

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

III науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці
21 червня 2023 року*

12. Reiter R. J., Mayo J. C., Tan D. X., Sainz R. M., Alatorre-Jimenez M., Qin L. Melatonin as an antioxidant: under promises but over delivers // Journal of Pineal Research. – 2016. – Vol. 61, № 3. – P. 253-278.
13. Touitou Y., Reinberg A., Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption // Life Sciences. – 2017. – Vol. 173. – P. 94-106.
14. Wulff K., Gatti S., Wettstein J. G., Foster R. G. Sleep and circadian rhythm disruption in psychiatric and neurodegenerative disease // Nature Reviews Neuroscience. – 2010. – Vol. 11, № 8. – P. 589-599.

УДК: 613.168:612.014.426

Бірюкова Т.В.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

tanokbir@ukr.net

Анотація. За останні десятиліття вплив штучних радіочастотних електромагнітних полів значно зріс. Тому існує зростаючий науковий і соціальний інтерес до його впливу на здоров'я, навіть якщо рівень впливу значно нижчий від відповідних стандартів. Інтенсивність електромагнітного випромінювання в оточенні людини зростає і в даний час досягає таких рівнів, яких ніколи раніше не було на нашій планеті. Найбільш вагомим процесом впливу електромагнітного поля на живі організми є його безпосереднє проникнення в тканини. В статті розглянуто вплив електромагнітного поля на організм людини.

Ключові слова: електромагнітне поле, частота, здоров'я, людина.

З початку 20-го століття людство перевантажено зростаючими джерелами електромагнітного поля (ЕМП), яке надходить від телекомунікацій, електрики, приладів, медичного обладнання та багатьох інших приладів, якими ми користуємося в повсякденному житті. Досягнення технологій призвели до їх використання в повсякденному житті, але електромагнітні поля, які вони створюють, можуть спричинити ризики для здоров'я та безпеки людини.

Деякі дослідження [1-4] показують зв'язок між впливом електромагнітних полів і збільшенням рівня лейкемії, раку, пухлин головного мозку та інших проблем зі здоров'ям. Крім того, залишається певна невизначеність до того, який тип полів, магнітних чи електричних, чи обох, має більший вплив на організм людини і це викликає занепокоєння.

Мета статті полягає в розкритті чинників та ефектів впливу електромагнітного поля на організм людини.

Найбільш впливовим процесом впливу електромагнітного поля на живі організми є

його безпосереднє проникнення в тканини. Слабке ЕМП може спричинити різноманітні нетеплові ефекти в клітинах, тканинах і органах тіла. Симптоми, що спостерігаються, навряд чи можна віднести до інших факторів навколишнього середовища, які одночасно виникають в організмі людини. Незважаючи на те, що все ще тривають дискусії щодо нетеплових ефектів впливу ЕМП, 31 травня 2011 р. Міжнародне агентство з дослідження раку (IARC) — Порядок денний Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) класифікувало радіоелектромагнітні поля як категорія 2В – потенційно канцерогенний. Електромагнітні поля можуть бути небезпечними не тільки через ризик розвитку раку, але й через інші проблеми зі здоров'ям, включаючи електромагнітну гіперчутливість. Електромагнітна гіперчутливість — це явище, що характеризується появою симптомів після впливу на людей електромагнітних полів, яке характеризується як синдром із широким спектром неспецифічних багатоорганих симптомів, включаючи як гострі, так і хронічні запальні процеси, що протікають переважно у шкірі та нервовій системі, а також у дихальній, серцево-судинній системах та опорно-руховому апараті. ВООЗ не розглядає електромагнітну гіперчутливість як захворювання, що визначається на основі медичного діагнозу та симптомів, пов'язаних з будь-яким відомим синдромом. Симптоми можуть бути пов'язані з одним джерелом ЕМП або походити від комбінації багатьох джерел. Симптоми, пов'язані з електромагнітними полями, демонструють широкий спектр клінічних проявів, пов'язаних із впливом одного або кількох джерел ЕМП. Феномен електромагнітної гіперчутливості у формі дерматологічного захворювання пов'язаний з мастоцитозом. Біопсії, взяті з уражень шкіри у пацієнтів з електромагнітною гіперчутливістю, вказували на інфільтрацію шарів шкіри епідермісу мастоцитами та їх дегрануляцію, а також на вивільнення медіаторів анафілактичної реакції, таких як гістамін, хімаза та триптаза. У світі зростає кількість людей, які страждають від цієї хвороби. Вона визиває серйозну дисфункцію, демонструючи багатооргани неспецифічні симптоми під час впливу низьких доз електромагнітного випромінювання, що часто пов'язано з підвищеною чутливістю до багатьох хімічних речовин та /або іншої непереносимості навколишнього середовища.

