

УДК 61(071.1):378.18:004.621.3

Зависимость пропускной способности зрительного анализатора студентов от длительной работы с гаджетами

**М.М.Мехова, Р. К. Меликян, О.Л. Попова,
Н.С. Стародубцев**

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский университет)*

119991, Москва, ул. Большая Пироговская, дом 2, стр.4

Ключевые слова: студенты, гаджеты, зрительный анализатор, *кольца Ландольта*, работоспособность, утомление, профилактика

Зрительный анализатор студентов постоянно испытывает значительные нагрузки при обучении. Внедрение инновационных методов преподавания, основанных на активном использовании электронных учебных пособий, различных мультимедийных презентаций и медийных фильмов, еще больше усугубляет данную проблему. Известно, что длительная работа за компьютером приводит к повышению систолического давления, ухудшению сна и обострению хронических заболеваний. У студентов, использовавших гаджеты в процессе образовательной деятельности, было выявлено снижение функционального состояния зрительного анализатора с помощью теста *кольца Ландольта*. Наблюдались ошибки в прослеживании колец, увеличение показателя ошибок, уменьшение пропускной способности зрительного анализатора, что свидетельствует о слабой концентрации внимания, снижении работоспособности и развитии зрительного утомления после длительной работы с гаджетами.

Сегодня современному человеку практически невозможно отказаться от техники. Она помогает в самых разных сферах жизни: бытовой, информационной, коммуникативной. Компьютеры, гаджеты (планшеты, смартфоны и пр.) давно уже стали незаменимыми вещами в нашей жизни. Их можно увидеть в руках даже маленьких детей. Вместе с тем, анализ психолого-педагогической литературы свидетельствует, что чрезмерное использование разнообразных гаджетов может привести к электронной зависимости (гаджет-зависимости), под которой понимают зависимость от использования всевозможных гаджетов, от интернета, социальных сетей и онлайн-игр [1].

Известно, что у студентов зрительный анализатор постоянно испытывает значительные нагрузки. Внедрение инновационных методов преподавания, основанных на активном использовании электронных учебных пособий, мультимедийных презентаций и медийных фильмов, еще больше усугубляет данную проблему. Так, использование мультимедийной техники, в том числе различных гаджетов, требует особых условий, в частности пониженного уровня искусственной освещенности и отсутствия бликов в учебных аудиториях для более четкого восприятия изображения на экране [5].

Немногочисленные исследования, посвященные оценке влияния работы за стационарным компьютером на состояние здоровья детей и подростков, свидетельствуют о неблагоприятном влиянии данного вида деятельности на функциональное состояние зрительного анализатора, нервную систему и опорно-двигательный аппарат школьников. Исследований по гигиенической оценке влияния зрительной работы с новыми моделями компьютерной техники (нетбук, планшет и ридер) на функциональное состояние органа зрения и здоровье студентов в настоящее время не имеется [6]. Отсутствие такой информации актуализирует научные исследования по гигиенической регламентации их использования в процессе обучения и воспитания.

В условиях информатизации образовательной и значительной части досуговой деятельности современных детей и подростков многие исследователи отмечают высокую степень визуальной и эмоционально-умственной нагрузок, действующих на организм ребенка, что определяет развитие утомления, снижение уровня работоспособности, интенсивный рост зрительной патологии [3].

Не менее значимым является существенное изменение рабочей позы ребенка при длительной работе с современными типами электронной техники, что может способствовать формированию таких патологических состояний, как сколиоз, кифоз, тендовагиниты мышц кистей рук, нарушение кровообращения в нижних конечностях и органах малого таза [8].

Установлено, что зрительное утомление, развивающееся при чтении с экранов дисплеев, значимо выше по сравнению с чтением с листа при равных объемах зрительной работы [2].

Однако активизация познавательной деятельности ученика, которая необходима для формирования оптимального тонуса центральной нервной системы (ЦНС) и успешного учебного процесса, не должна переходить в другую крайность – интенсификацию деятельности, приводящую к переутомлению. Важным инструментом в профилактике этих негативных последствий должна быть регламентация использования электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в процессе учебной деятельности [10].

