

УДК 37.022

DOI: 10.26140/anip-2021-1003-0080



©2021 Контент доступен по лицензии CC BY-NC 4.0.
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОБУЧЕНИЯ

© Автор(ы) 2020

SPIN: 5208-0842

AuthorID: 718122

ORCID: 0000-0001-7093-3103

ЖУКОВА Ольга Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены, основ экологии и безопасности жизнедеятельности

*Алтайский государственный медицинский университет
(656038, Россия, Барнаул, пр-т Ленина, 40, e-mail: oov@mail.ru)*

SPIN: 8150-9091

AuthorID: 649770

ORCID: 0000-0002-9733-5039

ПОЦЕЛУЕВ Николай Юрьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены, основ экологии и безопасности жизнедеятельности

*Алтайский государственный медицинский университет
(656038, Россия, Барнаул, пр-т Ленина, 40, e-mail: pocelueff@gmail.com)*

SPIN: 1011-0771

AuthorID: 1017244

ORCID: 0000-0002-7229-9625

ШУЛЬЦ Ксения Викторовна, преподаватель кафедры гигиены, основ экологии и безопасности жизнедеятельности

*Алтайский государственный медицинский университет
(656038, Россия, Барнаул, пр-т Ленина, 40, e-mail: ksu994@mail.ru)*

SPIN: 6893-1576

AuthorID: 897862

ORCID: 0000-0003-3142-8416

НАГОРНЯК Алексей Сергеевич, старший преподаватель кафедры гигиены, основ экологии и безопасности жизнедеятельности

*Алтайский государственный медицинский университет
(656038, Россия, Барнаул, пр-т Ленина, 40, e-mail: tezaurismosis@gmail.com)*

SPIN: 8436-8730

AuthorID: 854551

ORCID: 0000-0002-2339-9646

ШВЕД Ольга Ивановна, старший преподаватель кафедры гигиены, основ экологии и безопасности жизнедеятельности

*Алтайский государственный медицинский университет
(656038, Россия, Барнаул, пр-т Ленина, 40, e-mail: siboshv@gmail.com)*

Аннотация. Одним из важных элементов профилактики умственного утомления, особенно в процессе обучения, является соблюдение режима дня. Однако, как показывает практика, утомление может возникнуть и вследствие повышенных учебных нагрузок. Точно «дозировать» учебную нагрузку без специального контроля весьма затруднительно. Поэтому необходимо периодически исследовать степень умственного утомления под влиянием учебных занятий. Материалы и методы. Исследование внимания студентов проводилось за период 2018-2019 гг. в рамках проведения занятия «Методы исследования функционального состояния и работоспособности» по предмету «Гигиена» среди студентов 2 курса лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов Алтайского государственного медицинского университета с помощью модифицированной корректурной пробы по таблицам В. Я. Анфимова. Целью исследования было оценить состояние умственной деятельности и определить тенденции утомляемости студентов второго курса медицинского университета в условиях современного учебного процесса в зависимости от времени начала занятия. Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 23 для наиболее информативных показателей: общее количество просмотренных знаков, общее количество ошибок, скорость восприятия и переработки зрительной информации. В целях оценки полученных данных исследуемые были поделены на три группы по времени занятия. Результаты и обсуждение. Установлена основная тенденция изменения умственной работоспособности студентов, отмечается значительное снижение всех показателей во второй половине дня. Уровень работоспособности студентов в первой половине дня достигал максимального значения и не различался у обучающихся с 8:00 и 13:20, что необходимо учитывать при составлении учебного расписания, следует предусматривать практические занятия в данное время.

Ключевые слова: образование, обучение, медицинское образование, студенты, утомляемость, информационные технологии, оценка уровня работоспособности, университет, работоспособность, педагогика

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE PERFORMANCE OF STUDENTS AT DIFFERENT MODES OF TRAINING

© The Author(s) 2020

ZHUKOVA Olga Viktorovna, candidate of medical sciences, associate professor, Department of Hygiene, fundamentals of ecology and life safety

*Altay State Medical University
(656036, Russia, Barnaul, Lenin Avenue, 40, e-mail: oov@mail.ru)*

POCELUEV Nikolai Yurievich, candidate of medical sciences, associate professor, Department of Hygiene, fundamentals of ecology and life safety

*Altay State Medical University
(656036, Russia, Barnaul, Lenin Avenue, 40, e-mail: pocelueff@gmail.com)*

