

ПЕДІАТРІЯ

УДК 613.955/.956:613.168

*В.О. Головачова**Харківський національний медичний університет***ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ
НА ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

Для оцінки можливої дії електромагнітного випромінювання на розвиток та прогресування патологічних станів у дітей проведено анкетування 851 підлітка віком від 13 до 17 років, які навчаються у загальноосвітніх школах м. Харкова. Стан здоров'я школярів вивчався за допомогою медичної картки амбулаторного хворого у поліклініках за місцем мешкання. Виявлено, що електромагнітне випромінювання може впливати на розвиток дитячого організму, викликаючи такі стани, як патологія очей, серця, нирок, захворювання нервової та ендокринної систем, що потребує зменшення тривалості застосування електронних приладів (комп'ютер, ноутбук, мобільний телефон тощо) у повсякденному житті для мінімізації таких впливів на дитячий організм.

Ключові слова: електромагнітне випромінювання, патологічні стани, школярі.

У середині минулого століття людство зіткнулося з новим глобальним екологічним фактором – електромагнітними полями техногенного походження. З 30-х – 40-х років у сотні разів збільшилася кількість джерел електромагнітного випромінювання (ЕМВ). Ситуація безперервного і тотального опромінення всього населення електромагнітними полями є новою для радіобіології та медицини.

Експерименти, що проводилися на тваринах, показують, що наслідки опромінення можуть бути вкрай небезпечними, особливо для організму, що розвивається, включаючи стадію внутрішньоутробного розвитку. Можливі наслідки можуть проявитися через кілька років тривалого опромінення і особливо на новому поколінні [1].

Так, за даними українських вчених, частка здорових дітей у базових школах протягом поточного навчального року зменшилася з 27,2 до 18,8 %, а кількість дітей з хронічною патологією збільшилася з 26,1 до 53,6 % [2]. Така ситуація відбувається на тлі прогресуючого впровадження технічних засобів: комп'ютерів, ноутбуків, мобільних телефонів, які стають невід'ємними компонентами жит-

тя, змінюють фізіологічні умови існування дітей і підлітків та можуть сприяти розвитку захворювань [3]. За останні роки в Україні значно зросло число молодих людей, які мають доступ до комп'ютера. ВООЗ внесла комп'ютерну залежність у розряд категорій патологічних пристрастей [4]. Електромагнітне поле мобільного телефону проникає в голову людини на кілька сантиметрів, і ця ситуація є також принципово новою і мало вивченою.

Таким чином, вивчення дії ЕМВ на дитячий, ще не сформований організм підвищує ефективність ранньої діагностики і профілактики та дозволяє розробити індивідуальні засоби корекції деяких станів.

Мета дослідження – оцінити можливу дію ЕМВ на розвиток і прогресування патологічних станів у дітей і підлітків.

Матеріал і методи. Під спостереженням знаходився 851 учень у віці від 13 до 17 років, що навчаються у семи загальноосвітніх школах м. Харкова. Розподіл їх за статтю і класом навчання показаний в табл. 1. Як бачимо, серед обстежених переважали учні, які навчалися у 9-му класі, віком від 14 до 15 років. Стан їхнього здоров'я вивчався за допомогою

Таблиця 1. Розподіл обстежених дітей за статтю в залежності від класу навчання, абс. ч. (%)

Стать	Учні класів				
	8-го	9-го	10-го	11-го	Всього
Чоловіча	18 (2,1)	196 (23,0)	49 (5,8)	135 (15,9)	398 (46,8)
Жіноча	35 (4,1)	166 (19,5)	83 (9,8)	169 (19,8)	453 (53,2)
Всього	53 (6,2)	362 (42,5)	132 (15,6)	304 (35,7)	851 (100)

медичної картки амбулаторного хворого (форма № 025/о) у поліклініках за місцем мешкання.

