

перекись водорода [1]. Высокие концентрации образующейся перекиси могут ингибировать активность каталазы, приводить к образованию более реактивных радикалов и вызывать структурно-функциональные нарушения макромолекул. Сходный эффект уменьшения активности каталазы обнаружен в мицелии базидиомицета *Phellinus noxius* при действии дибензодиазинового антибиотика (феназин-1-карбоновой кислоты) в концентрации 20 мкг/мл [4].

Выводы. Редокс-активные комплексы меди (II) с органическими лигандами Cu-RN2 и Cu-BN2 являются эффективными антимикробными соединениями в отношении патогенного оомицета *P. infestans*, действуют дозозависимо и сохраняют биоцидные свойства на протяжении 21-х суток. Одно из возможных звеньев в механизме их действия – подавление активности антиоксидантного фермента каталазы, что ведет к повреждающему действию пероксидов на клетки.

Литература

1. Loginova N.V., Harbatsevich H.I., Koval'chuk T.V. et al. Redox-active metal complexes with cycloaminomethyl derivatives of diphenols: antibacterial and SOD-like activity, reduction of cytochrome c // *Antibacterials: Synthesis, Properties and Biological Activities* / eds. E. Collins. – Hauppauge, NY: Nova Science Publisher's, 2017. – P. 143-180.
2. Grunwald N.J., Sturbaum A.K., Montes G.R. et al. Selection for fungicide resistance within a growing season in field populations of *Phytophthora infestans* at the center of origin // *Phytopathology*. – 2006. – Vol. 96. – P. 1397-1403.
3. Королюк М.А., Иванова М.И., Майорова И.Т. Метод определения активности каталазы // *Лабораторное дело*. – 1988. – № 1. – С. 16-19.
4. Huang H., Sun L., Bi K. et al. The Effect of Phenazine-1-Carboxylic Acid on the Morphological, Physiological, and Molecular Characteristics of *Phellinus noxius* // *Molecules*. – 2016. – Vol. 21, № 613. – doi:10.3390/molecules21050613.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА ГЕПАТОЦИТОВ ПРИ ИШЕМИИ-РЕПЕРФУЗИИ ПЕЧЕНИ У КРЫС В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ГИДРОСУЛЬФИДА НАТРИЯ

Ходосовский М. Н., Зиматкин С. М.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь
hodosowsky@grsmu.by

Синдром ишемии-реперфузии печени (ИРП) часто встречается в клинической практике при выполнении резекций или трансплантации органа. Ведущим механизмом данной патологии считают развитие оксидативного стресса, вследствие нарушения сбалансированности процессов транспорта и утилизации кислорода в постишемическом периоде.

Цель исследования – провести оценку гистохимических показателей печени при моделировании ИРП у крыс в условиях инфузии донора сероводорода – гидросульфида натрия.