SHULTZ Xenia Viktorovna, teacher, Department of Hygiene, fundamentals of ecology and life safety

Altay State Medical University

(656036, Russia, Barnaul, Lenin Avenue, 40, e-mail: ksu994@mail.ru)

NAGORNYAK Alexey Sergeevich, teacher, Department of Hygiene, fundamentals of ecology and life safety
Altay State Medical University

(656036, Russia, Barnaul, Lenin Avenue, 40, e-mail: tezaurismosis@gmail.com)

SHVED Olga Ivanovna, teacher, Department of Hygiene, fundamentals of ecology and life safety
Altay State Medical University

(656036, Russia, Barnaul, Lenin Avenue, 40, e-mail: siboshv@gmail.com)

Abstract. One of the important elements of preventing mental fatigue, especially in the learning process, is adherence to the daily routine. However, as practice shows, fatigue can also occur as a result of increased training loads. It is very difficult to accurately “dose” the training load without special control. Therefore, it is necessary to periodically investigate the degree of mental fatigue under the influence of training sessions. Materials and methods. The study of students’ attention was carried out for the period 2018-2019. within the framework of the lesson “Methods for the study of the functional state and working capacity” on the subject “Hygiene” among the 2nd year students of the medical, pediatric and dental faculties of Altai State Medical University using a modified proof test according to V. Ya. Anfimov’s tables. The aim of the study was to assess the state of mental activity and determine the tendencies of fatigue of second-year students of a medical university in the context of the modern educational process, depending on the time of the beginning of the lesson. Statistical data processing was carried out in the IBM SPSS Statistics 23 program for the most informative indicators: the total number of characters viewed, the total number of errors, the speed of perception and processing of visual information. In order to assess the data obtained, the subjects were divided into three groups according to the time of the lesson. Results and discussion. The main tendency of changes in the mental performance of students has been established, there is a significant decrease in all indicators in the second half of the day. The level of students’ working capacity in the first half of the day reached the maximum value and did not differ among students from 8:00 to 13:20, which must be taken into account when drawing up the curriculum, practical classes should be provided at this time.

Keywords: education, training, medical education, students, fatigue, information technology, assessment of the level of performance, university, performance, pedagogy

ВВЕДЕНИЕ

Важную роль в настоящее время играет сохранение, поддержание и развитие умственной работоспособности. Система школьного и высшего образования непрерывно обновляется. Следует развивать ресурсы и увеличивать работоспособность детей, подростков и взрослых. Объем информации, который нужно запомнить, возрастает с каждым днем. Особенно актуально это для студентов ВУЗов, которые должны идти в ногу со временем. Постоянные стрессы, увеличение потока информации и ряд других факторов ведут к тому, что работоспособность и состояние здоровья обучающихся страдает [1]. Основу работоспособности составляют уровень специальных знаний, умений, навыков, а также психофизиологических качеств (память, внимание, восприятие и др.), физиологические функции (особенности сердечно-сосудистой, эндокринной, мышечной систем), психологические особенности (сообразительность, добросовестность и т.д.) [2]. Умственная трудовая деятельность охватывает большое количество нервных элементов. Исходя из современных данных нейрофизиологии и нейропсихологии, умственный труд - это результат наиболее сложных комбинаций нервных процессов и гистохимических изменений в нейронах корково-подкорковых образований [2]. Системность работы мозга при умственной трудовой деятельности не только сложна и высоко квалифицирована, но и более обширна и включает большее количество систем и подсистем, чем при физической трудовой деятельности [2, 3]. Также велика нагрузка и на сенсорную систему. Поэтому при умственной трудовой деятельности умственная нагрузка, систематический и многолетний труд закономерно развивают умственную работоспособность, в том числе интеллект, способствуют их нормальному функционированию в течение всей жизни (и даже в старческом возрасте).

Умственная работоспособность человека зависит от многих факторов, совокупность которых можно разделить на три основные группы: физиологические факторы – возраст, пол, уровень физического и функционального развития, состояние здоровья, питание и др. [3]; факторы физического характера, отражающие географические, климатические условия существования; психические факторы – мотивация деятельности, эмоциональный настрой и др. Умственная работоспособность - один из основных критериев адаптации к учебной нагрузке и показатель сопротивляемости организма утомлению [4]. Показатели умственной работоспособности служат для

интегральной характеристики функционального состояния организма [5].

