

рекции нарушений метаболизма, возникающих при ожоговой болезни.

Цель работы – изучение влияния низкоинтенсивного красного света (люмир) *in vitro* на активность и кинетические свойства оксидоредуктаз в одном из основных органов детоксикации – печени – в ранний период после термической травмы.

Материалы и методы. Эксперименты проведены на белых крысах линии Wistar. Животным в условиях тиопенталовой общей анестезии наносили ожог пламенем (10% п. т., 45 с) и выводили из эксперимента через 1 час после травмы. В 10% гомогенате печени, приготовленном на основе среды выделения (0,25М раствор сахарозы, 0,01М трис-HCl-буфер, pH = 7,5), определяли активность и кинетические свойства альдегиддегидрогеназы (АлДГ), алкогольдегидрогеназы (АДГ) и лактатдегидрогеназы (ЛДГ). Гомогенат облучали *in vitro* 1 мин в камере для экстракорпорального облучения. В качестве ЭМИ использовали источник на основе двухслойных полимерных оптоволокон (диаметр 0,8 мм), красный свет с λ_{max} 630 нм, интенсивность излучения – 1,5 мВт/см². Полученные результаты обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты. Показано статистически значимое повышение активности АлДГ, ЛДГ после облучения красным светом на 80 и 23% по сравнению с активностью ферментов до облучения. Под влиянием красного света снизилась активность АДГ в обратной реакции в гомогенате печени на 21%. Проведенный корреляционный анализ выявил высокую степень положительной корреляции между ЛДГ в прямой реакции и АлДГ ($r = 0,941$; $p < 0,017$), ЛДГ в обратной реакции и АлДГ ($r = 0,970$; $p < 0,006$) в группе животных, гомогенат печени которых облучали красным светом. Установлено, что излучение красного света вызвало повышение каталитической эффективности АлДГ и ЛДГ в прямой реакции в печени в 1,6 и 1,2 раза. Отмечено увеличение сродства исследуемых ферментов к субстратам реакции под влиянием красного света, что обусловлено, вероятно, высоким коэффициентом поглощения (от 75 до 90%) видимого красного излучения тканью печени.

Закключение. Таким образом, выявлен терапевтический эффект красного света в отношении АлДГ, АДГ и ЛДГ, проявляющийся в повышении их активности и кинетических свойств, что свидетельствует о повышении детоксикационной функции печени и понижении выраженности гипоксии.

Соловьева А.Г., Захарова Д.В.

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ

ФГБУ «ННИИТО» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия

Solovyova A.G., Zakharova D.V. (Nizhny Novgorod, RUSSIA) ASSESSMENT OF THE LIPOPEROXIDATION SYSTEM UNDER ELECTROMAGNETIC RADIATION OF THE EXTREMELY HIGH FREQUENCIES IN EXPERIMENTAL ISCHEMIA

Обоснование. Широкое применение в медицинской реабилитации низкоинтенсивных электромагнитных излучений (ЭМИ) крайне высокочастотного (КВЧ) диапазона (30–300 ГГц) и отсутствие окончательного представления о физико-химическом механизме действия ЭМИ КВЧ диктует продолжение экспериментальных исследований, связанных с их воздействием на организм.

Цель работы – исследовать влияние ЭМИ КВЧ на про- и антиоксидантный баланс крови крыс с оперативной моделью ишемии дорзального кожного лоскута *in vivo*.

