

Свободнорадикальное окисление липидов мембран сперматозоидов птиц под воздействием криопротекторов в условиях гипотермии

И.Н. МАРТЫНЮК¹, С.Е. ОВСЯННИКОВ¹, Т.П. ЛИННИК¹, А.Б. АРТЕМЕНКО²

¹Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

²НИИ птицеводства УААН, с. Борки

Lipid Peroxidation of Avian Sperm Membranes under Hypothermia and Cryoprotectant Effect

I.N. MARTYNYUK¹, S.E. OVSYANNIKOV¹, T.P. LINNIK¹, A.B. ARTEMENKO²

¹Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

²Institute of Poultry Breeding, Borki, Ukraine

Проникающие криопротекторы (КП) ряда амидов и диолов широко применяются в практике криобиологии, в частности при криоконсервировании спермы птиц. Но все они неиндифферентны по отношению к клеткам и еще на этапе экспозиции до замораживания оказывают воздействие на физико-химические и функциональные свойства цитоплазматических, акросомальных и митохондриальных мембран спермиев, изменяют активность ферментов.

Известно, что одним из повреждающих факторов могут быть активные формы кислорода и свободные радикалы ненасыщенных жирных кислот. В то же время в низких концентрациях они выполняют регуляторную роль в физиологических процессах: сигнальной трансдукции, акросомальной реакции и капацитации.

В данной работе изучено влияние химической структуры двух гомологических рядов КП: формамида (ФА), N,N-диметилформида (ДМФА), N,N-диметилацетида (ДМАЦ), этиленгликоля (ЭГ), 1,2-пропандиола (1,2-ПД), 2,3-бутандиола (2,3-БД) на интенсивность свободнорадикального окисления липидов (СРО) мембран спермиев петухов в условиях гипотермии.

Содержание гидроперекисей липидов и оснований Шиффа в эякулятах петухов, хранившихся 24 часа в условиях гипотермии (0°C), определяли после их 30-минутной эквilibрации со всеми вышеперечисленными КП при 25°C. Контролем служила нативная сперма.

Установлено, что ни один из исследованных КП не вызывал повышения содержания продуктов СРО по сравнению с контролем. Более того, 2,3-БД и ДМФА обладали определенным антиоксидантным эффектом. Подобная закономерность наблюдалась как на сперме, неиндуцированной прооксидантами, так и после индукции реакции СРО гидроперекисью водорода.

Ранее было показано, что некоторые исследованные КП обладают достаточно высокой способностью к перехвату гидроксильного радикала в модельных системах. Можно предположить, что и выявленный антиоксидантный эффект КП в сперме птиц развивается по этому же механизму.

Таким образом, исследованные КП не оказывают прооксидантного действия на спермии петуха в постгипотермический период, поэтому могут использоваться как перспективные компоненты криозащитных сред для криоконсервирования спермы птиц.

Penetrating cryoprotectants (PCs) of amides and diols series have been used widely in practical cryobiology, particularly, at cryopreservation of avian sperm. But they all are not indifferent in relation to the cells and even at exposure stage prior to freezing affect physical, chemical and functional properties of cytoplasmic, acrosomal, mitochondrial spermatozoa membranes, change the enzyme activity.

It has been known that one of the damaging factors may be reactive oxygen species and free radicals of unsaturated fatty acids. At the same time under low concentrations they carry out the regulative role in physiologic processes: signal transduction, acrosomal reaction, and capacitation.

In this work the effect of chemical structure of two homologous series of PCs: formamide (FA), N,N-dimethyl formamide (DMFA), N,N-dimethyl acetamide (DMAC), ethylene glycol (EG), 1,2-propanediol (1,2-PD), 2,3-butanediol (2,3-BD) on the intensity of lipid peroxidation (LP) of membranes of fowl spermatozoa at hypothermia conditions have been studied.

The content of lipid hydroperoxides and Schiff's bases in the fowl ejaculates, stored for 24 hrs at hypothermia (0°C) was determined after their 30 min equilibration with all above listed PCs at 25°C. The control was native sperm.

It has been established that one of the investigated PCs did not trigger the increase of LP products content in comparison with the control. In addition, 2,3-BD and DMFA had the special antioxidant effect. The same regularity was observed not only for sperm, non-induced with prooxidants, but also after the induction of LP reaction with hydrogen hydroperoxide.

It has been shown previously, that some investigated PCs have quite a high capacity to interception of hydroxyl radical in model systems. So, one may suggest that the revealed antioxidant effect of PCs in avian sperm develops under this mechanism.

So, investigated PCs have no prooxidant effect on fowl spermatozoa at posthypothermic period, herewith they may be used as the perspective components of cryoprotective media for cryopreservation of avian sperm.