Кожна людина піддається впливу складної суміші слабких електричних і магнітних полів як вдома, так і на роботі, від виробництва та передачі електроенергії, побутових приладів і промислового обладнання до телекомунікацій і радіомовлення. За відсутності зовнішніх електричних полів в організмі людини існують невеликі електричні струми, навіть. Наприклад, нерви передають сигнали, передаючи електричні імпульси; серцеву електричну активність показує електрокардіограма. Більшість біохімічних реакцій, від травлення до діяльності мозку, відбуваються разом із перегрупуванням заряджених частинок.

Однією з основних характеристик електромагнітного поля є його частота або відповідна довжина хвилі. Поля різної частоти взаємодіють з тілом по-різному. Низькочастотні електричні поля впливають на організм людини так само, як вони впливають на будь-який інший матеріал, що складається із заряджених частинок. Коли електричні поля діють на провідні матеріали, вони впливають на розподіл електричних зарядів на їх поверхні. Вони викликають течію струму через тіло до землі. Низькочастотні магнітні поля викликають циркулюючі струми в тілі людини. Сила цих струмів залежить від інтенсивності зовнішнього магнітного поля. Якщо ці струми достатньо великі, вони можуть викликати стимуляцію нервів і м'язів або впливати на інші біологічні процеси. Електричні та магнітні поля індукують струми та напругу в тілі. Дія електромагнітного випромінювання на людину вивчена недостатньо. Однак, відомо, що зі збільшенням довжини хвилі знижується негативна дія ЕМП.

Вплив електромагнітних хвиль призводять до загибелі нейронів головного мозку. Мелатонін, який виробляється в мозку, забезпечує імунітет до багатьох хвороб, наприклад, таких як хвороба Альцгеймера. Вплив електромагнітного поля низької частоти призводить до зниження рівня мелатоніну і таким чином втрачається імунітет проти таких захворювань. При цьому в мозкових нервах утворюються токсини та знижується рівень кисню, що може призвести до закупорки та смерті людини.

Найбільш чутливі до електромагнітного поля нейродинамічні процеси, які прямо чи побічно перемикають хронобіологічні процеси організму на патологічний або стресовий режим функціонування. Серед людей, які працюють у зоні промислових частот ЕМП, або живуть поблизу ліній високовольтних електропередач, поширені депресивні стани. Серед осіб, що проживають у місцях, де інтенсивність електромагнітного поля з частотою 50 Гц перевищує 0,15 мкТл, збільшується число самогубств.

Кількість користувачів мобільного зв'язку постійно зростає. Вже не перший рік ведуться розмови про шкідливість мобільних телефонів. Це питання хвилює всіх користувачів мобільного зв'язку (2% з них не чули про небезпеку, а 52% вважають використання телефонів небезпечним). Мозок людини - органічний комп'ютер, всередині якого є рухомі електричні заряди, на які діють електричні та магнітні поля.

При використанні мобільного телефону виникають теплова і нетеплова (специфічна) дії ЕМП, які залежать від потужності випромінювання, виду тканин, часу взаємодії з випромінюванням та його частоти. Відомо, що електромагнітне випромінювання частотою $\nu > > 1\text{МГц}$ розігріває тканини організму. Перегрівання тканин призводить до руйнування білків у клітинах, що викликає відмирання клітин, виникнення пухлин та ін. Всі ці процеси носять

ймовірнісний характер (потенціал терморегуляції захищає тканини).

Нетермічний вплив електромагнітного поля проявляється зміною біоелектричної активності головного мозку, порушеннями проникності клітинних мембран для іонів кальцію та ін.

Перевищення електромагнітного навантаження від нормативного на 50% призводить до збільшення захворюваності населення на 17 %, а при збільшенні на 150% - на 37% (найчастіше це захворювання органів дихання, алергічні захворювання, хвороби нервової системи). Електромагнітне опромінення впливає на репродуктивну функцію людини (спостерігається порушення дозрівання сперматозоїдів та яйцеклітин, що призводить до безпліддя). Серед населення, яке проживає в умовах дії електромагнітного випромінювання, у 1,5-2 рази вища захворюваність на хронічну патологію в порівнянні з населенням, яке живе на «чистій» території. Так, напруженість поля 1000 В/м і вище спричинює хронічний головний біль, порушення пам'яті, запаморочення, сильну втому, більші значення зумовлюють розвиток тривожних станів, неврозів, депресій, порушення сну та ін. Це лише неповний перелік симптомів які є результатом впливу ЕМП. Спостерігається також тісна кореляція дії ЕМП з таким спектром захворювань: аутизм, синдром дефіциту уваги і гіперактивність, гіпертензія, діабет, фіброміалгія та ін.

