

AUTHORS: OSTROVSKAIA IS, IASHINA LN, EVTUSHENKO GI

DATE: 1974

TITLE: (Changes in the Rat Testes Under the Effect of Impulse Electromagnetic Field
of Low Frequency)

SOURCE: Vrach Delo 0(9):139-42, Sep 74 (Rus)

MAIN SUBJECT HEADING:

| AN | HU | AT | IH | M |
|-----------|---------------|-----------------|--|---------------|
| ANALYTICS | HUMAN EFFECTS | ANIMAL TOXICITY | WORKPLACE PRACTICES- ENGINEERING CONTROLS | MISCELLANEOUS |

SECONDARY SUBJECT HEADINGS: AN HU AT IH M

Physical/Chemical Properties

Review

Animal Toxicology

Non-occupational Human
Exposure

Occupational Exposure

Epidemiology

Standards

Manufacturing

Uses

Reactions

Sampling/Analytical Methods

Reported Ambient Levels

Measured Methods

Work Practices

Engineering Controls

Biological Monitoring

Methods of Analysis

Treatment

Transportation/Handling/
Storage/Labeling

not translated 9/14

English summary

MR 2479

УДК 612.616+612.014.426

ИЗМЕНЕНИЯ В СЕМЕНИКАХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

И. С. ОСТРОВСКАЯ, Л. Н. ЯШИНА, Г. И. ЕВТУШЕНКО

Харьковский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний

За последнее десятилетие в промышленности широко используются электромагнитные поля (ЭМП) различных диапазонов. Если биологическое действие ЭМП высокой, ультравысокой и сверхвысокой частоты изучено достаточно полно, то этого нельзя сказать об импульсном электромагнитном поле (ИЭМП) низкой частоты, являющемся новым неблагоприятным фактором производственной среды. Влиянию ИЭМП подвергаются лица, обслуживающие установки при магнитно-импульсной обработке металлов, особенно в машиностроительной, электро- и радиопромышленности. Напряженность поля на рабочих местах находится в пределах от 0,07 до 1,2 ка/м.

Согласно данным литературы, ЭМП, обладая биологической активностью, вызывают структурные изменения в ряде органов и систем организма (Т. И. Горшенина, 1965; М. М. Александровская, Ю. А. Холодов, 1966; И. В. Торощев, 1968; Л. Н. Яшина, И. С. Островская, Н. Н. Гончарова, В. Б. Карамышев, 1968; М. С. Толгская, З. В. Гордон, 1971). Характер и степень выявленных изменений определяются, как установлено, физическими характеристиками поля, а именно: напряженностью, частотой, прерывистостью, а также продолжительностью воздействия.

Ранее опубликованные нами экспериментальные исследования, посвященные изучению морфологических изменений в органах и выяснению механизма действия ИЭМП низкой частоты на уровне напряженностей, превышающих таковые в условиях производства (от 0,4 до 72 ка/м), позволили установить, что под влиянием ИЭМП возникают резко выраженные и стойко сохраняющиеся расстройства лимфо- и кровообращения в виде полнокровия сосудов с явлениями стаза, межтучного отека и кровоизлияний. На этом фоне развиваются дистрофические и некробиотические изменения в органах животных с наибольшим поражением семенников, печени и центральной нервной системы (Л. Н. Яшина, Г. И. Евтушенко, И. С. Островская, 1968, 1969; Л. Н. Яшина, 1972; Г. И. Евтушенко, Ф. А. Колобуд, И. С. Островская, Л. Н. Яшина, 1972).

В настоящем сообщении мы приводим результаты исследований, характеризующих патологические изменения семенников животных; подвергавшихся многократному (10—15 дней) и хроническому (1—3—6 месяцев) воздействию ИЭМП низкой частоты, которое создавалось магнитно-импульсной установкой, позволявшей в зависимости от силы тока разряда получать поле напряженностью 72, 24, 2,4 и 0,4 ка/м при частоте 7 кгц, длительности импульса 130 мксек и частотой следования импульса 10 сек. Продолжительность облучения составляла в условиях многократного воздействия три часа, а в условиях хронического — полтора часа в день. В эксперименте использовано 150 белых крыс самцов, которых декапитировали. Семенники фиксировали в нейтральном формалине и жидкости Карнуа с последующим заключением кусочков ткани в целлоидин и парафин. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином, по ван-Гизону, суданом Ш, а также производили гистохимическое исследование содержания и характера распределения рибо- и дезоксирибонуклеопротеидов по Браше и Фельгену.

