

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗДОРОВ'Я ПІДЛІТКІВ



Кількість здорових підлітків в Україні на даний час не перевищує 2–9 %, цей показник зменшується з кожним роком. Поширеність всіх хвороб у підлітків за останні 5 років підвищилася на 15 %, у тому числі на 7,6 % зросла поширеність хвороб нервової системи та на 4,5 % — розладів психіки та поведінки. У нашій країні сьогодні кожна четверта п'ята дитина потерпає як мінімум від одного психічного розладу, кожна п'ята має поведінкові, когнітивні або емоційні проблеми, у кожній восьмій діагностується хронічний психічний розлад. Така ситуація відбувається на тлі прогресуючого впровадження технічних засобів: комп'ютерів, мережі Інтернет, мобільних телефонів, які стають невід'ємними компонентами життя та змінюють фізіологічні умови існування підлітків і можуть сприяти розвитку захворювань. За останні роки в Україні

значно зросла кількість молодих людей, які мають доступ до комп'ютера. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) внесла комп'ютерну залежність у розряд категорій патологічних пристрастей. У підлітків швидше, ніж у дорослих, формується процес звикання, передумовою чого є нестабільність психіки. Доведено, що до 14 % користувачів Інтернету мають залежність, до 25 % набувають її протягом півроку від початку перебування в мережі

Дозована та спрямована робота на комп'ютері має багато позитивних якостей, особливо на етапі пізнання світу, формування корисних навичок. Молодь отримує великі можливості для всебічного саморозвитку, освіти та розширення комунікативних зв'язків. Але, як не парадоксально, ці надбання призводять до зниження культурного рівня підліткового контингенту, моральних якостей, пам'яті та уваги; розвитку ізольованості від оточуючих. У «комп'ютеризованого» покоління відмічаються зміни фундаментальних духовнокультурних засад, понять і уявлень, а інтелектуальний розвиток відбувається в іншому соціальночасовому вимірі. Інформаційні технології чинять гіпнотичний вплив на інтелект та духовність підлітків, а комп'ютерні ігри здатні довести до повного змішування реального та віртуального світу.

Привабливість комп'ютерного світу для підлітків обумовлена: наявністю «власної території», яку складно контролювати дорослим; можливістю самостійно приймати рішення. Зворотна сторона тривалого перебування у віртуальних обставинах — психологічний інфантилізм із відсутністю відповідальності за свої вчинки, агресивність або емоційна холодність, певне звуження кругозору, ризик асоціальної поведінки.

Головним джерелом несприятливого впливу на здоров'я користувачів персональних комп'ютерів (ПК) є монітор. Поряд із ергономічними параметрами: знижений контраст зображення, дзеркальні блики від екрану, мерехтіння зображення, небезпеку становить електромагнітне випромінювання (ЕМВ). Найбільш шкідливий у цьому плані монітор на електроннопроменевій трубці. Але випромінювати електромагнітне поле (ЕМП) можуть також системний блок, схеми управління та формування інформації на рідиннокристалічних екранах та інші складові апаратури. Про механізми дії на організм ЕМВ відомо небагато. До його біологічної дії найбільш чутливими системами організму є нервова, імунна, ендокринна та статеві. Підвищений ризик розвитку захворювань мають підлітки — особи, які переживають період пубертату, активного росту, становлення ендокринної, нервової, серцевосудинної та інших систем. Особливо вразливими є особи, які вже мають функціональні захворювання та хронічну органічну патологію.

