

2. Гольдберг Е.Д. Сахарный диабет. Этиологические факторы / Е.Д. Гольдберг, В.А. Ещенко, В.Д. Бовт. — Томск : Изд-во ТГУ, 1993. — 136 с.
3. Ещенко В.А. Гистохимическое исследование цинка / В.А. Ещенко // Цитология. — 1978. — Т. 20, № 8. — С. 297–933.
4. Зайчик А.Ш. Общая патофизиология / А.Ш. Зайчик, А.П. Чурилов. — СПб: ЭЛБИ, 2005. — 656 с.
5. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органопатология) / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш [и др.] — Москва: Медицина, 1991. — 496 с.
6. Соколовский В.В. Гистохимические исследования в токсикологии / В.В. Соколовский — Ленинград: Медицина, 1971. — 172 с.
7. Хэйхоу Ф. Гематологическая цитохимия / Ф. Хэйхоу, Д. Кваглино — Москва: Медицина, 1983. — 320 с.
8. Bray T. The physiological role of zinc as an antioxidant / T. Bray, W.T. Bettger // Free Radic. Biol. Med. — 1990. — Vol. 8, № 3. — P. 281–289.
9. Discovery of human zinc deficiency: impact on human health. A.S. Prasad // Nutrition. — 2001. — Vol. 17. — P. 685–687.
10. Vallee B.L. The biochemical basis of zinc physiology / B.L.Vallee, K.H. Falchuk // Physiol. Rev. — 1993. — Vol. 73. — P. 79–118.

УДК 612.01:[537.8:577.32]

ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Ковальова О.В., аспірант

Запорізький національний університет

Узагальнені дані наукової літератури щодо впливу електромагнітних полів і випромінювань антропогенного походження на організм людини, надані стислі характеристики наслідків вищевказаних впливів в залежності від природи електромагнітного поля.

Ключові слова: електромагнітні поля антропогенного походження, електромагнітні поля високих і надвисоких частот, змінні електромагнітні поля, електромагнітні поля радіохвильового діапазону, електроімпульсна терапія.

Ковалева А.В. ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ АНТРОПОГЕНННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ/ Запорожский национальный университет, Украина

Обобщены данные научной литературы о влиянии электромагнитных полей и излучений антропогенного происхождения на организм человека, даны краткие характеристики последствий вышеуказанных влияний в зависимости от природы электромагнитного поля.

Ключевые слова: электромагнитные поля антропогенного происхождения, электромагнитные поля высоких и сверхвысоких частот, переменные электромагнитные поля, электромагнитные поля радиоволнового диапазона, электроимпульсная терапия.

Kovaleva A.V. THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC ORIGIN ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMAN ORGANISM / Zaporizhzhya national university, Ukraine.

The data of the scientific literature on influence of anthropogenic origin electromagnetic fields and radiations on human organism are generalised, short characteristics of consequences of the above-stated influences depending on the nature of an electromagnetic field are given.

Key words: anthropogenic origin electromagnetic fields, high and microwave frequency electromagnetic fields, alternating magnetic fields, HF wave band electromagnetic fields, electrical pulsed therapy.

ВСТУП

Взаємодія факторів зовнішнього середовища з організмом людини заснована на тому, що будь-яка жива система є відкритою, тобто її функціонування відбувається в умовах безперервного обміну з навколишнім середовищем речовиною, енергією й інформацією. Це значить, що організм людини і, відповідно, його рецептори підпадають комбінованому неспецифічному впливу фізико-хімічних і

геліогеофізичних факторів зовнішнього середовища, які взаємодіють між собою й з людським організмом, викликаючи ті або інші його реакції. Із цих позицій складну проблему взаємодії зовнішніх факторів з людським організмом схематично можна представити такою, що складається із трьох основних компонентів: зовнішнє середовище → людський організм → реакції людського організму на зовнішні впливи. Відомо, що електромагнітні поля (ЕМП) викликають біологічні ефекти в широкому діапазоні амплітуд, частот тощо. Наприклад, досить потужні ЕМП породжують струми провідності, нагрів у біологічних тканинах, а також обертання молекулярних диполів. Теплові й електрохімічні ефекти широко використовуються в практиці, у тому числі медичній: УВЧ-терапія, електрофорез тощо. У той же час велика кількість досліджень присвячена впливу ЕМП, випромінюваних мобільними телефонами, станціями, устаткуванням, використовуваним у промисловості тощо. Існує безліч організацій у різних країнах, що займаються дослідженнями і гігієнічним нормуванням величин ЕМП, що впливають на людину. Однак, дані, одержувані в різних країнах різними вченими, досить суперечливі й не ведуть до формування стрункої концепції про вплив ЕМП на людину.

Отже, метою дослідження є аналіз і узагальнення даних наукової літератури, що стосується впливу електромагнітних полів антропогенного походження на організм людини.

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ДАНИХ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні ефекти впливу на організм людини електромагнітних полів антропогенного походження.

Особлива увага дослідників звернена на несприятливі ефекти МП поблизу силових ліній або електричних приладів, на здоров'я людини (особливо в плані карценогенезу [1, 2]) [3].

В 1998 Дж. Е. Маулдер [4] зробив огляд майже 100 опублікованих робіт з ЕМП і карценогенезу (онкологія). У ньому відзначена невідтворюваність отриманих результатів, що свідчать про зв'язок між МП і раком. Адайр [5], вважає, що ЕМП не мають достатньої енергії, щоб розірвати хімічний зв'язок або викликати мутацію ДНК.

