

Влияние амидов и диолов на интенсивность перекисного окисления липидов спермы птиц при гипотермии

И.Н. МАРТЫНЮК¹, О.В. ГАВИЛЕЙ²

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

²Институт птицеводства УААН, п. Борки, Харьковская обл.

Effect of Amides and Diols on Intensity of Lipid Peroxidation of Avian Sperm Under Hypothermia

I.N. MARTYNYUK¹, O.V. GAVILEY²

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

²Institute of Poultry Farming of Ukrainian Academy of Agricultural Sciences, Borki, Kharkov Region

Представители класса диолов и амидов широко используются как криопротекторы при криоконсервировании спермы птиц, но оказывают цитотоксическое действие на сперматозоиды уже на этапе подготовки к замораживанию, основной мишенью которого являются цитоплазматические, акросомальные и митохондриальные мембраны. Попадая *in vitro* в условия гипероксии, сперматозоиды подвергаются окислительному стрессу, который приводит к появлению морфологических дефектов, снижению их подвижности и оплодотворяющей способности. Одновременно активные формы кислорода и свободные радикалы ненасыщенных жирных кислот участвуют в важных функциональных процессах спермиев: акросомной реакции, капацитации и оплодотворении.

Исследовано содержание вторичных (гидроперекиси липидов) и конечных (основания Шиффа) продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в образцах спермы петуха и индюка (10^9 клеток/мл) после инкубации в течение 30 мин при 20°C с формамидом (ФА), N,N-диметилформамидом (ДМФА), N,N-диметил-ацетамидом (ДМАЦ), этиленгликолем (ЭГ), 1,2-пропандиолом (1,2-ПД), 2,3-бутандиолом (2,3-БД). Одновременно изучали подвижность и подсчитывали количество сперматозоидов с поврежденной мембраной с помощью микроскопа Axio Observer Z1 (Carl Zeiss, Германия).

Установлено, что интенсивность ПОЛ в сперме индюка выше, чем в сперме петуха, что обусловлено, видимо, более высокой текучестью и большим содержанием полиненасыщенных жирных кислот с $n = 9$ (в 2,5 раза выше) в мембранах сперматозоидов индюка.

Инкубация спермиев петуха и индюка с криопротекторами приводит к изменению изученных характеристик неиндуцированного и индуцированного ПОЛ их мембран. Степень влияния амидов и диолов на свободно-радикальное окисление липидов в сперме петуха и индюка при хранении в условиях гипотермии согласуется с уменьшением подвижности и количеством морфологически поврежденных клеток в их присутствии.

Обсуждается возможный механизм действия изученных веществ на свободно-радикальное окисление липидов спермы птиц, обусловленного как их физико-химическими свойствами, в частности мембранотропностью, проницаемостью в клетки и способностью влиять на транспорт других молекул через мембрану, так и особенностями липидного состава мембран сперматозоидов петуха и индюка.

The representatives of the class of diols and amides have been widely used as cryoprotective agents during cryopreservation of avian sperm, but they cause cytotoxic effect on spermatozoa even at the stage of preparing to freezing, the main target of which is cytoplasm, acrosomal and mitochondrial membranes. Entering *in vitro* hyperoxia conditions the spermatozoa are subjected to oxidative stress resulting in the appearance of morphological defects, reduction of their motility and fertilizing ability. Simultaneously the active oxygen species and free radicals of unsaturated fatty acids participate in important functional processes of spermatozoa: acrosomal reaction, capacitation and fertilization.

There has been investigated the content of secondary (lipid hydroperoxides) and final (Shiff bases) products of lipid peroxidation (LPO) in the samples of fowl and turkey sperm (10^9 cells per ml) after incubation for 30 min at 20°C with formamide (FA), N,N-dimethyl formamide (DMFA), N,N-dimethyl acetamide (DMAc), ethylene glycol (EG), 1,2-propane diol (1,2-PD), 2,3-butane diol (2,3-BD). The motility and number of spermatozoa with damaged membrane were estimated simultaneously using microscope Axio Observer Z1 (Carl Zeiss, Germany).

It has been established that the intensity of LPO in turkey sperm is higher than in fowl sperm, stipulated apparently by higher fluidity and content of polyunsaturated fatty acids with $n = 9$ (2.5 times higher) in membranes of turkey spermatozoa.

Incubation of fowl and turkey spermatozoa with cryoprotectants results in the change of the studied characteristics of non-induced and induced LPO of their membranes. The effect degree of amides and diols on free radical lipid oxidation in the sperm of fowl and turkey under hypothermic storage at hypothermia is in accordance with the lessening of the motility and amount of morphologically damaged cells in their presence.

There is discussed the possible mechanism of the effect of the studied substances on free radical lipid peroxidation of avian sperm, stipulated both with their physical and chemical properties, in particular membrane tropicity, permeation into cells, as well as the ability to affect the transport of other molecules via membrane, and the peculiarities of lipid composition of membrane of fowl and turkey spermatozoa.