

УДК 613.9:61:51:62:612.43

© С.Г. Яценко, 2013.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ МЕЛАТОНИНА И БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕНИ СУТОК РАБОТЫ НА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

С.Г. Яценко

Кафедра общей гигиены и экологии (зав. кафедрой – проф. С.Э. Шибанов), Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского», г. Симферополь.

VARIATION IN MELATONIN PRODUCTION AND BIOLOGICAL AGE OF YOUNG PEOPLE, DEPENDING ON THE HOURS A DAY AND DURATION OF WORK WITH PERSONAL COMPUTERS

S.G. Yashchenko

SUMMARY

The effect of work with PC on melatonin production of the pineal gland of young persons during the learning and their biological age was studied. We have revealed, that evening/night hours a day, as well as the duration of work potentiates a significant increase of biological age coefficient. Reduced nocturnal excretion of 6-hydroxymelatonin sulphate with urine was identified as at students of first years and last years of education, herewith the students of last years have more expressed changes: from $41 \pm 4,375$ to $22 \pm 4,047$ (significance of differences at the level of $p < 0,001$). So, it may indicate more severe changes in this group under the influence of PC work during evening/night hours a day.

ЗМІНА ПРОДУКЦІЇ МЕЛАТОНІНУ ТА БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ У МОЛОДИХ ЛЮДЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ І ЧАСУ ДОБИ РОБОТИ НА ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРАХ

С.Г. Яценко

РЕЗЮМЕ

Проведено дослідження впливу роботи на ПК на мелатонінутворюючу функцію епіфіза та біологічний вік у молоді що навчається. Виявлено, що пізній час доби, а також тривалість роботи потенціює достовірне збільшення коефіцієнта біологічного віку. Зниження нічної екскреції 6-гідроксі-мелатонінсульфата з сечею виявлено як у студентів молодших так і старших курсів при цьому у старшокурсників зміни носили більш виражений характер: від $41 \pm 4,375$ до $22 \pm 4,047$ (достовірність відмінностей на рівні $p < 0,001$), що може свідчити про більш серйозні зміни у даного контингенту під впливом більш пізньої (у часі доби) роботи на ПК.

Ключевые слова: персональные компьютеры, мелатонин, биологический возраст.

Компьютеризация современного образовательного процесса подразумевает широкое внедрение информационных технологий. Использование персональных компьютеров (ПК) выдвигает проблему оздоровления и оптимизации условий обучения ввиду формирования при этом целого ряда неблагоприятных факторов, могущих привести к развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата (рук, шеи, плечевого пояса, спины) связанных с вынужденным положением тела; гиподинамией. Высокоэнергетическое излучение (в случае использования морально устаревших мониторов с лучевой трубкой, что имеет место в ряде учебных заведений), электростатические взаимодействия, акустические воздействия технического оборудования также оказывают негативное влияние на организм молодого человека. Кроме того, дополнительным негативным влиянием персональных компьютеров (ПК) является зрительная сложность восприятия информации с экрана. Приспособление глаза к различным яркостям и расстояниям является одним из главных негатив-

ных факторов при работе на ПК. Действие оптического диапазона излучения видимого спектра может потенцировать нарушения зрения, т.к. характерной особенностью работы за компьютером является необходимость выполнения точных зрительных работ на светящемся экране в условиях перепада яркостей в поле зрения, наличии мельканий, неустойчивости и нечеткости изображения.

Проведенные исследования по влиянию процесса чтения на формирование зрительного и общего утомления свидетельствуют об астенопической природе чтения [1]. Наблюдение сплошного образа (на бумаге) является менее сложным физиологическим процессом опознания, чем наблюдение дискретного объекта и суммация образа в единый на уровне коркового представительства зрительного анализатора. Пульсирующая световая волна приводит к снижению чувствительности зрения, негативному изменению его инерционных характеристик. Таким образом, астенопический характер процесса чтения усугубляется выявленными противоречиями при

чтении с экрана монитора [1].

Перенос изображения с бумажного носителя на экран ПК увеличивает степень сложности зрительной работы. Учитывая, что развитие зрительной системы происходило под действием отраженного света, наблюдение светящегося объекта, возникающего на экране монитора, противоречит самой природе глаза. Кроме того, в течение суток в соответствии с ритмом внешней освещенности, формируется суточный ритм синтеза и секреции эпифизом мелатонина (М), который имеет целый ряд биологических эффектов у человека: иммуномодулирующий, антиоксидантный, регуляция функционального состояния некоторых эндокринных желез, репродуктивной функции, температуры тела. Доказано что антиоксидантная активность М оказывает существенное влияние на продолжительность жизни животных [2].

