

Литература

- 1 Сорокина Л.В., Королев С.А. Жизнестойкость спортсмена как фактор личностной резистентности к неблагоприятным условиям среды // Вест. Тамбовск. Ун-та. – 2012. – №1. – С.242-244.
- 2 Горчакова Н.А., Гудивок Я.С., Гунина Л.М. / Фармакология спорта // К. : Олимп. л-ра. – 2010. –С. 631- 639.
- 3 А.П.Азизов, Р.Д. Сейфулла, А.В.Чубарова. Влияние настойки левзеи и леветона на гуморальный иммунитет спортсменов // Эксперим. и клинич. фармакология. – 1997. – № 6. – С. 47-48.
- 4 Кусаинова Д.Д., Карилхан И. Актопротектор «Экдифит» и его фармацевтические показатели // Фармация Казахстана: специальный выпуск. – 2005. – С. 41-42.
- 5 Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмилл-тест, степ-тест, ходьба. – ИГМА, Иваново, 2005.- 334 с.
- 6 Циурин В.И., Габдуллина Е.Ж. Спектральный анализ ВРС в оценке адаптационных резервов организма // н-п конф. «Медико-биологические вопросы состояния сердечнососудистой системы: проблемы и перспективы». -Алматы. – 2012. – С.71.
- 7 Кудряшов В.Э., Иванов С.В., Белецкий Ю.В. Количественная оценка нарушений кровообращения (пробы с физической нагрузкой). М.: Медицина; 2000, 224с.

УДК 612.79

Ж.С. Жанабаева*, А.К. Кайынбаева, А.Н. Аралбаева, С.Т. Тулеуханов, М.К. Мурзахметова
Институт физиологии человека и животных, г. Алматы, Казахстан
*zhanabaeva.zhansaya@gmail.ru

Исследование состояния клеточных мембран крыс при экспериментальном диабете

Статья посвящена исследованию состояния мембран эритроцитов и гепатоцитов печени крыс при экспериментальном сахарном диабете. Выявлено, что при диабете повышаются продукты перекисного окисления липидов в микросомах печени, изменяются структурно-функциональные свойства мембран эритроцитов, увеличивается проницаемость и снижается осмотическая и перекисная резистентность эритроцитарных мембран.

Ключевые слова: Диабет, мембраны эритроцитов, резистентность, перекисное окисление липидов.

Ж.С. Жанабаева, А.К. Кайынбаева, А.Н. Аралбаева, С.Т. Тулеуханов, М.К. Мурзахметова
Исследование состояния клеточных мембран крыс при экспериментальном диабете

Мақала тәжірибе жүзінде қант диабетін шалдыққан егеуқұйрық бауырларының гепатоциттер мен эритроциттер мембраналарының қалып-күйін зерттеуге бағытталған. Диабет кезінде бауыр микросомаларында липидтердің асқын тотық өнімдері көбейетіндігі, эритроциттер мембраналарының құрылымды-функционалдық қасиеті өзгеретіндігі, эритроцит мембраналарының өткізгіштігі ұлғайып, осмотық және асқын тотықтық резистенттілігі төмендейтіні анықталды.

Түйін сөздер: диабет, эритроциттің мембраналары, резистенттілік, липидтердің асқын тотығы

J.S Zhanabayeva, A.K Kayynbaeva, A.N Aralbaeva, S.T Tuleuhanov, M.K Murzahmetova
Investigation of the state of cell membranes of rats with experimental diabetes

The article is devoted of the erythrocytes membranes state and rats liver hepatocytes with experimental diabetes. It was revealed that the diabetes lipid peroxidation products increases in liver microsomes, changed the structural and functional properties of red blood cells membranes, increased permeability and decreased the peroxide and osmotic resistance of membranes of red blood cells.

Keywords: Diabetes, the membranes of red blood cells, resistance, lipid peroxidation.

Сахарный диабет представляет собой важнейшую медико-социальную проблему во всем мире. Наряду с ростом числа больных сахарным диабетом, увеличивается количество больных, страдающих от осложнений этого заболевания, приводящей к инвалидности [1]. Согласно оценкам экспертов ВОЗ, сахарный диабет по своей масштабности и опасности занимает второе место после сердечно-сосудистых заболеваний. В Казахстане, по данным Национального регистра сахарного диабета, число больных СД достигло 207 935 человек. Более того, по мнению ученых, общее количество людей с диабетом в Казахстане уже превысило 700 тысяч человек [2]. Как в экспериментальных, так и клинических исследованиях подтверждено, что в патогенезе диабета основную роль играет окислительный стресс [3-4]. Окислительный стресс сопровождается образованием свободных радикалов, активацией процессов перекисного окисления липидов

клеточных мембран, инактивацией мембраносвязанных ферментов и может привести к осложнениям, обусловленным диабетом [5-6].