Тривале перебування у світі віртуальної реальності у підлітковому віці може стати причиною адиктивної поведінки (від англ. *addiction* — схильність, згубна звичка), що характеризується прагненням перебувати за комп'ютером якомога довше та є проявом соціальної дезадаптації. Сприяти розвитку залежності можуть дефекти виховання в сім'ї: гіпоопіка, емоційна нестабільність, зайва вимогливість батьків тощо. Симптоми залежності можна умовно розділити на три групи: психічні (почуття радості, ейфорії при контакті з комп'ютером, роздратування або пригнічення без нього, відсутність контролю за часом, емоційна нестійкість і т.д.); соціальні (виникнення проблем у взаєминах з оточуючими, економічні

проблеми, пов'язані з витратами грошей, нехтування особистою гігієною); духовні (втрата сенсу життя, духовне зuboжіння).

Часто комп'ютерна залежність пов'язана з «інтернетоманією», що призводить майже до такого ж руйнування особистості, як алкоголізм і наркоманія. Стадії інтернетзалежності: зацікавленість, втягування, повна залежність із тяжкими симптомами відміни під час «відлучення» від ПК. В інтернетзалежних молодих людей ризик алкоголізації вищий у 7 разів, а наркотизації — у 6,8 разів, ніж в інших підлітків. Інтернетзалежність (сетеголізм) може проявлятися у гемблінгу (ігроманії), нав'язливому вебсерфінгу, спілкуванні у соціальних мережах тощо. Формуванню інших форм девіантної поведінки сприяє небезпека, з якою діти і підлітки можуть зустрітися, перебуваючи в режимі онлайн: експлуатація довіри (їх можуть спокусити на вчинення непристойних дій, участь у сектах тощо); доступ до порнографії; доступ до сайтів із деструктивним змістом (інструкцій з виготовлення чи покупки наркотичних речовин, вибухівки та ін.) .

Найбільш цікавими та небезпечними є рольові комп'ютерні ігри, що здатні сформувати стійку психологічну залежність. Часто вони не враховують вікових психологічних особливостей і здатні вплинути на формування особистості в період активної соціалізації. Підліток отримує гострі, яскраві враження у віртуальному світі і не прагне повертатися у буденність. Підсилює комп'ютерну залежність гра у мережі Інтернет. Ознаки ігроманії як різновиду адиктивної поведінки:

1. Постійна залученість, збільшення часу, проведеного в ситуації гри.
2. Витіснення колишніх інтересів думками про гру.
3. Втрата контролю (нездатність припинити гру як після виграшу, так і після програшів).
4. Стан дискомфорту поза ігровою ситуацією, дратівливість, неспокій.
5. Збільшення частоти ігор і прагнення до високого ризику.
6. Нездатність чинити опір спокусі відновити гру .

Тривала робота на комп'ютері викликає зміни у функціонуванні організму.

На перше місце у підлітків — користувачів ПК виходять зміни психологічного стану та невротичні розлади, що характеризуються комплексністю, тяжкістю та поєднанням різних патологічних проявів. Часто робота за комп'ютером передбачає постійну концентрацію уваги та засвоєння великої кількості інформації. Характерним є отримання непотрібної інформації, яка «перевантажує» мозок та пам'ять і призводить до розумової втоми та порушення уваги. Внаслідок нервово-емоційної напруги швидко розвивається перевтома, що провокує головний біль. Може виникати шум у вухах, запаморочення, нудота. Неконтрольоване у часі спілкування з комп'ютером на тлі перевтоми призводить до розладів сну, метушливості у поведінці, порушення пам'яті . Ранні наслідки впливу ЕМВ на підлітків проявляються у функціональних порушеннях нервової системи у вигляді вегетативних дисфункцій, неврастеничного та астенічного синдромів. На рівні нервової клітини, структур, що беруть участь у передачі нервових імпульсів, виникають суттєві відхилення при дії ЕМВ малої інтенсивності . Змінюється вища нервова діяльність, підвищується проникливість гематоенцефалічного бар'єра. Вплив інтенсивного ЕМВ на імунну систему проявляється у пригніченні клітинного імунітету.

