

УДК 616.89–008.441.13–008.444.9:599.324.4:616.163

*Д.А. Бевзюк*

*Харьковский национальный медицинский университет  
ГУ «Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМН Украины», г. Харьков*

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И СВЕРХНИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА КРЫС В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ФОБИИ В АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПРИ КАННАБИНОИДНОЙ ЗАВИСИМОСТИ**

Показана возможность подавления трансформации фобии в агрессивное поведение электромагнитным излучением сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности у крыс с каннабиноидной зависимостью. При этом происходит нормализация биоэнергетического гомеостаза клеток головного мозга, сопровождающаяся нормализацией поведенческих реакций животных и восстановлением обмена веществ.

*Ключевые слова:* фобии, агрессивное поведение, каннабиноидная зависимость.

В современном социуме отмечается рост социальных фобий, которые относятся к группе тревожно-фобических расстройств [1–3]. Лица, страдающие данными невротическими расстройствами, нередко прибегают к употреблению так называемых легких наркотиков — каннабиноидов. Каннабиноиды — наркотические вещества, которые специфически влияют на определенные системы и структуры мозга, вызывая при этом развитие синдрома психической и физической зависимости [4]. Синдром отмены, как правило, сопровождается резким изменением психоневрологического статуса у данных лиц. Диапазон таких изменений включает как проявления депрессивных состояний, так и агрессивных тенденций в поведении [5, 6].

Целью данного эксперимента явилось изучение нейробиологических механизмов трансформации фобии в агрессивное поведение в условиях синдрома отмены каннабиноидной зависимости и купирования его с применением электромагнитных импульсных излучений сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности с использованием аппарата «Рамед» [7].

**Материал и методы.** Эксперимент был проведен на двух группах крыс. Контрольную группу составили 10 крыс свободной выборки массой 240–300 г.

Опытную группу составили 9 животных массой 260–300 г с тревожно-фобической направленностью в поведении, которых отби-

рали путем тестирования 36 самцов по методике зоосоциального конфликта. Для выявления особенностей поведенческих реакций (фобических или агрессивных) использовали методику зоосоциального конфликта. Моделирование каннабиноидной зависимости осуществляли помещением 5 крыс массой от 240 до 300 г в закрытую стеклянную герметичную емкость с тлеющей сигаретой каннабиса, где они находились в течение 10 мин. Дозу каннабиса при окуривании поступательно наращивали от 20 до 50 мг в течение 60 дней окуривания. Степень выраженности каннабиноидной зависимости осуществляли путем тестирования крыс в лабиринте, состоящем из 6 отсеков и 2 камер по обе стороны. В одной камере находилась дымящаяся сигарета каннабиса, в противоположной — еда. По поведенческим и внешним показателям делали вывод о степени формирования зависимости. Нихромовые электроды в эмоциогенные структуры мозга вживляли методом стереотаксии с использованием атласа Фифковой и Маршала по Я. Бурешу [8]. Запись электрической активности производили на электроэнцефалографе фирмы «Медикор» EEG8S. Для лечения каннабиноидной зависимости и купирования агрессивных тенденций в поведении в условиях абстиненции использовали электромагнитное излучение сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности фирмы «Рамед» [7, 9]. Статистическую обработку данных

© Д.А. Бевзюк, 2011

осуществляли с использованием непараметрического критерия Вилкоксона–Манна–Уитни.

**Результаты и их обсуждение.** Принудительное окуривание крыс контрольной и опытной групп в течение 60 дней показало следующее. Первые дни окуривания сопровождались повышенной сонливостью, частыми физиологическими отравлениями, отрицательным груммингом и непереносимостью каннабиноидного дыма. В последующие дни по мере наращивания дозы происходили изменения в поведении. У части животных регистрировались многочисленные вертикальные стойки, реакции избегания в виде попыток выпрыгивания из сосуда и гиперпноэ, у остальных животных наблюдался продолжительный, но прерывистый сон. Такая тенденция сохранялась у крыс обеих групп. По мере формирования каннабиноидной зависимости изменялся и внешний вид животных: шерсть потускнела и приобрела сероватый оттенок, увеличилось потребление жидкости, при этом усилился диурез. Помимо этого отмечался повышенный аппетит, сопровождающийся значительной потерей массы тела: контроль — от  $(240 \pm 8)$  до  $(210 \pm 9)$  г, опыт — от

