

ОСОБЛИВОСТІ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ МОЛОДИХ ОСІБ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЗОРОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЗА МОНІТОРОМ КОМП'ЮТЕРА

ОСОБЛИВОСТІ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ МОЛОДИХ ОСІБ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЗОРОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЗА МОНІТОРОМ КОМП'ЮТЕРА – Вивчено особливості біоелектричної активності мозку під впливом роботи за комп'ютером у осіб з різними видами рефракції. Встановлено, що зорові навантаження за монітором комп'ютера супроводжуються зростанням напруження в центральній нервовій системі.

ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА МОЛОДЫХ ЛИЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО НАГРУЗКИ ЗА МОНИТОРОМ КОМПЬЮТЕРА – Изучены особенности биоэлектрической активности мозга под влиянием работы за компьютером у лиц с различными видами рефракции. Установлено, что зрительные нагрузки за монитором компьютера сопровождаются ростом напряжения в центральной нервной системе.

FEATURES OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF YOUNG PEOPLE BRAIN DEPENDING ON THE DURATION VISUAL LOAD AT THE COMPUTER MONITOR – The features of brain activity under the influence of the computer work in individuals with different types of refraction was studied. The visual load at the computer monitor accompanied by increasing stress in the central nervous system was determined.

Ключові слова: зорове навантаження, персональний комп'ютер, мозкова активність.

Ключевые слова: зрительная нагрузка, персональный компьютер, мозговая активность.

Key words: visual load, personal computer, brain activity.

ВСТУП Сьогодні комп'ютери органічно увійшли практично у всі сфери діяльності людини. Комп'ютерна техніка знаходить все ширше застосування у виробництві, побуті, науці, надаючи переваги в отриманні оперативної інформації, значному підвищенні ефективності засвоєння навчальних програм.

Одночасно з використанням комп'ютерів як інструмента повсякденної праці, певну стурбованість почала викликати інформація про шкідливий вплив цього засобу на організм людини. Це підтверджували як суб'єктивні відчуття користувачів, так і об'єктивні дослідження зниження функціонального стану організму. Було зафіксовано, що найбільшому ризику піддаються: орган зору, м'язово-скелетна система, нервово-психічна діяльність із можливим формуванням стресової реакції. Окрім того, тривала робота за комп'ютером може супроводжуватись дисфункцією адаптаційних систем організму з розвитком комп'ютерного синдрому, який є наслідком виникнення хронічного стресу – реакції у відповідь на вплив комплексу факторів зовнішнього середовища [1].

Впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес викликає різні функціональні зміни в організмі студентів, так як навчальна діяльність є розумовою працею і вимагає значного напруження нервової системи та психічних функцій. Тому є актуальним вивчення впливу тривалості зорового навантаження на функціональний стан центральної нервової системи (ЦНС). Серйозною проблемою є поява за відеодисплейними терміналами мо-

лодих людей з аномаліями рефракції, кількість яких з кожним роком зростає та призводить до формування набутої короткозорості.

Метою дослідження стало вивчити зміни біоелектричної активності кіркових центрів зору в осіб з різним зоровим статусом залежно від тривалості зорового навантаження за комп'ютером.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ Для проведення обстеження було залучено 120 студентів-волонтерів віком 17–19 років, які не мали професійного досвіду користування комп'ютером. З них сформували дві групи. У першу групу (група контролю) ввійшло 60 практично здорових осіб з еметропічною рефракцією. У другу групу – відповідно також 60 студентів з набутою міопією слабкого ступеня, без інших хвороб органа зору.

Вивчення біоелектричної активності кори головного мозку проводили з використанням комп'ютерного комплексу “DX-NT 32” (Харків). Під час дослідження обстежувані знаходились в стані спокійного неспання. Електроди розміщували за міжнародною системою “10–20 %” в 10 симетричних проєкціях лівої та правої півкуль. Реєстрацію електроенцефалограми (ЕЕГ) здійснювали монополярно у наступних експериментальних умовах: 1) стан функціонального спокою (стандартні умови) при заплющених очах (фонова ЕЕГ); 2) проба з розплющуванням очей (тестування реакції ЕЕГ-активації). Реєстрацію ЕЕГ здійснювали до та після одно- та двогодинного зорового навантаження. Для аналізу обрали амплітудно-частотні характеристики α - і β -ритмів у потиличних відведеннях.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ Встановлено, що у стані функціонального спокою α -активність була більше виражена в усіх відведеннях, ніж β -активність, незалежно від стану рефракції студентів. Реєстрація ЕЕГ на початку обстеження показала, що середні показники потужності α -ритму в лівій півкулі переважали над такими в правій. Така особливість вищої нервової діяльності вказує на те, що ці люди більшою мірою схильні до образного мислення [2]. Встановлено, що фонові ЕЕГ до зорового навантаження відповідають віковим нормам і суттєво не відрізняються між обстеженими з еметропією та міопією. При проведенні наступних етапів дослідження встановлено, що частота α - і α -ритмів не змінювалась, однак проведений аналіз їх інтенсивності виявив певні зміни. За умов реєстрації при заплющених очах у осіб з еметропією відзначено несуттєве зниження амплітуди на 7,5 % в правій потиличній ділянці проти 14,4 % в лівій після 60-ти хвилинного зорового навантаження (рис.1).

