

Вопросы клинической офтальмологии

УДК 617.751→612.843.63:577.31–053.5:371.214.116

Біоритми мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів у школярів 7–11 класів протягом навчального дня

М. Б. Желізник, аспірант; В. І. Сердюченко, д-р мед. наук, проф.;
О. І. Драгомирецька, наук. співроб.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім.

В. П. Філатова НАМН України»;
Одеса (Україна)

E-mail: virais@ukr.net

Ключові слова: мінімальна експозиція розпізнавання тест-об'єктів, школярі, циркадіанні біоритми

Ключевые слова: минимальная экспозиция распознавания тест-объектов, школьники, циркадианные биоритмы

Актуальність. Відомо, що будь-які функції організму можуть мінятися залежно від різних часових факторів: пори року, дня робочого тижня, часу обстеження протягом доби, тощо [1–6, 8–12]. Під впливом зміни дня і ночі спостерігаються добові ритмічні коливання температури тіла, рухової активності, частоти дихання, фізико-хімічні зміни сечі, складу крові. Вивченням стану різних функцій організму залежно від часових факторів займається спеціальна наука — біоритмологія. Вивченню біоритмів різних функцій організму надається велике значення у фізіології праці, космічній медицині, офтальмоергономіці [1, 5, 6, 9]. Відомі роботи, присвячені біоритмам ряду функцій органа зору — гостроти зору, внутрішньоочного тиску, світлової та кольорової чутливості, акомодційно-конвергентної системи, біокулярного зору [2–5, 8]. Є пропозиції враховувати індивідуальні біоритмологічні коливання гостроти зору, акомодційно-конвергентно-зіничної системи (АКЗС) у лікуванні їх порушень, а саме застосування вправ в акрофазу, тобто в момент найвищого підйому функцій, що істотно підвищує ефективність лікування [3, 4].

Актуальність. Відомості про циркадіанні біоритми мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів (МЕРТ) в літературі відсутні.

Мета: вивчити циркадіанні біоритми МЕРТ у школярів в умовах інтенсивного зорового навантаження.

Матеріал і методи. Обстеження проведено у 98 офтальмологічно здорових школярів 13–17 років, які навчаються в спеціальній школі-інтернаті з поглибленим вивченням ряду предметів. За допомогою спеціального електронного пристрою дитині пред'являвся тест-об'єкт (кільце Ландольта розміром 8 кут. хвилин); дослідження проводилось біокулярно 5 разів протягом дня: о 8, 11, 14, 16 та о 20 годині.

Результати. Результат оцінки динаміки МЕРТ за допомогою непараметричного рангового дисперсійного аналізу Фридмана показав поступове статистично достовірне збільшення тривалості МЕРТ ($\chi^2 = 52,4$; $p=0,00000$). Встановлено також, що кількість дітей зі значеннями МЕРТ більше 1 мс протягом навчального дня поступово збільшувалась. У дітей, у яких тривалість МЕРТ перевищувала 1 мс, відмічалися, як правило, скарги на підвищену зорову втомиюваність.

Висновок. Проведені дослідження виявили статистично достовірні зміни (в бік погіршення) у стані МЕРТ в умовах інтенсивного шкільного зорового навантаження протягом навчального дня.

Разом з тим, в доступній нам літературі ми не знайшли відомостей про біоритми мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів (МЕРТ).

Мета роботи: вивчити біоритми МЕРТ протягом навчального дня у школярів, що навчаються в школі з поглибленим вивченням ряду предметів.

Матеріал і методи

Обстеження проведено у 98 офтальмологічно здорових школярів віком від 13 до 17 років з гострою зору не менш ніж 1,0 та рефракцією в межах вікових норм. Вказані школярі навчаються в спеціальній школі-інтернаті з поглибленим вивченням ряду предметів (є класи хіміко-біологічні, фізико-математичні та зі спеціалізацією по іноземним мовам). Щодня в учнів є по 7 уроків, а з 16 до 19 години — самопідготовка). Методи: візо- і рефрактометрія (або скіаскопія), дослідження положення очей, рухливості очних яблук, офтальмоскопія. Мінімальну експозицію розпізнавання тест-об'єктів визначали за допомогою спеціального розробленого електронного пристрою, який дозволяє пред'являти тест-об'єкт (кільце Ландольта білого кольору на чорному фоні з одним із восьми напрямків розрізу) на ти-

сячні доли секунди з кроком в 1 мілісекунду (мс). Детально методика дослідження була нами описана раніше [7]. У кожного учня МЕРТ визначали 5 разів протягом навчального дня: о 8 годині ранку (до початку занять), об 11 годині, о 14 годині (після уроків), о 16 годині (перед самопідготовкою) та о 20 годині (після закінчення приготування домашніх завдань). Дослідження проводилось як при бінокулярному пред'явленні кільця Ландольта, так і при монокулярному.