Дослідження виконувалося з мінімальними психологічними втратами з боку учнів. Учні та їх батьки були інформовані про методи та об'єм досліджень.

Отримані дані були статистично оброблені з використанням критеріїв Стьюдента та Фішера з рівнем значущості $p < 0,05$. Проводилася графікопобудова. Інтерпретація конкретних кількісних параметрів базувалася на загальноприйнятих положеннях медичної та біологічної статистики [5].

Результати. Серед опитуваних люблять слухати MP3-плеєр 154 (18,1 %) підлітки, читають електронну книгу 214 (25,1 %), мають ноутбук 624 (73,3 %), використовують мобільний телефон у повсякденному житті 623 (73,2 %), причому 107 (12,6 %) школярів мають два мобільних телефони, а 14 (1,7 %) – три та більше.

Найбільш тривало (більш ніж п'ять років) застосовують комп'ютер або ноутбук і мобільний телефон учні 10-го (65,2 %) та 11-го (63,8 %) класів у порівнянні з учнями 8-го (47,2 %) та 9-го (35,4 %) класів (для усіх $p < 0,05$).

Більш ніж 70 % анкетованих підлітків мають хронічні захворювання (табл. 2). На порушення сну (важко заснути), безпричинне відчуття дратівливості та головний біль найчастіше скаржилися учні 8-х класів у порівнянні з учнями 10-х–11-х класів ($p < 0,05$), що, можливо, зв'язано з більш низькими адаптаційними можливостями організму в учнів середніх класів. Часті простудні захворювання (кожен місяць) відмічають 22 (6,1 %) учня 9-х класів, 238 (28 %) учнів усіх класів мають порушення постави. На наявність різі в очах, навпроти, вірогідно більше ($p < 0,05$) скаржаться учні старших класів, що, можливо, пов'язане з більш тривалою дією ЕМВ на їх організм.

Таблиця 2. Частота патологічних станів у обстежених дітей

Патологічні стани	Учні класів			
	8-го (n=53)	9-го (n=362)	10-го (n=132)	11-го (n=304)
Наявність хронічних захворювань				
Наявність порушення сну				
важко засинати	20,8*	1,0	10,6	12,5
часто прокидаються вночі	1,9	4,4	4,5	4,3
важко піднімаються зранку	32,1	32,0	28,0	31,9
Наявність безпричинного відчуття дратівливості	47,2*	24,9	25,8	35,2
Наявність головного болю				
кожного дня	5,7	2,2	2,3	3,0
2–3 рази у неділю	18,9*	10,2	9,1	10,9
1–2 рази на місяць	47,2*	31,8	34,1	27,3
не було за останні 6 місяців	7,5	11,3	17,4	15,5
Наявність простудних захворювань				
1–2 рази на місяць	1,9	5,5	6,8	2,6
кожен місяць	1,9	6,1	2,3	4,6
1–2 рази на сезон	9,4	26,8	27,3	24,7
1 раз у 6 місяців	60,4	32,0	53,8	49,0
Наявність порушення постави	28,3	18,2	29,5	29,3
Наявність розладів травлення				
1–2 рази у неділю	3,4	1,1	1,5	1,3
1–2 рази на місяць	5,7	10,8	6,8	10,9
1–2 рази на 6 місяців	11,3	20,4	25,0	17,4
Наявність різі в очах	13,2*	14,9*	20,5	19,7

Примітка. * $p < 0,05$ – вірогідність ознаки стосовно показників школярів 10-го – 11-го класів.

Наявність поганого самопочуття після довгого використання електроніки відмічало 35,3 % усіх респондентів. Сто сорок опитуваних (16,5 %) відчують дискомфорт і труднощі у спілкуванні, якщо забувають телефон вдома або якщо у них відключений Інтернет, особливо це стосується учнів 10-х–11-х класів (56 %). Сто сорок один школяр (16,6 %) скаржиться на головний біль після тривалого застосування мобільного телефону, при цьому частіше відчують головний біль учні старших класів (64 %).

