

ОГЛЯДИ І ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 617.75 -02:004.38

© Н.Б. Бегош

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ
НА ЗОРОВИЙ АНАЛІЗАТОР

ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ НА ЗОРОВИЙ АНАЛІЗАТОР – Потреба швидко обробки великих обсягів інформації для вчасного прийняття рішень сприяє активному розвитку і широкому застосуванню комп'ютерної техніки. Протягом останніх двадцяти років використання комп'ютера стало звичним явищем: зараз уже важко уявити повсякденне життя людини без Інтернету, інтерактивних методів навчання, віртуальних ігор та електронних бібліотек. Зарубіжні та вітчизняні дослідження останніх років доводять, що регулярне використання засобів візуального відображення інформації – дисплея, несприятливо впливає на стан здоров'я молодих людей, і перш за все – на орган зору. Особливостями функціонального стану зорового аналізатора в процесі роботи за персональними комп'ютерами є нестійкість динаміки показників зорово працездатності і рання поява очних і зорових симптомів – суб'єктивних ознак стомлення. Проаналізовано результати досліджень функціонального стану зорового аналізатора у користувачів відеотерміналів, визначено основні негативні фактори впливу моніторів на орган зору, особливості зорово роботи та причини зорово втоми, потенційний ризик виникнення очно патології у користувачів комп'ютерів.

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ НА ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР – Потребность быстрой обработки больших объемов информации для своевременного принятия решений способствует активному развитию и широкому применению компьютерной техники. В течение последних двадцати лет использования компьютера стало обычным явлением: сейчас уже трудно представить повседневную жизнь человека без Интернета, интерактивных методов обучения, виртуальных игр и электронных библиотек. Зарубежные и отечественные исследования последних лет доказывают, что регулярное использование средств визуального отображения информации – дисплея, неблагоприятно влияет на состояние здоровья молодых людей, и прежде всего – на орган зрения. Особенности функционального состояния зрительного анализатора в процессе работы за персональными компьютерами является неустойчивость динамики показателей зрительной работоспособности и раннее появление глазных и зрительных симптомов – субъективных признаков утомления. Проанализированы результаты исследований функционального состояния зрительного анализатора у пользователей видеотерминалов, определены основные негативные факторы влияния мониторов на орган зрения, особенности зрительной работы и причины зрительной усталости, потенциальный риск возникновения глазной патологии у пользователей компьютерами.

OPHTHALMOLOGICAL ASPECTS OF INFLUENCE OF PERSONAL COMPUTER ON VISUAL ANALYZER – Need for rapid processing of large amounts of information for timely decision-making promotes active development and wide application of computer technology.

Foreign and Ukrainian recent studies show that regular use of visual displays – displays, adversely affects the health of young people, and primarily on the organ of vision.

The features of the functional state of the visual analyzer during the work with personal computers is the instability of dynamics of

visual disability and early appearance of eye and vision symptoms – subjective signs of fatigue. There have been analysed the main negative factors influencing monitors on the functional state of the visual analyzer, visual features and factors of visual fatigue, the potential risk of ocular pathology in users.

Ключові слова: особи молодого віку, персональний комп'ютер, зоровий аналізатор, зорова втома.

Ключевые слова: молодые люди, персональный компьютер, зрительный анализатор, зрительное утомление.

Key words: young adults, personal computer, visual analyzer, visual fatigue.

Сьогодні комп'ютери увійшли практично до всіх сфер людської діяльності. Комп'ютерна техніка знаходить все ширше застосування у виробництві, побуті, науці, надаючи безсумнівні переваги в отриманні оперативної інформації, значному підвищенні ефективності засвоєння навчальних програм і нерідко в покращенні умов праці.

Вивчення впливу роботи за персональним комп'ютером (ПК) на функціональний стан зорового аналізатора на сьогодні залишається актуальним питанням в сучасній медицині і має велике медико-соціальне значення. З одного боку, це зумовлено тим, що користувачами комп'ютерів вже стала значна частина людства і їх кількість постійно зростає, проте вік користувачів неухильно знижується, оскільки комп'ютери активно застосовують не тільки в початковій школі, а й в процесі дошкільного виховання [4, 13]. З іншої сторони, відомо, що специфіка роботи з ПК полягає в постійному і тривалому візуальному контакті з екраном монітора на близькій відстані і поєднується зі значним навантаженням на орган зору, зумовлюючи виникнення тимчасово міопізації та появу астенопічних скарг, а в деяких випадках сприяє розвитку або прогресуванню міопії у осіб молодого віку [5, 7].