Найбільш уразливою для впливу магнітних полів є нервова система. Виділено 3 синдроми порушення нервової регуляції внаслідок хронічного впливу ЕМП: 1) астенічний; 2) астеновегетативний або синдром вегетосудинної дистонії й 3) гіпоталамічний [6].

Часті головні болі, дратівливість, підвищена стомлюваність, порушення сну, періодичні болі в області серця, артеріальна гіпотонія й брадикардія характерні для астенічного синдрому, що має місце в початковій стадії захворювання. Астеновегетативний синдром розвивається при помірно виражених стадіях захворювання. У клінічній картині спостерігається вегетосудинна дистонія по гіпертонічному типу. В окремих важких випадках виникають дієнцфальні кризи симпатоадреналового типу, що характеризує гіпоталамічний синдром. Для таких хворих характерний головний біль приступоподібного характеру, емоційна лабільність, гіперзбудливість, порушення сну й зниження пам'яті, стискаючі болі в серці, надмірна пітливість, тремор пальців рук, знижена температура рук і ніг. Серед працюючих у зоні промислових частот і населення, що проживає поблизу ЛЕП поширені депресивні стани [7, 8]. Отримано кореляцію в статистично значимому збільшенні числа самогубств серед осіб, що проживають у місцях, де інтенсивність магнітного поля частотою 50 Гц перевищує 0,15 мкТл [9, 10]. Для більш переконливих висновків про наявність кореляції між випадками самогубств і впливом магнітних полів дуже низької частоти необхідно розширити масштаби досліджень [11].

Дослідження електромагнітних полів на робочих місцях повинні проводитися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.002-84, ГОСТ 12.1.006-84 за методикою, затвердженою Мінздравом СРСР [12].

Дія магнітного поля силою 1000 А/м і частотою 45 Гц протягом 1 години супроводжується у здорових осіб виразними змінами біоелектричної активності мозку, що проявляються наявністю ЕЕГ-ознак релаксації й психомоторної активації, а також уповільненням придбання навички при виконанні сенсомоторної реакції [13].

У літературі обговорюється проблема схильності осіб, пов'язаних за родом професії із впливом ЕМП промислових частот, до розвитку хвороби Альцгеймера, а також бічного аміотрофічного склерозу. Передбачається, що в основі патогенезу даних захворювань лежить порушення гомеостазу іонів кальцію в нейронах, активація клітин мікроглії і їхня подальша дегенерація, а також стимулюючий вплив ЕМП на продукцію бета-амілоїду [14, 15]. Описано симптоми, що свідчать про зміну вегетативної й соматичної іннервації верхніх кінцівок у контролерів ОТК підприємств з виробництва постійних магнітів [16].

Результатом хронічного впливу ЕМП високих і надвисоких частот є зміни з боку серцево-судинної системи: зниження артеріального тиску, брадикардія, уповільнення внутрішньошлуночкової провідності, а також дисбаланс змісту іонів калію, кальцію й натрію в крові [17].

Відзначено збільшення серцево-судинних захворювань – ішемічної хвороби серця і гіпертонічної хвороби в машиністів електролокомотивів і метрополітену, гіпертонічної хвороби й нейроциркуляторної дистонії за кардіальним типом в регулювальників радіопередаючих пристроїв зв'язку височастотного діапазону [18, 19, 20].

У науковій літературі розглядаються питання впливу ЕМП на репродуктивну функцію організму. Так, результати дослідження репродуктивної функції чоловіків, що обслуговували трансформаторні установки із середньою величиною напруги в 400 кВ, показали зниження питомого числа новонароджених хлопчиків, а також збільшення більш ніж в 3 рази числа вроджених аномалій при порівнянні з контрольною групою, що працювали з устаткуванням, у якому величина напруги струму не перевищувала 70 кВ. Підтверджено збільшення розвитку онкологічної патології в дітей від 2,4 - 3,6 разів, чий батьки працювали в електроіндустрії, в 3,5 - у дітей електриків, в 3,8 рази - у дітей зварників [21].

Вивчено вплив змінних магнітних полів (ЗМП) 120-200 кА/м (150-250 мТл) намагнічуючих і розмагнічуючих електроустановок на репродуктивну функцію жінок. Виявлено порушення менструального циклу (його подовження й більше раннє настання менопаузи), виникнення доброякісних пухлин і кист яєчників, збільшення частоти спонтанних абортів (в 1,5 рази), виникнення різних обмінних і нейроендокринних захворювань [22].

Особливе місце займає проблема можливого впливу відеодисплейних терміналів (ВДТ) на плін і результат вагітності. Занепокоєння викликають дані про встановлення можливості утворення в організмі антитіл, що мають пошкоджуючу дію на розвиток плоду при впливі електромагнітних випромінювань із щільністю енергії 500 мкВт/см² і менше [23].

Зростання ризику мимовільних викиднів коливається від 1,25 до 1,8 у групі жінок, що користувалися ВДТ під час різних строків вагітності. Більшість дослідників розцінюють у якості критичної дозу експозиції в 20 годин/тиждень [24].