К факторам, регулирующим функциональную активность эпифиза, относится длительность светового дня, которая возрастает при использовании искусственного освещения. Зачастую пользование ПК в домашних условиях (подготовка к занятиям, поиск сведений в Интернете) приходится на вечерние, порой даже ночные часы суток, можно предположить, рассматривая монитор ПК не как матрицу, а как источник освещения, торможение процесса продукции эпифизом М.

Выявленная корреляция между уровнем ночной экскреции мелатонина и возрастом [3] представляет интерес при определении биологического возраста в зависимости от времени суток, отведенного для работы на ПК.

Цель работы – исследование влияния работы на ПК на мелатонинообразующую функцию эпифиза у обучающейся молодежи и биологический возраст.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 88 студентов КГМУ мужского пола (для исключения влияния фазы менструального цикла на результаты исследования, [3]) в возрасте 18 – 24 года. Студенты были разделены на 2 большие группы в зависимости от возраста и курса обучения (1-я – студенты младших курсов обучения (в возрасте $21 \pm 0,207$), 2-я – студенты 4-6-го курсов ($22 \pm 0,193$)). Каждая группа была подразделена в зависимости от работы на ПК во времени суток и длительности еще на 2-е группы: А - предпочтительное время суток для работы на ПК от 18.00 до 21.00, длительность не превышала 2 часа в сутки; В - 21.00 – 24.00 и более с длительностью работы больше 3-х часов.

Обследованные не имели клинически значимых состояний, могущих отразиться на функции эпифиза (патологии сердечно – сосудистой, дыхательной, нервной и кроветворной систем, нарушений функционального состояния почек и печени, эндокринных заболеваний, злокачественных новообразова-

ний). Их личные компьютеры были представлены ноутбуками, нетбуками и планшетами (Samsung, LG, HP), излучательные, яркостные характеристики которых были примерно одинаковы. Для нивелирования возможного влияния люминисцентных ламп [4] на торможение продукции М в качестве источников искусственного освещения у обследованных в быту использовались лампы накаливания.

Мелатонинообразующую функцию эпифиза определяли в осенний период, для исключения влияния сезонной ритмики продукции М. Исследование проводилось путем определения ночной экскреции метаболита мелатонина (6- гидроксимелатонинсульфата (6 – ГМС)) в моче при типовой диете, исключая прием кофе, алкоголя, фармакологических препаратов, курения, оказывающих влияние на функциональное состояние эпифиза. Из общих объемов ночной мочи отбирали пробы (5 мл) которые хранили при температуре -20°C не более 3-х месяцев. Концентрацию 6 – ГМС в пробах определяли иммуноферментным методом на анализаторе ИФА – ОЭП (Россия) с использованием стандартных наборов компании IBL – Hamburg (Германия) и построения калибровочного графика зависимости полученных оптических плотностей стандартов от концентрации соответствующих стандартов.

Биологический возраст (БВ) определяли по методу Войтенко В.П. [5] с расчетом коэффициента БВ (КБВ). Для молодого организма значительное опережение биологического возраста по отношению к календарному, может интерпретироваться как признак снижения уровня здоровья.

Статистическую обработку проводили при помощи Microsoft Excel и прикладного пакета MedStat. Полученные вариационные ряды проверялись на нормальность распределения. К вариационным рядам, отличным от нормальных, применялись непараметрические методы с определением медианы и ошибки медианы. Проведены множественные сравнения с выявлением достоверности различий по критерию Дана и ранговый однофакторный анализ Крускала-Уоллиса, парное сравнение двух связанных выборок с Т-критерием Вилкоксона и независимых с W-критерием Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка календарного возраста студентов по группам дала следующие результаты: группа 1 А - $21 \pm 0,289$, 1 В - $21 \pm 0,303$; 2 А - $22 \pm 0,279$ и 2В - $22 \pm 0,24$ года, различия носили недостоверный характер ($p > 0,05$). В то же время определение коэффициента биологического возраста (КБВ) в этих группах выявило достоверные отличия по группам (табл.1).

