

нию с контрольной группой больных (33,4 и 17,7 %); вдыхание ГГС-9 — в 3 раза (11,1 %).

Выводы. 1. Использование ГГС-10 позволило увеличить по сравнению с контрольной группой больных лучевые дозы при предоперационной ГРТ рака желудка на 12,5 % и уменьшить число лучевых реакций на 21,1 %.

2. Использование ГГС-9 позволило увеличить по сравнению с контрольной группой больных лучевые дозы на 25 % и уменьшить число лучевых реакций на 22,3 %, в том числе выраженных — в 4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барканов А. И., Голдобенко Г. В., Шебетенко Ю. Е. и др. // Мед. радиол. — 1986. — № 9. — С. 9—13.
2. Барихин В. И., Дьякова А. М., Стефани Н. В. // Всесоюзный съезд рентгенологов и радиологов, 10-й: Материалы. — М., 1977. — С. 503—504.
3. Киселева Е. С., Чиссов В. И., Вашакмадзе М. и др. // Вестн. АМН СССР. — 1988. — № 6. — С. 22—28.
4. Мизун Э. П. // Результаты и перспективы предоперационного облучения опухолей. — Обнинск, 1986. — С. 48—50.

Поступила 21.12.89

RADIATION REACTIONS DURING INTENSIVE PREOPERATIVE HYPOXYRADIOTHERAPY OF STOMACH CANCER USING HYPOXIC MIXTURES

A. I. Barkanov, V. I. Rottenberg, Ju. E. Tschebetenko, A. T. Lagoshny

The results of the preoperative radiotherapy of 217 stomach cancer patients are discussed in this paper. Radiotherapy (irradiation) had been fulfilled in 58 patients and it was performed without inhalation of the hypoxic mixtures of a single dose radiotherapy in 4 Gr and a summary dose — in 20 Gr. 51 patients received radiotherapy (IRRADIATION ON TXE: 51 patients received radiotherapy (irradiation) on the background of the hypoxic gaseous mixture inhalation, containing 10 % of oxygen (HGM-10) with doses in 4,5 and 22,5 Gr — respectively; in 52 patients the doses were 5 and 25 Gr on the background of the mixture inhalation, containing 9 % of oxygen (HGM-9). It was noticed to have total radiation reaction in 60,3 % of patients, irradiated without hypoxia; in 39,2 % of patients, irradiated with HGM-10 and in 38,4 % — with HGM-9; and there was marked radiation reaction in 8,6; 7,8 and 1,9 % of patients respectively. The HGM-8 (hypoxic gaseous mixture-8) usage detected its intolerance in 27,5 % of patients. The usage of HGM-9 and inhibitory irradiation in 15 MEV made it possible for 20 patients to bring single doses of radiotherapy to 6 Gr and summary doses — to 30 Gr; the investigation is still going on. The operation had been performed in 1-24 hours after the irradiation completion, the course of the operation and the postoperative period were not complicated with hypoxiradiotherapy, the radical operation was performed in 75,6 % of patients. Hypoxic mixtures usage allows to reduce considerably (by 21-23 %) the total number of the radiation reactions, including marked ones to reduce 4-fold and gives the possibility to increase the radiation doses by 25-50 %.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1990

УДК 616.37-006.04-85.832.97.

А. Б. Итин, И. А. Ли, Т. П. Птуха, С. А. — Луняков, Т. Холиков, А. К. Бачиашвили

МЕТОДИКА КРИОДЕСТРУКЦИИ ОПУХОЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

НИИ клинической онкологии

Метод криогенного лечения опухолей прочно вошел в онкологическую практику. Известные

преимущества криохирургии позволяют ей конкурировать с традиционными методами лечения, что подтверждается успешным криохирургическим лечением опухолей кожи, головы и шеи.

Метод криодеструкции опухолей поджелудочной железы пока еще не получил широкого распространения, однако клинические испытания метода, проведенные в абдоминальной клинике ВОНЦ АМН СССР, и опыт ряда исследователей доказывают перспективность развития данного направления.

