

## ИССЛЕДОВАНИЕ АСПЕКТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КРИОХИРУРГИИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВОДИМОЙ ПРОЦЕДУРЫ

© С.О. Сухих<sup>1</sup>, А.О. Васильев<sup>1</sup>, А.В. Говоров<sup>1</sup>, А.В. Пушкарев<sup>2,3</sup>, Д.И. Цыганов<sup>2</sup>, Д.Ю. Пушкарь<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ (г. Москва);

<sup>2</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, (г. Москва);

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Минобрнауки РФ (г. Москва)

**Введение.** Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о зависимости повреждения и гибели раковых клеток от параметров криовоздействия, таких как скорость охлаждения и скорость последующего оттаивания, достигнутая температура, продолжительность воздействия низкой температуры, а также проведения повторного цикла криовоздействия. Количественные пороговые значения указанных параметров играют важную роль в повреждении клеток. Результаты проведенных исследований подчас трудно сопоставимы и зачастую противоречивы, так как получены при проведении экспериментов с использованием различных методик воздействия и моделированием различных условий криовоздействия. В этой связи изучение особенностей криодеструкции биологических тканей в эксперименте по-прежнему остается актуальным.

**Цель исследования.** Экспериментальное изучение эффекта криодеструкции на примере формирования ледяного шара в желатиновой модели и подсчета критической температуры в заданных точках в зависимости от использования различных температурных и временных режимов.

**Материалы и методы.** В ходе экспериментального изучения холодового воздействия *ex vivo* (на трупных простатах мужчин, умерших от различных заболеваний), а также *in vitro* (на желатиновой модели) нами был использован аппарат для криотерапии 3-го поколения SeedNet Gold, криоиглы модификации IceSeed или IceRod, а также температурные датчики. В качестве хладагента применялся газ аргон,

при размораживании — гелий. Давление газов в системе составило не менее 240 атм и 150 атм для аргона и гелия соответственно. Схема экспериментального исследования для экспериментов *ex vivo*: быстрое замораживание — пассивное оттаивание, *in vitro*: быстрое замораживание — активное оттаивание. В каждом из экспериментальных исследований была проведена макроскопическая оценка картины замороженной ткани и сформированного «ледяного» шара.

**Результаты.** Серия проведенных экспериментальных работ позволила получить данные об особенностях криоповреждающего действия низкой температуры, а также выявить зависимость криовоздействия от использованных различных методических приемов и указаний. Так, например, проведение повторных циклов замораживания — оттаивания ( $\geq 2$ ) приводит к формированию «ледяного» шар, большего по размеру, чем при однократном замораживании (18,4 мм по сравнению с 13,5 мм). Медленное замораживание ткани простаты приводит к увеличению времени криоабляции, что, по данным большинства авторов, снижает распространенность необратимых повреждений по сравнению с быстрым замораживанием. Наоборот, использование быстрого замораживания при длительной экспозиции приводит к отчетливому распространению «ледяного» шара за пределы простаты. Полученные данные были дополнительно подтверждены на желатиновой модели. Проведенные экспериментальные исследования на желатиновой модели позволили определить температуры в заданных точках,

а также скорости охлаждения на различном расстоянии от криоиглы. Минимальная температура была зафиксирована на датчике, расположенном в радиальном направлении на расстоянии 5 мм от криозонда и составила —  $-39^{\circ}\text{C}$ . Данный факт говорит о недостижении температуры некроза ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) в области дальше 5 мм в радиальном направлении, что доказывает необходимость применения нескольких криозондов в реальных криохирургических операциях (многозондовая система) для положительного результата лечения.

**Выводы.** Экспериментальное изучение криоповреждающего воздействия затруднено,

поскольку объем повреждения зависит не только от температурно-временных параметров, но и от вида ткани, подвергаемой воздействию, и степени ее резистентности к низкой температуре. Определение пороговых значений критической температуры для гибели клеток, а также понимание процессов замораживания и оттаивания способны значительно повысить эффективность проводимой процедуры и значительно снизить риск развития рецидива рака предстательной железы.

*В статью вошли результаты работ, выполненных при поддержке Гранта РФФ 16-19-10567.*

## УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИАРТЕРИАЛЬНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ

© Д.А. Тимофеев, М.В. Одинцова, М.И. Школьник, А.С. Полехин, О.А. Богомолов, И.Ю. Лисицын

ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий» МЗ РФ  
(г. Санкт-Петербург)

**Введение.** Рак мочевого пузыря (РМП) занимает ведущее место в структуре общей онкологической заболеваемости. Ежегодно в мире выявляется около 430 000 новых случаев. Смертность пациентов в течение первого года после установки диагноза составляет 16,5 %.

**Цель работы.** Улучшение ближайших и отдаленных результатов внутриартериальной химиотерапии больных РМП II–IV стадий в зависимости от уровня установки артериального катетера.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 32 пациентов, которым проводилась системно-регионарная химиотерапия (СРХТ) по схеме гемцитабин + цисплатин (GP). У всех больных диагноз был подтвержден гистологически. Всем пациентам в рентгенооперационной первым этапом пунктировали и катетеризировали бедренные артерии с двух сторон. Выполнялась аортография, далее катетеры устанавливались либо в ствол внутренней подвздошной артерии (ВПА) и выполнялась перераспределительная эмболизация, либо непосредственно в мочепузырные артерии. Катетеры оставлялись для

химиоинфузии. В первый день внутриартериально вводились гемцитабин и цисплатин, в 8-й и 15-й дни — только гемцитабин системно.

**Результаты.** Нами сопоставлены ближайшие и отдаленные результаты лечения больных в группе СРХТ, получавших регионарную химиотерапию с учетом уровня установки артериальных катетеров. Результаты лечения пациентов, которым выполнялась селективная катетеризация передних порций ВПА, оказались лучше. Частичный ответ у этих пациентов был отмечен в 50 % случаев, а при катетеризации ствола ВПА — лишь у 21,8 % больных. Определена прямая зависимость результатов лечения от уровня установки артериальных катетеров ( $p = 0,005$ ). Продолжительность жизни пациентов, которым выполнялась селективная катетеризация, также была достоверно выше и составила  $58,2 \pm 6,4$  мес., а у пациентов, которым катетер устанавливался в ствол ВПА, составила  $40,6 \pm 4,3$  мес. ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, селективная внутриартериальная химиотерапия рака мочевого пузыря по схеме GP позволяет улучшить результаты лечения больных инвазивными формами РМП.