Наведені вище дані вказують, що при збільшенні безперервного текстового навантаження до двох годин у еметропів амплітуда α -ритму зменшилась в лівій та правій півкулях відповідно на 18 та на 14 %.

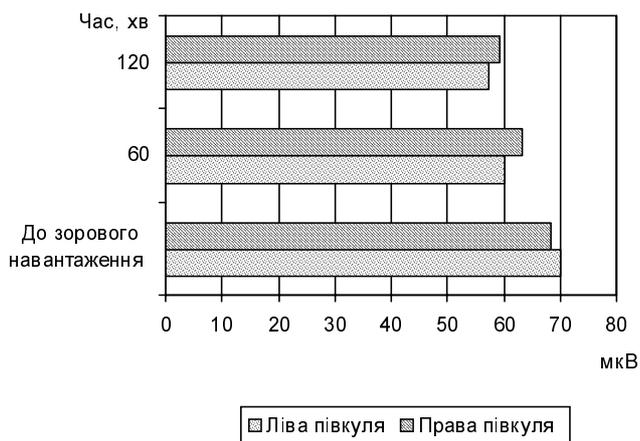


Рис. 1. Середні значення амплітуди α -ритму в осіб з еметропією (фонова проба).

При цьому в другій групі осіб відмічено, що амплітуда α -ритму, записаного при фоновій пробі одразу після зорової роботи тривалістю 60 хв, знижується більше, ніж у першій, відповідно на 17 % в лівій півкулі та на 11 % в правій порівняно з даними на початок обстеження (рис. 2).

В осіб з міопічною рефракцією після тривалого зорового навантаження амплітуда в α -діапазоні зменшилась в середньому на 23 %, порівняно з даними, отриманими на початку дослідження та перевищила такий у осіб з нормальним зоровим статусом на цьому етапі дослідження. Наведені вище дані вказують на те, що збільшення тривалості роботи за комп'ютером до двох годин супроводжувалось подальшим зниженням амплітуди в цьому діапазоні. Отримані результати вказують, що напружена увага та розумові навантаження викликають "десинхронізацію" (пригнічення) α -ритму [3]. Після дисплейного навантаження в умовах реєстрації при розплющених очах не виявлено суттєвих змін α -ритму. Частота β -ритму після різної тривалості зорового навантаження суттєво не змінювалась та була в межах 14–25 Гц. Робота за монітором комп'ютера супроводжувалась зростанням амплітуди β -ритму в обох групах студентів. При цьому в осіб з еметропією після одногодинного зорового навантаження амплітуда цього ритму збільшилась в

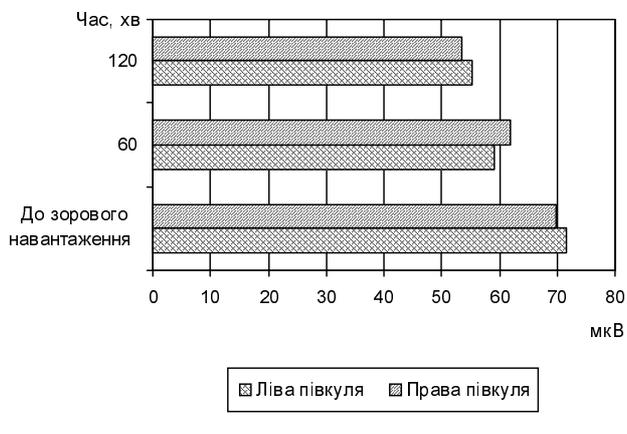


Рис. 2. Середні значення амплітуди α -ритму в осіб з міопією (фонова проба).

на 27,7 % в лівій півкулі та на 15 % в правій, порівняно з результатами, отриманими на початку дослідження (рис. 3).

У студентів з міопічною рефракцією така ж тривалість роботи за комп'ютером супроводжувалась збільшенням потужності β -ритму, порівняно з вихідними даними в середньому на 34 %, та перевищила показники контрольної групи на 6,3 % в лівій та на 19 % в правій півкулях (рис. 4).