Порівняно недавно в зону підвищеної уваги потрапила проблема чутливості комп'ютерного монітора до зовнішнього магнітного поля, що може бути причиною тремтіння зображення. Утома, зниження концентрації уваги, працездатності, що виникають при роботі з персональним комп'ютером, звичайно пов'язані з незадовільною якістю зображення [25, 26].

Останнім часом з'явилася велика кількість робіт, у яких розглядаються питання тривалого впливу ЕМП із розвитком лейкозів і інших ракових захворювань у людини. Є результати досліджень захворюваності дорослого населення, що проживає в зонах розташування великих радіо- і телепередавачів [27].

Українським суперечливі відомості про вплив ЕМП від побутових приладів на онкологічну захворюваність. Статистично достовірний ризик онкологічної патології був виявлений при довготривалому впливі ЕМП від електрофену (лейкози), чорно-білих телевізорів (лейкози), електромасажу (гострий нелімфоїдний лейкоз) [28, 29, 30].

Однак пряма роль ЕМП як мутагенного фактору або ініціатора канцерогенезу остаточно не встановлена.

У зв'язку з тим, що останнім часом широкого поширення отримав стільниковий (мобільний) зв'язок, найбільш гостро постає питання розгляду механізмів дії високоенергетичних ЕМП, що відносяться до мікрохвильового діапазону [31].

Область опромінення під час роботи телефону – головний мозок і рецептори вестибулярного й зорового аналізаторів. Розрахунки поглиненої енергії ЕМП у мозку людини показують, що при використанні радіотелефону потужністю 0,6 Вт із робочою частотою 900 МГц, «питома» енергія поля в головному мозку становить від 120 до 230 мкВт/см². Тривалий вплив гранично припустимих доз випромінювання призводить до посилення хвиль альфа-діапазону біоелектричної активності головного мозку під час і після вимикання ЕМП. Особливому ризику піддаються люди, що розмовляють по радіотелефону усередині автомашини. Якщо антена апарата перебуває усередині автомашини, то її корпус є резонатором і в декілька разів підсилює дозу поглиненого випромінювання [32].

У зв'язку з окремими повідомленнями про розвиток пухлин головного мозку в користувачів стільникового (мобільного) зв'язку останнім часом особлива увага приділяється негативним ефектам ЕМП, що виникають при його роботі. Локальний вплив ЕМП інтенсивністю 10 МГц - 10 ГГц веде до інтенсивного нагрівання структур головного мозку, що може призводити до розвитку раку. Величина електромагнітного випромінювання стільникового зв'язку порівняна з тими, які виникають при роботі радарних, радіолокаційних станцій, приладів СВЧ-нагріву [33]. Згідно стандартів, прийнятих у США, поглинена доза при впливі на тканини людини не повинна перевищувати 0,85 Вт/кг [34].

Відомі роботи про вплив ЕМП радіохвильового діапазону на орган зору й розвиток катаракти. Тепловий вплив радіо- і мікрохвиль приводить до нагрівання кристалика до температури, що перевищує фізіологічну норму. Розвиток катаракти є одним зі специфічних уражень ЕМП у діапазоні частот 1,5 - 10 ГГц [35]. Є повідомлення про високий ризик порушень функцій ЖКТ (в 2,5 рази) і печінки (в 2,3

рази), а також патології ендокринної системи серед контингенту осіб, що проживають у зоні ЛЕП [36, 37].

Однак, вищенаведеним результатам досліджень властива обмежена статистична значимість, що не дозволяє зробити більше переконливі висновки про негативний вплив електромагнітних полів і патогенез виявленої симптоматології.

2. Деякі аспекти практичного використання електромагнітних полів в медицині і біології

Всі речовини складаються з молекул, кожна з них є системою зарядів. Тому стан тіл істотно залежить від струмів, що протікають через них, і від електромагнітного поля, що впливає на них. Електричні властивості біологічних тіл більше складні, ніж властивості неживих об'єктів, тому що організм - це ще й сукупність іонів зі змінною концентрацією в просторі. Первинний механізм впливу струмів і електромагнітних полів на організм – фізичний, тому він і розглядається стосовно до медичних лікувальних методів [38].

У комплексі реабілітаційних заходів актуальним у наш час є застосування фізіотерапевтичного впливу на організм людини. Особливо варто виділити такий розділ фізіотерапії, як електротерапію, засновану на генеруванні різними приладами електромагнітних полів, що здійснюють позитивний вплив на організм людини.

По виду електроенергії й характеру фізичного впливу розрізняють методи, засновані на застосуванні електричного струму – постійного, імпульсного або поля – електричного, магнітного, електромагнітного. По характеру енергії, що підводиться, методи діляться на контактні й дистанційні – індуктивні.

Таким чином, всі методи електротерапії підрозділяються на:

1. Електротерапія із застосуванням струму низької напруги – гальванізація, лікарський електрофорез.
2. Електротерапія із застосуванням імпульсних струмів низької й середньої частоти – діадинамометрія, СМТ-терапія, флюктуоризація, електропунктура, електросон, центральна електроаналгезія.
3. Електротерапія із застосуванням магнітних, електричних і електромагнітних полів високої, ультрависокої, надвисокої й вкрайвисокої частоти – індуктотермія, індуктофорез, УВЧ-терапія, імпульсна УВЧ-терапія, УВЧ-індуктотермія, мікрохвильова терапія (ДМВ і СМВ), КВЧ-терапія.
4. Електротерапія із застосуванням постійного електричного поля високої напруги - аеріонізація, франклінізація.
5. Електротерапія із застосуванням змінного імпульсного струму високої частоти й високої напруги - дарсонвалізація, ультратонтерапія, діатермокоагуляція.
6. Електротерапія із застосуванням магнітного поля низької частоти (ПеПМ) і постійного магнітного поля (ПМП) [39].

