

УДК 616.849.11:616.15-092.9:577.121.7

КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕСИММЕТРИЧНОГО ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА (НДМГ)**Култанов Б.Ж., Досмагамбетова Р.С., Кислицкая В.Н., Джангильдинова С.А., Едильбаева Т.Т., Есильбаева Б.Т., Кузгибекова А.Б.***Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: kultanov.berik@mail.ru*

Для определения возможности использования кристаллографического метода в оценке нарушений сперматогенеза при действии химических факторов были изучены кристаллограммы лизата сперматозоидов крыс после введения НДМГ в дозах 5, 25, 40 и 70 мг/кг. Экспериментальные исследования проводились на белых крысах-самцах. Анализ тезиограмм показал превалирование нарушений с увеличением введенной дозы НДМГ, начальные нарушения выявляются на ранних сроках, во всех диапазонах доз НДМГ. Максимальные нарушения прослеживаются при острой интоксикации в дозе 70 мг/кг и сроке 24 часа, о чем свидетельствует увеличение центров кристаллизации, формированием грубых монокристаллов и поликристаллов. Изменения кристаллографической картины в тезиограммах лизата спермы крыс свидетельствуют о метаболических изменениях в сперматозоидах, развивающихся в ответ на действие НДМГ, что позволяет рекомендовать кристаллографические методы для оценки действия репродуктивных токсикантов и они могут служить индикаторами функционального состояния организма.

Ключевые слова: несимметричный диметилгидразин (НДМГ), сперматозоиды, кристаллография**CRYSTALLOGRAPHIC METHODS OF SPERM INVESTIGATION UNDER INFLUENCE OF ASYMMETRICAL DIMETHYLHYDRAZINE (ADMH)****Kultanov B.Z., Dosmagambetova R.S., Kislitsckaya V.N., Dzhangildinova S.A., Edilbaeva T.T., Esilbaeva B.T., Kuzgibekova A.B.***Karaganda state medical university, Karaganda, e-mail: kultanov.berik@mail.ru*

For revelation of crystallographic method usage in assessment of spermatogenesis abnormalities under influence of chemical factors have investigated crystallograms of sperm lysate after introduction of ADMH in doses 5, 25, 40 and 70 mg/kg. Experimental investigations have conducted on males of white rates. Analysis of thesiograms have revealed prevalence of abnormalities in compliance with dose of ADMH. Initial abnormalities are revealed in early period, in all diapasons of ADMH doses. Maximal abnormalities are observed at acute intoxication in dose 70 mg/kg and period of observation 24 hours. It is confirmed with increase of crystallization centers and formation of rough monocrystals and polycrystals. Changes of crystallographic pattern in thesiograms of sperm lysate indicate about metabolic abnormalities in sperm, formed in response to influence of ADMH. It is allows to recommend crystallographic methods for assessment of reproductive toxicants influence, so, these indices can serve as indicators of functional state of organism.

Keywords: asymmetrical dimethylhydrazine (ADMH), sperm, crystallography

В последние годы наряду с традиционными лабораторными исследованиями находят широкое применение структурные диагностические тесты, основанные на поляризационно-оптическом анализе биологических жидкостей организма. Установлено, что любая патология сначала изменяет структуру жидкостей в нашем организме, а уже потом проявляется на уровне тканей и органов [6]. Это открытие дало возможность исследователям создать оригинальный метод мониторинга состояния организма человека. Кристаллографические методы исследования позволяют через состав и свойства биожидкостей получить ценную диагностическую информацию о метаболизме и гомеостазе [7]. В то же время индикаторная роль кристаллографии, включающая возможность ее применения в целях оценки действия на организм различных факторов, в литературе не описа-

на. Между тем техническая простота, достаточная информативность, отсутствие потребности в дорогостоящей аппаратуре и реактивах позволяют использовать этот метод как на амбулаторном этапе обследования, так и в условиях стационара как дополнительный метод донозологической диагностики различных заболеваний [2].

В современных условиях большое значение придается изучению особенностей распространения и проявления патологических состояний под влиянием действия химических факторов экзогенного характера [1]. Гидразин и его производные используются в сельском хозяйстве, при производстве красителей и пластмасс, в аэрокосмической промышленности. Исследования несимметричного диметилгидразина (НДМГ) показали, что он хорошо сорбируется, накапливается в объектах окружающей среды и вызывают интоксикацию с по-

ражением ЦНС, печени, почек, иммунной системы, органов дыхания, оказывает негативное воздействие на репродуктивную функцию. Имеются многочисленные данные о тератогенном и эмбриотоксическом действии НДМГ на экспериментальных животных. Вследствие этого НДМГ относят к группе экологических токсикантов [5].

