

Влияние умеренной гипотермии разной длительности на структурные перестройки белков мембран эритроцитов крыс

Научный руководитель – Кличханов Нисред Кадирович

Чалабов Шамиль Исмаилович

Студент (магистр)

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

E-mail: biowulf05@gmail.com

Гипотермия способствует активации свободнорадикальных процессов в эритроцитах. Об этом свидетельствует рост уровня маркеров перекисного окисления липидов и окислительной модификации белков мембран эритроцитов при гипотермии 30°C. Продукты липопероксидации и окислительные повреждения белков могут привести к изменению структуры белков мембран эритроцитов. Для оценки молекулярных перестроек в структуре белков мембраны эритроцита при гипотермии исследовали собственную флуоресценцию белков в диапазоне $290 \text{ нм} \leq \lambda \leq 400 \text{ нм}$ при длине волны возбуждения 280 нм (тирозиновая флуоресценция) и 295 нм (триптофановая флуоресценция). Путем наружного охлаждения температуру тела крыс в течение 30 мин снижали до 30°C (кратковременная умеренная гипотермия), а затем пролонгировали это состояние в течение 1,5 и 3 ч.

В динамике гипотермии происходит существенное снижение интенсивности суммарной флуоресценции белков мембран и сдвиг пика флуоресценции в коротковолновую область. Гипотермия сопровождается также спектральной асимметрией с формированием слабого плеча на $\lambda = 312 \text{ нм}$, соответствующее флуоресценции остатков тирозина. На вторых производных суммарной флуоресценции белков обнаружен основной отрицательный пик на 312 нм, а также еще 3 отрицательных пика на 328, 336, 347 нм, которые соответствуют флуоресценции триптофалилов, имеющих разное окружение. При кратковременной гипотермии в спектре, кроме основного отрицательного пика (312 нм) появляется пик на 330 нм, а все другие пики исчезают. Пролонгирование гипотермии 1,5 и 3 ч способствует частичному восстановлению дополнительных отрицательных пиков флуоресценции. При гипотермии снижается также и триптофановая флуоресценция белков, которая тем больше, чем длительнее гипотермия. У контрольных животных на вторых производных спектра триптофановой флуоресценции мембранных белков обнаружен основной отрицательный пик на 330 нм и дополнительный на 350 нм. После кратковременной гипотермии и через 1,5 ч гипотермии на спектре исчезает дополнительный пик на 350 нм, но появляется дополнительный пик на 347 нм, а через 3 ч гипотермии - на 354 нм. Существенное снижение триптофановой флуоресценции по мере пролонгирования гипотермии возможно связано с изменением конформации белков, вследствие которой при разворачивании глобулы хромофорные группы триптофановых остатков становятся более доступными для молекул воды и оксидантов, тушащих их флуоресцентное свечение. Данные нашей лаборатории о существенном повышении уровня карбонильных групп в белках мембран эритроцитов крыс при кратковременной гипотермии 30°C [1] согласуется с этим предположением. Можно заключить, что на начальных этапах гипотермии свободнорадикальные повреждения белков является причиной изменения их конформации, возможно, и функциональной активности.

Источники и литература

- 1) Таджибова Л.Т. и др. Влияние даларгина на свободнорадикальные процессы в крови крыс при умеренной гипотермии // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 2010. – Т. 150, № 9. – С. 271-274.