Известно, что длительная работа за компьютером приводит у большинства детей и подростков к накоплению зрительного и общего утомле-

ния, увеличению статических нагрузок [8]. Исследования и опросы показывают, что примерно у 30% обучающихся на компьютере повышается систолическое давление, ухудшается сон, отмечается обострение хронических заболеваний [7]. В настоящее время компьютер играет большую роль в повседневной жизни подростков. В связи с этим исследования последних лет направлены на изучение вопроса о том, как его использование влияет на благополучие подростков [9].

Аудитория, вовлеченная в информационное пространство, молодеет. Увлечение детей электронными устройствами стало нормой нашего времени. По данным ЮНЕСКО, 93% современных детей 3–5 лет смотрят на экран 28 часов в неделю, т.е. около 4 часов в день. Электронные средства обучения, обладая явным преимуществом перед другими традиционными средствами обучения, являются и серьезным инструментом воспитания, влияющим на развитие творческого потенциала детей. При этом электронные средства обучения могут оказывать и негативное влияние на здоровье пользователей [4].

Цель нашего исследования – определение устойчивости зрительного внимания, его сосредоточения, а также определение пропускной способности зрительного анализатора при работе с гаджетами с помощью методики кольца Ландольта.

Материал и методы

Таблицы кольца Ландольта применяются для исследования произвольного внимания и для оценки темпа психомоторной деятельности, работоспособности и устойчивости к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания, а также для определения пропускной способности зрительного анализатора.

Пропускной способностью зрительного анализатора называется максимальная скорость, с которой зрительный анализатор может передавать различную информацию. Измеряется она в битах – принятых в теории информации единицах численного измерения любой информации.

Существенные преимущества использования колец Ландольта заключаются в том, что все кольца однородны по характеру восприятия и, следовательно, несут одну и ту же информацию (0,543 бита). Таблица содержит 660 колец, каждое из которых имеет разрыв в одном из 8 возможных направлений.

Использовать таблицу можно в 4 различных ориентациях, в зависимости от которых различным оказывается количество колец с тем или иным положением разрыва (табл. 1).

Таблица 1

Количество колец с определенным положением разрыва
в зависимости от ориентации

Ориентация таблицы	Число колец с направлением разрыва (по часовой стрелке)							
	12	13	15	17	18	19	21	23
I	71	76	77	88	81	84	83	100
II	77	88	81	84	83	100	71	76
III	81	84	83	100	71	76	77	88
IV	83	100	71	76	77	88	81	84

Обследование проводится с помощью специальных бланков, содержащих случайный набор колец с разрывами, направленными в различные стороны: 12,13,15,17,18,19,21,23 часов. Испытуемому выдается бланк с кольцами Ландольта и объясняется, что он, просматривая кольца по рядам, должен находить среди них такие, в которых имеется разрыв, расположенный в строго определенном месте, и вычеркивать их. Результаты пробы оценивают по количеству пропущенных (незачеркнутых) знаков, а также по времени выполнения заданного количества строк.

Затем рассчитывают пропускную способность зрительного анализатора (S) по формуле: $S = (358.8 - L \cdot n) / T$,

где S – пропускная способность зрительного анализатора в бит/сек,

358,8 биты – объем информации таблицы,

n – число пропущенных колец определенной ориентации,

L – количество теряемой информации при пропуске одного кольца,

T – время, затраченное на просмотр таблицы в сек.

В зависимости от общего количества колец с определенной ориентацией разрыва объем теряемой информации при пропуске одного кольца (L) различен, что устанавливают по табл. 2.

Тест проводился на группах студентов дважды: в начале занятия и в конце. Время работы студентов на занятии было связано с выполнением задач с привлечением гаджетов. Для исследования была выбрана I ориентация таблицы.

Оборудование: секундомер, специальные бланки кольца Ландольта.

