



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14467 (13) U
(51) МПК (2006)
A61N 2/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗНЯТТЯ БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ

1

2

(21) u200511168

(22) 25.11.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Чуян Олена Миколаївна, Джелдубаєва Ельви-
за Рашидовна, Заячкіова Тетяна Валентинівна(73) ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ ІМ. В.І.ВЕРНАДСЬКОГО

(57) Спосіб зняття больового синдрому, при якому впливають на живий організм електромагнітним випромінюванням, який **відрізняється** тим, що вплив здійснюють низькоінтенсивним електромагнітним випромінюванням надвисокої частоти з фіксованою довжиною хвилі 7,1мм і щільністю потоку потужності 0,1мвт/см² на потилично-комірцеву область щурів курсом по 30 хвилин протягом дев'яти днів.

Корисна модель відноситься до області біофізики, однією із проблем якої є вивчення біологічної ефективності електромагнітних випромінювань (ЕМВ) різного діапазону.

У наш час загальновизнано, що основним методом усунення болю є використання фармакологічних препаратів - анальгезуючих засобів, більшість із яких має небажані побічні ефекти, особливо при тривалому їхньому застосуванні, робить тільки симптоматичну дію, викликає ефект звикання, що знижує ефективність їхньої дії. Це робить надзвичайно актуальним пошук нефармакологічних методів знеболювання, зокрема, фізичних факторів впливів.

Прототипом корисної моделі є спосіб анальгетичного впливу апаратами БІОПТРОН [фірма "Цептер", Швейцарія], що генерують широкий світловий діапазон (довжини хвиль 480-3400нм) низькоенергетичних поляризованих некогерентних (Пайлер-світло) хвиль [Гуляр С.А., Лиманський Ю.П., Тамарова З.А. Біль і Біоптрон. Лікування больових синдромів поляризованим світлом. - Київ: Цептер. - 2000. - 80с.; Лиманський Ю.П., Тамарова З.А., Гуляр С.О., Бідков Е.Г. Дослідження анальгетичної дії поляризованого світла // Фізіол. журн. - 2000. - Т.46, №6. - С.105-111].

Недоліком прототипу є відсутність широкого застосування цих приладів у медичній практиці, досить висока ціна приладу, а також те, що прагнення конструкторів вкласти в дані апарати максимальна кількість функцій і можливостей значно ускладнює методику роботи на ньому.

У цьому зв'язку актуальним предсталося вивчення антиноцицептивних ефектів низькоінтенсив-

ного ЕМВ надто високої частоти (НВЧ). Відомо, що ЕМВ НВЧ має антистресорну [Деклараційний патент України №53128А, МПК7 А61N2/00], антиоксидантну і імуностимулюючу [Деклараційний патент України №65755А, МПК7 А61N2/00] дію, що пов'язане із пригніченням активності симпатоадреналової системи, однієї з найважливіших стрес-реалізуючих систем, збільшенням активності стрес-лімітуючих систем, вмісту ендогенних імунomodulatorів, мелатоніну, корекцією інфрадіяної ритміки фізіологічних процесів [Деклараційний патент України №53129А, МПК7 А61N2/00; Деклараційний патент України №66085А, МПК7 А61N2/00]. Виявлено здатність ЕМВ НВЧ обмежувати протеолітичну активність нейтрофілів як при ізольованій, так і при комбінованій з гіпокінетичним стресом дії ЕМВ НВЧ [Деклараційний патент України №68559А, МПК7 А61N2/00]. У цей час ЕМВ НВЧ широко впроваджується в терапевтичну практику. Вивчення ефектів впливу ЕМВ НВЧ на організм хворої людини дозволило виділити ряд характерних рис КХЧ-терапії: відсутність побічних ефектів і віддалених: несприятливих результатів, гарна сполучуваність із медикаментозними й немедикаментозними видами лікувального впливу, висока ефективність при використанні в якості монотерапії, здатність знижувати побічні ефекти інших методів лікування й підвищувати їх переносимість пацієнтами. Крім того, у клінічних дослідженнях показано, що вплив ЕМВ НВЧ послаблює або навіть повністю знімає біль у людей з різними патологіями. Однак у зв'язку із суб'єктивною оцінкою болю людиною й неможливістю кількісно визначити її інтенсивність до і після лікування