Погіршення успішності у школі після тривалого (більше ніж 2–3 год) користування Інтернетом, мобільним телефоном та іншими засобами комунікації достовірно частіше ($p < 0,05$) відмічали учні 10-го і 11-го класів (3,8 та 2,6 % відповідно).

Таким чином, у результаті анкетування виявлено, що найбільш тривало використовують прилади, що випромінюють ЕМВ, учні старших класів, що потребує подальшого вивчення стану здоров'я школярів і допоможе розробити засоби профілактики можливої патологічної дії ЕМВ на дитячий організм.

Оцінка стану здоров'я анкетованих школярів у залежності від статі показала, що на диспансерному обліку у кардіолога достовірно більше ($p < 0,05$) перебуває хлопців з 10-го класу (28,6 %) у порівнянні з дівчатами з того ж класу (табл. 3). Найчастіше школярі знаходяться на обліку у кардіолога з приводу вторинної кардіоміопатії (аномальна хорда лівого шлуночка, пролапс мітрального кла-

пана та ін.). Дві дитини хворіють на вроджену ваду серця (дефект міжшлуночкової перегородки), одна дівчина прооперована у 2002 р. з приводу коарктації аорти.

На диспансерному обліку у пульмонолога перебувають учні 9-х–11-х класів, найчастіше з приводу бронхіальної астми.

У зв'язку з патологією травного тракту (хронічний гастрит, хронічний гастродуоденіт, виразка шлунка та дванадцятипалої кишки) на обліку у гастроентеролога знаходяться переважно ($p < 0,05$) хлопці з 8-го класу (5,6 %) та дівчата з 9-го (7,2 %) і 10-го (8,4 %) класів.

На диспансерному обліку у невролога частіше ($p < 0,05$) перебувають дівчата (21,2 %) у порівнянні з хлопцями (2,6 %) з 9-го класу. В основному учні хворіють на вегетосудинну дисфункцію. У однієї дівчини з 10-го класу спостерігається епілепсія, у 8 хлопців і 5 дівчат – внутрішньочерепна гіпертензія.

На патологію нирок у всіх досліджуваних класах частіше ($p < 0,05$) хворіють дівчата. Патологія сечовидільної системи представлена піелонефритом, циститом, дизметаболічною нефропатією. У одного школяра виявлена дисплазія нирок.

Проблеми з зубами у вигляді карієсу мають як дівчата, так і хлопці з 9-го класу (0,6 та 1,0 % відповідно) та хлопці з 11-го класу (0,7 %). Серед учнів 8-го та 10-го класів таких, що знаходяться на обліку у стоматолога, немає, що, можливо, зв'язано з неповним проходженням ними медичних оглядів.

Таблиця 3. Диспансеризація школярів 8-го–11-го класів в залежності від статі, %

Лікар	8-й клас		9-й клас		10-й клас		11-й клас	
	дівч. (n=35)	хлоп. (n=18)	дівч. (n=166)	хлоп. (n=196)	дівч. (n=83)	хлоп. (n=49)	дівч. (n=169)	хлоп. (n=135)
Кардіолог	11,4	11,1	15,1	18,9	20,5*	28,6	7,1	28,9
Пульмонолог	–	–	0,6	1,0	1,2	–	0,6	0,7
Гастроентеролог	2,9*	5,6	7,2*	5,9	8,4*	16,3	3,0	3,7
Невролог	5,7	5,6	21,2*	2,6	15,7*	10,2	20,1	20,7
Нефролог	5,7	–	4,2*	1,5	15,7*	6,1	16,6*	3,7
Стоматолог	–	–	0,6	1,0	–	–	–	0,7
ЛОР	5,7*	11,1	8,4*	5,1	10,8*	14,3	7,7*	3,7
Алерголог	–	–	1,2	0,5	–	–	0,6	0,7
Ортопед	11,4	22,2	22,3*	17,9	7,2	10,2	22,5*	28,9
Офтальмолог	11,4	11,1	21,7	15,8	15,7	10,2	16,6	12,6
Гінеколог	–	–	1,8	–	2,4	–	0,6	–
Ендокринолог	2,9*	5,6	3,0*	1,5	7,2	6,1	7,1*	3,7
Хірург	–	–	–	3,6	–	–	1,2	1,5

Примітка. $p < 0,05$ – вірогідність ознаки стосовно хлопчиків з цього ж класу.