В основному електротерапія здійснюється за допомогою проходження струму через тканини, що викликає перенос різних заряджених речовин і зміна їхньої концентрації. Варто мати на увазі, що неушкоджена шкіра людини має високий омичний опір і низьку питому електропровідність, тому в організм струм проникає в основному через вивідні протоки потових і сальних залоз і міжклітинні щілини. Оскільки загальна площа пор не перевищує 1/200 частини поверхні шкіри, то на подолання епідермісу, що володіє найбільшим опором, витрачається більша частина енергії струму. Електропровідність шкіри залежить від багатьох факторів, і, насамперед, від водно-електролітного балансу. Так, тканини в стані гіперемії або набряку мають більше високу електропровідність, чим здорові [40].

Особливий інтерес викликає вплив електрикою на біологічно активні точки, тобто електропунктура, що, завдяки сучасним досягненням науки й техніки, одержує усе більш широкого поширення. В останні десятиліття був розвинений новий напрямок терапії, а саме нейрорадаптивна терапія, заснована на впливі нейрорадаптивного сигналу на біологічно активні крапки за допомогою електронейрорадаптивних стимуляторів (СКЕНАР, ДЕНАС, LEIT).

Одним з перших приладів для електростимуляції можна вважати «ЧЕНС» - електростимулятори, що працюють по жорсткій програмі: незмінна форма впливу з постійною амплітудою (напруги або струму).

Далі, в 1976 р. був розроблений апарат - електростимулятор з використанням магнітоконстрикційного ефекту (прямий магнітоконстрикційний ефект – зміна розмірів сердечника при зміні магнітного поля, зворотний – зміна магнітного поля при зміні розмірів сердечника). Саме на цьому ефекті й повинна була бути побудована модель «біологічного зворотного зв'язку» (БОС) – структура впливу на шкіру повинна мінятися залежно від її «тиску» на магнітоконстрикційний сердечник.

Головними й помітними ефектами даного виду електроімпульсної терапії були динамічні зміни адаптаційних пристосувальних реакцій. Метод був названий «КЕНАР» (контрольована енергонеуроадаптивна регуляція). В 1985 році, після попередніх клінічних випробувань у лабораторії «Біоенергетики й рефлексотерапії ЦІТО», метод був названий СКЕНАР, як і прилад для його реалізації.

У середині 80-х років ведуться розробки, орієнтовані на серійний випуск. В 1986 році перші прилади сімейства «СКЕНАР», пройшовши технічні й клінічні випробування, були дозволені МЗ СРСР, до застосування в стаціонарно-поліклінічних установах і вдома.

Сьогодні випускаються апарати нового покоління «СКЕНАР 97» і «СКЕНАР НТ» (НТ - нові технології), які мають всі відповідні сертифікати й зареєстровані в реєстрі засобів медичних виробів [41, 42].

В 2001 р. для широкого застосування як у лікувально-профілактичних установах, так і в побутових умовах особами, що не мають медичного утворення, з метою загальнерегулюючого впливу на фізіологічні системи організму, а також для лікування функціональних розладів у широкому спектрі патологій випущений апарат ДЕНАС (Двухдіапазонний Електронейроадаптивний Стимулятор). Апарат ДЕНАС внесений до реєстру медичної техніки й дозволений Міністерством охорони здоров'я Росії до застосування в медичній практиці (реєстраційне посвідчення №29/23020701/2051-01 від 06.12.2001 р.) [43].

Однак, ЧЕНС, СКЕНАР, ДЕНАС є російськими розробками й мають вітчизняні аналоги. Так, в 2000 р. у Південно-Західному регіоні України був сконструйований і зібраний подібний прилад для електронейроадаптивної терапії, що одержав назву LEIT за назвою фірми, що його розробила (LABORATORY ENERGY & INFORMATION TECHNOLOGIES). Прилад був узятий на озброєння медиками [44-51], сертифікований на Україні Державною службою лікарських засобів і виробів медичного призначення й внесений до Державного реєстру медичної техніки й виробів медичного призначення України (Свідоцтво про державну реєстрацію № 5457/2006)

В основу роботи приладу покладені поняття про імпульсні, фарадичні струми, що характеризуються тимчасовими відхиленнями напруги або струму від деякого постійного значення. Середні частоти надходження вихідних імпульсів електростимуляторів моделі АТ30897 у режимі «Терапія» - 8, 12, 20, 30, 40, 50, 60, 77, 100, 124 Гц, з відхиленням від дійсного значення ± 2 Гц і формуються безперервно. Частоти надходження вихідних імпульсів у режимі «Кач. Частоти» для електростимулятора моделі АТ-30897 - від 8 до 77 Гц із відхиленням від дійсного значення ± 5 % і формуються безперервно. Амплітуда позитивної частини вихідних імпульсів електростимуляторів на еквіваленті навантаження 1 (паралельно включений резистор опір 10 кОм й конденсатор ємністю 1000 пФ) – $30,5^{+10}$ В. Максимальна амплітуда негативної частини вихідного імпульсу на еквіваленті навантаження для моделі АТ – 30897 - (350 ± 40) В. Мінімальна амплітуда негативної частини вихідного імпульсу на еквіваленті навантаження 1 для моделі АТ – 30897 - (45 ± 10) В.