Целью настоящей работы было: исследовать механизм действия стрептозотоцина на состояние клеточных мембран крыс в условиях *in vivo*.

Материалы и методы

Эксперименты проводились на 30 взрослых (12-месячных) белых лабораторных крысах-самцах массой 300 ± 50 г. Диабет вызывали внутрибрюшинной инъекцией стрептозотоцина в дозе 65 мг/кг.

Уровень глюкозы в начале и в конце эксперимента была измерена глюкометром Accu-check Active.

Микросомальные фракции печени выделяли по методу [7]. Об интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) в микросомах судили по содержанию ТБК-активных продуктов. Концентрацию малонового диальдегида (МДА) определяли по методу Н.О. Ohkawa e.a. [8]

Осмотическую резистентность эритроцитов (ОРЭ) определяли, инкубируя в течение 20 мин при 37°C , в гипотонических растворах хлористого натрия (0,35-0,5 г/100мл). Перекисную резистентность эритроцитов (ПРЭ) определяли по методу А.А.Покровского, А.А.Абравовой [9].

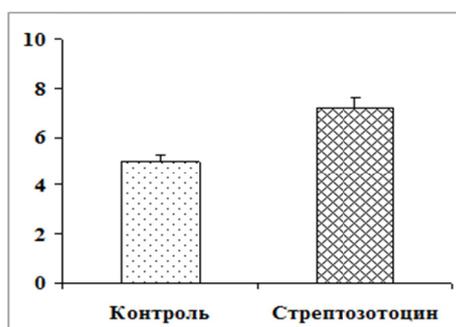
Определение активности аминотрансфераз (аланинаминотрансфераза и аспаргатаминотрансфераза) проводили методом Райтмана-Френкеля при помощи наборов «АлАТ-01-Витал и АсАТ-01-Витал» фирмы «Витал Диагностика СПб».

Результаты статистически обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel и GraphPad Prism 5,01. С учетом критерия Фишера-Стьюдента зарегистрированные изменения показателей считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

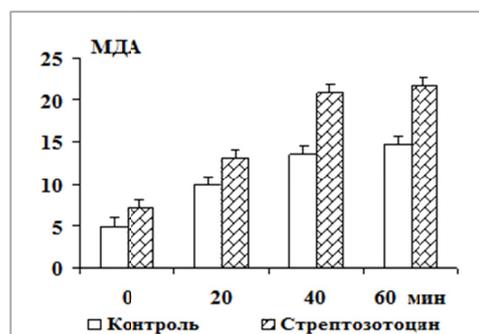
После внутрибрюшинной инъекции стрептозотоцина в дозе 65 мг/кг веса тела животного, через 5 дней повышался уровня глюкозы в крови до 16 ммоль/л что позволило установить у экспериментальных животных сахарный диабет.

Исследование продуктов перекисного окисления липидов в микросомах печени показало, что действие стрептозотоцина приводит к увеличению содержания МДА по сравнению с контролем.



По оси абсцисс: группы животных; по оси ординат: содержание МДА, нмоль/мг белка ($p \leq 0,005$)

Рисунок 1 – Содержание перекисных продуктов в микросомах печени контрольных и опытных животных



По оси абсцисс: время индукции ПОЛ, мин; по оси ординат: содержание МДА, нмоль/мг белка ($p \leq 0,005$)

Рисунок 2 - Динамика накопления продуктов ПОЛ в микросомах печени при экспериментальном диабете

Из рисунка 1 видно, что в микросомах опытных крыс повышается содержание ТБК-активных продуктов в 1,44 раза. Индукция ПОЛ системой Fe^{2+} -аскорбат в течение 60 мин вызывает увеличение ТБК-активных продуктов в микроамах печени как контрольных, так и опытных животных. Как видно из рисунка 2 уровень продуктов ПОЛ в гепатоцитах экспериментальных крыс значительно выше в каждый данный момент времени по сравнению с микросомами контрольных животных.