(19) UA (11) 14467 (13) U

багато аспектів протибольової дії низькоінтенсивної дії ЕМВ НВЧ не вивчені. Відсутні статистично достовірні дані про інтенсивність і довжину анальгезії, не встановлені режими НВЧ-впливу які викликають максимальний анальгетичний ефект, немає інформації про механізми антиноцицептивної дії ЕМВ НВЧ. Відповіді на ці питання можуть дати експерименти на тваринах, у яких є можливість точної кількісної оцінки болю, а, головне, відсутній психогенний фактор, що завжди супроводжує дослідження больових реакцій у людини.

Часто розвиток больового синдрому відбувається на тлі стрес-реакцій різної природи, зокрема, обмеження рухливості (гіпокінезії), наприклад, постільного режиму [Коваленко Е. А., Гуровський Н.Н. Гипокинезия. - М.: Медицина. - 1980. - 307с.]. Тому вивчення механізмів анальгетичної дії будь-якого фактора, у тому числі й ЕМВ НВЧ, доцільно проводити на моделях з експериментально викликаного стрес-реакцією.

Виходячи з вищевикладеного, завданням даної корисної моделі явилася розробка способу зняття больового синдрому у тварин за допомогою низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання надто невисокої частоти, що був би ефективний, простий у застосуванні й доступний за ціною.

Сутність корисної моделі полягає в тому, що спосіб зняття больового синдрому містить вплив ЕМВ НВЧ, що здійснюється за допомогою терапевтичного генератора «Рамед. Експерт - 01» з фіксованою довжиною хвилі 7,1мм і щільністю потоку потужності 0,1мВт/см² на потилично-комірцеву область щурів курсом по 30 хвилин протягом дев'яти днів.

Причинно-наслідковий зв'язок між істотними ознаками корисної моделі й досягається результатом, що, полягає в здатності КХЧ-випромінювання вірогідно зменшувати експериментально викликаний тонічний і вісцеральний біль у щурів, як при ізолюванні, так і комбінованій з гіпокінезією дії, що, очевидно, пов'язане з активізацією антиноцицептивних систем організму й забезпечує знеболювання.

Для вивчення анальгетичної дії ЕМВ НВЧ був проведений ряд експериментів на дорослих безпородних білих щурах-самцях масою 180-220 грам (n=270), отриманих з розплідника науково-дослідного інституту біології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Для експериментів відбирали тварин із середнім рівнем рухової активності й низькою емоційністю, обумовлених у тесті «відкритого поля», які, згідно нашим і літературним даним, переважають у популяції, тому можна стверджувати, що саме в цих тварин розвивається найбільш типова реакція на будь-який вплив.

У першій серії експериментів досліджувалася анальгетична дія ЕМВ НВЧ при експериментально викликаному тонічному болю. Тварин розподіляли на п'ять рівноцінних груп (n=27). Щури першої групи піддавалися підшкірній ін'єкції в тильну поверхню стопи задньої кінцівки фізіологічного розчину (0,9% розчин NaCl - 0,08мол на 100 грам ваги) і служили біологічним контролем (К). У тварин інших груп експериментально викликали тонічний біль шляхом підшкірної ін'єкції 5%-ного розчину