По данным исследований, эмоциональным перегрузкам больше подвержены женщины, однако, уровень работоспособности у женщин снижается незначительно по сравнению со снижением уровня работоспособности мужчин вследствие эмоциональных перегрузок [5]. Студенты медицинских ВУЗов не только в России, но и за границей, больше подвержены стрессу и эмоциональным перегрузкам, чем студенты из университетов других специальностей.

Однако, по результатам других исследований, наблюдалась более высокая распространенность усталости среди студентов женского пола, которые были ассистентами на операциях. Регрессионный анализ показал, что студенты женского пола чаще устают во время оперативных вмешательств и реже - во время аудиторных занятий (по данным анкетирования). У студентов мужского пола наблюдается полностью противоположная картина: им легче переносить работу в операционной, они меньше устают, чем женщины. При работе в аудитории они быстро устают и теряют интерес к изучаемой дисциплине [5].

Одним из важных элементов профилактики умственного утомления, особенно в процессе обучения является соблюдение режима дня. Однако, как показывает практика, утомление может возникнуть и вследствие повышенных учебных нагрузок [6].

Точно «дозировать» учебную нагрузку без специального контроля весьма затруднительно. Поэтому необходимо регулярно исследовать степень умственного утомления под влиянием учебных занятий. Стоит отметить, что работоспособность студентов медицинских ВУЗов следует изучать отдельно от работоспособности студентов других направлений [6]. Эта необходимость связана с особенностями учебного процесса в медицинских ВУЗах: общения с пациентами, постоянной потребности запоминать большой объем информации, нехваткой времени и прочими трудностями, с которыми сталкиваются студенты в процессе обучения [6]. Исследовать уровень работоспособности необходимо еще и для того, чтобы корректно составить расписание с учётом стойкого подъема, а затем снижения уровня работоспособности студентов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ

Оценить состояние умственной деятельности и определить тенденции утомляемости студентов второго кур-

са медицинского университета в условиях современного учебного процесса в зависимости от времени начала занятия.

Умственная работоспособность определялась среди студентов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов Алтайского государственного медицинского университета в течение учебной недели (с понедельника по пятницу) в соответствии с расписанием (занятия в 8:00, 13:20 и 16:20). Исследование внимания проводилось за период 2018-2019 гг. в рамках проведения занятия «Методы исследования функционального состояния и работоспособности» по предмету «Гигиена» с помощью модифицированной корректурной пробы по таблицам В. Я. Анфимова. Таблица состоит из 30 строк набора букв, по 40 букв в каждой строке. Просматривая строки слева направо в течение двух минут исследуемым необходимо вычеркнуть заданную преподавателем букву, например «Н». Это простая проба. Затем выполняется проба с дифференцировкой. В течение ещё двух минут просматривая строки слева направо, продолжая вычеркивать заданную в первой пробе букву и подчеркивать сочетание этой буквы с другой заданной буквой, например, подчеркивая сочетание букв «НВ». Полученные данные обрабатываются следующим образом: подсчитывают количество просмотренных за 2 минуты знаков, число ошибок (пропуски, исправления, неправильно вычеркнутые буквы) в задании с дифференцировкой. Данные исследования вносились в таблицу наблюдений, включающих следующие обозначения и расчетные показатели:

N – общее количество просмотренных знаков;
T – время опыта в сек.;
V – скорость просмотра знаков, вычисляется по формуле (1), знаков/сек.;

$$V = N/T$$

(1)

O – число пропущенных знаков;

W – количество неправильно зачеркнутых знаков;

M – общее количество ошибок, вычисляется по формуле (2):

$$M = O + W$$

(2)

Считалось, что показатель внимания низкий – менее 37%, средний – 37-50%, и высокий – более 51%.

S – скорость восприятия и переработки зрительной информации, вычисляется по формуле (3), бит/сек:

$$S = \frac{0,5436N - 2,807M}{T}$$

Количество исследуемых и их распределение по времени начала занятия и полу представлено в Таблице 1.

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 23 для наиболее информативных показателей (N, M, S). Необходимо отметить, что рядом исследователей выделяют и другие показатели, но базируются они на вышеперечисленных.

Таблица 1 - Количество исследуемых по полу и времени начала занятий.