Уже непродолжительное многократное в течение десяти дней действие ИЭМП высокой напряженности 72 ка/м вызывало в семенниках всех животных данной серии опытов значительные морфологические изменения. Развивались резко выраженные явления межтучного оте-

олеретиков приво-
езультате чего со-
его в жировой
сопротивляет вы-
этим повторному
ульфата с послаб-
и оксафенамида.

Таблица

| Жировая ткань | |
|---------------|------|
| 3 | 5 |
| 0 | 10,6 |
| — | 0,77 |

| | |
|---|-------|
| 0 | 9,9 |
| — | 1,52 |
| — | >0,5 |
| 0 | 16,1 |
| — | 1,7 |
| — | <0,01 |

ения гептахлора

| | |
|---|-------|
| 0 | 15,8 |
| — | 1,9 |
| — | <0,01 |
| 0 | 15,0 |
| — | 1,5 |
| — | <0,01 |

ниях при остром
жно рекомендо-
Барбара и т. п.
ать элиминации
мида, очевидно,

л. 1970, № 4,
стр. 33.— Ска-
ния и токсикол.,
ескоровой-
И. Ф. Курча-
ка отравлений.

ка и полнокровия сосудов со стазами. Большинство семенных канальцев, особенно расположенных под белочной оболочкой, характеризовалось нарушением структуры; они приобретали вытянутую и уплощенную форму. В пораженных канальцах наблюдалась дискомпенсация сперматогенного эпителия и уменьшение числа его клеток, часто сохранялось лишь по одному ряду сперматогоний и сперматоцитов 1 порядка. Имелись канальцы, заполненные бесструктурной массой клеточного детрита. Обращали на себя внимание быстро развивающиеся дистрофические изменения в сперматозоидах, проявляющиеся уплощением или набуханием головок, которые сменялись явлениями некробиоза, а в дальнейшем их гибелью. При этом сертолиев синцитий в большинстве канальцев сохранялся, а в просветах некоторых из них появлялись одиночные гигантские многоядерные клетки. Следует заметить, что дистрофические изменения в клетках извитых семенных канальцев были выражены неравномерно, поэтому, наряду с группами пораженных семенных канальцев, встречались и сохранившие обычную структуру.

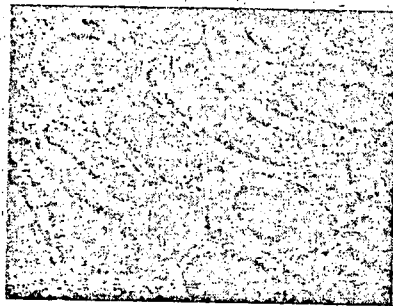


Рис. 1. Семенник крысы, облучавшейся в ИЭМП напряженностью 24 ка/м 1 месяц. Отек стромы, дистрофия и дискомпенсация сперматогенного эпителия с отторжением отдельных клеток в просветы канальцев. Окраска гематоксилин-эозином. $\times 280$.

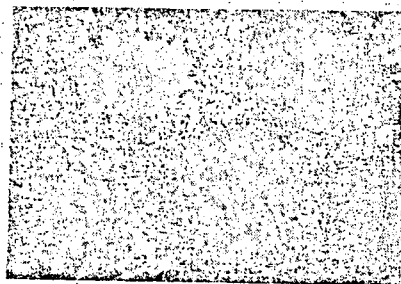


Рис. 2. Семенник крысы, облучавшейся в ИЭМП напряженностью 24 ка/м 6 месяцев. В очаге гибели семяродного эпителия формируется большое количество гигантских клеток. Окраска гематоксилин-эозином. $\times 400$.

При хроническом облучении ИЭМП, напряженность которого была снижена до 24 ка/м, характер морфологических изменений в семенниках соответствовал изменениям при многократном воздействии ИЭМП напряженностью 72 ка/м, однако степень обнаруженных нарушений зависела от продолжительности облучения. Спустя месяц опытов явления отека стромы сочетались с дискомпенсацией сперматогенного эпителия, гибелью его (рис. 1) и возможным отторжением в просветы канальцев. К трем месяцам воздействия ИЭМП нарушение морфологической структуры семяродного эпителия нарастало, причем наблюдалось разнообразие морфологических проявлений патологического процесса. У преобладающего большинства животных извитые семенные канальцы на значительном протяжении были опустошены, во многих канальцах сохранялся только один слой сперматогоний. Протоплазма семяродного эпителия местами почти сплошь вакуолизирована и имеет разреженный вид; в других местах цитоплазма набухшая, гомогенная, интенсивно окрашенная, ядра пикнотичны; фрагментированы с явлениями лизиса, вплоть до полного их исчезновения. Протоплазма сперматозоидов 1 порядка представляется как бы оптически пустой, рибонуклеопротейды в виде мелкой немногочисленной зернистости расположены, в основном, под клеточной мембраной. Такое уменьшение содержания рибонуклеопротейдов в протоплазме сперматоцитов 1 порядка, особенно в период роста и деления, можно рассматривать, учитывая данные литературы, как повреждение биохимии клеточного