Ранее нами было изучено влияние НДМГ во всех диапазонах доз и различных сроках на спермограммы, морфофизиологические и биохимические показатели сперматозоидов [3]. В литературных источниках не приводятся сведения об изменении теziограммы лизата спермы при воздействии НДМГ. Поэтому целью нашего исследования явился анализ теziограмм лизата сперматозоидов крыс для определения возможности использования кристаллографического метода в оценке нарушений сперматогенеза при действии химических факторов.

Материалы и методы исследования

Биофизические исследования включали определение кристаллографической картины спермы. Кристаллографическое исследование лизата выполняли по методу Н.Ж. Орманова [4]. Суть метода заключается в изменении специфического характера

кристаллизации под влиянием биологических жидкостей. Экспериментальные исследования проводились на белых беспородных крысах-самцах, массой 180–200 г, содержащихся на стандартном рационе вивария. Нами были изучены кристаллограммы лизата сперматозоидов крыс после введения НДМГ в дозах, начиная с 5 мг/кг – дозы, близкой к минимальной действующей, и заканчивая 70 мг/кг – дозой, близкой к максимально переносимой.

Результаты исследования и их обсуждение

При интоксикации НДМГ при дозах 5, 25, 40, 70 мг/кг изучение кристаллограмм проводилось через 24 часа и на 7-е сутки. В качестве контроля были изучены кристаллограммы интактных животных, а также кристаллограммы чистого α -глицина. Кристаллограммы чистого водного раствора α -глицина характеризуются наличием светлых монокристаллов, равномерно расположенных по всему кристаллографическому полю, центры кристаллизации отсутствуют. Кристаллограммы контрольной группы сформированы тонкими нежными кристаллами, центры кристаллизации в кристаллографическом поле отсутствуют, в целом кристаллографическая картина четкая, ее рисунок однонаправленный (рис. 1).

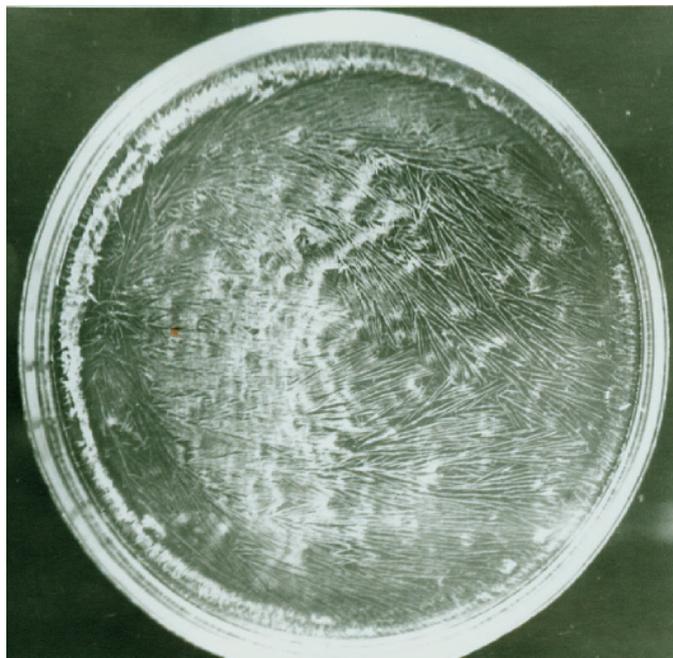


Рис. 1. Кристаллограмма контрольной группы

При острой интоксикации НДМГ (доза 5 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа, кристаллограмма имеет один центр кристаллизации, отмечено формирование грубых кристаллов, направление расположения кристаллов – от центра кристаллизации

к периферии. С увеличением сроков наблюдения до 7 суток отмечен аналогичный характер кристаллографической картины с тенденцией к формированию дополнительных центров кристаллизации (рис. 2).