Время начала занятия Class start time	Всего All	Мужчины Men	Женщины Women
8:00	185	61	124
13:20	100	34	66
16:20	52	19	33
Итого (Overall)	337	114	223

РЕЗУЛЬТАТЫ

Здесь и далее обучающиеся с 8:00 будут обозначаться как «Группа 1», с 13:20 будут обозначаться «Группа 2», а с 16:20 – «Группа 3». Так как количество исследуемых в каждой группе значительно различалось между собой, на первом этапе исследования всегда проводилась

оценка характера распределения исследуемых данных и исходя из нормальности распределения или отсутствия таковой выбирался метод дальнейшего статистического анализа.

Оценка показателя N «общее количество просмотренных знаков» выявила отсутствие нормальности распределения. Однако, необходимо отметить, что в Группе 3 критерий Колмогорова-Смирнова значительно превысил 0,05, и составил $p = 0,2$, а критерий Шапиро-Уилка оказался достаточно близок к нему $p = 0,047$. С учётом небольшого количества исследуемых ($n = 52$) потребовалась графическая оценка нормальности распределения, которая подтвердила необходимость использования непараметрических методов статистического анализа.

Описательная статистика для непараметрических параметров будет представлена в виде медианы (Me), размаха вариации, а также 25-го и 75-го перцентилей. Таким образом, в Группе 1 общее количество просмотренных данных варьировало от 545 до 675 знаков (Me = 606), при этом результаты 50% исследуемых находились в промежутке от 572,5 до 641,5 знаков. В Группе 2 общее количество просмотренных знаков изменялось в пределах от 545 до 672 знаков (Me = 604), 25-й и 75-й перцентили соответствовали 575,2 и 641 знакам. В Группе 3 размах вариации изменялся в пределах от 464 до 539 знаков (Me = 504), результаты 50% исследуемых приходились на интервал от 483,2 до 530,7 знаков. Далее нами проводилась оценки существования или отсутствия различий между изучаемыми группами с помощью критерия Краскела-Уоллиса, $p < 0,001$ исходя из этого далее было проведено попарное сравнение с помощью критерия Манна-Уитни с учетом нового уровня значимости $p = 0,017$. Результаты сравнения между группами показали, что различия между общим количеством просмотренных знаков в Группе 1 и 2 не наблюдается ($U = 9205,5$, $Z = -0,067$, $p = 0,947$), однако, в Группе 2 общее количество просмотренных знаков было достоверно выше, чем в Группе 3 ($U = 32,5$, $Z = -9,972$, $p < 0,001$), схожая ситуация наблюдалась и между Группами 1 и 3 ($U = 77,5$, $Z = -10,835$, $p < 0,001$), что свидетельствует о значительном снижении оцененного показателя у обучающихся с 16:20 и отсутствии такового у обучающихся с 8:00 и 13:20.

Затем проводилась оценка изменения скорости восприятия и переработки зрительной информации обучающимися (S). Показатели типа распределения значительно отличались друг от друга по данному показателю. В Группе 1 оба критерия нормальности не соответствовали таковому ($p = 0,003$ и $p < 0,001$). Однако медиана (2,68) незначительно отличалась от среднего (2,67), а гистограмма распределения оставляла возможность использования параметрической статистики. В Группе 2 критерий Колмогорова-Смирнова был равен 0,075, что говорит о нормальном типе распределения, однако критерий Шапиро-Уилка составил лишь 0,011, что свидетельствует об обратном. В данном случае разница между медианой (2,65 бит/сек) и средним (2,68 бит/сек) оказалась совсем незначительна, что позволяет сделать вывод о возможности использования параметрических показателей. В Группе 3 оба показателя (см. Таблица 2) соответствовали нормальному распределению.

Таблица 2 - Результат проверки распределения в Группе 3.

	Критерий Колмогорова-Смирнова с поправкой значимости Лиллфорса Kolmogorov-Smirnov test with correction of Lilliefors significance		Критерий Шапиро-Уилка Shapiro-Wilk test	
	Статистика Statistics	Значимость Relevance	Статистика Statistics	Значимость Relevance
S	0,082	0,200*	0,981	0,574

Примечание:

* Это нижняя граница истинной значимости.

