочастотная термоабляция опухолей печени. Под редакцией Давыдова М.И. - М.: Практическая медицина, 2007; 189 с.
 24. Каганов О.И. Комбинированное лечение метастазов колоректального рака в печени и легких с применением радиочастотной абляции. Автореф. дис. ... доктора. мед. наук. - М., 2013; 45 с.
 25. Вишневецкий В.А., Ионкин Д.А., Ефанов М.Г. с соавт. Радиочастотная термоабляция злокачественных новообразований печени. Московский хирургический журнал. 2008; 3: 28-37.
 26. Jones R., Tang J., Pathak S. et al. Systematic review of ablation therapies for the treatment of unresectable colorectal liver metastases. HPB. 2011; 13 (Suppl.2): 83-84.
 27. Gillams A.R., Lees W.R. CT mapping of the distribution of saline during radiofrequency ablation with perfusion electrodes. Cardiovasc Intervent Radiol. 2005. Jul-Aug; 28(4): 476-480.
 28. Агаева З.А. Лабораторные и лучевые методы исследования гепатобилиарной системы при хирургическом лечении злокачественных опухолей печени. Автореферат дис. ... докт. мед. наук. - М., 2009; 40 с.
 29. Gleisner A.L., Choti M.A., Assumpcao L. et al. Colorectal liver metastases: recurrence and survival following hepatic resection, radiofrequency ablation, and combined resection-radiofrequency ablation. Arch. Surg. 2008; 143(12): 1204-1212.
 30. Viganò L., Ferrero A., Tesoriere R.L., Capussotti L. Liver surgery for colorectal metastases: results after 10 years of follow-up longterm survivors, late recurrences, and prognostic role of morbidity. Ann. Surg. Oncol. 2008; 15(9): 2458-2464.
 31. Zanotti-Fregonara P., Hidi E., Albertini A-F. et al. 18F-FDG PET/CT visualization of tumor seeding after percutaneous radiofrequency ablation of metastases. Eur. J. Med. Mol. Imaging. 2007; 43: 305-306.
 32. Matsumoto R., Seling A.M., Colucci V.M. et al. MR monitoring during cryotherapy in the liver: predictability of histologic outcome. J. Magn. Resonance imaging. 1993; 3(5): 770-776.
 33. Dromain C., de Baere T., Elias D. et al. Hepatic tumors treated with percutaneous radiofrequency ablation: CT and MR imaging follow-up. Radiology. 2002; 223: 255-262.
 34. Merkle E.M., Nour S.G., Lewin J.S. MR imaging follow-up after percutaneous radio-frequency ablation of renal cell carcinoma: findings in 18 patients during first 6 months. Radiology. 2005; 235: 1065-1071.
 35. Keogan M.T., Edelman R.R. Technologic advances in abdominal MR imaging. Radiology. 2001; 220: 310-320.
 36. Morrin M.M., Rofsky N.M. Techniques for liver MR imaging. Magn. resonance imaging clinics of Nort. America. 2001; 9(4): 75-96.
 37. Lencioni R., Goletti O., Armillotta N. et al. Radio-frequency thermal ablation of liver metastases with a cool-tip electrode needle: results of a pilot clinical trial. Eur Radiol. 1998; 8: 1205-1211.
 38. Интервенционная радиология в онкологии (Пути развития и технологии). Гранов А.М., Давыдов М.И. (главные редакторы), Таразов П.Г., Гранов Д.А. (редакторы). - Санкт-Петербург: Фолиант, 2013; 545 с.
 39. Solbiati L., Livraghi T., Goldberg S.N. et al. Percutaneous radio-frequency ablation of hepatic metastases from colorectal cancer: long-term results in 117 patients. Radiology. 2001; 221: 159-166.
 40. Lee M.E., Curley S.A., Tanabe K.K. Radiofrequency ablation for cancer. Springer-Verlag New

York. Inc. 2004; 307 p.