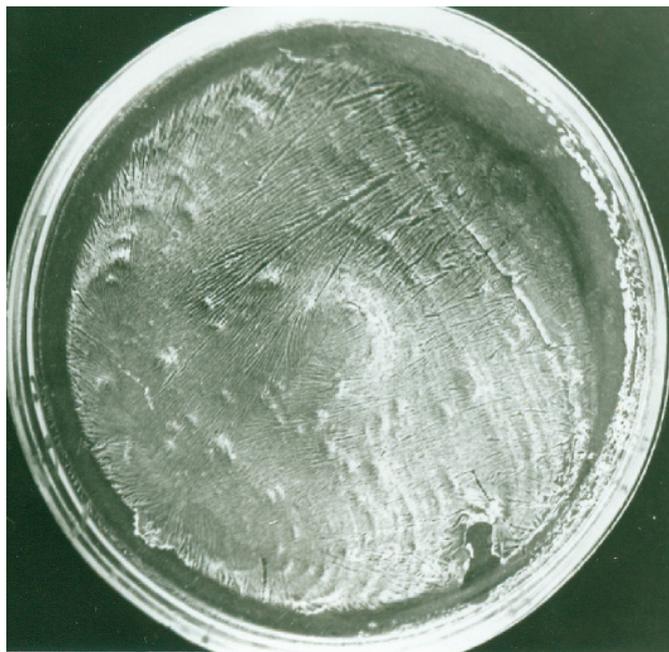


Рис. 2. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 5 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ (доза 25 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа отмечается локализация по периферии большого количества монокристаллов грубой формы из-за наложения отдельных кристаллов друг на друга, с одним центром кристаллизации. При

сроке наблюдения 7 суток в кристаллограммах сперматозоидов крыс не выявлено четко оформленных центров кристаллизации, отмечается изменение длины поликристаллов, в целом кристаллографическая картина имеет разнонаправленный характер (рис. 3).

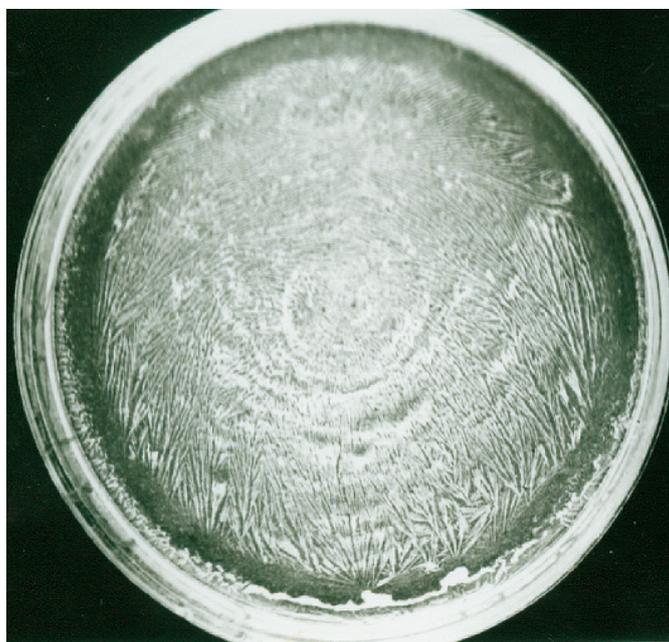


Рис. 3. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 25 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ в дозе 40 мг/кг и сроке наблюдения 24 часа в половых клетках крыс-самцов также отме-

чается удлинение цилиндрических поликристаллов, один центр кристаллизации, сформированный грубыми клубочковыми

структурами. На 7-е сутки наблюдения в кристаллографической картине сперматозоидов крыс наблюдается тенденция к перемещению центра кристаллизации в центр

кристаллографического поля. В целом сохраняется формирование грубых кристаллических структур, особенно по периферии (рис. 4).



Рис. 4. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 40 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ (доза 70 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа отмечается увеличение количества центров кристаллизации до 2–3. Кристаллографическая структура сформирована поликристаллами разного направления, в зависимости от расположения центров кристаллизации, по периферии располагаются грубые монокристаллы, а центр кристаллического поля выполнен кристаллами. На 7-е сутки наблюдения в кристаллограммах сперматозоидов крыс отмечается уменьшение длины поликристаллов, обнаруживается тенденция к наложению монокристаллов и формированию грубых кристаллов по периферии, центров кристаллизации от 1 до 3-х, они не имеют четких границ (рис. 5).

Заключение

Анализ морфотипов тезиограмм показал, что нарастание изменений происходит с увеличением дозы НДМГ.