Таблица 2

*Объем теряемой информации при пропуске одного кольца
в зависимости от их количества*

Общее количество колец с определенной ориентацией разрыва	Объем теряемой информации при пропуске одного кольца в битах (L)
71	2,736
76	2,777
77	2,780
81	2,800
83	2,808
84	2,815
88	2,835
100	2,930

Результаты и обсуждение

Пропускная способность зрительного анализатора косвенно характеризует функциональную лабильность центральной нервной системы. Функциональная лабильность нервной системы – это скорость распространения нервных импульсов, а также их взаимного превращения (скорость смены возбуждения торможением или наоборот). Скорость движения нервного импульса имеет прямое отношение к условнорефлекторной, поведенческой деятельности. Скорость распространения процессов по нейронам и комплексам коры определяет такую интегральную характеристику мозга, как скорость центральной переработки информации и скоростные параметры процесса принятия решения.

При выполнении студентами задания с *кольцами Ландольта* пропускная способность зрительного анализатора в начале занятия составила 1,65 бит/сек, что соответствует норме скорости переработки информации не менее 1,6 бит/сек для взрослых, а в конце занятия после интеллектуальной работы с гаджетами – 1,51 бит/сек, тем самым снизилась на 8,5% по сравнению с первоначальным показателем, что свидетельствует о развитии зрительного утомления после работы с гаджетами.

Также при выполнении данного теста на просмотр всей таблицы с *кольцами Ландольта* студентам в начале занятия потребовалось в среднем 178,05 секунд, а в конце занятия – 188,08 секунд, что составило 106%. Таким образом, показатель ухудшился на 6%.

При анализе количества ошибок было выявлено, что перед занятием испытуемые допускали в среднем по 28,45 ошибки, а в конце занятия их количество возросло до 41,69 ошибки, тем самым увеличившись на 47%, что также свидетельствует о развитии утомления.

Также необходимо было вычислить показатель ошибок (в процентах) – отношение допущенных студентом ошибок к числу правильных колец, которые необходимо было вычеркнуть. Показатель ошибок выполнения задания составил 40,08 в начале занятия, а после работы с гаджетами – 51,47, т.е. увеличился на 11,4% (табл. 3).

Таблица 3
Сводная таблица динамики показателей теста кольца Ландольта с оценкой достоверности результатов по критерию Стьюдента

Показатель	Средняя величина показателя в начале работы	Средняя величина показателя после работы с гаджетами	Вывод
Количество ошибок	28,45 ± 1,42	41,69 ± 1,60	наблюдаемые различия статистически значимы (p<0,05)
Время, затраченное на просмотр всей таблицы	178,05 ± 4,76	188,08 ± 5,1	наблюдаемые различия статистически незначимы (p>0,05)
Показатель ошибок	40,08 ± 2,0	51,47±1,99	наблюдаемые различия статистически значимы (p<0,05)
Пропускная способность зрительного анализатора	1,65 ± 0,05	1,51 ± 0,04	наблюдаемые различия статистически значимы (p<0,05)

Таким образом, снижение пропускной способности зрительного анализатора свидетельствует о развитии зрительного утомления у студентов после длительной работы с гаджетами. Ошибки в прослеживании колец свидетельствуют о слабой концентрации внимания и снижении работоспособности. Увеличение показателя ошибок при прослеживании колец также говорит о слабой концентрации внимания и развитии утомления у студентов после длительной работы с гаджетами.

По результатам проведенного исследования можно дать следующие рекомендации:

- Ограничить использование гаджетов на занятиях. Чередовать использование гаджетов с бумажными носителями при решении заданий.
- При длительной работе с гаджетами на занятиях необходимо организовывать регламентируемые перерывы.

Поступила 26.04.19

Ուսանողների տեսողական անալիզատորի թողունակության կախվածությունը գաջեթներով երկարատև աշխատանքից