41. Lencioni R., Crocetti L., Cioni D. et al. Percutaneous radiofrequency ablation of hepatic colorectal metastases: technique, indications, results, and new promises. *Invest. Radiol.* 2004; 39(11): 689-697.
42. Siperstein A.E., Berber E., Ballem N., Parikh R.T. Survival after radiofrequency ablation of colorectal liver metastases: 10-year experience. *Ann. Surg.* 2007; 246: 559–565.
43. Pereira T. et al. Percutaneous radiofrequency ablation for liver metastases. *J. Am. Coll. Surg.* 2006; 202(1): 155-168.
44. de Baere T., Risse O., Kuoch V. et al. Adverse events during radiofrequency treatment of 582 hepatic tumors. *Am. J. Radiol.* 2003; 181: 695-700.
45. Bleicher R.J., Allegra D.P., Nora D.T. et al. Radiofrequency ablation in 447 complex unresectable liver tumors: lessons learned. *Ann. Surg. Oncol.* 2003; 10(1): 52–58.
46. Solbiati L., Ierace T., Tonolini M., et al. Long-term survival of patients treated with radiofrequency ablation for liver colorectal metastases: improved outcome with increasing experience. *Radiology.* 2003; 229(P): 411-416.
47. Machi J., Oishi A.J., Sumida K. et al. Long-term outcome of radiofrequency ablation for unresectable liver metastases from colorectal cancer: evaluation of prognostic factors and effectiveness in first- and second-line management. *Cancer. J.* 2006; 12: 318–326.
48. Abdalla E.K., Vauthey J.N., Ellis L.M. et al. Recurrence and outcomes following hepatic resection, radiofrequency ablation, and combined resection/ablation for colorectal liver metastases. *Ann Surg.* 2004; 239: 818–825.
49. Субботин В.В. Выбор метода анестезии. В кн.: «Анестезия в малоинвазивной хирургии». Под ред. В.В. Лихванцева. - М.: Миклош, 2005; .264 с.
50. Федоров В.Д., Вишнеvский В.А., Кубышкин В.А. и соавт. Радиочастотная абляция злокачественных опухолей печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2005; 10(3): 7-16.
51. Овезов А.М., Лихванцев В.В. Эпидуральная инфузия наропина в комплексе анестезиологического обеспечения резекций печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2004; 9(2): 234-236.
52. Erce C., Parks R.W. Interstitial ablative techniques for hepatic tumours. *British Journal of Surgery.* 2003 March; 90(3): 272-289.
53. Сергеева О.Н. Радиочастотная абляция при очаговых образованиях печени. Дис. ... канд. мед. наук. - М., 2005; 131 с.
54. Косырев В.Ю., Долгушин Б.И. Особенности проведения радиочастотной термоабляции злокачественных опухолей печени. *Обзор литературы. Медицинская визуализация.* 2011; 3: 24-37.
55. Косырев, В.Ю. Радиочастотная термоабляция в комбинированном лечении злокачественных опухолей печени (показания, методология, результаты лечения). Автореф. дис. ... докт. мед. наук. - М., 2011; 42 с.
56. Berber E., Flesher N.L., Siperstein A.E. et al Initial clinical evaluation of the RITA 5-centimeter radiofrequency thermal ablation catheter in the treatment of liver tumors. *Cancer J.* 2000; 6: 319-329.
57. Siperstein, A.E., Berber E., Ballem N., Parikh R.T. Survival after radiofrequency ablation of colorectal liver metastases: 10-year experience. *Ann. Surg.* 2007; 246: 559–565.
58. Machi J., Oishi A.J., Sumida K. et al. Long-term outcome of radiofrequency ablation for unresectable liver metastases from colorectal cancer: evaluation of prognostic factors and effectiveness in first- and second-line management. *Cancer. J.* 2006; 12: 318–326.
59. Goldberg S.N., Charboneau J.W., Dodd G.D. 3rd et al. Image-guided tumor ablation: proposal for standartization of terms and reporting criteria. *Radiology.* 2003; 228(2): 335-345.
60. Косырев В.Ю. Радиочастотная термоабляция в комбинированном лечении злокачественных опухолей печени (показания, методология, результаты лечения). Дис. ... докт. мед наук. 2011; 184 с.