формаліну (0,08мл на 100 грам ваги) у тильну поверхню стопи задньої кінцівки щурів. Ця модель формалінового тесту є класичною моделлю визначення ефективності анальгетичної дії фармакологічних препаратів і фізіотерапевтичних факторів. Тварини другої групи піддавалися впливу тільки формалінового тесту (Ф). Тварини третьої групи додатково піддавалися превентивному впливу ЕМВ НВЧ (НВЧ+Ф) за допомогою терапевтичного генератора «КВЧ. РАМЕД-ЕКСПЕРТ - 01» з довжиною хвилі 7,1мм, частотою випромінювання 42,3ГГц і щільністю потоку потужності 0,1мВт/см², виготовленого Центром радіофізичних методів діагностики й терапії «РАМЕД» Інституту технічної механіки НАНУ, м.Дніпропетровськ. Вплив здійснювався щодня по 30 хвилин на потилично-комірцеву область протягом дев'яти днів. Локалізація НВЧ-впливу обумовлена тим, що потилично-комірцева область тварин є однією з основних рефлексогенних зон, де виявлена велика кількість рецепторних закінчень, судин мікроциркуляторного русла, лімфатичних судин, біологічно активних точок, гладких клітин, що є первинними мішенями для впливу хвиль міліметрового діапазону. Тварини четвертої групи додатково піддавалися дії стресу, що моделювався обмеженням рухливості (гіпокінезією), що досягалось розміщенням щурів у спеціальні касети з оргскла, у яких вони перебували протягом 9-ти діб по 22 години щодня (ГК+Ф). П'яту групу склали тварини, що перебували в умовах ГК і одночасно піддавалися впливу ЕМВ НВЧ (ГК+НВЧ+Ф).

У другій серії експериментів досліджувалася антиноцицептивна дія ЕМВ НВЧ при експериментально викликаному вісцеральному болю. Тварин також розподіляли на п'ять рівноцінних груп (n=27). Тварини першої групи піддавалися внутрішчеревній ін'єкції фізіологічного розчину (0,9% розчин NaCl - 1мл на 100 грам ваги) (К). У тварин інших груп експериментально викликали вісцеральний біль шляхом ін'єкції 2% розчину оцтової кислоти в черевну порожнину (1мл на 100 грам). Тварини другої групи піддавалися впливу тільки ін'єкції 2% розчину оцтової кислоти (О). Тварини третьої групи додатково піддавалися превентивному впливу ЕМВ НВЧ (довжина хвилі 7,1мм, частота випромінювання 42,3ГГц, щільність потоку потужності 0,1мВт/см², локалізація - потилично-комірцева область, час впливу - 30 хвилин) (НВЧ+О). Тварини четвертої групи додатково піддавалися дії гіпокінезії (ГК+О). П'яту групу склали тварини, що перебували в умовах ГК і одночасно піддавалися впливу ЕМВ НВЧ (ГК+НВЧ+О).

Після ін'єкції кожного щура повертали у свою клітку й реєстрували протягом 90 хвилин частоту й тривалість кожного циклу поведінкових реакцій: больових і не больових; рухових (умивання, біг, прийняття їжі) і пасивних (сон і спокій). З огляду на той факт, що в гризунів больовий поріг протягом доби не постійний і експерименти проводилися в той самий час світлої половини доби (з 9.00 до 11.00 годин), тварини використалися в експерименті однократно, після чого вибували з експерименту.

Результати досліджень свідчать про те, що ін'єкція формаліну в першій серії експериментів

викликала в щурів другої групи (Ф) бурхливу болюву поведінкову реакцію лизання ураженої кінцівки. Загальна тривалість больової реакції за 90 хвилин спостереження була в 35,09 разів більше значень цього показника в першій групі тварин ($p < 0,001$). При цьому спостерігалася достовірне зменшення рухових і збільшення пасивних болювих поведінкових реакцій у тварин другої групи (Ф) щодо значень відповідних показників у щурів першої групи (К) (таблиці 1, 2).

На відміну від тонічного болю, вісцеральний біль проявлявся в характерних тонічних позах, таких, як бічні згинання тулуба, прогинання спини в дорсо-вентральному напрямку, витягування тулуба, тертя животом підлоги. Тривалість тонічних поз (корячіння) і реакції вилизування живота служили показниками інтенсивності болю. У результаті перитонального уведення 2% розчину оцтової кислоти у щурів другої групи реєструвалося збільшення тривалості больової реакції в 64,20 разів ($p < 0,001$) щодо значень даного показника у тварин, яким був уведений фізіологічний розчин (таблиця 3). Спостерігалася достовірне зменшення тривалості болювих поведінкових реакцій вмивання, прийому їжі, спокою й збільшення реакцій бігу в порівнянні зі значеннями відповідних показників у щурів першої групи (К).