При частоті 60 Гц ($T=1/f$) $T = 16-17$ мсек, в LEIT-терапії тривалість однієї фази імпульсу становить 70 мсек, а далі є величиною непостійною й залежить від шкірного імпедансу, у такий спосіб кожний імпульс за законом ритмічної діяльності нервового волокна треба після абсолютної рефрактерної фази (АРФ) і відносної рефрактерної фази (ОРФ) (період не відповіді нервового рецептора, відпочинку). У фізіотерапії, при безперервному проходженні імпульсів, енергія в період АРФ і ОРФ витрачається на запалення тканин, доцільність даного феномена сумнівна. У фізіотерапії застосовується струм щільністю - 0,005 - 0,1 мА/см², в LEIT-терапії при площі електрода 8 см² - 25 мА/см² – в 1000 разів більше.

У той же час у порівнянні з російськими аналогами, LEIT відрізняється тим, що застосовує джерело живлення з підвищеною напругою, а це дозволяє одержати низький опір вихідного каскаду стимулятора, що дозволяє в більше широкому діапазоні варіювати вихідні параметри сигналу. Також прилад відрізняє застосування електродів з нержавіючої сталі товщиною 2 мм, що забезпечує поліпшену тепловіддачу й більш рівномірний розподіл тепла при утворенні точкових вогнищ провідності (пробої) між електродами й шкірою пацієнта, що запобігає утворенню електричних опіків на шкірі пацієнта [52].

Таким чином, вивчення впливів електромагнітних полів дозволило розробити й впровадити в медичну й спортивну практику електростимулятори, які дозволяють використовувати позитивні ефекти ЕМП. Деякі методи електротерапії одержали широке поширення в медицині й використовуються в щоденній медичній і спортивній практиці, а деякі (зокрема нейроадаптивна терапія) тільки одержують поширення й визнання. Однак, технічний прогрес і сучасні дослідження в області ЕМП дозволяють усе більше використовувати й впроваджувати в практику найбільш ефективні методи з використанням електромагнітних полів.

ВИСНОВКИ

Результатом хронічного впливу ЕМП високих і надвисоких частот є зміни з боку серцево-судинної системи: зниження артеріального тиску, брадикардія, уповільнення внутрішньощуночкової провідності, а також дисбаланс змісту іонів калію, кальцію й натрію в крові

Пряма роль ЕМП як мутагенного фактору або ініціатора канцерогенезу остаточно не встановлена.

Більшості отриманих результатів досліджень властива обмежена статистична значимість, що не дозволяє зробити більше переконливі висновки про негативний вплив електромагнітних полів і патогенез виявленої симптоматики.

По виду електроенергії й характеру фізичного впливу розрізняють фізіотерапевтичні методи, засновані на застосуванні електричного струму – постійного, імпульсного або поля – електричного, магнітного, електромагнітного. По характеру енергії, що підводиться, фізіотерапевтичні методи діляться на контактні й дистанційні – індуктивні.

Вивчення впливів електромагнітних полів дозволило розробити й впровадити в медичну й спортивну практику електростимулятори, які дозволяють використовувати позитивні ефекти ЕМП. Деякі методи електротерапії одержали широке поширення в медицині й використовуються в щоденній медичній і спортивній практиці, а деякі (зокрема нейроадаптивна терапія) тільки одержують поширення й визнання. Однак, технічний прогрес і сучасні дослідження в області ЕМП дозволяють усе більше використовувати й впроваджувати в практику найбільш ефективні методи з використанням електромагнітних полів.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов Б.И. Электромагнитные поля: возможен ли канцерогенный риск? / Б.И. Давыдов, В.Г. Зуев, С.Б. Обухова // Авиакосм. и экол. медицина. – 2003. – Т.37, №2. – С.16-19.
2. Иванов В.Б. Облучение экспериментальных животных низкоинтенсивным крайневисочастотным электромагнитным полем как фактор канцерогенеза / В.Б. Иванов, Т.И. Субботина, А.А. Хадарцев и др. // Бюл. эксперимент. биологии и медицины. – 2005. – Т.139, №2. – С.211-214.
3. Василенко О.И. Радиационная экология: [учеб. пособие] / О.И.Василенко. – М.: Медицина, 2004. – 216 с.
4. Moulder J.E. Power-frequency Fields and Cancer/ J.E. Moulder// Crit. Rev. Biomed. Eng. 1998. 26:1-116.
5. Adair R.K. Constraints on Biological Effects of Weak Extremely-lowfrequency Electromagnetic Fields / R.K. Adair // Phys. Rev. 1991. A 43:1039-1048.
6. Измеров Н.Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль / Н.Ф. Измеров, Г.А. Суворов. – М.: Медицина, 2003. – 560 с.
7. Казарян Г.М. Радиофизические и экологические аспекты наземной микроволновой линии передачи энергии / Г.М. Казарян, А.В. Рудаков, В.Л. Саввин // Вестн. Моск. ун-та. Сер.3. Физика. Астрономия. – 2005. - №5. – С.23-26.
8. Кукушкин В.Д. Аспекты радиационной и электромагнитной безопасности жилых помещений / В.Д. Кукушкин, М.Е. Гошин // Актуальные проблемы инженерного обеспечения в АПК: сб. науч. тр. 30 юбил. науч.-практ. конф. Ч.2. – Ярославль: ЯГСХА, 2007. - С. 85-89.
9. Пальцев Ю.П. Гигиеническая регламентация гипогеомагнитных условий в производственных, жилых и общественных зданиях / Ю.П. Пальцев, Л.В. Походзей, А.А. Афонин и др. // АНРИ. – 2007. – № 4 (51). – С.28-34.
10. Гурвич Е.Б. Смертность населения, проживающего вблизи энергообъекта электропередачи напряжением 500 киловольт / Е.Б. Гурвич, Э.А.Новохатская, Н.Б. Рубцова // Мед. труда и пром. экол. – 1996. - №9. – С.23-27.
11. Григорьев О.А. Биоэлектромагнитный терроризм: анализ возможной угрозы / Григорьев О.А., Григорьев Ю.Г., Степанов В.С., Чекмарев О.М. // Ежегодник Рос. Нац. Комитета по защите от неионизирующих излучений 2004-2005: сб. тр. – М.: Изд-во АЛЛАНА, 2006. – С.205-215.
12. Байрамов А.А. Электромагнитный смог в помещениях / А.А. Байрамов // Петерб. журн. электроники. – 2004. – № 2(39). – С. 53-56.
13. Девисилов В. Электромагнитная безопасность / В. Девисилов// ОБЖ. Основы безопасности жизни. – 2006. – №1(115). – С.53-58.