деления, поскольку (Э. Пирс, 1962, Курник (1952),

Подобно многим оказались на и сперматиды, как округлые образы в просвете канальцев, либо прбухали, приобрет функциис-сертистой, толнее синцитий, отношению к другим на интенсивно клеток. Сертоли (вольно часто имели наруживались мение которых в клетках (С. С. Райница, этими клетками л редуционного дел бо выраженного тплений между кани формой, однако с мелкими капельк

К шести месяцам семенниках не тол ваясь гибелью, опу канальцев. После мембранами, на в мененными ядрами гибели семяродног лись гигантские м лись группы канал крозом, иногда с (ков представлялись Размеры семенник ными, уменьшались

Несмотря на о са, для преобладаю ность развития дй изменений. Наряду шейся гистологичес ного эпителия до с уменьшенным сод в которых содерж тельных животных

Структурные и сяцам опытов, не в щения воздействия животных ранее об грессировали, нара

Хроническое об рого была уменьше нию морфологическ характеру, но мене интенсивности проце

семенных каналь-
ев, характеризу-
ую и уплощен-
дисккомпенсация
ток, часто сохра-
оцитов I поряд-
ассой клеточного
ающиеся дистро-
еся уплощением
и некробиоза, а
и в большинстве
них появлялись
т заметить, что
их канальцев бы-
ами пораженных
ичную структуру.



рысы, облучав-
напряженностью
В очаге гибели
я формируется
гигантских кле-
матоксилин-эози-

которого была
ений в семенни-
ействии ИЭМП
ных нарушений
ящ опытов яв-
сперматогенного
нем в просветы
ние морфологи-
ичем наблюда-
огического про-
итые семенные
ны, во многих
и. Протоплазма
рована и имеет
ая; гомогенная,
ваны с явлени-
лазма сперма-
тустой, рибону-
ети расположе-
е уменьшение
аоцитов I по-
рассматривать,
ии клеточного

деления, поскольку синтез нуклеиновых кислот связан с митозом (Э. Пирс, 1962; Ж. Браше, 1966). Ядра окрашиваются метиловым зеленым-пиронином в фиолетовый цвет, что свидетельствует, по мнению Курник (1952), о деполимеризации молекул ДНК.

Подобно многократному воздействию ИЭМП, в хроническом опыте оказались наиболее поврежденными формирующиеся сперматозоиды и сперматиды, которые, набухая, нередко сливались в характерные округлые образования, так называемые семенные шары, расположенные в просвете канальцев. Сперматозоиды в большинстве канальцев отсутствовали, либо претерпевали дистрофические изменения: головки их набухали, приобретали булавовидную форму, интенсивно окрашивались функсин-сернистой кислотой и содержали много липидов. Однако сертолиево-синцитий, выполняющий основную трофическую функцию по отношению к другим клеточным элементам, хорошо сохранился, несмотря на интенсивный процесс гибели семяродного эпителия. Ядрышки клеток Сертоли были богаты рибонуклеопротеидами, цитоплазма довольно часто имела пенный вид, а при окраске на липиды в ней обнаруживались мелкие, пылевидные суданофильные гранулы, накопления которых в клетках Сертоли рассматриваются некоторыми авторами (С. С. Райница, 1967; А. Г. Бобков, 1967) как результат фагоцитоза этими клетками липидов остаточных телец, образующихся в процессе редукционного деления. Клетки Лейдига обнаруживались в случае слабо выраженного интерстициального отека в виде многочисленных скоплений между канальцами, характеризовались различными размерами и формой, однако преобладали крупные клетки полигональной формы с мелкими капельками жира в протоплазме.

К шести месяцам облучения в ИЭМП патологические изменения в семенниках не только не сохранялись, но нередко нарастали, заканчиваясь гибелью, опустошением основной массы клеток извитых семенных канальцев. Последние превращались в полости с четко очерченными мембранами, на которых располагались клетки с дистрофически измененными ядрами, или оставались только «тени» клеток. В очагах гибели семяродного эпителия в просветах канальцев часто формировались гигантские многоядерные клетки (рис. 2). Нередко обнаруживались группы канальцев, заполненные гомогенным бесструктурным некрозом, иногда с отложением в нем извести. Капсулы таких семенников представлялись неравномерно утолщенными и склерозированными. Размеры семенников у отдельных животных, по сравнению с контрольными, уменьшались почти в два раза.