Материалы и методы. Опыты выполнены 30 белых крысах-самцах, массой 300-350 г, выдержанных в стандартных условиях вивария. Ишемию печени вызывали наложением сосудистого зажима на *a. hepatica propria* и *v. portae* (маневр Прингла) в течение 30 минут, реперфузионный период длился 120 минут. В конце эксперимента осуществляли забор тканей печени для оценки параметров морфофункционального состояния печени. Оперативные вмешательства осуществляли в условиях адекватной анальгезии в соответствии с нормами, принятыми этической комиссией по гуманному обращению с животными Гродненского государственного медицинского университета. Животных разделили на 3 группы: 1-я ($n=10$) группа – контрольная, во 2-й ($n=10$) группе моделировали ИРП, в 3-й ($n=10$) группе выполняли ИРП как 2-й группе, но за 5 минут до начала реперфузионного периода внутривенно вводили донатор сероводорода – гидросульфида натрия (NaHS , Sigma, 14 мкмоль/кг). Для изучения особенностей метаболизма гепатоцитов криостатные срезы окрашивали для определения активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), НАДН-дегидрогеназы (НАДН-ДГ) и кислой фосфотазы (КФ). Денсиметрию осадка хромогена проводили с помощью микроскопа Axioskop 2 plus (Zeiss, Германия), цифровой видеокамеры (Leica DFC 320, Германия), а также программы компьютерного анализа изображения Image Warp (Bit Flow, США). Полученные данные анализировали методами непараметрической статистики с помощью U-теста Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что активность СДГ в гепатоцитах контрольных животных умеренная, при этом в периферической части доли она была выше, чем в центральной. В гепатоцитах средней части доли у контрольных животных активность СДГ составляла 0,27 единиц оптической плотности. Во 2-й группе в конце реперфузии в цитоплазме гепатоцитов наблюдается повышение активности СДГ на 18,5% ($p<0,05$). Активность СДГ в 3-й группе повышалась по сравнению с контролем на 33,3% ($p<0,01$). При этом по сравнению со 2-й группой она также увеличивалась на 12,5% ($p<0,05$). В гепатоцитах контрольных животных отмечалась умеренная активность ЛДГ. Содержание фермента неравномерное по площади классической печеночной доли; активность ЛДГ выше в периферической части доли. В среднем активность ЛДГ составила 0,67 единиц оптической плотности. Активность ЛДГ в гепатоцитах крыс 2-й группы при ИРП снижалась на 25,4% ($p<0,001$) по сравнению с контрольными животными. Зональность в распределении фермента сохранялась, но была выражена слабее. Активность ЛДГ в гепатоцитах 3-й группы по сравнению со 2-й группой имеет тенденцию к незначительному повышению ($p=0,5995$), но остается сниженной по сравнению с контрольными животными на 17,9% ($p<0,001$). Активность НАДН-ДГ в печеночных клетках контрольных животных была высокой и составила 0,90 единиц оптической плотности. Активность фермента была примерно одинаковой как в центральной, так и в периферической части долек. Активность НАДН-ДГ при ИРП не отличается от значений у контрольных животных, тогда как в гепатоцитах 3-й группы незначительно снижалась по сравнению

с контрольной группой ($p=0,247997$) и группой с ИРП ($p=0,4008$). Активность КФ была более высокой в периферической части долек. Ярче окрашивались билиарные полюсы гепатоцитов, т.е. центр печеночной балки. Активность КФ в гепатоцитах контрольных животных составила 0,98 единиц оптической плотности. Моделирование ИРП у крыс 2-й группы приводило к снижению активности КФ на 21,4% ($p<0,05$) по отношению к контрольным животным. При ИРП использование гидросульфида натрия способствовало повышению активности КФ по сравнению со 2-й группой на 10,4% ($p<0,05$), хотя по сравнению с контролем активность КФ оставалась пониженной на 13,3% ($p<0,05$).

Полученные данные свидетельствуют, что у крыс в конце реперфузионного периода происходит усиление процессов аэробного окисления сукцината в митохондриях при сохранении высокой скорости переноса электронов с НАДН на убихинон. Вместе с тем, снижение активности ЛДГ указывает на падение доли анаэробного гликолиза в энергетическом обеспечении гепатоцитов при реперфузии. Одновременно, падение активности КФ отражает недостаточность процессов аутофагии, направленных на удаление поврежденных мембран и органелл в гепатоцитах в постишемическом периоде. Использование гидросульфида натрия при ИРП у крыс способствует усилению аэробных процессов в цикле Кребса и улучшению энергообеспечения гепатоцитов при синдроме ИРП у крыс. Вместе с тем, повышение активности КФ у животных 3-й группы свидетельствует о нарастании процессов аутофагии в гепатоцитах под воздействием донатора сероводорода, что может рассматриваться как повышение механизмов внутриклеточной защиты в условиях моделирования реперфузионного синдрома на печени крыс.

Таким образом, использование гидросульфида натрия при моделировании ишемии-реперфузии печени у крыс способствует усилению процессов аэробного окисления в цикле Кребса, улучшению энергообеспечения гепатоцитов и повышению механизмов их внутриклеточной защиты.

СУПЕРОКСИДИСМУТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ В ПИЩЕВОЙ ЖЕЛЕЗЕ (ПЕЧЕНИ) МОЛЛЮСКА *LYMNAEA STAGNALIS* ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОЙ ОСТРОЙ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

Шаденко В. Н., Сидоров А.В.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

sidorov@bsu.by

Постоянство внутренней среды организма – одно из условий нормального протекания многих физиологических процессов. Патологические состояния, ассоциируемые с возрастанием уровня глюкозы в межклеточной среде (метаболический синдром, сахарный диабет и т.п.), выступают в качестве основных причин преждевременной гибели индивидуума. С определённых