$(260 \pm 10)$  до  $(240 \pm 12)$  г. На 10-й день окуривания и через каждые последующие 10–12 дней крыс тестировали в лабиринте. Каннабиноидную зависимость считали сформированной у тех животных, для которых было характерно большое количество побегов в сторону камеры с дымом и пребывания в ней в течение нескольких секунд. Такое поведение наблюдалось у 50 % животных обеих групп, при этом следует отметить, что наибольшее количество пересечений центрального отсека во время побегов и достижения отсека с дымом с последующим пребыванием в нем было наиболее выраженным к 60-му дню окуривания. В фоновой электрической активности мозга крыс контрольной и опытной групп в подавляющем большинстве случаев регистрировались судорожные элементы с незначительным преобладанием пароксизмальных проявлений (рис. 1, а; 2, а). Двухдневная абстиненция привела к усилению судорожной активности с появлением высокоамплитудных до 300 мкВ диффузных пароксизмов биопотенциалов, более длительных у крыс контрольной группы, что коррелировало с отрицательным груммингом и судорожными отряхиваниями у исследуемых животных (рис. 1,

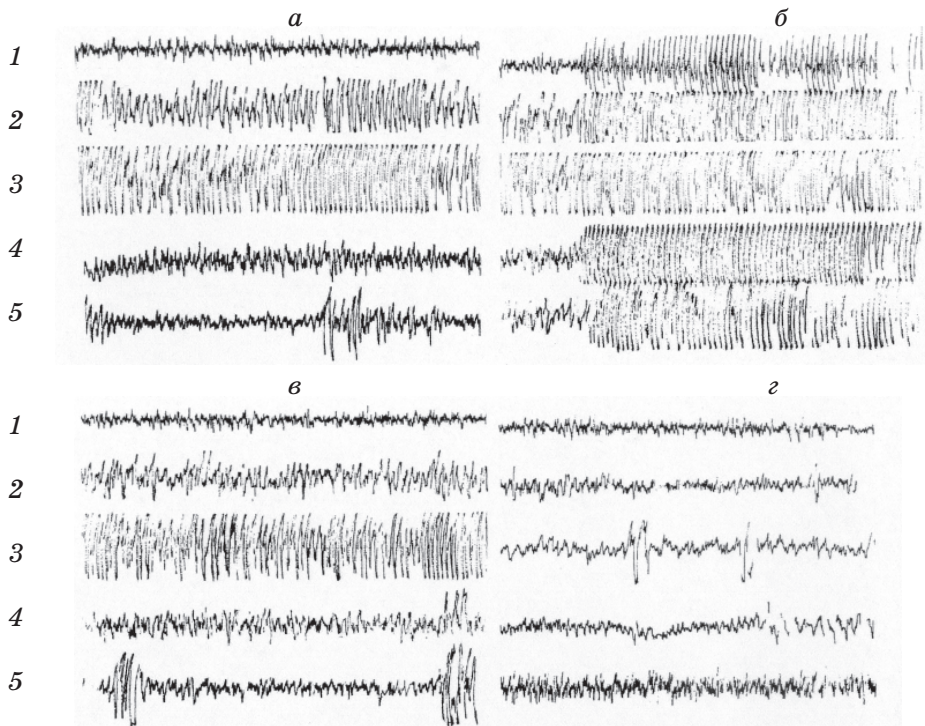


Рис. 1. Электрическая активность у крыс контрольной группы (на примере крысы № 12): а — фон; б — 2-дневная абстиненция; в — проверка на агрессивность в условиях абстиненции; г — воздействие электромагнитным излучением сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности с использованием аппарата «Рамед»; 1 — неокортекс; 2 — гипоталамус; 3 — гиппокамп; 4 — миндалевидный комплекс; 5 — septum. Здесь и на рис. 2