Несмотря на обширность распространения патологического процесса, для преобладающей части животных была характерна неравномерность развития дистрофических, некробиотических и некротических изменений. Наряду с запустевшими, встречались канальцы с сохранившейся гистологической структурой со всеми генерациями сперматогенного эпителия до сперматозоидов включительно. На фоне канальцев с уменьшенным содержанием нуклеопротеидов обнаруживались также, в которых содержание последних не отличалось от такового у контрольных животных.

Структурные изменения, развившиеся в семенниках к шести месяцам опытов, не восстанавливались спустя два месяца после прекращения воздействия ИЭМП напряженностью 24 ка/м. У большинства животных ранее обнаруженные патологические изменения даже прогрессировали, нарастало запустение семенников и развитие склероза.

Хроническое облучение животных в ИЭМП, напряженность которого была уменьшена в 10 раз (2,4 ка/м), также приводило к нарушению морфологических структур семяродного эпителия, однотипному по характеру, но менее выраженному как по распространенности, так и интенсивности процесса сравнительно с напряженностью ИЭМП 24 ка/м.

В большинстве канальцев наблюдались отек стромы, дискомплексация сперматогенного эпителия, а также разрушение и смещение его с образованием как бы пробок из этих клеток в центре канальцев. Наиболее изменяющимися при воздействии ИЭМП являлись высокодифференцированные клетки — сперматозонды. Многие из них находились в состоянии некролиза и имели булабовидно, а также палочковидно утолщенные головки. Необходимо отметить, что при значительном поражении семенников данная напряженность поля 2,4 ка/м не вызывала отчетливых изменений во внутренних органах и центральной нервной системе. Это послужило основанием к постановке эксперимента с еще более низкой напряженностью ИЭМП, сниженной до 0,4 ка/м. В условиях шестимесячного хронического облучения данной напряженностью морфологических изменений в семенниках подопытных животных не наблюдалось. Семенные канальцы облученных крыс, как и крыс контрольной группы, характеризовались различными стадиями сперматогенеза.

Таким образом, гистоморфологическими исследованиями установлено, что семенники крыс обладают высокой чувствительностью к облучению в ИЭМП низкой частоты и могут быть отнесены к «критическим» органам по отношению к воздействию на организм этого нового неблагоприятного фактора производственной среды.

Особенно повреждаемыми компонентами сперматогенного эпителия являются наиболее дифференцированные клеточные элементы — сперматозонды. Степень обнаруженных регрессивных тканевых изменений зависит от напряженности поля и продолжительности облучения. Минимальную напряженность поля 0,4 ка/м, которая не вызывала патологических изменений в семенниках, следует считать, по материалам морфологических исследований, не действующей.

SUMMARY

CHANGES IN THE TESTIS DUE TO THE EFFECT ON THE ANIMAL OF LOW FREQUENCY IMPULSE ELECTROMAGNETIC FIELD

I. S. Ostrovskaya, L. N. Yashina and G. I. Yeutushenko (Kharkov)

Histomorphological investigation revealed a high sensitivity of the animal testis to irradiation in low frequency impulse electromagnetic field.

The testis may be considered a "critical" organ in relation to the effect of the above new unfavourable factor of industrial character. The degree of morphological changes in the testis depends on the tension of the field and duration of irradiation.



УДК 613.26/292

УСВОЕНИЕ ОРГАНИЗМОМ АМИНОКИСЛОТ БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА ПИТАНИЯ ПАСТЫ «ОКЕАН»

Канд. мед. наук П. Н. МАИСТРУК, канд. биол. наук А. Г. СОКОЛОВА

Киевский научно-исследовательский институт гигиены питания

Скорость переваривания белков, легкость их гидролитического расщепления пищеварительными ферментами, всасывание и усвоение организмом продуктов переваривания — важные показатели, определяющие биологическую ценность белка (А. А. Покровский, 1964).

С целью изучения биологической ценности нового белкового продукта из мелкоантарктической креветки — пасты «Океан» — нами исследовалась скорость поступления в кровь аминокислот при скормливания белым крысам этого продукта. Для этого изучались изменение во времени концентрации свободных аминокислот в сыворотке крови портальной вены подопытных животных. Для сравнения изучалось

всасывание и усвоения продукта. Исследования показали, что всасывание и усвоение продукта в крови концентратов валина и трех повышалась. Олейцина, изолейцина, розина отмечены. Следовательно, венозном достижении пика. Аминокислоты