Визначено, що амплітуда β -ритму збільшилась на 35 % в лівих потиличних відведеннях та на 24 % в правих при довготривалій роботі за комп'ютером у осіб з нормальним зоровим статусом. Що стосується β -діапазону, зареєстрованого у студентів з аметропією, то його потужність залишалась суттєво підвищеною, порівняно з вихідними даними: в лівій півкулі на 20 % та в правій – на 16 %. Проте не відмічено її наростання, як у студентів з еметропією при збільшенні тривалості роботи за комп'ютером до двох годин. Відмінностей у показниках β -діапазону при реєстрації із заплющеними очима у двох групах обстежених після зорового навантаження не виявлено.

При тривалій роботі за комп'ютером, яка супроводжується зниженням рівня активації, виникає необхідність підтримання рівня уваги на певному рівні,

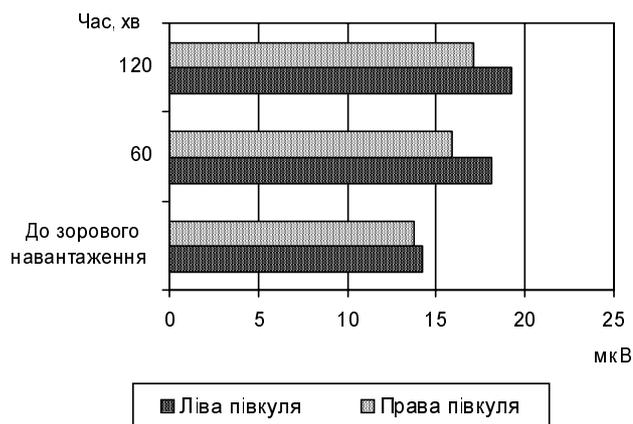


Рис. 3. Середні значення амплітуди β -ритму в осіб з еметропією.

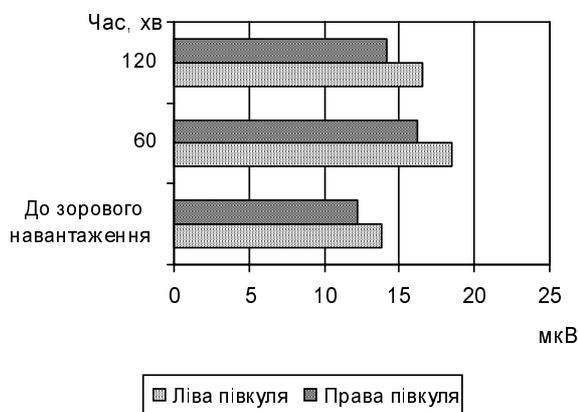


Рис. 4. Середні значення амплітуди β -ритму в осіб з міопією.

необхідному для успішного виконання завдання. Вирішення цього завдання призводить до росту напруженості в ЦНС. Встановлено, що β -активність має відношення до широкого кола когнітивних процесів [4]. У дослідженнях збільшення β -активності пов'язують із підвищенням рівня психічного напруження організму [3, 4]. Було встановлено, що у професійних користувачів комп'ютерів розвиток втоми супроводжується зниженням активності лівої півкулі, яка виникає в результаті інформаційного перевантаження при роботі з високим психоемоційним напруженням [5]. Таким чином, зростання напруженості в ЦНС під впливом роботи за комп'ютером характеризується перебудовою біоелектричної активності мозку, що може призводити до різних функціональних порушень у стані здоров'я.

ВИСНОВКИ Результати проведених досліджень свідчать, що тривала безперервна зорова робота за монітором комп'ютера є несприятливим фактором та супроводжується збільшенням напруження в ЦНС, особливо у студентів з порушеним зоровим статусом. Такі зміни вказують на необхідність відповідального ставлення до цієї проблеми як самих користувачів комп'ютерів, так і спеціалістів-медиків, педагогів та

ін. Необхідно інформувати та впроваджувати проведення комплексів профілактичних та відновлювальних вправ, направлених на зменшення негативного впливу комп'ютерної техніки на здоров'я людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Компьютерный зрительный синдром и развитие профессиональной офтальмопатии у операторов ПЭВМ / М. А. Кузьменко, Е. Л. Потеряева, О. Г. Гусаревич, В. Л. Ромейко // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 1. – С. 31–35.
2. EEG correlates of a paper-and-pencil test measuring hemisphericity / H. Merckelbach, P. Muris, R. Horselenberg, P. Jong // J. Clin. Psychology. – 1997. – Vol. 57, № 7. – P. 739–744.
3. Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) : руководство для врачей / Л. Р. Зенков – М. : МЕДпресс-информ, 2004. – 368 с.
4. Тебенова К. С. Изучение биоэлектрической активности мозга операторов телефонных станций / К. С. Тебенова // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 4. – С. 138–141.
5. Овчинников Н. Д. Исследование изменений межполушарной функциональной асимметрии мозга и показателей профессиональной надежности операторов в процессе труда высокой нервно-эмоциональной напряженности / Н. Д. Овчинников // Физиология человека. – 1998. – Т. 24, № 2. – С. 74–79.

Отримано 19.09.14