Як видно із табл. 3, на диспансерному обліку у ЛОР-лікаря серед учнів 8-го та 10-го класів частіше ($p < 0,05$) знаходяться хлопці, а 9-го та 11-го класів – дівчата. ЛОР-патологія в основному представлена хронічним тонзилітом. Викривлення носової перегородки відмічається у чотирьох школярів, у однієї дівчинки – аденоїдні вегетації, у одного хлопця – глухота.

З приводу алергічних реакцій на диспансерному огляді у алерголога спостерігаються школярі 9-го та 11-го класів, в основному дівчата з 9-го класу (1,2 %).

Найбільше дітей (більше 10 %) перебувають на обліку у ортопеда з приводу сколіотичної постави, плоскостопості, деформації грудної клітки. Двоє школярів перенесли реактивний артрит. Достовірно частіше ($p < 0,05$) на ортопедичну патологію хворіють дівчата 9-го та 11-го класів та хлопці 8-го класу.

На диспансерному обліку у офтальмолога з приводу міопії, косоокості (один хлопець) та катаракти (один хлопець) перебувають близько 10–20 % усіх обстежених хлопців і дівчат.

У гінеколога лікуються дівчата 9, 10 та 11-х класів з приводу дисменореї, хронічного сальпінгоофориту. У однієї дівчинки з 10-го класу спостерігається кіста правого яєчника.

На ендокринну патологію (зоб, ожиріння, гіпоталамічна дисфункція) частіше ($p < 0,05$) скаржаться дівчата 9-го та 11-го класів (близько 3–7 %) та хлопці 8-го класу (5,6 %).

На диспансерному обліку у хірурга з приводу пахової або пупкової гриж знаходяться 3,6 % хлопців з 9-го класу, 1,2 % дівчат і 1,5 % хлопців з 11-го класу.

Диспансеризація школярів 8-го–11-го класів з поєднаною патологією в залежності від статі представлена в табл. 4.

Частіше на поєднану патологію органів і систем хворіють хлопці з 8-го, 10-го та 11-го класів ($p < 0,05$) у порівнянні з дівчатами з тих

самих класів. В основному поєднана патологія представлена захворюваннями кісткової, нервової систем, захворюваннями серця, очей та травного тракту.

Після аналізу анкетування для оцінки стану здоров'я і вивчення впливу ЕМВ на дитячий організм школярів розподілено на дві групи: які більше піддавалися впливу ЕМВ (436 школярів 10-го–11-го класів) та які знаходилися під впливом ЕМВ менше часу (415 школярів 8-го – 9-го класів).

Диспансеризація обстежених школярів в залежності від впливу ЕМВ представлена в табл. 5.

При порівнянні обох груп обстежених підлітків нами виявлено, що достовірно частіше ($p < 0,05$) хворіють школярі, які, за даними анкетування, триваліше знаходилися під впливом ЕМВ (див. рис. 1). У дітей з цієї групи частіше відмічається патологія очей (24,4 %), серця (20,8 %), нирок (7,5 %), захворювання нервової (18,3 %) та ендокринної (6,0 %) систем; 28,6 % школярів 10-го – 11-го класів перебувають на диспансерному обліку з поєднаною патологією, що більше ($p < 0,05$), ніж у школярів 8-го – 9-го класів (23,5 %). Це може свідчити про вплив ЕМВ одразу на декілька органів і систем, а тому і про необхідність розробки профілактичних заходів проти патологічної дії ЕМВ на дитячий організм.