Очевидно, что результаты криохирургического метода лечения непосредственным образом зависят от правильности и адекватности выполненной криодеструкции опухоли, поэтому методические вопросы криогенного лечения рака поджелудочной железы приобретают первостепенное значение. Для хирурга, выполняющего криооперацию, наиболее важным и существенным является правильное планирование операции, состоящее в выборе приема криовоздействия (одно-, двух-, ..., многоцентричного), определения оптимальных параметров режима, обеспечивающих деструкцию необходимого объема патологической ткани. Упрощенный взгляд на решение указанных вопросов приводит к неадекватности криодеструкции, учитывая общеизвестный факт о том, что результаты криовоздействия на биологические ткани зависят не только от задаваемых параметров режима криовоздействия (площадь рабочей части инструмента, температурный режим, экспозиция, скорость охлаждения инструмента и т. д.), но также от трудноучитываемых факторов теплопритока, структурной неоднородности тканей и других теплофизических характеристик и свойств. Отсюда становится ясно, что в реальной ситуации хирургу за очень ограниченное время приходится решать задачу выбора параметров режима криодеструкции, владея информацией о размерах имеющихся в распоряжении криоинструментов и возможностях каждого из них.

Все необходимые количественные характеристики зон криовоздействия, образуемых различными инструментами, в зависимости от параметров режима были изучены в экспериментах на подопытных животных и на модельной среде. В качестве объекта криовоздействия была использована здоровая поджелудочная железа 40 собак как наиболее близкая по теплофизическим параметрам и в структурном отношении к опухолям из панкреатической ткани. Моделирование динамики процесса криовоздействия на ткани поджелудочной железы было обусловлено необходимостью изучения геометрии зон замораживания при использовании инструментов большого диаметра — от 20 до 35 мм. Искусственная модель, созданная на основе 7 % желатинового геля в результате эмпирического расчета, позволила имитировать динамику процесса криовоздействия на биотканях с удовлетворительной точностью. В качестве температурного режима была выбрана температура —170 °С как наиболее отвечающая задаче деструкции больших объемов тканей.

Все указанные данные были обработаны на персональной ЭВМ и представлены в виде номограмм (см. рисунок). Данные кривые позволяют хирургу выбрать криоинструмент, необходимый

режим деструкции и прогнозировать геометрические параметры зоны замораживания.

Планирование криооперации предваряет I-й этап — выполнение операционного доступа. Лапаротомия выполняется по общепринятой методике. Затем вскрывается сальниковая сумка путем рассечения желудочно-сальниковой связки на протяжении, достаточном для визуального контроля за зоной замораживания, и обнажается опухоль поджелудочной железы. Затем оценивается распространенность процесса. Полые органы, вовлеченные в опухолевый процесс, там, где это возможно, должны быть мобилизованы. Далее, необходимо измерить при помощи циркуля и линейки размеры опухоли (длину, ширину) и определить необходимые размеры зоны замораживания, аппроксимирующей патологический объем и отвечающей требованиям абластики. Параметр глубины, т. е. поперечные размеры опухоли, должен и может быть установлен на этапе предоперационного исследования посредством компьютерной рентгеновской томографии. Установив размеры и геометрию предполагаемой зоны криовоздействия, необходимо определить кратность циклов криодеструкции, оценить отношение опухоли к половым органам и наметить центры приложения криоинструмента. Затем по номограммам выбирают параметры режима и необходимый инструмент. Методику выбора параметров режима приводим на примере одноцентричного контактного криовоздействия:

Исходные данные. Размеры опухоли: длина 5 см, ширина — 4 см, глубина 2,5 см.

Необходимые параметры зоны деструкции (замораживания): длина 6 см, ширина 5 см, глубина 3 см.

Особые условия: опухоль головки поджелудочной железы не прорастает в стенку двенадцати-

перстной кишки, но находится в тесном контакте с ней.

Определение экспозиции (см. номограммы на рисунке). В силу того, что увеличение зоны криодеструкции по поверхности (d_3) и в глубину (l_3) происходит с различной скоростью, следует определять экспозицию, необходимую для достижения каждого параметра и руководствоваться экспозицией максимального параметра.

Так, для конкретного случая: $d_3=6$ см (длина) достигается инструментами диаметром 20 мм — на 22-й минуте, 25 мм — на 15-й минуте, 30 мм — на 11-й минуте и 35 мм — на 8-й минуте; $l_3=3$ см (глубина) достигается инструментами диаметром 20 мм на 22-й минуте, а 35 мм — на 14-й минуте.

Отсюда искомой будет являться экспозиция 14 мин с применением криоинструмента с диаметром рабочей поверхности 35 мм. Применение инструментов меньшего диаметра приводит к необоснованному удлинению криоопераций, особенно при многоцентричном криовоздействии, что не безразлично для больного. Далее следует осуществить поправку на величину диаметра зоны замораживания при 14-минутной экспозиции, которая уже составит 6,8 см (см. рисунок), а ширина кольца замораживания (l_k) (const. для данных инструментов) на 14-й минуте составит 18 мм.