При статистичному аналізі динаміки МЕРТ використовували непараметричний аналог дисперсійного аналізу для повторних вимірів Фридмана, при відхиленні нульової гіпотези парні порівняння проводили з використанням критерія Вілкоксона з поправкою Бонферроні для корекції множинного тестування. Для аналізу збільшення числа дітей з наявністю ознак стомлення при динамічних вимірах з 8 до 20 години розраховували 95 % довірчі інтервали до долей, виражених у відсотках. В усіх процедурах статистичного аналізу був вибраний 5 % рівень значимості. Статистичний аналіз проводився з використанням програми StatSoft 10.0.

Результати

В нашому попередньому дослідженні [7] було показано, що тривалість МЕРТ в групах дітей 11–14 років і 15–17 років була практично однаковою, тому аналіз отриманих даних проводився одночасно по всім обстеженим 98 дітям віком від 13 до 17 років.

Результат оцінки динаміки МЕРТ при бінокулярному дослідженні за допомогою непараметричного рангового дисперсійного аналізу для повторних вимірів Фридмана представлено в таблиці 1.

Із таблиці 1 виходить, що за даними проведеного аналізу відмічається поступове статистично достовірне збільшення тривалості МЕРТ, при цьому констатовано підвищення середнього рангу в групах з 2,80 о 8 годині ранку до 3,32 о 8 годині вечора ($\chi_F^2 = 52,4$; $p=0,00000$). Парні порівняння показали, що відносно першого виміру, проведеного о 8 годині ранку, статистично значиме підвищення тривалості МЕРТ відмічається о 14 годині ($p=0,0028$ з урахуванням поправки Бонферроні).

Таблиця 1. Оцінка динаміки МЕРТ за допомогою непараметричного рангового дисперсійного аналізу Фридмана ($n=98$).

Час дослідження (години)	Середній ранг	χ^2
8	2,80	$\chi_F^2 = 52,4$ $p=0,00000$
11	2,82	
14	2,94	
16	3,12	
20	3,32	

Таблиця 2. Кількість дітей з МЕРТ > 1 мс (n, %)

Час дослідження	Загальна кількість дітей	Кількість дітей з МЕРТ > 1 мс (n, %)	ДІ_1	ДІ_2
8	98	4 (4,08)	0,16	8,00
11	98	5 (5,10)	0,75	9,46
14	98	10 (10,20)	4,21	16,20
16	98	17 (17,35*)	9,85	24,84
20	98	24 (24,49)	15,98	33,00

Примітка. 1) ДІ_1, ДІ_2 — нижня і верхня межа 95 % довірчого інтервала; 2) * $p = 0,0028$.

Дані про кількість дітей зі значеннями МЕРТ при кожному вимірюванні > 1 мс представлені в таблиці 2.

Із таблиці 2 виходить, що кількість дітей зі значеннями МЕРТ > 1 мс протягом навчального дня поступово збільшується — з 4 до 24. При цьому слід відмітити, що о 16 годині число дітей зі значеннями МЕРТ > 1 мс статистично достовірно вище, ніж о 8 годині ранку (про це свідчать 95 % довірчі інтервали, що не перетинаються).

Подібні результати отримані також і для монокулярних досліджень МЕРТ.

Слід зазначити, що у дітей, у яких тривалість МЕРТ перевищувала 1 мс, відмічалися, як правило, скарги на підвищену зорову втомлюваність. Цим дітям були дані рекомендації відносно режиму зорового навантаження та регулярного проведення очної гімнастики.

Отримані нами дані погоджуються з рядом досліджень, в яких доведено вплив зорового навантаження в результаті навчального процесу на основні зорові функції [3, 8].

Висновок

Проведені дослідження виявили незначні, з першого погляду, але статистично достовірні зміни в величині мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів в умовах інтенсивного шкільного зорового навантаження протягом навчального дня. Враховуючи масову комп'ютеризацію у середніх та вищих навчальних закладах, широке користування різними типами гаджетів навіть у дошкільному віці, продовжує залишатись актуальним підбір найбільш інформативних методик для оцінки впливу інтенсивного зорового навантаження на основні функції органа зору. Тому отримані дані свідчать про необхідність подальших досліджень в цьому напрямку.