Попередній НВЧ-вплив вірогідно змінював тривалість больової й болювої поведінкових реакцій у формаліновому тесті в щурів третьої групи (НВЧ+Ф). Так, уже після однократного впливу ЕМВ НВЧ загальна тривалість больової реакції зменшилася на 56,54% ($p < 0,05$) щодо значень цього показника в другій групі тварин (Ф) (таблиця 1). Тривалість рухових болювих реакцій збільшилася, а пасивних - зменшилася щодо значень цих показників у тварин другої групи (Ф).

Анальгетична дія ЕМВ НВЧ проявилася й при курсовому використанні ЕМВ НВЧ протягом дев'яти діб (таблиця 2). Максимальне зменшення тривалості больової реакції реєструвалося на третю добу впливу - на 85,30% ($p < 0,01$) щодо відповідних значень у тварин, які додатково не піддавалися НВЧ-впливу. Протягом наступної доби дослідження спостерігався стійкий антиноцицептивний ефект НВЧ-впливу, а тривалість больової реакції була в середньому на 47,86% ($p < 0,05$) менше значень цього показника в другій групі тварин.

При курсовому впливі ЕМВ НВЧ у другій серії експериментів при моделюванні вісцерального болю відзначалося аналогічне ослаблення больової реакції (таблиця 3).

Знеболююча дія реєструвалася і при НВЧ-впливу на тварин, які піддавалися комбінованій дії больового й гіпокієтичного стресів. Це виявилось в тому, що тривалість болювих і болювих реакцій у тварин п'ятої групи після введення формаліну або оцтової кислоти відрізнялася від такої у тварин четвертої групи, які піддавалися впливу гіпокієзії й введення формаліну або оцтової кислоти, але не випробовували НВЧ-вплив (таблиці 2, 3).

Таким чином, даними дослідженнями вперше показана ефективна можливість використання ЕМВ НВЧ для зниження тривалості тонічних і вісцеральної болювих реакцій. При цьому стабільне ослаблення больової реакції в щурів спостерігалось після трикратного впливу, на що вказує збільшення рівня й стійкості ефекту анальгезії при тривалому застосуванні ЕМВ НВЧ. Це, очевидно, пов'язане з тим, що при тривалих експозиціях низькоінтенсивний ЕМВ НВЧ відбувається кумуляція НВЧ-впливів. На початкових етапах реакція на вплив ЕМВ НВЧ розвивається повільно, а при багаторазовому опроміненні ефект ЕМВ НВЧ більше виражений.

Крім того, удалося кількісно оцінити ступінь анальгезії ЕМВ НВЧ, що практично неможливо одержати в клініці в силу суб'єктивізму оцінки болю людиною. Отримані результати дозволяють значно підвищити ефективність і розширити можливості застосування НВЧ-терапії. Цей нетравмуючий метод боротьби з болем може знайти широке застосування при лікуванні найрізноманітніших болювих синдромів у людини. Отримані дані можуть бути використані у тваринництві, ветеринарії, виробничій діяльності людей, у практичній охороні здоров'я з метою застосування нового немедикаментозного анальгетичного засобу. Крім того, результати даного дослідження дозволяють припустити можливість використання низькоінтенсивного ЕМВ НВЧ як способу попереджуючої анальгезії, що представляє собою профілактичний підхід до захисту пацієнта від дії операційної травми й наступного розвитку післяопераційного больового синдрому.

Таблиця 1

Динаміка тривалості ноцицептивної реакції в щурів у формаліновому тесті при впливах електромагнітного випромінювання надто високої частоти (НВЧ+Ф), гіпокієзії (ГК+Ф) і їхньої комбінації (ГК+НВЧ+Ф) протягом першої доби експерименту ($M \pm m$)

Час спостереження, хвил.	Види дії				
	К (1)	Ф (2)	НВЧ+Ф (3)	ГК+Ф (4)	ГК+НВЧ+Ф (5)
1	2	3	4	5	6
5	15,00±3,90	107,61±7,37 $p_{1,2} < 0,001$ $p_{2,3} < 0,01$ $p_{3,4} < 0,02$	0,00±0,00 $p_{2,3} < 0,01$ $p_{1,4} < 0,01$ $p_{3,5} < 0,001$	54,33±8,48 $p_{1,4} < 0,01$ $p_{2,4} < 0,02$ $p_{3,4} < 0,01$	80,67±6,36 $p_{1,5} < 0,002$ $p_{3,5} < 0,001$
10	4,23±0,86	70,38±10,48 $p_{1,2} < 0,002$ $p_{2,5} < 0,02$	30,67±5,46 $p_{1,3} < 0,01$ $p_{3,4} < 0,05$ $p_{3,5} < 0,001$	47,75±4,29 $p_{1,4} < 0,01$ $p_{3,4} < 0,05$ $p_{4,5} < 0,002$	2,33±0,33 $p_{2,5} < 0,02$ $p_{3,5} < 0,001$ $p_{4,5} < 0,002$