Обговорення результатів. Для запобігання патологічної дії ЕМВ на людину, зокрема на організм підлітків, необхідно обмежити застосування комп'ютерів або планшетів, зменшити час розмов по мобільному телефону і час перегляду телевізійних передач. Слід частіше замінити розмову по мобільному телефону на SMS-повідомлення. Це безпечніше для здоров'я. Вдома краще говорити по стаціонарному телефону. Не рекомендується застосування мобільного телефону в метро, тому що із за занурення під землю посилюється інтенсивність НВЧ-випромінювання [6]. Краще не

Таблиця 4. Диспансеризація школярів 8-11 класів з поєднаною патологією в залежності від статі (у %)

Стать	Обстежені діти класів			
	8-го (n=53)	9-го (n=362)	10-го (n=132)	11-го (n=304)
Дівчата	1,4	31,9	22,3	21,9
Хлопці	22,2	28,6	26,5	30,4
	$p < 0,05$		$p < 0,05$	$p < 0,05$

Примітка. $p < 0,05$ – вірогідність ознаки стосовно показників дівчат.

Таблиця 5. Диспансеризація обстежених школярів в залежності від впливу ЕМВ (у %)

Спеціаліст	Обстежені діти класів	
	8-го/9-го (n=415)	10-го/11-го (n=436)
Кардіолог	16,4 p<0,05	20,8
Пульмонолог	0,7	0,7
Гастроентеролог	6,0	5,7
Невролог	10,4 p<0,05	18,3
Нефролог	2,9 p<0,05	7,5
Стоматолог	0,7	0,2
ЛОР	7,2	7,8
Алерголог	0,7	0,5
Ортопед	19,3	20,2
Офтальмолог	17,6 p<0,05	24,4
Гінеколог	0,7	0,7
Ендокринолог	2,4 p<0,05	6,0
Хірург	1,7	0,9

Примітка. p<0,05 – вірогідність ознаки стосовно показників школярів 10-х –11-х класів.

використовувати мобільний телефон в якості будильника, лічильної машинки, записної книжки, тижневика, фотоапарата тощо.

ВООЗ вважає, що потрібно провести ще додаткові дослідження для з'ясування впливу ЕМВ на дитячий організм, поки ж вона рекомендує обмежити використання мобільного зв'язку для дітей і підлітків. Подібну рекомендацію видали також британські медики, але при цьому вони впевнено заявили, що ніяких явних ознак взаємозв'язку шкідливого ЕМВ мобільного телефону з випадками розвитку раку та інших небезпечних хвороб не виявлено [7].

Шведи теж провели масові дослідження здоров'я серед людей, які користувалися мобільним телефоном не менше 10 років, і не виявили ознак шкідливої дії ЕМВ. Але вони видали деякі рекомендації про обмеження часу розмов по мобільному телефону, вказавши, що при тривалих розмовах люди можуть відчувати розігрів у голові та дискомфорт. Щоб не викликати будь-яких шкідливих наслідків найкраще розмовляти один раз у день не більше двох хвилин [7]. Не рекомендовано користуватися мобільним телефоном дітям і підліткам, які страждають захворюваннями неврологічного характеру, включаючи епілепсію, неврастенію, психопатію, неврози, клініка яких характеризується астеничними, нав'язливими, іс-

теричними розладами, а також зниженням розумової і фізичної працездатності, зниженням пам'яті, розладами сну [1].

Обговорюється питання про шкідливість не тільки мобільного телефону, але навіть і про шкоду знаходження його в кишені штанів або сумочці. Навіть в неактивному режимі телефон раз на декілька секунд зв'язується з базовою станцією, передаючи їй невелику кількість інформації, і, отже, просто носіння мобільного телефону не менш шкідливе, ніж розмова по ньому. Слід відмітити, що дане питання ще слабо вивчено, тому вчені рекомендують триматися подалі навіть від непрацюючого мобільного телефону, особливо в нічний час [7].

