

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ МЕЛАНИНА ПРИ ПЕРОКСИД-ИНДУЦИРОВАННОМ ПОВРЕЖДЕНИИ ТИМОЦИТОВ

Собко В.М., Мартынюк В.С.

ННЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев,
Украина
e-mail: mavis@science-center.net; svitya@ua.fm

Меланин синтезируется многими клетками, выполняет различные физиологические функции. Он является важным фотопротекторным фактором, поглощает ультрафиолетовое излучение. Это вещество также демонстрирует антиоксидантные, иммуномодулирующие, антиканцерогенные и стресс-протекторные свойства, что позволяет его использовать в медицине. Одновременно с этим, меланин все шире используется и в пищевой промышленности.

Давно известно, что электромагнитный фон природного и техногенного происхождения в диапазоне низких частот является важным фактором окружающей среды. Электромагнитные волны способны вызывать разнообразные биологические эффекты, среди которых особый интерес вызывает их возможное влияние на запрограммированную гибель клеток. В настоящее время механизмы влияния электромагнитных волн низкочастотного диапазона на клеточные процессы мало исследованы и требуют тщательного изучения. Но исследования комбинированных воздействий низкочастотного электромагнитного поля (ЭМП) в сочетании с различными химическими факторами, в частности такими, как меланин или пероксид водорода, представляет значительный интерес, так как в реальных условиях в окружающей среде живые организмы подвергаются нескольким воздействиям одновременно. В связи с этим целью работы было исследовать уровень жизнеспособности, ранние морфологические изменения структуры хроматина тимоцитов и оценить уровень фрагментации ДНК при действии меланина (5 мкг/л), пероксида водорода (100 мМ) и переменного электромагнитного поля частотой 8 Гц 25 мкТл при различном комбинировании воздействий и при различных экспозициях. Препарат меланина (коммерческое название: полифенолкарбоксильный комплекс Антарктических черных дрожжей «Nadsoniella nigra») произведено компанией «Чага» (Украина) из дрожжей *Nadsoniella nigra* штамм X-1 и любезно предоставлен профессором Т.В. Береговой.

Обнаружено, что при действии перекиси водорода, как и ожидалось, наблюдается увеличение количества клеток с признаками апоптоза и уменьшение с признаками некроза. Но при комбинированном воздействии с ЭМП частотой 8 Гц этот эффект усиливается. Увеличение количества клеток с признаками апоптоза в условиях действия перекиси водорода и одновременном воздействии ЭМП происходит в основном за счет клеток с конденсированным хроматином, что, вероятно, свидетельствует об усилении активации механизмов инициации апоптоза при воздействии ЭМП.

Меланин демонстрировал выраженные протекторные эффекты по отношению к повреждающему действию перекиси водорода, но эти эффекты проявлялись не в полной мере в условиях воздействия ЭМП частотой 8 Гц.

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS OF LOW FREQUENCY ON THE PROTECTIVE EFFECT OF MELANIN IN PEROXIDE-INDUCED DAMAGE OF THYMOCYTES

Sobko V.M., Martynuk V.S.

ESC «Institute of Biology» of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
e-mail: mavis@science-center.net; svitya@ua.fm

Melanin is synthesized by many cells, it performs a variety of physiological functions. It is an important photoprotective factor, which absorbs ultraviolet radiation. This substance also demonstrates antioxidant, immunomodulatory, anticarcinogenic, and stress-protective properties allowing its use in medicine. Along with this, melanin has been increasingly used in food industry.

It has long been known that the electromagnetic background of natural and anthropogenic origin at low frequencies is an important factor in the environment. Electromagnetic waves can

cause a variety of biological effects, among which special interest is their possible impact on programmed cell death. Currently, the mechanisms of influence of electromagnetic waves by low frequency on cellular processes poorly investigated and require careful study. But studies of combined effects of low-frequency electromagnetic fields (EMF) with various chemical factors, in particular, such as melanin or hydrogen peroxide, is of considerable interest, since in real conditions in the environment, living organisms are exposed to several influences simultaneously. Thereby, the aim of this study was to investigate the level of viability, early morphological changes in chromatin structure of thymocytes and to assess the level of DNA fragmentation under the action of melanin (5 mg /l), hydrogen peroxide (100mM) and an alternating electromagnetic field with frequency of 8 Hz 25 mT at different combined impacts, and at various exhibitions. The specimen of melanin (commercial name: polyphenol carboxyl complex Antarctic black yeast «Nadsoniella nigra») was produced by "Chaga" (Ukraine) from yeast Nadsoniella nigra strain X-1 and kindly provided by Professor T.Beregova.

It was found that the action of peroxide caused an increase in the number of cells with apoptosis signs and reduction of necrosis signs, as expected. Moreover, the combined effects of EMF with frequency of 8 Hz amplified this effect. Augmentation of the cell number with apoptosis signs under the action of hydrogen peroxide and simultaneous exposure to EMF was mainly due to cells with condensed chromatin, which probably indicated an increase in the activating mechanisms of apoptosis initiation when samples were exposed to EMF.

Melanin showed expressed protective effect against the damaging effect of hydrogen peroxide, but these effects were not fully appeared under the influence of EMF frequency of 8 Hz.