З'ясовано, що мобільний телефон під час роботи генерує електромагнітне поле не лише на робочих частотах. Крім основного сигналу (0,3 - 3 ГГц), мобільний телефон при дзвінках та розмовах генерує змінне електричне поле з частотою (5 – 2000) Гц і змінне магнітне поле – (5 – 500) Гц.

Зрозуміло, що люди не перестануть користуватися мобільним зв'язком. Однак, слід застерегти від надмірної тривалості розмов мобільними телефонами. Особливо це стосується людей з ослабленою імунною системою, дітей, нервова система у них знаходяться у процесі формування і вагітних жінок. Отримані за останні десятиліття епідеміологічні дані вказують на те, що існує підвищений ризик пухлини головного мозку через використання мобільних телефонів. Оскільки мобільні телефони використовуються близько до тканини мозку, то вплив електромагнітних хвиль на неї найбільший.

Таким чином, хоча розвиток технологій та комунікацій полегшує життя, це може мати негативні наслідки. Тому вивчення впливу ЕМП на людський організм залишається актуальним напрямком досліджень.

Список використаних джерел

1. Kurtulus Ongel. Effects of electromagnetic field on human body. URL: https://www.researchgate.net/publication/348563155_EFFECTS_OF_ELECTROMAGNETIC_FIELD_ON_HUMAN

BODY.

2. Kaszuba-Zwoińska J, Gremba J, Gałdzińska-Calik B, Wójcik-Piotrowicz K, Thor PJ. Electromagnetic field induced biological effects in humans. *Przegl Lek.* 2015;72(11):636-41. PMID: 27012122.
3. Feyyaz Ozdemir, Ayswgul Kargi/ *Electromagnetic Waves and Human Health.* DOI: 10.5772/16343/
4. Shbanah, M., Kovács, TA (2022). Вплив електромагнітних хвиль на здоров'я людини. У: Kovács, TA, Nyikes, Z., Fürstner, I. (eds) *Передові технології, пов'язані з безпекою, у захисті критичної інфраструктури. Наука НАТО заради миру та безпеки Серія С: Екологічна безпека.* Спрінгер, Дордрехт. https://doi.org/10.1007/978-94-024-2174-3_14.

УДК: 613.63:620.3-026.86

Микитюк О.Ю.

ПЕРЕДОВІ МАТЕРІАЛИ: ОЦІНКА ЇХ ТОКСИЧНОСТІ І НЕБЕЗПЕКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я

*Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці**mykytyuk.orusia@bsmu.edu.ua*

Передовий матеріал - це будь-який новий або значно вдосконалений матеріал, який має низку виняткових (фізичних - механічних, електричних, оптичних, магнітних тощо або функціональних - самовідновлення, зміна форми, знезараження, перетворення енергії тощо) характеристик порівняно зі звичайними матеріалами. Передові матеріали - це ті, що використовуються у високотехнологічних додатках, а саме: напівпровідники, біоматеріали, розумні матеріали та наноінженерні матеріали. Передові матеріали створюються, щоб отримати нові матеріали для різних застосувань, починаючи від продуктів харчування до медицини та електроніки. Вони становлять інтерес завдяки своїм особливим властивостям, які потенційно дозволяють застосувати такі програми, як цифрові інновації для покращення здоров'я, допомагають у збільшенні ефективності перетворення та зберігання енергії, а також є потенціалом відновлення навколишнього середовища. На основі передових матеріалів та нанотехнологій розробляються медичні пристрої і діагностичні інструменти, які є меншими за розмірами, чутливішими, точнішими і ефективнішими, ніж їх попередники.

Враховуючи прогрес, досягнутий у розробці та застосуванні передових матеріалів, їхній негативний вплив досі майже невідомий, хоча це критично важливо для оцінки їхнього ризику для навколишнього середовища та здоров'я людини. Зараз на часі розробити диференціацію між прогресивними і звичайними матеріалами, запропонувати функціональну номенклатуру для наукового застосування та корисності для майбутнього визначення пріоритетів оцінки ризиків. Оцінка потенційних ризиків, пов'язаних із використанням різних типів передових матеріалів, є надзвичайно важливою. Впровадження на ринок нових технологій вимагає збалансування ризиків і вигод для людини та навколишнього середовища.