У зв'язку з комп'ютеризацією навчання виникло багато як загальних, так і специфічних проблем, пов'язаних з особливостями взаємодії людини і комп'ютера [4, 5]. На сьогодні можна виділити три аспекти цієї проблеми: гігієнічний, фізіологічний та психологічний. Серед них провідна роль належить фізіолого-гігієнічній проблемі, пов'язаній з профілактикою зниження працездатності користувачів ПК, попередженням перевтоми та укріпленням його здоров'я. Ця проблема поступово вирішується, але дотепер не втратила своєї актуальності.

Дослідження впливу персональних комп'ютерів на функціональний стан окремих органів і систем організму проведено спеціалістами різного профілю в нашій країні та за кордоном показали, що регулярна робота

з відео-дисплейними терміналами (ВДТ) негативно позначається на здоров'ї людей [4, 7, 9]. На перше місце при роботі з комп'ютерами всі дослідники ставлять проблеми, які виникають зі сторони зорової системи, хоча єдино думки про причини чисельних скарг користувачів саме на зір досі не існує [8,10,11]. Але показники функціонального стану зорового аналізатора є основними критеріями, які мають важливе значення в процесі дослідження впливу роботи за комп'ютером.

Наявність великої кількості інформації спричиняє розбіжність у висновках одних авторів, які тривалий час спостерігали за станом здоров'я осіб, що користувались комп'ютерами і не відмітили значних функціональних змін, від результатів інших досліджень, які вказують на пряму залежність змін у функціонуванні органа зору від інтенсивності зорової роботи, тривалості роботи з монітором та організації робочого місця [7, 9]. Суперечливі результати динаміки показників часто зумовлені використанням різних методик дослідження [2, 5].

На основі викладених даних у науковій літературі про вплив персональних комп'ютерів на зорову систему, можна виділити окремі напрямки, в яких проводяться дослідження. А саме: ергономічні, технічні та гігієнічні аспекти безпечної впливу моніторів на здоров'я і зір користувача; зорова працездатність, збереження, ефективне підвищення; причини зорової втоми та профілактика астенопії; можливість виникнення органічних захворювань очей.

Робота за комп'ютером зумовлює основне навантаження на провідні нервові шляхи та нервові центри головного мозку. При проведенні ретельних обстежень десятків тисяч користувачів комп'ютерів у США, Німеччині та Італії було відмічено, що у 30-40 % із них виявляються різноманітні порушення зорової функції. Частота порушень зору у користувачів комп'ютерів на 10-20 % вища порівняно з тими працівниками, які виконували аналогічну роботу без використання комп'ютерів [11, 12]. Проведене дослідження зорових функцій 96 операторів у віці від 20 до 50 років встановило, що 56 % чоловіків та 70 % жінок пред'являли астенопічні скарги, зниження гостроти зору було у 37 % обстежених, асиметрія у положенні найближчої точки чіткого зору між правим та лівим оком спостерігалась у 93 % осіб чоловічої статі та 87 % жіночої статі. Середні резерви акомодаци склали 4,2 D для правого та лівого ока. Анізоакомодация більше ніж 1 D спостерігались у 46,5 % чоловіків та 48,9 % жінок. Наведені показники свідчать про наявність асиметрії функціонування зорової системи та досить низькі зорові функції у операторів молодого віку [5].

Багаторічний досвід медичного спостереження за особами, які користуються комп'ютерами, вказує на виникнення в них у процесі систематично і тривало роботи характерних скарг і функціональних порушень, об'єднаних термінами "зорова втома" або "астенопія". Американська асоціація оптометристів ввела термін "комп'ютерний зоровий синдром" для визначення комплексу негативних проявів зорової втоми, яка пов'язана з роботою користувачів за монітором [11].

Скарги на втому очей зустрічаються у переважно більшості користувачів комп'ютерів. Згідно з даними різних авторів ці показники коливаються від 20 % до

60 % і залежать від особливостей зображення, яке формується на екрані дисплею, умов роботи за екраном, а також від функціонального стану органа зору та необхідності використання засобів оптичної корекції [2, 9].

Потенційна втома очей існує під час будь-якої зорової роботи, але найбільша вона тоді, коли потрібно розглядати об'єкт на близькій віддалі. Така проблема зростає ще більшою мірою, коли пов'язана з використанням засобів високої яскравості, наприклад, монітора комп'ютера [8, 10, 11].