Материалы и методы. Эксперимент проведен на 15 крысах линии Wistar. Сформировано 3 группы: 1-я – интактные здоровые крысы, 2-я – контроль – оперированные животные, 3-я – опыт – оперированные животные с ежедневным накожным облучением ЭМИ КВЧ 53,57–78,33 ГГц (10 мин в дозе

1,2 мДж). У крыс 2-й и 3-й групп на спинке под наркозом выкраивался кожный лоскут на питающей ножке, что приводило к острой ишемии. В качестве источника ЭМИ КВЧ использовали «АМФИТ-0,2/10-01» (мощность 1 мВт). На 7-е сутки в плазме и эритроцитах определяли концентрацию малонового диальдегида (МДА), перекисное окисление липидов (ПОЛ) методом биохемилюминесценции. В эритроцитах исследовали активность каталазы и супероксиддисмутазы (СОД). Результаты обрабатывали с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты. В эритроцитах контрольной группы отмечена активация ПОЛ: концентрация МДА выросла на 20% ($p = 0,050$) по сравнению с интактными животными. Во 2-й группе выявлено компенсаторное увеличение на 17% ($p = 0,02$) активности каталазы, но снижение на 16% ($p = 0,003$) СОД. После КВЧ-терапии зарегистрировано достоверное снижение ПОЛ в плазме на 14% ($p = 0,003$), в эритроцитах – на 27% по сравнению с контролем, что указывает на повышение устойчивости клеточных мембран. Падение концентрации МДА в плазме на 34% под влиянием ЭМИ КВЧ также подтверждает снижение интенсивности ПОЛ. В опытной группе после облучения возросли общие антиоксидантные резервы крови, а также повысилась активность СОД (на 30%, $p = 0,018$) и каталазы (на 12%, $p = 0,025$) по сравнению с контролем. ЭМИ КВЧ ингибирует ПОЛ в крови за счет активации общей и ферментативной антиоксидантной активности, что, вероятно, происходит вследствие механизмов регуляции первичных реакций каталитического типа, протекающих в липидных слоях мембран клеток.

Закключение. Таким образом, ЭМИ КВЧ с шумовым диапазоном 53,57–78,33 ГГц оказывает регуляторное влияние на про- и антиоксидантные системы, что может быть использовано в коррекции ишемических расстройств и восстановлении нарушенного гомеостаза организма.

Чудновский В.М., Юсупов В.И., Жуков С.А., Ечмаев С.Б., Киселев А.Ю.

ЛАЗЕРОИНДУЦИРОВАННОЕ КИПЕНИЕ КРОВИ В МЕХАНИЗМЕ ЭНДОВЕНОЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБЛИТЕРАЦИИ

ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН», г. Владивосток, Россия

Chudnovsky V.M., Yusupov V.I., Zhukov S.A., Yechmaev S.B., Kiselev A.Yu. (Vladivostok, RUSSIA)

LASER-INDUCED BLOOD BOILING IN THE MECHANISM OF ENDOVENOUS LASER OBLITERATION

Обоснование. Работа посвящена актуальной проблеме современной флебологии – установлению физического механизма эндовенозной лазерной коагуляции (ЭВЛК).

Цель работы – экспериментальное обоснование механизма ЭВЛК, основанного на лазероиндуцированной теплопередаче крови на венозные стенки, связанной с ее кипением, как доминирующего процесса в сложном механизме теплообмена, происходящего при эндоваскулярных лазерных манипуляциях.

Материалы и методы – стеклянные капилляры, наполненные физиологическим раствором (0,9% NaCl); варикозно измененные стволы большой подкожной вены, удаленные при комбинированной флебэктомии и наполненные гепаринизированной кровью; видеозапись УЗ-ассистированных операций ЭВЛК. В экспериментах использовали лазерное излучение длиной волны 0,97; 1,47 и 1,9 мкм; микроскоп Micros MC300, снабженный цифровой камерой DCM-130, а также ИК-термограф FLIR A600.

Результаты. Впервые обнаружено, что под действием непрерывного лазерного излучения, которое интенсивно поглощается водой (1,47; 1,9 мкм), и разогретого лазерным излучением 0,97 мкм кончика оптоволокну, предварительно покрытого слоем углерода, кровь вскипает в режиме сверхинтенсивного пузырькового кипения (СПК). В данном режиме достигается максимально возможная при пузырьковом кипении теплоотдача на венозные стенки и кровь. Определен зависящий от мощности лазерного излучения порог вскипания крови: ~2 Вт для излучения 1,47 мкм