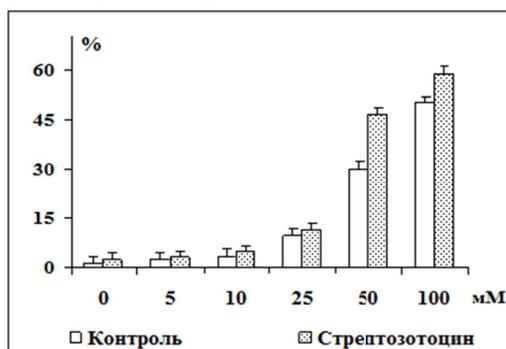
Полученные нами данные свидетельствуют об активации процессов ПОЛ при экспериментальном диабете и позволяют предположить, что повреждающее действие стрептозотоцина на клеточные мембраны обусловлено, главным образом, в результате окислительного стресса, осложнению, сопутствующему диабету.

Для того, чтобы проверить устойчивость эритроцитов контрольной и опытной групп животных, были проведены исследования осмотической резистентности эритроцитов в гипотонических растворах NaCl. Было выявлено что, с увеличением концентрации гипотонических растворов NaCl отмечается снижение степени гемолиза эритроцитов всех исследуемых групп. Следует отметить, что уровень гемолиза эритроцитов интактных животных существенно ниже по сравнению с гемолизом эритроцитов опытных животных. В 0,35% и 0,4% растворах NaCl уровень гемолиза эритроцитов интактных животных составил 74,9% и 32,3% соответственно, тогда как у крыс, подвергнутых действию стрептозотоцина, степень гемолиза была выше на 15% и 25%. В 0,45-0,5% растворах NaCl существенного повышения степени гемолиза не наблюдалось.

На рисунке 3 представлены данные по определению перекисной резистентности мембран эритроцитов. Из рисунка видно, что при действии возрастающих концентраций перекиси водорода отмечается повышение степени гемолиза эритроцитов как контрольных, так и опытных групп. Было выявлено, что уровень гемолиза животных, подвергнутых действию стрептозотоцина, превышал контрольные значения при всех исследуемых концентрациях H_2O_2 (на 10-20% относительно контрольных величин).

Полученные нами данные в условиях *in vivo* на модели экспериментального диабета показали, что стрептозотозин снижает осмотическую и перекисную резистентность мембран эритроцитов.

Для изучения функционального состояния печени были проведены исследования активности аминотрансфераз в сыворотке крови. Резкое повышение активности аминотрансфераз свидетельствует о наличии воспалительного процесса и нарушения целостности гепатоцитов.



По оси абсцисс: концентрация растворов H_2O_2 ; по оси ординат: степень гемолиза, %. ($p \leq 0,005$)

Рисунок 3 - Влияние стрептозотоцина на перекисную резистентность эритроцитарных мембран

Полученные результаты позволяют заключить, что снижение резистентности мембран эритроцитов и повышение перекисных продуктов в микросомах печени при экспериментальном диабете связано с увеличением концентрации свободных радикалов в клеточных мембранах. Следовательно, свободнорадикальные реакции включаются в процесс повреждения ткани и их можно рассматривать как возможную причину функциональных изменений клеточных мембран при диабете.

Литература

- 1 Sharma M., Katyal T., Grewal G., Behera D., Budhiraja R.D. Effect of antioxidants such as β -carotene, vitamin C and vitamin E on oxidative stress, thermal hyperalgesia and cold allodynia in streptozotocin induced diabetic rats // The Internet Journal of Pharmacology. - 2009. - Vol. 6. - N 2. - DOI: 10.5580/343.
- 2 Кононенко И. В., Смирнова О. М. Сахарный диабет 1 типа у взрослых. Москва: Эндокринологический научный центр РАМН, 2012. – 3-32 с.
- 3 Kakkar R, Mantha SV, Radhi J., Prasad M, Kalra J. Increased oxidative stress in rat liver and pancreas during progression of streptozotocin-induced diabetes // Clinical Science. -1998.- Vol. 94. – P. 623-632.
- 4 Lightfoot Y.L., Chen J., Mathews C.E. Oxidative stress and beta cell dysfunction // Methods Mol. Biol. – 2012. – Vol.900. – P.347-62.
- 5 Baynes J.W. Role of oxidative stress in development of complications in diabetes // Diabetes. – 1991. - Vol. 40. - N 4. - P.405–412.