Як показали дослідження, окремі технічні параметри дисплея не гарантують ні комфортної роботи, ні ефективності. Мають значення лише оптимальні і допустимі поєднання, розроблені і сформульовані згідно з гігієнічними вимогами до ВДТ у вигляді державних норм та стандартів в Україні та за кордоном.

Не дивлячись на те, що сучасні відеомонітори забезпечують достатньо високу якість зображення, дуже часто користувачі нехтують регуляцією оптимального режиму зорового сприйняття і не дотримуються елементарних ергономічних правил [8, 9], що може сприяти розвитку астенопії. Відмічено, що кількість скарг на погане самопочуття зростає після роботи з ВДТ із неякісним зображенням [7, 9]. Використання дисплея низької якості створює негативний вплив на функціональний стан зорового аналізатора: зменшується об'єм акомодаци, значно збільшується коефіцієнт втоми, віддається найближча точка чіткого зору. Щоденна робота за таким комп'ютером згідно з даними експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я погіршує зір в середньому на одну діоптрію в рік.

Астенопічні симптоми при користуванні ПК різноманітні, їх можна розділити на очні, зорові та загальні. Згідно з висновками більшості авторів, очні симптоми астенопії у користувачів ПК зустрічаються частіше, ніж зорові [10].

У багатьох дослідженнях відмічено зв'язок між тривалістю роботи на ПК і частотою проявів астенопії. Науковцями встановлено, що суб'єктивний зоровий дискомфорт проявляється раніше, ніж перші ознаки астенопії (зорового стомлення) – вже через 45 хв безперервної роботи за екраном [9]. Через дві години зорові функції раптово знижуються [11]. У той же час тривале, більше 4-х год перебування за екраном може сприяти кумуляції (накопиченню) втоми, яке проявляється відчуттям дискомфорту навіть після закінчення роботи, а також і під час сну [9, 11]. Симптоми астенопії можуть зберігатись протягом різного часу. Так, очні симптоми у кінці робочого дня відмічено у 40–45 % користувачів ПК, наступного ранку – у 8 % осіб і у 4 % – протягом 2 днів після закінчення робочого дня [12].

Важливим моментом у виникненні і розвитку астенопії є розлад різних зорових функцій, наприклад акомодаци і конвергенції, сприйняття контрасту і яскравості, кольоросприйняття і ін., причому робота на ВДТ підвищує вірогідність розладу функцій зорової системи, особливо при тривалій роботі і поєднанні використання ВДТ з іншими формами зорової діяльності.

Е.Е. Сомов припускає, що фізіологічні механізми зорової втоми виникають у рефракційно-акомодативному апараті, сітківці, підкіркових і кіркових структурах зорової системи.

Це знайшло підтвердження у роботах авторів, які встановили, що зміни у акомодативній системі особливо виражені у молодих осіб, які тривалий час працювали з комп'ютерами і характеризуються віддаленням найближчої точки чіткого бачення, зменшенням об'єму абсолютно та відносно акомодаци, зменшенням запасу відносно акомодаци, підсиленням клінічно рефракції [6]. У деяких випадках ближня точка у працюючих з дисплеями навпаки, наближається [2]. Відмічено, що зміни акомодаци більше виражені у користувачів з аномаліями рефракції, так у осіб з міопічною рефракцією об'єм акомодаци не відновлюється до вихідного рівня. Згідно з проведеними дослідженнями деяких авторів встановлено тимчасове зниження гостроти зору з 1,1 до 0,8. Разом з тим, у висновках інших обстежень не відмічено змін цього показника в результаті роботи за комп'ютером.

На основі отриманих результатів можна відмітити певний зв'язок між виникненням зорового дискомфорту і змінами в рефракційно-акомодативній системі [6]. Однак згідно з іншими даними, дослідження акомодаци, рефракції і конвергенції не виявили змін в динаміці робочого дня або їх результати співпали з контрольною групою. Необхідно також відмітити, що порівняння результатів цих робіт утруднене внаслідок проведення різних методик обстеження та використання диспле в різно конструкції. Так, при вивченні впливу 6-годинного впливу електронно-променевого та рідкокристалічних моніторів на орган зору отримано достовірне зниження об'єму абсолютно акомодаци та запасу відносно акомодаци під час виконання завдань в режимі текстового набору, гри та фіксованого погляду. Об'єм акомодаци в режимі фіксованого погляду максимально знизився. Показник мав менше значення при використанні рідкокристалічного монітора. Зниження запасу відносно акомодаци відбувалось з меншим градієнтом перепаду, ніж об'єму. При цьому достовірно більші показники зниження відмічені під час роботи з електронно-променевими моніторами.