61. Goldberg S.N., Charboneau J.W., Dodd G.D. 3rd, et al. Image-guided tumor ablation: proposal for standardization of terms and reporting criteria. *Radiology*. 2003 Aug; 228(2): 335-345.
62. 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 Febr; 226(2): 441-451
63. Erce C., Parks R.W. Interstitial ablative techniques for hepatic tumours. *British Journal of Surgery*. 2003 March; 90(3): 272-289.
64. Mulier S., Mulier P., Ni Y. et al. Complications of radiofrequency coagulation of liver tumors. *British journal of surgery*. 2002; 89: 1206-1222.
65. Lencioni R., Veltri A., Guglielmi A. et al. Complications of percutaneous radiofrequency ablation of liver malignancies with expandable multi-probe needles: results of a multicenter study. 2003. Presented at the 89th Meeting of the Radiological Society of North America. (Rhim H. Complications of radiofrequency ablation in hepatocellular carcinoma). *Abdominal Imaging*. 2005; 30: 409-418.
66. Van Sonnenberg E., McMullen W., Solbiati L. Tumor ablation. Springer Science + Business Media, Inc. 2005; 543 p.
67. Poon R.T., Ng K.K., Lam C.M. et al. Learning curve for radiofrequency ablation of liver tumors prospective analysis of initial 100 patients in a Tertiary Institution. *Ann. Surg*. 2003; 239: 441-449.
68. Петренко К.Н. Радиочастотная абляция в лечении метастатического колоректального рака печени. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 2007; 24 с.
69. Bleicher R.J., Allegra D.P., Nora D.T. et al. Radiofrequency ablation in 447 complex unresectable liver tumors: lessons learned. *Annals of Surgery Oncology*. 2003; 10(1): 52-58.
70. de Baere T., Risse O., Kuoeh V. et al. Adverse events during radiofrequency treatment of 582 hepatic tumors. *Am. J. Radiol*. 2003; 181: 695-700.
71. Berber E., Pelley R., Allan E. Siperstein. Predictors of survival after radiofrequency thermal ablation of colorectal cancer metastases to the liver: a prospective study. *J. Clin. Oncol*. 2003; 23: 1358-1364.
72. Nour S.G., Lewin J.S. Magnetic resonance imaging-guided and monitored radiofrequency interstitial thermal cancer ablation. In: Ellis L.M., Curley S.A., Tanabe K.K. Radiofrequency. Hepatic ablation using Radiofrequency ablation for cancer: current indications, technique and outcomes 2004; 269-296.
73. Lencioni R., Cioni D., Bartolozzi C. Percutaneous radiofrequency thermal ablation of liver malignancies: techniques, indications, imagings findings and clinical results. *Abdom. Imaging*. 2001; 26: 345-360.
74. Van Sonnenberg E., McMullen W., Solbiati L. Tumor ablation. Springer Science + Business Media, Inc. 2005; 543 p.

Список сокращений:

АФП	-	альфафетопроtein
ИВЛ	-	искусственная вентиляция легких
КД	-	криодеструкция
КЖ	-	качество жизни
КРР	-	колоректальный рак
МВА	-	микроволновая абляция
МРТ	-	магнитно-резонансная томография
ПДЭИ-		продленная дозированная эпидуральная инфузия
ПЭТ	-	позитронно-эмиссионная томография
РЧА	-	радиочастотная абляция
СА19-9-		карбогидратный антиген 19-9
СЕА	-	раковый эмбриональный антиген
КТ	-	компьютерная томография
ТВА	-	тотальная внутривенная анестезия
УЗИ	-	ультразвуковое исследование
ЧИТЭ-		чрескожная инъекционная терапия этанолом
чРЧА	-	чрескожная радиочастотная абляция