В разі поганої чутності краще не розмовляти по мобільному телефону, тому що потужність апарата автоматично підвищується [6]. В такому випадку треба змінити місце розмови.

Висновки

Різноманітні подразники навколишнього середовища, такі як електромагнітне випромінювання, можуть впливати на розвиток дитячого та підліткового організму, викликаючи такі стани, як патологія очей, серця, нирок, захворювання нервової та ендокринної систем. Тому необхідно мінімізувати такі впливи та зменшити тривалість застосування електронних приладів (комп'ютер, ноутбук,

мобільний телефон та ін.) у повсякденному житті дітей і підлітків.

Перспективність дослідження – подальше дослідження факторів розвитку патоло-

гічних станів у дітей для проведення профілактики, ранньої діагностики та відповідного лікування соматичних захворювань у дітей.

Список літератури

1. Сообщение для СМИ Российского Национального комитета по защите от неионизирующих излучений. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elsmog.ru/index.php/reakciay/goskom.html>
2. Неділько В. Шкільна медицина: яким буде розклад на завтра? / В. Неділько // Ваше здоров'я. – 2014. – № 1–2. – С. 8–9.
3. Єщенко А.В. Вплив інформаційних технологій на здоров'я підлітків / А.В. Єщенко // Здоров'я ребенка. – 2013. – № 3 (46). – С. 123–127.
4. Гигиенические требования к организации работы детей и подростков с компьютером / А.А. Силаев, Л.Ю. Кузнецова, Н.Д. Бобрищева-Пушкина, О.Л. Попова // Практика педиатра. – 2009, октябрь. – С. 27–30.
5. Зосимов А.М. Дисертаційні помилки (медицина) / А.М. Зосимов, В.П. Голік. – Харків: Торнадо, 2003. – 199 с.
6. Что должен знать врач о мобильных телефонах? / А.О. Карелин, О.М. Рукавцова, М.П. Давыдова, Д.А. Терентьев // Новости медицины и фармации. – 2007. – № 21–22. – С. 230–231.
7. Мобильный телефон. Широкомасштабные исследования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elsmog.ru/index.php/mobtel/mobtel3.html>

В.А. Головачева

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Для оценки возможного воздействия электромагнитного излучения на развитие и прогрессирование патологических состояний у подростков проведено анкетирование 851 ребенка в возрасте от 13 до 17 лет, обучающихся в общеобразовательных школах г. Харькова. Состояние здоровья школьников изучали с помощью медицинской карточки амбулаторного больного в поликлиниках по месту его жительства. Выявлено, что электромагнитное излучение может влиять на развитие детского организма, вызывая такие патологические состояния, как патология глаз, сердца, почек, заболевания нервной и эндокринной систем, что требует уменьшить длительность применения электронных приборов (компьютер, ноутбук, мобильный телефон и др.) в повседневной жизни для минимизации таких воздействий на организм школьников.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, патологические состояния, школьники.

V.O. Golovachova

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON CHILDREN'S HEALTH IN MODERN SOCIETY

851 children aged from 13 to 17 years from Kharkiv secondary schools underwent questionnaire survey for evaluation of the potential influence of electromagnetic radiation on the development and progression of pathological conditions in children. The children's state of health was studied with the use of medical out-patient cards in the polyclinics at place of residence. The carried out investigation showed that electromagnetic radiation can influence the child's development, causing pathological conditions such as eye pathology, heart pathology, kidney pathology, nervous and endocrine diseases that require reducing the duration of electronic devices use (PC, laptop, mobile phone, etc.) in everyday life for minimizing such effects on the child's organism.

Key words: electromagnetic radiation, pathological conditions, schoolboy and schoolgirl.

Поступила 05.09.16