Результати останніх досліджень доводять, що у формуванні синдрому зорово втоми має значення недостатнє зволоження рогівки сльозою і формування синдрому "сухого ока". У літературі з'явився термін "моніторний синдром". Сухість очей є досить поширеною проблемою серед осіб, які працюють з персональними комп'ютерами. Більшість симптомів очно втоми зумовлені ознаками "сухого ока". Ці результати підтверджені клінічними дослідженнями [1].

Незважаючи на те, що за останнє десятиріччя вітчизняна і зарубіжна література збагатилась великою кількістю найрізноманітніших публікацій про зміни у функціонуванні органа зору під час роботи за монітором комп'ютера, проте висновки досить часто відрізняють-

ся, що залежить від об'єму вибірки та використаних методів дослідження. Це свідчить про те, що проблема збереження зорових функцій є актуальною і потребує комплексного підходу, спрямованого на зменшення негативного впливу роботи за монітором на зоровий аналізатор.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жабоедов Г.Д. Синдром "сухого ока": сучасний стан проблеми / Г.Д. Жабоедов, В.В. Кіреев // Офтальмол. журн. – 2005. – № 5. – С. 4–14.
2. Зрительное утомление у профессиональных пользователей видеотерминалов в зависимости от типа отображаемой информации – В.В. Матюхин, Е.Г. Ямпольская, Э.Ф. Шардакова, В.В.Елизарова // Гигиена и санитария. – 2010. – № 2. – С. 57–60.
3. Бездетко П.А. Зрительная утомляемость. Причины и профилактика – П.А. Бездетко, М.А. Щадных // Провизор. – 2007. – № 19. – С. 28–30.
4. Єременко Г.М. Гігієнічна оцінка функціонального стану організму дітей, які відвідують комп'ютерні клуби – Г.М. Єременко, Н.Я. Яцковська, О.В. Добрянська // Довкілля та здоров'я. – 2006. – № 3. – С. 55–59.
5. Кочина М.Л. Динамика функциональных показателей зрительной системы подростков при контактах с разными видами визуальной нагрузки – М.Л. Кочина, А.В. Яворский // Гигиена населенных мест. – Киев, 2005. – Вып. 46. – С. 362–365.
6. Кочина М.Л. Изменение взаимосвязей функциональных показателей аккомодационно-конвергентной системы пользователей информационных технологий – М.Л. Кочина, М.И. Ковтун // Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов: сборник научных статей XV международной науч.-практ. конференции. АР Крым, г. Щелкино, 4-8 июня, 2007. – Харьков, 2007. – Т. 1. – С. 64–66.
7. Куркчи О.Э. Оценка влияния факторов, возникающих в процессе работы за персональными компьютерами, используемыми в обучении у студентов, на состояние здоровья / О.Э. Куркчи, С.Г. Ященко // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 219–221.
8. Кушель Т. Влияние компьютера на орган зрения или заметки для пользователей / Кушель Т. // Офтальмология. – 2005. – Т. 2, № 3. – С. 127–131.
9. Мегада Е.В. ВИНТИ. Итоги науки и техники. Сер.: Экологическая экспертиза / Е.В. Мегада, И.Н. Ким // 2005. – Вып. 4. – С. 2–69.
10. Петруня О.М. Комплексное лечение при VCS (глазном "компьютерном синдроме") / О.М. Петруня, Г.В. Пантелеев // Офтальм. журн. – 2005. – № 5. – С. 41–45.
11. Риков С.О. Комп'ютерний зоровий синдром: посібник для лікарів – С.О. Риков, Д.В. Варивончик, А.С. Гудзь. – К. : Колофон, 2005. – 90 с.
12. Computer vision syndrome: a review / С. Blehm, S. Vishnu, A. Khattak [et al.] // Surv.Ophthalmol. – 2005. – Vol. 50, № 3. – P. 253–262.
13. Фатхутдинова Л.М. Влияние занятий за компьютером на состояние здоровья школьников г. Казани / Л.М. Фатхутдинова // Казан. мед. журн. – 2005. – № 5. – С. 308–312.

Отримано 18.11.10