14. Каменарович М.Б. Экологическая безопасность при работе с индуктором, создающим бегущее электромагнитное поле / М.Б. Каменарович, С.А. Аракелян // Прогрессивные технологии, конструкции и системы в приборо- и машиностроении: матер. всерос. науч.-техн. конф., Т.1, 7-9 дек. 2004 г. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – С. 186.
15. Ковалев Г.И. Проблема подготовки инженерных кадров к работе в условиях воздействия электромагнитных излучений / Г.И. Ковалев // Проблемы инженерного образования: материалы регион. науч.-метод. конф., Томск, 18-19 апр. 2006. – Томск: ТГАСУ, 2006. – С. 82-87.
16. Пальцев Ю.П. Гигиеническая регламентация электромагнитных полей как мера обеспечения сохранения здоровья работающих / Ю.П. Пальцев, Н.Б.Рубцова, Л.В. Походзей, Г.И. Тихонова // Медицина труда и пром. экология. – 2003. – № 5. – С.13-17.
17. Кольчугин Ю.И. Проблемы и перспективы обеспечения охраны труда по электромагнитному фактору / Ю.И. Кольчуги // Вестн. СНИИР. – 2004. – №2(6). – С. 4-8.
18. Глебов В.В. Экологическая безопасность в области искусственных электромагнитных излучений и здоровье человека / В.В. Глебов, О.М. Родионова// Биополевые взаимодействия и мед. технологии: материалы тр. междунар. науч. конф., Москва, 16-18 апр. 2008 г. – М.: Моск. НТОРЭС им. А.С. Попова, 2008. – С.98-102.
19. Кудрин В.А. Электромагнитное излучение и заболеваемость водителей локомотивов железнодорожного транспорта / В.А. Кедрин // Медицина труда, гигиена и эпидемиология на железнодорожном транспорте: сб. науч.-практ. работ / ВНИИ железнодорожной гигиены и др. – М., 2001. – С.243-246.
20. Переверзев И.Г. К вопросу классификации рабочих мест персонала ОАО «РЖД» по степени опасности электромагнитного влияния / И.Г. Переверзев// Техносферная и экологическая безопасность на транспорте: междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 21-23 нояб. 2007. – СПб.: ПГУПС, 2007. – С. 72-75.
21. Панков В.А. Оценка профессионального риска у работников гидроэлектростанций, подвергшихся воздействию электромагнитных полей промышленной частоты / В.А. Панков, М.В. Кулешова // Бюл. Вост.-Сиб. НЦ. – 2005. – №8. – С.148-150.
22. Розенберг Г.С. Воздействие электромагнитного загрязнения на здоровье населения (на примере города Тольятти) / Г.С. Розенберг, Н.Г.Лифиренко, Н.В. Костина // Экология урбанизированных территорий. – 2007. – №4. – С.21-24.
23. Хорсева Н.И. Экологическое значение естественных электромагнитных полей в период внутриутробного развития человека: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.02 / Хорсева Н.И. – Ин-т биохим. физики РАН. – М., 2004. – 20 с.
24. Зуев В.С. Электромагнитная безопасность в жилых и производственных помещениях / В.С. Зуев, В.И. Чарыков, В.Ю. Гецевич // Сто лет сибирской маслодельной кооперации: материалы междунар. науч.-практ. конф. в 4т, т.4, Курган, 19-20 апр. 2007 г. – Курган: Куртамыш, 2007. – С. 204-208.
25. Безопасность жизнедеятельности: [учеб. пособие для вузов] / [Боровик С.И. и др.]; под ред. А.И. Сидорова. – М.: КноРус, 2007. – 495 с.
26. Васильева Т.И. Влияние электромагнитного излучения радиостанции на физиологические и биохимические показатели у школьников при работе за компьютером / Т.И. Васильева, В.Г. Подковкин // Ежегодник Рос. Нац. Комитета по защите от неионизирующих излучений 2004-2005: сб. тр. – М.: Изд-во АЛЛАНА, 2006. – С.164-167.
27. Пряхин Е.А. Влияние неионизирующих электромагнитных излучений на животных и человека: монография / Е.А. Пряхин, А.В. Аклеев. – Челябинск: Полиграф-Мастер, 2006. – 220 с.
28. Белов Е.А. Изучение влияния электромагнитных полей бытовых приборов на растительные и животные организмы / Е.А. Белов, Г.А. Петухова// Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: матер. всерос. науч. конф. Челябинск, 11-15 окт. 2004 г. / ЧГПУ. – Челябинск: ЧГПУ, 2004. – С.6-8.
29. Копылова М.Ю. Влияние бытовых приборов на здоровье человека / М.Ю. Копылова, М.В. Липикина, Т.В. Никулина и др.// Окружающая природная среда и экологическое образование и воспитание: материалы 6 всерос. науч.-практ. конф., Пенза, 17-18 февр. 2005 г. – Пенза: Приволж. Дом знаний, 2006. – С.130-133.

