

УДК 616.61-006-089

¹С. В. Попов, ^{1,3}Р. Г. Гусейнов, ¹И. Н. Орлов, ¹В. В. Перепелица,
¹А. С. Катунин, ²В. В. Шуплецов, ²Е. В. Потапова, ²А. В. Мамошин, ²А. В. Дунаев, ²Е. А. Жеребцов

¹СПб ГБУЗ Клиническая больница Святителя Луки

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

КОНТРОЛЬ ТЕПЛОЙ ИШЕМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОГО ОПТИЧЕСКОГО ЗОНДА ПРИ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ОПУХОЛЕЙ ПОЧКИ

АКТУАЛЬНОСТЬ. Механизмы ишемической патологии глубоко связаны с клеточным метаболизмом, выработкой АТФ и функцией поврежденных митохондрий. Внедрение обратной связи в режиме реального времени для хирургов и анестезиологов о клеточных признаках ишемии может стать принципиально новой технологией для органосохраняющих операций при опухолях почек и трансплантологии. Эта работа была направлена на изучение того, как ишемия тканей, оцениваемая по параметрам тканевой аутофлуоресценции, может контролироваться интраоперационно и использоваться для оптимизации операционной процедуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В данном исследовании мы использовали специально разработанную мультимодальную измерительную систему для интраоперационного мониторинга параметров времени жизни автофлуоресценции. Система построена с использованием UV (375 нм) пикосекундного лазера, стерилизуемого волоконно-оптическим зондом, подсистемы одиночного счета фотонов с корреляцией по времени (TCSPC). Во время малоинвазивных лапароскопических вмешательств для минимизации кровопотери применялось временное пережатие почечной артерии с тепловой ишемией почки. С помощью системы отслеживали время жизни флуоресценции на поверхности почечной паренхимы до и во время пережатия артерии и в течение 20 минут после восстановления кровоснабжения почки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Инфузия 15%-ного раствора фумарата натрия вызывала выраженный нефропротекторный эффект, выражающийся в снижении уровня

белка липокалина, связанного с желатиназой нейтрофилов (NGAL) в плазме. Измерения в контрольной группе продемонстрировали воспроизводимые статистически значимые изменения в компоненте времени жизни флуоресценции т2. Этот параметр увеличивался во время ишемии, а затем резко падал на стадии реперфузии. С помощью измеренных показателей мы оценили соответствующие изменения в клеточном соотношении NADPH/NADH в интересующей области. Значения доли короткоживущей компоненты флуоресценции $\alpha 1$, используемой в качестве оценки доли NAD(P)H, не связанного с белком, также увеличивалась во время ишемии и снижалась при снятии окклюзии. В группе пациентов, которым до пережатия почечной артерии вводили 15%-ный раствор фумарата натрия, статистически значимых изменений указанных параметров не наблюдалось. Полученные результаты свидетельствуют о том, что фумарат натрия способствует поддержанию выработки энергии в клетке, а также стабилизации антиоксидантной защиты как во время ишемии, так и при реперфузии и оказывает выраженное нефропротекторное действие у пациентов с органосохраняющими вмешательствами в условиях теплой ишемии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Продемонстрированная чувствительность предложенной системы к изменениям тканей на этапах ишемии и реперфузии предполагает дальнейшее развитие метода интраоперационного мониторинга параметров жизни флуоресценции. Тем не менее необходимы дополнительные клинические исследования, прежде чем будут разработаны подробные способы применения и методика получит широкое распространение.