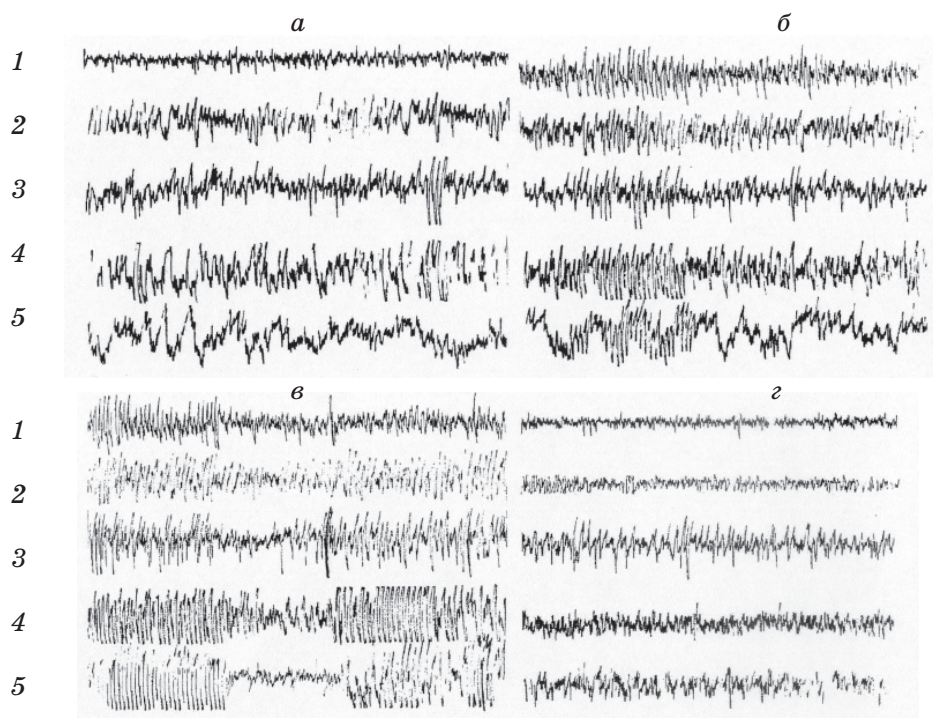


Рис. 2. Электрическая активность у крыс опытной группы (животные с фобиями, на примере крысы № 13)

б; 2, б). Тестирование на агрессивность в условиях абстинентного синдрома у крыс контрольной группы показало ослабление судорожной активности, что выразилось в уменьшении количества острых волн и разрядов, а также эпиэлементов и незначительное ослабление пароксизмов, но при этом у 90 % крыс данной группы в поведении отмечалось усиление агрессивных тенденций, что выразилось в увеличении количества атак, схваток и вертикальных стоек в противостоянии. У крыс опытной группы произошло усиление судорожной эпилептиформной активности, характеризующееся появлением генерализованных пароксизмов длительной эпохи, при этом фобический компонент поведенческих реакций усиливался у 80 % крыс данной группы и лишь 20 % демонстрировали появление агрессивности в поведении, что еще раз подтверждает генетическую детерминированность поведенческих реакций (рис. 1, в; 2, в). Воздействие электромагнитными волнами сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности нормализовало электромагнитный гомеостаз клеток головного мозга у крыс обеих групп, что выразилось в изменении частотно-амплитудного спектра на ЭЭГ исследуемых структур в сторону резкого ослабления судорожной активности (рис. 1, г; 2, г). Вследствие этого происходило последующее восстановление биоэнер-

гоинформационного гомеостаза животных, что сопровождалось нормализацией поведенческих реакций. Помимо этого восстанавливались внешний вид и масса животных: контроль — от  $(210 \pm 7)$  до  $(260 \pm 9)$  г, опыт — от  $(240 \pm 6)$  до  $(265 \pm 8)$  г. Эти данные свидетельствуют о лечебном эффекте воздействия электромагнитным излучением сверхвысокой частоты и сверхнизкой интенсивности в условиях трансформации фобии в агрессивное поведение при каннабиноидной зависимости.

#### Выводы

1. Каннабиноидная зависимость при 60-дневном окуривании считалась сформированной у исследуемых животных, если они совершали большое количество побегов через все отсеки лабиринта в сторону камеры с дымом и предпочитали нахождение в ней в течение нескольких секунд их пребыванию в камере с едой. Устойчивая каннабиноидная зависимость была сформирована у 50 % крыс обеих групп.

2. В фоновой ЭЭГ преобладала судорожная активность у крыс обеих групп, с более выраженными электрографическими коррелятами данной активности у крыс контрольной группы.

3. Двухдневная абстиненция у крыс обеих групп усиливает судорожную активность. Агрессивность в условиях абстиненции была незначительной у крыс опытной



групи, у яких відбулася трансформація фобії в агресію. Це ще раз підтверджує генетичську предопределеність поведінкових реакцій.