Література

1. Биологические ритмы. Пер. с англ. / Под. ред. Ю. Ашоффа. В 2 томах. — М.: Мир, 1984. — Т. 1. — 414 с. — Т. 2. — 262 с.
2. Волкова Л. П. Периодичность зрительных восприятий в акте бинокулярного зрения и некоторые клинические аспекты использования этого явления: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Санкт-Петербург, 1991. — 20 с.
3. Дроздов О. Г. Стан акомодацијно-конвергентно-зіничної системи і лікування її розладів при міопії слабого ступеня у дітей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Одеса, 1991. — 16 с.
4. Клопоцька Н. Г. Ефективність лікування різних видів амбліопії у відповідності з добовими біологічними ритмами зорового аналізатора: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Одеса, 2003. — 19 с.
5. Коваленко В. В. Биологические ритмы в функциональном состоянии зрительного анализатора // Офтальмолог. журн. — 1981. — № 5. — С. 297–300.
6. Моисеева Н. И., Сысуй В. М. Временная среда и биологические ритмы. — Л.: Наука, 1981. — 128 с.
7. Сердюченко В. И., Желізник М. Б. Вікова динаміка становлення мінімальної експозиції розпізнавання тест-об'єктів у дітей // Офтальмолог. журнал. — 2016. — № 5. — С. 41–43.
8. Павличенко Н. А., Сердюченко В. И., Даниленко Н. И. Биоритмы абсолютной аккомодации и зрительной продуктивности школьников в течение учебного дня и учебной недели // Офтальмолог. журнал. — 1999. — № 3. — С. 174–178.
9. Тетерина Т. П. Бинокулярное соперничество в диагностике и лечении утомления // В сб.: «Офтальмо-эргономика: итоги и перспективы». Тез. докл. междунар. симпозиума. — Москва, 13–15 февраля 1991 г. М., 1991. — С. 27.
10. Klerman E. B., Gershengorn H. B., Duffy J. F., Kronauer R. E. Comparisons of the variability of three markers of the human circadian pacemaker // *J Biol Rhythms*. — 2002. — Vol. 17. — P. 181–193.
11. Kelly G. Body temperature variability (part 1): a review of the history of body temperature and its variability due to site selection, biological rhythms, fitness, and aging // *Altern Med Rev*. — 2006. — Vol. 11. — P. 278–293.
12. Kgduchi K., Wirz-Justice A. Circadian rhythm of heat production, heart rate, and skin and core temperature under unmasking conditions in men // *Am J Physiol*. — 1994. — Vol. 267. — R819–R829.

**Биоритмы минимальной экспозиции распознавания тест-объектов у школьников
7–11 классов в течение учебного дня**

М. Б. Желізник, аспирант; В. И. Сердюченко, д-р мед. наук, проф.;
А. И. Драгомирецкая, научный сотрудник

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины»; Одесса (Украина)

Актуальность. Сведения о циркадианных биоритмах минимальной экспозиции распознавания тест-объектов (МЭРТ) в литературе отсутствуют.

Цель: изучить циркадианные биоритмы МЭРТ у школьников в условиях интенсивной зрительной загрузки.

Материал и методы. Исследование проведено у 98 офтальмологически здоровых школьников 13–17 лет, обучающихся в специальной школе-интернате с углубленным изучением ряда предметов. С помощью электронного устройства ребенку предъявлялся тест-объект (кольцо Ландольта размером 8 угл. минут); исследование проводилось бинокулярно 5 раз в течение дня: в 8, 11, 14, 16 и 20 часов.

Результаты. Результат оценки динамики МЭРТ с помощью непараметрического рангового дисперсионного анализа Фридмана показал постепенное статистически достоверное увеличение продолжительности МЭРТ ($\chi^2 = 52,4$; $p=0,00000$). Установлено также, что количество детей со значениями МЭРТ > 1 мс в течение учебного дня постепенно увеличивалось. У детей, у которых продолжительность МЭРТ превышала 1 мс, отмечались, как правило, жалобы на повышенное зрительное утомление.

Вывод. Проведенные исследования выявили статистически достоверные изменения (в сторону ухудшения) в состоянии МЭРТ в условиях интенсивной школьной зрительной загрузки в течение учебного дня.

Поступила 28.11.2016.