6 Bandeira S.M., Fonseca L. J.S., Guedes G. S., Rabelo L. A., Goulart M.O.F., and Vasconcelos S.M.L. Oxidative Stress as an Underlying Contributor in the Development of Chronic Complications in Diabetes Mellitus // Int. J. Mol. Sci. – 2013. – Vol.14. – N 2. – P.3265–3284.

7 Конь И.Я., Горгошидзе Л.Ш., Васильева О.Н., Кулакова С.Н. Витамин А и перекисное окисление липидов: влияние недостаточности ретинола // Биохимия.- 1986. - Т.51.- № 1.- С. 70-75.

8 Ohkawa H.O., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction //Anal.Biochem. - 1979. - Vol. 95. - №2. - P.351-358.

9 Покровский А.А., Абрарова А.А. К вопросу о перекисной резистентности эритроцитов // Вопр. питания. - 1964. - № 16. - С.44-49.

УДК:615.23

А.В. Жидовинова*, В.М. Инюшин, А.Б. Еланцев
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
e-mail: ryzhyk@mail.ru

Исследование влияния биогенной воды на показатели функциональной подготовленности спортсменов высокой квалификации

Представлены результаты предварительного исследования влияния активированной воды на работоспособность спортсменов. Использовалась вода, активированная световым излучением гелий – неоновым лазером с длиной волны 633 нм, полученная по методу, предложенному В.М. Инюшиным. В каждую порцию воды, которую получали спортсмены, добавлялось 5-7 капель препарата «АЙКО». В результате постоянного применения данного раствора, в качестве стимулирующего средства, наблюдалась продолжительная работоспособность при выполнении тренировочных нагрузок и замедление развития процессов утомления. Учитывая, что использованный метод не имеет характера допинга, он может быть использован в спортивной практике для повышения результативности спортсменов.

Ключевые слова: активированная вода, лазер, спорт, утомление, работоспособность

А.В. Жидовинова, В.М. Инюшин, А.Б. Еланцев

Биогендік судың ықпалының функционалдық бабының спортшының біліктілігінің биік өрсеткіштерін зерттеу

Белсендірілген судың спортшының жұмыс қабілетіне ықпал етуінің алдын-ала зерттеу нәтижелері ұсынылған. В.М. Инюшин әдісі бойынша гелий-белсендірілген су-неон лазерінің 633 нм толқының ұзындығын пайдалану. Спортшылардың әрбір су порциясына «Айко» препаратының 5-7 тамшысы қосылды. Осы сұйықты пайдалану құралы ретінде әрдайым қолдануына байланысты жаттығу жүктемесін орындау барысында ұзақ мерзімді және қажу процессінің азаюы байқалады. Бұл препарат допинг әсер болмағандықтан, спортшылардың нәтижелігін арттыру көтермелеу үшін спорт тәжірибесінде пайдалануға болады.

Түйін сөздер: белсендірілген су, лазер, спорт, шаршау, жұмысқа қабілеттілік.

A.V. Zhidovinova, V.M. Iniyushin, A.B. Elancev

Investigation of biogenic water influence the functional preparation of high qualification sportsmen

It has been presented results of the research of activated water influence on sportsmen physical qualities. For experiments the water activated by heley-neon laser in accordance the V.M.Iniyushin method of activation. In the every water portion 5-7 drops of AIKO preparation had been added. As result of the permanent use of this method the work possibility increases in the training process and tiredness appeares more late. This method has no doping characteristics and can be use for sport practice

Keywords: activated water, laser, sport, teardness, work capacity

Непрерывный рост спортивных результатов в значительной степени определяется наращиванием объема и интенсивности тренировочных нагрузок во всех без исключения видах спорта. Возможный дальнейший рост спортивных показателей ограничивается объективными показателями возможности энергопродукции в тканях организма и охранительными физиологическими системами, выражающимися в развитии мышечного и нервного утомления.

Повышение устойчивости организма спортсменов к физическим перегрузкам в экстремальных условиях спортивной деятельности относится к числу наиболее актуальных проблем современной спортивной физиологии и медицины. В настоящее время резервы энергетического и пластического обеспечения организма спортсмена, восстановления и повышения его работоспособности