Таким образом, в Группе 1 средняя скорость восприятия и переработки зрительной информации обуча-

ющихся составила 2,67 (95% ДИ: 2,65 – 2,67) бит/сек, в Группе 2 2,68 (95% ДИ: 2,64 – 2,71) бит/сек, в Группе 3 2,19 (95% ДИ: 2,16 – 2,23) бит/сек. При оценке равенства дисперсий (см. Таблица 3) было установлено, что достигнутый уровень значимости позволяет отвергнуть нулевую гипотезу, поэтому оценка существования или отсутствия различий между изучаемыми группами проводилась с помощью критерия Краскела-Уоллиса, который составил $< 0,001$.

В настоящее время происходит изменение образовательной парадигмы, всё больше аудиторных часов заменяется дистанционным образованием на основе информационных технологий, на смену традиционным лекциям приходят онлайн-вебинары, а практическим занятиям мастер-классы в записи. Широкое распространение получили небольшие по часам, но ёмкие по содержанию обучающие курсы на платформах дистанционного обучения. Несомненно, данные изменения имеют положительные стороны - студент учится личному тайм-менеджменту, не зависит от расписания и может сколько угодно раз рассмотреть проблемные вопросы. Однако имеется и ряд отрицательных моментов - гиподинамия, дополнительная нагрузка на зрительный аппарат, воздействие электромагнитных полей, расстройства сна и режима питания. С учетом современных вызовов требуются высококвалифицированные специалисты зачастую совмещающие знания из разных областей знаний, владеющие навыками программирования и естественнонаучными знаниями, а значит учебный процесс всё более будет сливаться с виртуальным пространством и требовать дополнительного изучения со стороны профилактической медицины. Таким образом, у современной гигиенической науки имеется широкое поле возможностей для актуальных исследований в области университетской гигиены обучающихся и обучающихся.

ВЫВОДЫ

1. Установлена основная тенденция изменения умственной работоспособности студентов, отмечается значительное снижение всех показателей во второй половине дня;

2. Уровень работоспособности студентов в первой половине дня достигал максимального значения и не различался у обучающихся с 8:00 и 13:20, что необходимо учитывать при составлении учебного расписания, следует предусматривать практические занятия в данное время;

3. В настоящее время в вузах физическая подготовка проводится на протяжении всех лет обучения, представляется целесообразным организация этих занятий во второй половине дня;

4. Современная тенденция к расширению объемов дистанционного обучения также должна быть учтена в результатах данного исследования. Сходным образом, дистанционные занятия рекомендуется проводить в первой половине дня.

5. Остаются малоизученными вопросы изменения показателей умственной работоспособности у отдельных групп обучающихся, таких как магистранты, студенты заочных форм обучения, аспиранты.

6. Университетская медицина является актуальной областью для изучения специалистов гигиенического профиля, что поможет сохранить и укрепить здоровье будущих кадров высшей квалификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Basic needs and complexes: similarities between feeling-toned complexes, emotional schema and affective states. Meier I. *J Anal Psychol.* 2019 Nov;64 (5) :761-779. doi: 10.1111/1468-5922.12545.

2. Sources of medical student stress. Vyas KS, Stratton TD, Soares NS. *Educ Health (Abingdon).* 2017 Sep-Dec;30(3):232-235. doi: 10.4103/efh.EfH_54_16.

3. The Effects of Feedback Fatigue and Sex Disparities in Medical Student Feedback Assessed Using a Minute Feedback System. Barrett M, Georgoff P, Matisko N, Leininger L, Reddy RM, Sandhu G, Hughes DT. *J Surg Educ.* 2018 Sep - Oct;75(5):1245-1249. doi: 10.1016/j.jsurg.2018.02.019. Epub 2018 Apr 17.

4. Medical Student Bridge Program Case: Mary Beth Chrispy. Nash

R, Lee D, Hunt T. *MedEdPORTAL.* 2016 Sep 30;12:10478. doi: 10.15766/med_2374-8265.10478.

5. Medical student opinions on character development in medical education: a national survey. Carey GB, Curlin FA, Yoon JD. *BMC Res Notes.* 2015 Sep 18;8:455. doi: 10.1186/s13104-015-1434-z.

6. Сетко А.Г., Булычева Е.В., Сетко Н.П. Гигиеническая характеристика напряженности учебного процесса и физиологических реакций организма студентов с различным уровнем работоспособности // *Здоровье населения и среда обитания.* 2019. № 11 (320). С. 56-60.

Статья поступила в редакцию 30.01.2021

Статья принята к публикации 27.08.2021