У процесі роботи з ПК у підлітків може розвиватися комп'ютерний зоровий синдром (КЗС), який ґрунтується на зоровому стомленні. Зорові симптоми КЗС: зниження гостроти зору; його затуманення; труднощі при переводі погляду з ближніх предметів на дальні і назад; відчуття змін забарвлення предметів; двоїння. Очні симптоми включають: біль у ділянці очних ямок і лоба; біль під час руху очей; почервоніння очних яблук; відчуття піску за віями; слезотечу; печіння і різь в очах. Можливе зменшення об'єму акомодатії, тимчасова короткозорість та ін. При тривалому перебуванні перед екраном внаслідок зменшення частоти моргання може розвиватися синдром сухого ока (порушення зволоження роговиці слізною рідиною). Синдром проявляється печінням в очах, почервонінням кон'юнктиви, появою судинної сітки на бічних поверхнях очей. Особливо шкідливими для органів зору є ігри з яскравими дрібними елементами, читання та введення тексту, малювання.

Вимушена поза з нахилом уперед вносить зміни в конфігурацію хребетного стовпа і призводить до звуження грудної клітки, що відбивається на заповненні шлуночків серця кров'ю і серцевому ритмі. Можливе погіршення живлення міокарда, що є причиною виникнення функціональних порушень серця. Порушення з боку серцевосудинної системи проявляються у лабільності пульсу та артеріального тиску, болі у ділянці серця та ін.. Нерухоме положення підлітка протягом тривалого часу є причиною порушення мікроциркуляції крові. Застійні явища особливо виражені на рівні органів малого таза та кінцівок. Тривалі порушення мікроциркуляції сприяють стійким змінам судин (наприклад, венозний стаз є причиною розширення судин при геморої). Вимушене положення може стати чинником порушення метаболізму та гіпоксії у м'язах (насамперед, шиї, спини та плечового поясу), скривлення хребта, остеохондрозу, утрудненого дихання (іонізоване повітря викликає сухість слизових оболонок, грудна клітка знаходиться у стиснених умовах), захворювань кистей рук. Характерний розвиток карпального синдрому (оніміння та біль у пальцях кисті). На більш пізніх стадіях можливі ускладнення: тендовагініт, синдром «тенісного ліктя» (запалення загального сухожилля м'язіврозгиначів, розташованих біля ліктя), що розвивається внаслідок неправильного положення рук при роботі з клавіатурою та мишею.

Тривале перебування за комп'ютером може бути причиною порушень харчування. Це недостатнє, нерегулярне, незбалансоване харчування, наслідком якого є порушення роботи травного тракту (гастрити, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, хронічні запори), вітамінна та мінеральна недостатність, або зловживання продуктами швидкого приготування, фастфудом на тлі гіподинамії, що є причиною надмірної маси тіла, метаболічних та ендокринних порушень. У користувачів ПК частіше відзначаються захворювання жовчного міхура і печінки, що виникають, очевидно, у зв'язку з частим перебуванням у вимушеній позі, при якій посилюється тиск на жовчні протоки і жовчний міхур, що викликає стаз.

Можуть виникати статеві порушення, пов'язані зі зміною регуляції з боку нервової та нейроендокринної систем. Багаторазове опромінення ЕМП викликає зниження активності гіпофіза. Відзначено специфічну дію ЕМП на статеву функцію жінок, розвиток ембріона [9], якість сперматогенезу, тобто репродуктивну функцію молоді.