Մ.Մ. Մեխովա, Ռ.Կ. Մելիքյան, Օ.Լ. Պոպովա, Ն.Ս. Ստարոդուբցև

Ուսանողների տեսողական անալիզատորն ուսուցման ընթացքում անընդհատ զգում է նշանակալից ծանրաբեռնվածություն: Դասավանդման նորարարական մեթոդների ներդրումը, որոնք հիմնված են էլեկտրոնային ուսումնական ձեռնարկների, տարբեր մուլտիմեդիա շնորհանդեսների և մեդիա ֆիլմերի ակտիվ օգտագործման վրա, ավելի են խորացնում այդ խնդիրը: Հայտնի է, որ համակարգչով երկարատև աշխատանքը հանգեցնում է սիստոլիկ ճնշման բարձրացման, քնի վատթարացման և քրոնիկ հիվանդությունների սրման: Կրթական գործունեության ընթացքում գաջեթներ օգտագործող ուսանողների մոտ *Հանդուրժի օղակի* թեստի միջոցով բացահայտվել է տեսողական անալիզատորի ֆունկցիոնալ վիճակի նվազում: Օղակների հետազոտության սխալներ են նկատվել, սխալների ցուցանիշի ավելացում, տեսողական անալիզատորի թողունակության նվազում, ինչը վկայում է ուշադրության կենտրոնացման թուլացման, աշխատունակության նվազման և գաջեթներով երկարատև աշխատանքից հետո տեսողական հոգնածության առկայության մասին:

Dependence of the Capacity of the Students' Visual Analyzer from Long-term Working with Gadgets

M.M.Mexova, R.K. Melikyan, O.L. Popova, N.S. Starodubtsev

The student's visual analyzer constantly experiences a considerable overload during studying. The introduction of innovative teaching methods, based on the e-learning manuals, the diverse multimedia presentations and the

active use of media films enhances this problem. It is known that long-term work with the computer leads to increased systolic pressure, sleep disturbance and aggravation of chronic illnesses. It was revealed through the *Landolt Ring* test, that students who use gadgets during their educational activities show reduced functional state of the visual analyzer. Trace detection errors have been detected, increased error rates, decreased visibility of the visual analyzer, which indicates a decrease in focus concentration, decreased work capacity and visual fatigue after long use of gadgets.

Литература

1. Качан Г.А., Гаврилова Н.Л. Факторы риска формирования гаджет-зависимости в подростковом возрасте. Наука - образованию, производству, экономике. Мат. XXII (69) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, в 2 томах. 2017.
2. Кучма В.Р., Степанова М.И. Научно-методические и организационные вопросы безопасного использования информационно-коммуникационных устройств в системе общего образования. Здоровье населения и среда обитания, 2013, 8, с. 12-14.
3. Кучма В.Р., Степанова М.И. Гигиеническое обоснование безопасного использования электронных планшетов на занятиях дошкольников. Российский педиатрический журнал, 2015, 4 (18), с. 51-55.
4. Кучма В.Р., Степанова М.И., Сазанюк З.И. и др. Гигиеническая оценка занятий дошкольников с использованием электронных планшетов. Гигиена и санитария, 2016, 4 (95), с. 387-391.
5. Нугуманова А.М., Хамитова Г.Х. Изучение влияния мультимедийных технологий преподавания на состояние зрительного анализатора у студентов медицинского университета. Практическая медицина, 2013, 3-1 (69), с. 81-83.
6. Платонова А.Г., Яцковская Н.Я., Джуриная С.Н., Шкарбан Е.С. Влияние современных типов компьютерной техники на функциональное состояние зрительного анализатора школьников 13-14 лет. Здоровье и окружающая среда, 2013, 23, с. 144-148.
7. Погорелова И.Г., Жукова Е.В., Калягин А.Н., Маньков А.В. Методические и гигиенические аспекты использования технических средств в медицинском образовании. Сибирский медицинский журнал, Иркутск, 2011, 6 (105), с.293-296.
8. Польша Н.С., Платонова А.Г., Яцковская Н.Я., Джуриная С.Н., Шкарбан Е.С. Актуальные проблемы использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. В кн.: Мат. 3-го Всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине. 2012.
9. Савкина Т.О., Слободская Е.Р. Взаимосвязь между использованием компьютера и психическим здоровьем подростков. Бюл. СО РАМН, 2010, 4 (30), с. 19-24.
10. Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И. и др. Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе. Гигиена и санитария, 2015, 7 (94), с. 64-68.
11. Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И. и др. Обоснование безопасных условий использования электронных планшетов на учебных занятиях в школе. Здоровье населения и среда обитания, 2015, 8 (269), с.20-24.