30. Шарохина А.В. Электромагнитное поле в быту / А.В. Шарохина // Материалы докладов первой Всерос. молодежной науч. конф. «Тинчуринские чтения» / Под общ. ред. д-ра физ.-мат. наук, проф. Ю.Я. Петрушенко. В 2 т. Т.2. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2006. - С.161-163.
31. Гудина М.В. Высокочастотные электромагнитные поля и здоровье / М.В. Гудина, А.Г.Карташев, Л.П. Волкотруб, С.Н. Бобраков// Контроль и реабилитация окружающей среды: матер. IV Междунар. симп., Томск, 21-23 июля 2004 г. – Томск, 2004. – С. 170-171.
32. Николаев П.А. Автомобиль - источник электромагнитной опасности / П.А. Николаев, Р.Р. Соешев // Экология и жизнь. – 2007. – №2 (63). – С. 54-57.
33. Joseph Friedman Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies/ Joseph Friedman, Sarah Kraus, Yirmi Hauptman, Yoni Schiff, Rony Seger// Biochem. J., 2007. – 405, 559-568.
34. Тихонов М.Н. Электромагнитная безопасность: взгляд в будущее // Экол. экспертиза: обзорн. информация / ВИНТИ. – 2005. – №3. – С.9-24.
35. Радченко Д.А. Влияние электромагнитных полей на окружающую среду и здоровье человека / Радченко Д.А.// Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2007: сб.тр. молодых ученых первого междунар. экол. конгресса (третьей междунар. науч.-техн. конф.) Т.2, Тольятти, 20-23 сент. 2007. – Тольятти: ТГУ, 2007. - С. 209-214.
36. Измеров Н.Ф. Проблема обеспечения производственной и экологической электромагнитной безопасности электропередач. Пути решения / Н.Ф. Измеров, М.Ш. Мисриханов, С.Г. Отморский и др. // Бюл. Науч. Совета «Мед.-экол. проблемы работающих». – 2006. - №3. – С.18-25.
37. Казарян Г.М. Экологическая безопасность наземной микроволновой линии передачи энергии / Г.М. Казарян, А.В. Рудаков, В.Л. Савин, Ян Чунь // Научная сессия МИФИ-2005: сб. науч. тр. В 15 т. Т.8. Нетрадиционная энергетика. Ядерная энергетика. – М.: МИФИ, 2005. – С.14-15.
38. Ремизов А. П. Медицинская и биологическая физики: Учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А.Г. Максима, А. Я. Потапенко. – 4-е изд., перераб. и дополн. – М.: Дрофа, 2003. – 560 с.
39. Сосин И.Н. Физиотерапия болезней уха, горла и носа / И.Н. Сосин, А.Г. Буявых. – Симферополь: изд. КГМУ, 2007. – 368 с.
40. Бецкий О.В. Применение низкоинтенсивных миллиметровых волн (ретроспективный обзор) / О.В. Бецкий, Н.Н. Лебедева, Т.И. Котровская // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 2005. – №2(38). – С.23-39.
41. Ревенко А.Н. «СКЭНАР-терапия» и «СКЭНАР-экспертиза». Учебное пособие. Часть 1-я. / А.Н. Ревенко. – Екатеринбург: Издательский Дом «Филантроп», 2004. – 408 с.
42. Ревенко А.Н. «СКЭНАР-терапия». Учебное пособие. Часть 2-я. Авторские методики / А.Н. Ревенко. – Екатеринбург: Издательский Дом «Филантроп», 2005 г. – 176 с.
43. Чернышев В.В. Руководство по динамической электростимулирующей терапии аппаратами ДЭНАС. 2-е изд., перераб. и доп. / В.В. Чернышев, В.В. Малахов, А.А. Власов, О.И. Рубцова, Н.И. Иванова – Екатеринбург, 2002. – 248 с.
44. Голдовский Б.М. Лечение сердечных аритмий на догоспитальном этапе в условиях Запорожской скорой помощи / Б.М. Голдовский, О.В. Ковалева, Л.В. Порада// Проблемні питання медицини невідкладних станів: матеріали симпозіуму (V школа-семінар), Київ, 5-6 квітня 2007 р. – К., 2007. – С. 73-75.
45. Ковалева О.В. Опыт лечения кардиалгий, не связанных с патологией сердца на догоспитальном этапе / О.В. Ковалева, С.А. Поталов, Б.М. Голдовский, Л.В. Кошман// Проблемні питання медицини невідкладних станів: Матеріали симпозіуму (V школа-семінар), Київ, 5-6 квітня 2007 р. – Київ, 2007 – С. 75-76.
46. Ковалева О.В. Лечение гипертонических кризов с цефалгической формой / О.В.Ковалева, И.М. Фуштей, С.А. Поталов, А.В. Ковалева// Сборник статей Харьковской городской клинической больницы скорой неотложной помощи «Неотложная медицинская помощь» / Под ред проф. А.Е.Зайцева, проф. В.И. Никонова, доц. А.С. Феськова. – Харків: ХМАПО, 2005. – С. 176-183.
47. Ковалева О.В. Особенности изменения вегетативного гомеостаза при лечении артериальной гипертензии / О.В. Ковалева, И.М. Фуштей, В.Г. Селивоненко, С.В.Сквирская// Від фундаментальних досліджень – до прогресу в медицині: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 200 –річчю з дня заснування Харківського