Рекомендації щодо зменшення негативних факторів для здоров'я під час роботи на комп'ютері: сприятливий мікроклімат у приміщенні (температура $19,5 \pm 0,5$ °C, вологість повітря не більше 75 %, 3-кратний обмін повітря за годину, щоденно — вологе прибирання); достатнє рівномірне освітлення; правильна організація робочого місця (площа на 1 місце не менше 6 м², об'єм — не менше 20 м³, розміщення комп'ютера на відстані не менше 1 м від стін, відстань між задньою поверхнею монітора одного ПК та екраном іншого ПК не менше 2,5 м, мінімальна відстань від екрана до користувача повинна дорівнювати 50–70 см, клавіатура та руки повинні розташовуватися якомога далі від монітору, площа екрана має бути перпендикулярною нормальній лінії зору користувача, висота робочого крісла має регулюватися в межах 400–500 мм); встановлення оптимальних параметрів монітору (частота кадрової розгортки не менше 85 Гц для електроннопроменевої трубки, для рідкокристалічних моніторів — 75 Гц, індивідуально підібрані яскравість та контрастність монітору); регулярні перерви під час роботи (короткочасні з використанням вправ для очей та більш тривалі із загальними фізичними вправами). Згідно з державними санітарними нормами [8], праця на ПК повинна проводитися в індивідуальному режимі та бути безперервною для учнів X–XI класів на 1й годині занять до 30 хв., на 2й годині занять — 20 хв.; для VIII–IX класів — 20–25 хв.; для учнів VI–VII класів — до 20 хв.; для II–V класів — 15 хв.

Більше ніж 2/3 населення Землі знаходиться у щоденному контакті з джерелами ЕМП. Але першим джерелом ЕМВ, яке інтенсивно використовується в безпосередній близькості від життєво важливих органів людини, стали мобільні телефони (МТ). У світі зареєстровано 4,6 мільярда користувачів МТ, значна частина їх — підлітки. Близько 70 % користувачів розмовляють по телефону більше 30 хвилин на день; 30 % — мають по 2 телефони і регулярно їх використовують; 40 % — на ніч кладуть апарат на відстань менше 0,7 м від голови.

Основними елементами стільникового зв'язку є базові станції та МТ. Як ті, так і інші є джерелами ЕМВ. Телефон і станція підтримують постійний радіоконтакт. Чим менше випромінювання базової станції, тим більше випромінювання самого телефону. На сьогодні найбільш поширеним стандартом є GSM (82 % світового ринку мобільного зв'язку). Це глобальний стандарт цифрового мобільного зв'язку, з розподіленням каналів за часом та частотою. Менша пікова потужність у телефонів CDMA з технологією зв'язку, при якій канали передачі мають спільну полосу частот шириною 1,25 МГц, але різну кодову модуляцію. Канали трафіку створюються при застосуванні широкополосного кодомодульованого

радіосигналу (шумоподібного сигналу, що передається в єдиному частотному діапазоні). Для систем CDMA2000 максимальна випромінювана потужність становить 250 мВт.

Основним механізмом взаємодії між радіочастотною енергією з організмом людини є нагрівання тканин, при використанні МТ перш за все нагрівається головний мозок. Навіть незначне підвищення температури може сприяти підвищенню проникливості гематоенцефалічного бар'єра [16]. Установлено, що опромінення підлітків ЕМП стільникового телефону протягом 2 хв викликало зміни біоелектричної активності мозку, які зберігалися наступні 2 години. Є дані, що навіть працюючи в режимі очікування МТ здатний скоротити і розладнати найважливіші фази нічного відпочинку: швидкий і повільний сон. Виявлено, що від ЕМП мобільного апарату марніють дріжджові грибки і оцтовокислі бактерії, телефон на поясі або в кишені може впливати на склад мікрофлори кишечника. ЕМП телефону гальмує формування імунної відповіді і робить організм більш уразливим щодо дії зовнішніх факторів навколишнього середовища.

Знайдено зв'язок між порушенням поведінки підлітків, когнітивними змінами та частотою і тривалістю використання МТ. Описано адикцію до МТ, що проявляється потребою у спілкуванні за допомогою дзвінків або SMSповідомлень. Такому зв'язку віддається перевага перед реальним спілкуванням, а відсутність повідомлень викликає тривожність та напруження, дратівливість та зниження настрою. Читання з екрану та мобільна ігроманія призводять до напруження очей і можуть передувати порушенням зору.