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
15	5,42±1,41	114,65±10,74 p _{1,2} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{2,5} <0,01	65,67±2,60 p _{1,3} <0,001 p _{3,4} <0,002 p _{3,5} <0,001	25,20±3,84 p _{1,4} <0,01 p _{2,4} <0,01 p _{3,4} <0,002	26,33±3,18 p _{1,5} <0,01 p _{2,5} <0,01 p _{3,5} <0,001
20	0,58±0,23	134,23±8,20 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,01 p _{2,4} <0,01 p _{2,5} <0,05	90,67±10,40 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,01 p _{3,4} <0,05	54,83±6,85 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{3,4} <0,05 p _{4,5} <0,01	112,33±6,74 p _{1,5} <0,001 p _{2,5} <0,05 p _{4,5} <0,01
25	2,17±0,53	106,58±6,12 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{2,4} <0,05	53,00±5,69 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{3,5} <0,01	67,17±8,95 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,05 p _{4,5} <0,05	96,67±3,71 p _{1,5} <0,001 p _{3,5} <0,01 p _{4,5} <0,05
30	1,64±0,53	125,77±8,05 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{2,4} <0,01 p _{2,5} <0,01	74,67±3,53 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{3,4} <0,001 p _{3,5} <0,01	32,00±1,58 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{3,4} <0,001 p _{4,5} <0,05	45,33±4,26 p _{1,5} <0,001 p _{2,5} <0,01 p _{3,5} <0,01 p _{4,5} <0,05
35	0,001±0,00	101,83±8,47 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,01 p _{2,4} <0,01	20,00±2,31 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,02 p _{3,4} <0,01 p _{3,5} <0,001	52,00±5,25 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,05 p _{3,4} <0,01 p _{4,5} <0,05	69,33±2,91 p _{1,5} <0,001 p _{3,5} <0,001 p _{4,5} <0,05
40	0,00±0,00	117,58±7,61 p _{1,2} <0,001 p _{2,5} <0,01 p _{2,4} <0,01 p _{2,5} <0,01	57,67±3,38 p _{1,3} <0,001 p _{3,5} <0,05	70,20±7,45 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{4,5} <0,05	39,00±4,36 p _{1,5} <0,001 p _{2,5} <0,05 p _{3,5} <0,05 p _{4,5} <0,05
45	0,00±0,00	68,17±6,54 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{2,4} <0,05 p _{2,5} <0,01	30,67±2,03 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{3,5} <0,05	26,50±2,75 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,05 p _{4,5} <0,05	26,33±5,84 p _{1,5} <0,001 p _{2,5} <0,01 p _{3,5} <0,05 p _{4,5} <0,05
50	0,00±0,00	29,18±2,99 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{2,4} <0,01 p _{2,5} <0,05	12,00±2,00 p _{1,3} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{3,4} <0,01	63,00±9,26 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{3,4} <0,01 p _{4,5} <0,01	13,33±2,40 p _{1,5} <0,001 p _{2,5} <0,05 p _{4,5} <0,01
55	0,00±0,00	32,11±5,61 p _{1,2} <0,001 p _{2,3} <0,05 p _{2,5} <0,05	7,00±0,58 p _{1,3} <0,01 p _{2,3} <0,05 p _{3,4} <0,01	33,50±5,02 p _{1,4} <0,001 p _{3,4} <0,01 p _{4,5} <0,01	6,67±2,03 p _{1,5} <0,01 p _{2,5} <0,05 p _{4,5} <0,01
60	0,00±0,00	9,56±3,35 p _{1,2} <0,02 p _{2,4} <0,01	0,67±0,33 p _{1,3} <0,05 p _{3,4} <0,01	33,67±4,14 p _{1,4} <0,001 p _{2,4} <0,01 p _{3,4} <0,01 p _{4,5} <0,01	0,00±0,00 p _{4,5} <0,01
65	0,00±0,00	1,18±0,80 p _{1,2} <0,05	0,00±0,00 p _{3,4} <0,05	0,75±0,25 p _{1,4} <0,05 p _{3,4} <0,05 p _{4,5} <0,05	0,00±0,00 p _{4,5} <0,05
70	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
75	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
80	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
85	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
90	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00