- державного медичного університету, Харків, 17-18 січня 2005р. – Харків, ХДМУ, 2005. – С. 120-121.
48. Токаренко О.І. Зміни серцевого ритму у хворих з патологією жовчо-вивідної системи / О.І. Токаренко, О.В. Ковальова, Н.М. Ковбель, О.В. Ковальова // Український Бальнеологічний журнал науково-практичний журнал. – 2006. – № 1-2. – с. 56-60.
 49. Токаренко О.І. Адаптація осіб молодого віку при зміні кліматичних умов / О.І. Токаренко, Н.В. Маликов, Н.М. Ковель, О.В. Ковальова, О.В. Ковальова // Український Бальнеологічний журнал науково-практичний журнал. – 2006. – № 1-2. – с. 52-56.
 50. Токаренко А.И. Вариабельность сердечного ритма у больных с патологией желудочно-кишечного тракта / А.И. Токаренко, И.М. Фуштей, Л.В. Порада // Лекарства – человеку. Современные проблемы создания, исследования и апробации лекарственных средств: материалы научно-практической конференции с международным участием, (Харьков, 23 марта 2006 г. – Харьков, 2006. – С. 234-239.
 51. Фуштей И.М. Особенности изменения вегетативного гомеостаза при лечении артериальной гипертензии / И.М. Фуштей, О.В. Ковалева, В.Г. Селивоненко, С.В.Сквирская // Від фундаментальних досліджень – до прогресу в медицині: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 200 –річчю з дня заснування Харківського державного медичного університету, Харків, 17-18 січня 2005 р. – Харків, ХДМУ, 2005. – С. 120-121.
 52. Аппарат волновой энергоинформационной терапии LEIT Model No. AT-30897. Цифровой медицинский прибор для восстановления здоровья и продления биологически активной жизни человека Руководство по эксплуатации. – Днепропетровск, LABORATORY ENERGY & INFORMATION TECHNOLOGIES, 2005. – 232 с.

УДК 612.42:577.15:618.2

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ЖЕНЩИН С ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ТЕЧЕНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ И ПРИ УГРОЗЕ ЕЁ НЕВЫНАШИВАНИЯ (ЗАПОРОЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ РЕГИОН)

Колесник Н.В., д.б.н., профессор., Качанова Ж.С., аспирант, Кузьменко В.А., студент

Запорожский национальный университет

В нейтрофилах периферической крови определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФн), кислой фосфатазы (КФн), миелопероксидазы (МПОн) и катионных белков (КБн) в разные сроки физиологического течения беременности (ФБ) и при угрозе ее невынашивания (УНБ) в сравнении с небеременными женщинами (НБ) репродуктивного возраста. Установлен повышенный уровень всех исследуемых показателей у беременных женщин обеих групп. Достоверные отличия показателей между группами беременных отсутствуют. В отличие от женщин с ФБ при УНБ практически отсутствует влияние срока гестации на уровень активности исследуемых ферментов. Обосновывается заключение о праймированном состоянии циркулирующих нейтрофилов у беременных женщин, степень проявления которого более выражена при УНБ.

Ключевые слова: женщины, беременность, нейтрофилы, щелочная фосфатаза, кислая фосфатаза, миелопероксидаза, катионные белки, прайминг.

Колісник Н.В., Качанова Ж.С., Кузьменко В.А ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН НЕЙТРОФІЛІВ КРОВІ, ЩО ЦИРКУЛЮЮТЬ, У ЖІНОК З ФІЗІОЛОГІЧНИМ ПЕРЕБІГОМ ВАГІТНОСТІ ТА ПРИ ЗАГРОЗІ ЇЇ НЕВИНОШУВАННЯ (ЗАПОРІЗЬКИЙ ПРОМИСЛОВИЙ РЕГІОН) / Запорізький національний університет, Україна.

У нейтрофілах периферичної крові визначали активність лужної фосфатази (ЛФн), кислої фосфатази (КФн), мієлопероксидази (МПОн) та катіонних білків (КБн) у різні терміни фізіологічного перебігу вагітності (ФВ і при загрозі її невиношування (ЗНВ) у порівнянні з невагітними жінками (НЖ) репродуктивного віку. Встановлено підвищений рівень всіх досліджуваних показників у вагітних