При интоксикации дозой 5 мг/кг, 25 мг/кг появляется центр кристаллизации, кристаллографическая картина сформирована тонкими кристаллами разнонаправленного характера. При острой интоксикации дозой 70 мг/кг тезиограммы имеют однонаправленные кристаллы грубой фор-

мы, выраженных центров кристаллизации нет. Полученные нами данные демонстрируют изменение характера кристаллизации, свидетельствующее о метаболических нарушениях в лизате сперматозоидов крыс.

Таким образом, анализ морфотипов тезиограмм показал, что начальные нарушения выявляются на ранних сроках после введения НДМГ во всех диапазонах доз, максимальные нарушения структурообразующих свойств лизата прослеживаются при острой интоксикации в дозе 70 мг/кг и сроке 24 часа, что характеризуется увеличением центров кристаллизации, формированием грубых монокристаллов и поликристаллов.

Изменения кристаллографической картины в тезиограммах лизата спермы животных отражает комплекс метаболических изменений в сперматозоидах, развивающихся в ответ на действие НДМГ, что позволяет рекомендовать его для оценки действия репродуктивных токсикантов. Также кристаллографические методы исследования могут служить чувствительным индикатором функционального состояния организма при проведении комплексных профилактических мероприятий.

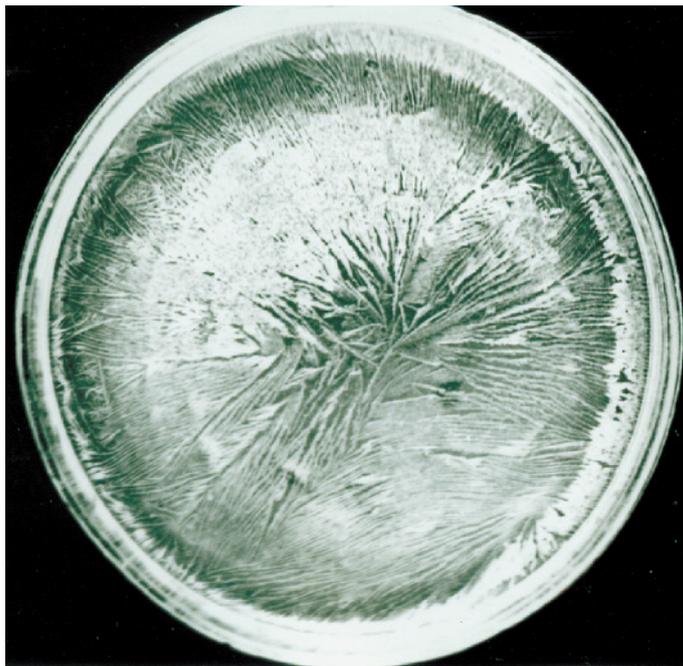


Рис. 5. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 70 мг/кг на 7-е сутки

Список литературы

1. Бритвин А.А. Состояние репродуктивной системы мужчин, длительно проживающих на загрязнённой полихлорированными углеводами территории: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2000. – 23 с.

2. Галимов Ш.Н., Валеева Х.Г., Камиллов Ф.Х. и др. Репродуктивное здоровье мужчины как индикатор экологического неблагополучия // Лечение бесплодия: нерешенные проблемы: сборник научн. трудов VII конф. Российской ассоциации репродукции человека. – Саратов, 4–7 сентября 2001. – С. 15–16.

3. Култанов Б.Ж. Нарушение сперматогенеза у лиц, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Карагандинской области // Новые технологии XXI века: материалы Российско-Казахстанского семинара. – Караганда, 5–6 мая 2003. – С. 61–64.

4. Орманов Н.Ж., Мендыбаев К.Б., Адильбекова Д.А. Методы кристаллографического исследования биологических субстратов при хронической интоксикации соединениями фосфора и свинца: методические рекомендации. – Шымкент, 1992. – 16 с.

5. Токбергенов Е.Т. Медико-экологическая оценка влияния запусков ракет-носителей с космодрома «Байконур»: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – Караганда, 2006. – 32 с.

6. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. – М.: Хризостом, 2001. – С. 304.

7. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н., Шабалин В.В. Фундаментальные основы самоорганизации биологических жидкостей // Функциональная морфология биологических жидкостей: материалы III Всерос. научно-практич. конф. – М., 15–16 июня 2004. – С. 45–52.