Примітка: P₁-P₅ - достовірність відмін по критерію Ст'юдента при порівнянні з даними груп, відзначеними в таблиці 1-5 відповідно.

Таблиця 2

Динаміка тривалості ноцицептивної реакції у формаліновому тесті в умовах впливу електромагнітного випромінювання надто високих частот (НВЧ+Ф), гіпокінезії (ГК+Ф) і їхньої комбінації (ГК+НВЧ+Ф) у щурів протягом дев'яти доби експерименту ($M \pm m$)

Доба дії	Види дії				
	К (1)	Ф (2)	НВЧ+Ф (3)	ГК+Ф (4)	ГК+НВЧ+Ф (5)
1	29,03±7,45	1018,67±87,88 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{2,5}<0,05$	442,67±38,30 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$	560,90±68,12 $p_{1,4}<0,001$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{2,5}<0,05$	518,33±42,12 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$
2	29,40±12,05	1007,67±124,75 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,5}<0,01$	658,50±67,72 $p_{1,3}<0,001$ $p_{3,5}<0,05$	763,67±77,74 $p_{1,4}<0,001$ $p_{4,5}<0,01$	319,00±40,67 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$
3	23,32±6,81	986,54±73,94 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,02$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{2,5}<0,05$	145,00±22,00 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,02$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{3,5}<0,01$	518,05±48,35 $p_{1,4}<0,001$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{3,4}<0,01$	399,67±37,14 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{3,5}<0,01$
4	22,80±10,57	987,78±97,05 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,02$ $p_{2,5}<0,05$	431,67±50,08 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,02$ $p_{3,4}<0,05$	689,00±72,59 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$	486,33±69,87 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$
5	28,00±10,69	1001,83±61,88 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{2,5}<0,01$	548,67±41,81 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,05$ $p_{3,5}<0,05$	812,50±88,55 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,05$	518,33±42,12 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$
6	17,27±7,30	1045,00±126,58 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{2,5}<0,05$	482,67±30,88 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$	606,17±39,57 $p_{1,4}<0,001$ $p_{2,4}<0,05$	668,50±33,69 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$
7	29,03±7,45	1018,27±77,10 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$	522,67±42,28 $p_{2,3}<0,05$ $p_{3,4}<0,05$ $p_{3,5}<0,05$	747,42±59,19 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,05$	830,00±65,77 $p_{1,5}<0,001$ $p_{3,5}<0,05$
8	49,42±9,90	969,62±96,69 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{2,5}<0,05$	420,83±47,00 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{3,4}<0,01$	1086,58±73,35 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$	561,83±46,09 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,01$
9	30,25±9,13	980,83±92,34 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{2,5}<0,05$	468,58±28,36 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{3,5}<0,01$	1022,12±83,04 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$	537,50±38,68 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{3,5}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$

Примітка: P_1 - P_5 - достовірність відмін по критерію Ст'юдента при порівнянні з даними груп, відзначеними в таблиці 1-5 відповідно.