4. Воздействие електромагнітним випромінюванням надвисокої частоти і наднизької інтенсивності нормалізувало біоенергоінформаційний гомеостаз клітин головного мозку з нормалізацією поведінкових реакцій, а також з відновленням метаболізму, що підтверджувалося покращенням зовнішнього вигляду і нормалізацією маси тварин.

#### Список літератури

1. Ромак В. Поведінкова терапія страхів / В. Ромак // Журнал практичної психології і психоаналізу. — 2002. — № 1. — С. 2–20.
2. Norton P. J. A meta-analytic review of adult cognitive-behavioral treatment outcome across the anxiety disorders / P. J. Norton, E. C. Price // J. Nerv. Ment. Dis. — 2007. — V. 195. — P. 521–531.
3. Joormann J. Is this happiness I see? Biases in the identification of emotional facial expressions in depression and social phobia / J. Joormann, I. H. Gotlib // J. Abnormal. Psychol. — 2006. — V. 115. — P. 705–714.
4. Summer H. Burstein. Cannabinoids, endocannabinoids and related analogs in inflammation / Summer H. Burstein, Robert B. Zurier // The AAPS J. — 2009. — V. 11, № 1. — P. 109–119.
5. Воробьева Т. М. Роль емоціогенних структур мозку в механізмах формування фобій і їх можливої трансформації в агресивне поведінку у щурів / Т. М. Воробьева, Д. А. Бевзюк, Н. А. Кириллова // Психічне здоров'я. — 2009. — № 4 (35). — С. 46–51.
6. Воробьева Т. М. Системно-нейробиологічні механізми агресивного поведінку / Т. М. Воробьева, С. П. Колядко, Д. А. Бевзюк // Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти. — 2005. — Т. 1, № 1 (додаток). — С. 20.
7. Пономарев В. И. Нейрофізіологічні особливості впливу імпульсних магнітних полів надвисокої частоти і наднизької інтенсивності на щурів з залежністю від летучих органічних сполучень / В. И. Пономарев, Т. М. Воробьева // Медицина сьогодні і завтра. — 2007. — № 4. — С. 36–41.
8. Буреш Я. Електрофізіологічні методи дослідження / Я. Буреш, М. Петрань, И. Захар. — М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1962. — 466 с.
9. Кравцова С. П. Вплив електромагнітного випромінювання надвисокої частоти на електрофізіологічні показники щурів з потягом до парів ацетону / С. П. Кравцова, В. И. Пономарев, Р. С. Якименко // Укр. вісник психоневрології (III Конгрес неврологів, психіатрів та наркологів). — 2007. — Т. 15, вип. 1 (50). — С. 265–266.

**Д.О. Бевзюк**

#### ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НАДВИСОКОЇ ЧАСТОТИ І НАДНИЗЬКОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ НА ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФОБІЇ В АГРЕСИВНУ ПОВЕДІНКУ ПРИ КАНАБІНОЇДНІЙ ЗАЛЕЖНОСТІ

Показана можливість пригнічення трансформації фобії в агресивну поведінку електромагнітним випромінюванням надвисокої частоти і наднизької інтенсивності у щурів з канабіноїдною залежністю. При цьому відбувається нормалізація біоенергоінформаційного гомеостазу клітин головного мозку, що супроводжується нормалізацією поведінкових реакцій тварин і відновленням обміну речовин.

**Ключові слова:** фобії, агресивна поведінка, канабіноїдна залежність.

**Д.А. Bevzyuk**

#### INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION OF ULTRA-HIGH FREQUENCY AND ULTRA-LOW INTENSITY ON RATS IN THE CONDITIONS OF PHOBIA TRANSFORMATION IN AN AGGRESSIVE BEHAVIOUR AT CANNABINOID DEPENDENCE

The possibility of suppression of phobia transformation in an aggressive behaviour by the electromagnetic radiation of ultra-high frequency and ultra-low intensity has been showed at rats with cannabinoid dependence. Thus there is normalization bioenergoinformation homeostasis of brain cells accompanying with normalization of behavioural reactions of animals and restoration a metabolism.

**Key words:** phobias, aggressive behavior, cannabinoid dependence.

Поступила 12.10.10