Отсюда можно легко определить необходимое и безопасное расстояние от края инструмента до ближайшей точки полого органа:

$$l = l_k - 3,0 \text{ мм} = 15 \text{ мм}.$$

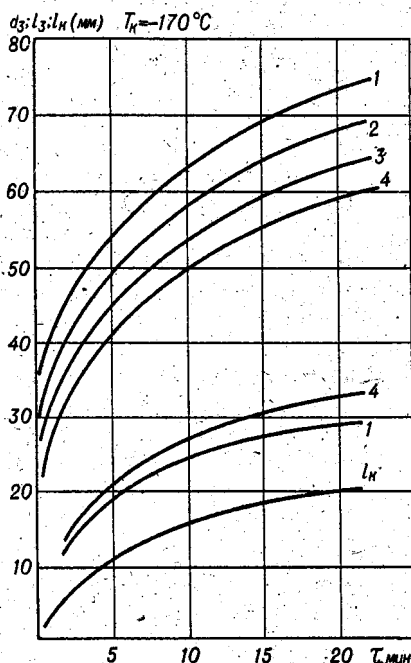
Величина 3,0 мм является пределом, на который допустим переход зоны замораживания на стенку кишки и который соответствует месту положения от края зоны замораживания критической изотермы некроза стенки двенадцатиперстной кишки (-25°C).

Таким образом, для криодеструкции опухоли головки поджелудочной железы размером $5 \times 4 \times 2,5$ см необходимо использовать криоинструмент диаметром рабочей части 35 мм, установить температуру на инструменте -170°C , экспозицию 14 мин и расположить инструмент так, чтобы край его находился на расстоянии 15 мм от кишечной стенки.

В тех случаях, когда требуемый объем деструкции не может быть аппроксимирован зоной криовоздействия при использовании инструмента максимального диаметра, следует воспользоваться многоцентричным последовательным приемом криовоздействия. Для этого необходимо разделить превышающий параметр d_3 на части и повторить выбор режима криодеструкции для каждого цикла криовоздействия. При этом важно, чтобы зоны замораживания максимально перекрывали друг друга, что обеспечивается правильным выбором центров приложения инструмента, а именно: расстояние между центрами приложения не должно превышать величину $d_3/2$.

Как очевидно из приведенного примера, планирование криооперации и выбор оптимальных параметров режима криодеструкции требуют некоторых навыков и опыта, однако в целом методика достаточно проста и выполнима в режиме реального времени.

Следует также отметить, что данная методика планирования криооперации позволяет с допустимой точностью прогнозировать и адекватность



Зависимость геометрических параметров зон замораживания от времени криовоздействия, образуемых при использовании инструментов разного диаметра.

По оси абсцисс — время в минутах, по оси ординат — диаметр зоны замораживания d_3 (1—4) — диаметр зон замораживания, l_3 (1—4) — глубина зон замораживания, l_k — ширина кольца зоны замораживания вокруг криоинструмента, d_0 (1—4) — диаметр рабочей части криоинструментов.

предполагаемой криодеструкции опухоли еще в предоперационном периоде. Прогноз может быть составлен на основании определения поперечных размеров опухоли (т. е. глубины) по данным компьютерной томографии. В результате экспериментальных исследований было установлено, что контактный прием криовоздействия имеет свои пределы возможностей в отношении параметра глубины зоны замораживания. Для инструмента диаметром 35 мм этот предел при 20-минутной экспозиции составляет 33 мм, а для инструмента диаметром 20 мм при той же экспозиции — 29 мм. Отсюда ясно, что при поперечных размерах опухоли более 30—35 мм криодеструкция опухоли контактным способом становится малоэффективной и нецелесообразной. В таких случаях следует использовать другие способы криовоздействия, например, пенетрационный либо с применением инструментов более сложной конфигурации. Данные подходы, хотя и не подтверждены практикой, являются перспективными и составляют предмет и задачи дальнейших исследований абдоминальной клиники ВОНЦ АМН СССР на пути повышения эффективности криогенного метода лечения рака поджелудочной железы.