У замкнутому просторі МТ у режимі передачі може створювати серйозну небезпеку для здоров'я. Хвильова природа електромагнетизму пояснює, що мікрохвилі за рахунок відображення від стін, сходяться в певній точці та інтерферують одна з одною, їх інтенсивність в «гарячій точці» збільшується приблизно в 2 тис. разів. Потенційно небезпечними місцями можна вважати кабінні ліфтів та більшість засобів громадського транспорту. Протягом 10 років проводилися широкомасштабні дослідження щодо розвитку гліоми, менінгіоми, невриноми слухового нерва у користувачів МТ. Вони лягли в основу рішення ВООЗ та Міжнародного агентства з вивчення раку (2011) класифікувати радіовипромінювання МТ як потенційний канцероген, визначивши їх у групу 2B «можливо канцерогенних для людини». Особливу увагу привертають дослідження впливу ЕМП телефонів у дитячому і підлітковому віці. Цей контингент, безумовно, буде мати більший стаж користування МТ, ніж сучасні дорослі. Телефони вже давно використовують не тільки для спілкування абонентів, але й для ігор, прослуховування аудіозаписів, виходу у мережу Інтернет та ін. Діти та підлітки більш уразливі у зв'язку з тим, що нервова система ще розвивається, мають місце інші діелектричні властивості тканин, підвищена провідність та поглинальна здатність (що залежить від товщини черепної коробки, розмірів голови, анатомії вуха тощо). Одним із показників безпеки МТ є SAR (Specific Absorption Rates) — рівень випромінювання, який визначає енергію ЕМП, що виділяється в тканинах тіла людини за одну секунду. Граничне значення цього показника 2 Вт/кг. Є різниця між місцевим розподіленням SAR у дітей та дорослих, що виявляється у більш високій експозиції у деяких тканинах та органах (наприклад, очах).

На даному етапі рекомендації для підлітків повинні включати таке: не використовувати МТ без необхідності, тривалість безперервної розмови обмежувати 3–4 хв, між розмовами — не менше 15 хв, не розмовляти у транспорті, по можливості використовувати навушники чи гучномовець, тримати апарат далі від голови під час з'єднання з абонентом, далі від тіла — при відсутності використання (уночі тощо).

Причиною електромагнітного випромінювання також є бездротові інтернеттехнології — WiFi. Питання постає актуальним у зв'язку з пропозицією проведення WiFi у середніх навчальних закладах. Для підлітка, який використовує комп'ютер у хорошому діапазоні сигналу бездротового маршрутизатора, SAR становить 0,0057 Вт/кг, що менше 1 % SAR мобільного телефону. Але ж це відбувається на тлі дії інших джерел ЕМБ. Відносно невеликий стаж використання подібних широкополосних бездротових технологій та відсутність вірогідних багатоцентрових досліджень є причиною обережного використання їх для чутливого організму дітей та підлітків у період пубертату. Наприклад, Російський національний комітет із захисту від іонізуючих випромінювань у 2011 р. закликав не використовувати системи WiFi та інші види бездротового широкополосного доступу в навчальних закладах і закладах відпочинку, де проводять час діти та підлітки віком до 18 років.

Усе більше інформаційних технологій та сучасних пристроїв покликано покращити та полегшити життя дітям та підліткам. Упровадження у широке користування мобільних телефонів, стаціонарних та портативних комп'ютерів, бездротового Інтернету та інших технологічних нововведень потребує

досконалого вивчення їх впливу на зростаючий організм та розробки ефективних і здійснюваних санітарногігієнічних норм їх використання. Необхідним є проведення профілактичних заходів щодо попередження технологічних залежностей у підлітків в Україні. Вони повинні включати як широке інформування населення щодо ризиків неконтрольованого використання комп'ютера, мережі Інтернет, мобільних телефонів, так і підготовку лікарів з психологічних особливостей підліткового віку та надання підліткам медикосоціальної допомоги.