Таблиця 3

Динаміка тривалості ноцицептивних реакцій при експериментально викликаному вісцеральному болі (внутрішньочеревинна ін'єкція 2% розчину оцтової кислоти) в умовах впливу електромагнітного випромінювання вкрай високих частот (НВЧ+Ф), гіпокінезії (ГК+Ф) і їхньої комбінації (ГК+НВЧ+Ф) у пацієнтів протягом дев'яти діб експерименту ($M \pm m$)

Доба дії	Поведінкова реакція	Види дії				
		К (1)	У (2)	НВЧ+О (3)	ГК+О (4)	ГК+НВЧ+О (4)
1	визування живота	12,38±2,13	87,50±12,50 $p_{1,2}<0,01$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{2,4}<0,01$	226,00±23,69 $p_{1,3}<0,01$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,002$ $p_{3,5}<0,01$	7,25±1,25 $p_{2,4}<0,01$ $p_{3,4}<0,01$	88,33±15,55 $p_{1,5}<0,05$ $p_{3,5}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$
	корячіння	5,00±2,00	1028,00±46,00 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,002$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{2,5}<0,01$	497,33±38,68 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,002$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$	803,00±43,00 $p_{1,4}<0,001$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{3,4}<0,01$	661,67±49,59 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$
3	визування живота	50,50±7,50	113,50±16,50 $p_{1,2}<0,05$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{2,5}<0,01$	36,50±4,50 $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,5}<0,002$	84,50±12,50 $p_{3,4}<0,05$ $p_{4,5}<0,01$	555,00±67,00 $p_{1,5}<0,002$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,002$ $p_{4,5}<0,01$
	корячіння	0,00±0,00	1060,00±122,00 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,002$ $p_{2,4}<0,002$ $p_{2,5}<0,01$	106,50±14,50 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,002$ $p_{3,5}<0,05$	57,00±12,00 $p_{1,4}<0,01$ $p_{2,4}<0,002$ $p_{4,5}<0,01$	191,00±12,00 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,01$
5	визування живота	44,50±7,50	73,50±12,50 $p_{2,4}<0,002$	33,67±6,21 $p_{1,3}<0,05$ $p_{3,4}<0,002$ $p_{3,5}<0,01$	489,50±51,50 $p_{1,4}<0,002$ $p_{3,4}<0,002$	386,67±45,95 $p_{1,5}<0,01$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,01$
	корячіння	1,50±0,50	1087,00±80,00 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,002$ $p_{2,5}<0,01$	316,67±47,68 $p_{1,3}<0,01$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$	885,0±47,00 $p_{1,4}<0,001$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{4,5}<0,05$	578,67±76,88 $p_{1,5}<0,01$ $p_{2,5}<0,01$ $p_{3,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$
7	визування живота	22,50±3,50	79,00±15,00 $p_{1,2}<0,05$ $p_{2,4}<0,02$	58,00±6,00 $p_{1,3}<0,05$ $p_{3,4}<0,01$	179,00±16,00 $p_{1,4}<0,002$ $p_{2,4}<0,02$ $p_{3,4}<0,01$ $p_{4,5}<0,01$	52,00±4,00 $p_{1,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,01$
	корячіння	7,50±2,50	1024,50±76,50 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{2,5}<0,05$	648,00±45,00 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,02$	955,00±56,00 $p_{1,4}<0,001$ $p_{4,5}<0,05$ $p_{3,4}<0,02$	765,50±44,50 $p_{1,5}<0,001$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$
9	визування живота	31,50±4,50	96,50±32,50 $p_{1,2}<0,05$ $p_{2,4}<0,01$ $p_{2,5}<0,05$	57,60±6,37 $p_{1,3}<0,01$ $p_{3,4}<0,05$	237,00±14,00 $p_{1,4}<0,01$ $p_{2,4}<0,01$ $p_{3,4}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$	144,67±15,24 $p_{1,5}<0,01$ $p_{2,5}<0,05$ $p_{4,5}<0,05$
	корячіння	0,00±0,00	1057,50±69,50 $p_{1,2}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{2,4}<0,002$ $p_{2,5}<0,001$	480,33±42,04 $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$ $p_{3,4}<0,002$ $p_{3,5}<0,001$	793,00±52,88 $p_{1,4}<0,001$ $p_{2,4}<0,002$ $p_{3,4}<0,002$ $p_{1,5}<0,05$	190,00±21,30 $p_{1,5}<0,01$ $p_{2,5}<0,001$ $p_{3,5}<0,001$ $p_{4,5}<0,05$

Примітка: P_1 - P_5 - достовірність відмін по критерію Ст'юдента при порівнянні з даними груп, відзначеними в таблиці 1-5 відповідно.