С целью облегчения задачи хирурга по планированию криооперации и оптимизации методики криодеструкции сотрудниками клиники ВОНЦ АМН СССР совместно со специалистами ВНИИМТ Минздрава СССР был разработан метод планирования криооперации средствами компьютерной техники. Разработка метода осуществлена на основе синтеза алгоритма выбора лечебного решения и математических моделей процесса криовоздействия, реализованных в рамках метода пошагового регрессивного анализа. Результатом совместного труда явилась программа для персональной ЭВМ на языке «Бейсик» «Выбор оптимальных параметров режима криодеструкции опухолей поджелудочной железы и прогнозирование геометрических параметров некроза». Использование ЭВМ упрощает выбор режима криодеструкции, превращая его в форму диалога с компьютером, а также исключает ошибку в определении режима, что способствует повышению адекватности и безопасности выполняемой криодеструкции опухоли.

Клинические испытания разработанной и научно обоснованной методики криодеструкции были проведены у 13 больных неоперабельным раком поджелудочной железы, у 4 из них криодеструкция опухоли выполнена в сочетании с билиодигестивными операциями. Ни в одном случае осложнений не отмечено, все больные удовлетворительно перенесли операцию и были выписаны на симптоматическое лечение. Непосредственный эффект, оцененный степенью уменьшения болевого синдрома, отмечен у 9 больных, у 3 больных боли исчезли полностью, у 6 значительно уменьшились. Длительность анальгетического действия прослежена до выписки больных из клиники. Отдаленные результаты не изучены ввиду малых сроков наблюдения. Оценивая непосредственный эффект лечения, можно констатировать, что метод безопасен и обладает достаточно выраженным анальгетическим действием, что зависит от адекватности выполненной криодеструкции. С учетом дальнейшего совершенствования криомедицин-

ской техники криохирургический метод лечения неоперабельного рака поджелудочной железы может стать альтернативным паллиативным видом лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альперович Б. И., Парамонова Л. М., Мерзликин Н. В. Криохирurgia печени и поджелудочной железы. — Томск, 1985.
2. Божанков Ю. Г. // Клин. хир. — 1986. — № 5. — С. 32—36.
3. Пачес А. И., Шенталь В. В., Птуха Т. П. и др. Криогенный метод лечения опухолей головы и шеи. — М., 1978.
4. Трушкевич Л. И., Птуха Т. П., Рикберг А. Б. // Онкология. — 1973. — Вып. 4. — С. 149—151.
5. Шалимов С. А., Муськин Ю. Н., Земсков В. С. и др. // Специальные методы исследования, диагностики и лечения злокачественных опухолей. — Днепропетровск, 1979. — С. 314—315.

Поступила 21.05.90

THE TECHNIQUE OF CRYODESTRUCTION OF PANCREATIC TUMORS

A. B. Itin, I. A. Li, T. P. Ptukha, S. A. Lunyakov, T. Kholikov, A. K. Bachiashvili

Pancreas cryodestruction parameters were worked out in experimental study on 40 dogs. This enabled us to choose cryo-instrument, necessary destruction regimen and to make prognosis of geometric parameters of the frozen zones.

The technique of pancreas cryodestruction is presented. The parameters of cryotherapy including the applicator diameter, its temperature, effect exposure permit us to perform directed tumor cryodestruction. Safe distance from the edge of the instrument to the nearest point of a hollow organ was found for the first time. The method of cryosurgery planning was worked out employing computer technics.

Clinical trials of this method were conducted in 13 patients with inoperable pancreatic cancer.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 1991

УДК 616.351-006.6-085.849

В. И. Кыш, Г. В. Голдобенко, Ф. П. Ким, А. И. Кожушков, Ю. А. Барсуков, С. И. Ткачев, Е. Л. Ожиганов

ТЕРМОРАДИОТЕРАПИЯ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОГО И РЕЦИДИВНОГО РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ

НИИ клинической онкологии

В последние годы в структуре онкологической заболеваемости отмечается тенденция к увеличению частоты рака прямой кишки, а по запущенности среди всех злокачественных опухолей данная локализация находится на 7-м месте [5, 6].

Среди больных раком прямой кишки, госпитализируемых в профильные онкологические учреждения, в 50—80 % случаев выявляется запущенный опухолевый процесс, поэтому только у половины из них удается выполнить радикальные хирургические вмешательства [1, 3, 7].

В связи с этим, несмотря на достижения в развитии онкологической проктологии, результаты хирургического лечения рака прямой кишки остаются стабильными и показатели 5-летней продолжительности жизни не превышают 46—60 % [3].

Одним из путей улучшения результатов лечения больных раком прямой кишки является усовершенствование методов терапии местнораспространенных и рецидивных раков, которые встречаются у 30 и 70,4 % больных соответственно [2, 4].