

**ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ
ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ (РЕГЕНЕРАЦИЮ ПЛАНАРИЙ,
НОЦИЦЕПЦИЮ МОЛЛЮСКОВ)**

Туманянц К.Н., Костюк А.С.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
e-mail: alexkostyuk@mail.ru

Установлено, что низкоинтенсивное электромагнитное излучение (ЭМИ) частотой 42,2 ГГц, ППМ – 10 мВт/см² интенсифицирует регенерацию планарий *Dugesia tigrina*. Об этом свидетельствуют возрастание индекса регенерации, скорости их движения по сравнению с интактными животными. При действии ЭМИ крайне высокой частоты (КВЧ) раньше формируются глаза у животных. Стимулирующее действие электромагнитного фактора на регенерацию планарий уменьшается с увеличением числа экспозиций.

ЭМИ КВЧ снижает ноцицепцию интактных моллюсков *Helix albescens*. Развитию антиноцицептивного эффекта предшествует кратковременное (первые-третьи сутки) возрастание чувствительности к термическому стимулу. Начиная с четвертого воздействия коэффициент эффективности нарастает с каждой последующей экспозицией и достигает максимума (17,5±1,23%, p<0,001) на 16 сутки. На таком уровне он остается в течение трех-четырех дней, а затем к 21 суткам снижается до исходного уровня.

Электромагнитное экранирование вызывает фазные изменения ноцицепции: стадия гипералгезии сменяется гипоалгетическим эффектом. Воздействие ЭМИ КВЧ на моллюсков, находящихся в условиях электромагнитного экранирования, ограничивает развитие гипералгезии, не изменяя выраженности гипоалгетической фазы.

Электромагнитное экранирование снижает выраженность антиноцицептивного действия ЭМИ КВЧ в различные сроки эксперимента на 4-7% (p<0,05).

Показана роль опиоидной системы в изменении ноцицепции моллюсков при действии ЭМИ КВЧ на разных этапах ее роль неодинакова. В течение первых-третьих суток воздействия ЭМИ КВЧ при предварительном введении налоксона усиливается гипералгетический эффект ЭМИ КВЧ, что, по-видимому, связано со снижением активности опиоидной системы. На четвертые-восьмые сутки у интактных животных, девятые-одиннадцатые сутки у животных, находящихся в условиях электромагнитного экранирования, антиноцицептивный эффект ЭМИ КВЧ полностью нивелируется налоксоном, т.е. является полностью опиоидобусловленной. В дальнейшие сроки наблюдения под влиянием налоксона антиноцицептивный эффект прогрессивно снижается и приближается к нулю в конце эксперимента, т.е. опиоидобусловленность антиноцицептивного действия ЭМИ КВЧ снижается с увеличением сроков наблюдения, что, по-видимому, связано с развитием толерантности опиоидной системы.

При многократном воздействии ЭМИ КВЧ инфранианная ритмика параметров регенерации планарий (индекса регенерации, скорости движения) и ноцицепции моллюсков (порога и латентного периода) изменяется. Эти изменения заключаются в выраженных перестройках структуры спектров, а также в тенденции к перестройке амплитудно-фазных соотношений. При действии ЭМИ КВЧ с измененной электромагнитным экранированием ноцицепцией ритмики более выражены.

Опиоидная система участвует в изменении инфранианной ритмики параметров ноцицепции моллюсков под влиянием электромагнитных факторов. Введение налоксона животным, подвергнутым действию ЭМИ КВЧ на интактных животных, а также моллюсков, находящихся в условиях электромагнитного экранирования, изменяет структуру спектров, резко сдвигает фазы в периодах $\approx 5,8$; $\approx 8,2$ суток.

THE INFLUENCE OF LOW-INTENSITY ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC RADIATION ON THE INVERTEBRATES (PLANARIA REGENERATION, NOCICEPTION OF SNAILS)

Tumanyants K.N., Kostyuk A.S.

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Ukraine
e-mail: alexkostyuk@mail.ru

The thesis presents research of the influence of 42,2 GHz, 10 mW/cm² power density low-intensity electromagnetic radiation on planaria (*Dugesia tigrina*) regeneration and on nociception in snails (*Helix albescens*). The research shows that low-intensity ultra-high frequency (UHF) electromagnetic radiation (EMR) intensifies regeneration in *Dugesia tigrina*. This stimulating effect attenuates with the increase in exposure to such electromagnetic radiation.

UHF EMR decreases nociception in snails. This antinociceptive effect is preceded by a short-term (days 1 through 3) increase in thermosensitivity.

Electromagnetic shielding causes nociception phase shifts: hyperalgesic stage is followed by hypoalgesic effect.

The influence of UHF EMR on snails that were shielded from EMR limits the extent of hyperalgesia without affecting the extent of the hypoalgesic phase.

The role of the opioid system at various stages in the modulation of nociception in UHF EMR-affected snails is not consistent. During days 1 through 3, the activity of the opioid system increases. During days 4 through 8 in instance animal and during days 9 through 11 in EMR-shielded animals, the antinociceptive effect of UHF EMR directly correlates to the activity of the opioid system. At the later stages of observation, the correlation between the opioid system and the antinociceptive effects of UHF EMR weakens.

Repeated exposure to UHF EMR alters the structure of the spectra of infradian rhythmicity of regeneration and nociception parameters, in planaria and snails respectively. In addition, amplitude-phase correlations tend to change following repeated exposure to UHF EMR. Changes in rhythmicity are more pronounced when electromagnetic shielding of nociception is changed.

The opioid system, under the influence of electromagnetic factors, is involved in the changes of infradian rhythmicity of nociception parameters in snails.