У молодых людей КБВ, превышающий единицу может интерпретироваться как признак снижения уровня здоровья, с возможностью в последующем формирования ряда патологических изменений.

Таблица 1

Коэффициент биологического возраста (усл. ед.) в зависимости от продолжительности работы на ПК и времени суток ($M \pm m$)

| Группа | Подгруппа | КБВ | p внутри групп |
|--------|-----------|-------------|----------------|
| 1 | A (n=23) | 0,876±0,037 | 0,023 |
| | B (n=22) | 1,050±0,063 | |
| 2 | A (n=21) | 0,86±0,057 | 0,031 |
| | B (n=22) | 1,046±0,059 | |

При исследовании экскреции 6 – ГМС выявлено достоверное снижение уровня метаболита М как

внутри групп, так и между группами. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Медиана концентрации 6-ГМС в моче в зависимости от продолжительности работы на ПК и времени суток (в нг/мл)

| Группа | Подгруппа | Медиана (в нг/мл) | Ош. медианы | p внутри групп | p между группами |
|--------|-----------|-------------------|-------------|----------------|------------------|
| 1 | A (n=23) | 47 | 4,353 | 0,008 | <0,001 |
| | B (n=22) | 33 | 2,546 | | |
| 2 | A (n=21) | 41 | 4,375 | <0,001 | <0,001 |
| | B (n=22) | 22 | 4,047 | | |

Таким образом, продолжительность работы на ПК и время суток оказывают влияние на снижение продукции М. Учитывая значительные биологические эффекты М сложно недооценить снижение его выработки.

При проведении корреляционного анализа между экскрецией 6-ГМС и КБВ выявлена обратная корреляционная связь ($R < 0$ ($R = 0,856$), на уровне значимости $p < 0,01$) и рассчитана корреляционная зависимость между КБВ и М путем применения непараметрического критерия Кендалла ($\text{Tau} = 0,328$, на уровне значимости $p = 0,04$).

ВЫВОДЫ

1. Время суток, выбираемое для работы на ПК влияет на КБВ. При работе до 21.00 КБВ составил $0,876 \pm 0,037$ в группах студентов младших курсов и $0,86 \pm 0,057$ у старшекурсников. Работа на ПК после 21.00 потенцирует увеличение КБВ до $1,050 \pm 0,063$ у студентов младших и $1,046 \pm 0,059$ старших курсов, при этом различия носят достоверный характер ($p = 0,023$ и $p = 0,031$). Рост КБВ может интерпретироваться как признак снижения уровня здоровья, с возможным последующим формированием ряда патологических изменений.

2. Снижение экскреции 6-ГМС с мочой выявлено как у студентов младших так и старших курсов (достоверность различий на уровне $p = 0,008$ и $p < 0,001$), при этом у старшекурсников изменения носили более выраженный характер: от $41 \pm 4,375$ до $22 \pm 4,047$ (досто-

верность различий на уровне $p < 0,001$), что может свидетельствовать о более серьезных изменениях у данного контингента под воздействием более поздней (во времени суток) работы на ПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Текшева Л.М. Гигиенические аспекты использования компьютерных средств обучения в системе общего образования / Л.М. Текшева, Е.В. Элькисина, М.А. Перминов // Гигиена и санитария М.: Медицина. – 2007. - № 4. – С. :5 – 69.
2. Коркушко О.В., Хавинсон В.Х., Шатило В.Б. Пинеальная железа: пути коррекции при старении. – СПб.: Наука, 2006. – 204с.
3. Wetterberg L. Normative melatonin excretion: a multinational study / L. Wetterberg, J.D. Berginaki, T. Paparrigopoulos // Psychoneuroendocrinology. 1999. V. 24, N 2. – P. 209 – 226.
4. Яценко С.Г. Изменение сезонной ритмики экскреции 6-гидрокси мелатонинсульфата у студентов при использовании различных источников искусственного освещения и физической активности / Таврический медико-биологический вестник. - 2012.- Т.15. - №2 (58). С. 289 – 291.
5. Позднякова Н.М. Современные взгляды на возможности оценки биологического возраста в клинической практике // Н.М. Позднякова, К.И. Прощаев, А.Н. Ильницкий, Т.В. Павлова, В.В. Башук/ М. Фундаментальные исследования . – 2011. - №2. – С.17 – 22.