УДК 612.821

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

С.Г. Розенталь, А.И. Сафина

Аннотация

В статье проанализированы возрастные особенности показателей умственной работоспособности, выявляемых с помощью корректурного теста Ландольта. У испытуемых 18–19 лет (N = 12) и 30–31 года (N = 25) показаны различия по показателям скорости переработки информации, продуктивности, точности, надежности. Особое внимание уделено влиянию стрессовой ситуации сдачи экзамена на умственную работоспособность в группе испытуемых 18–19 лет. Показано мобилизующее действие экзаменационного стресса на такие показатели умственной работоспособности, как скорость переработки информации и продуктивность. Сделан вывод о том, что после 30 лет снижается количество лиц с высокой скоростью переработки информации, точность и выносливость в этом возрасте достоверно выше, чем в группе 18–19 лет.

Ключевые слова: умственная работоспособность, тест Ландольта, экзаменационный стресс, возрастная психофизиология.

Введение

Проблема сохранения, поддержания и развития умственной работоспособности приобретает большое значение особенно в последнее время в связи с социальными преобразованиями и обновлением содержания образования [1]. Уровень умственной работоспособности определяется функциональной подвижностью возбуждения и торможения. Свойству подвижности, то есть скорости, с которой возбуждение меняет торможение и наоборот, придается чрезвычайно большое значение, особенно в процессе приспособления индивидуумов к природной и социальной среде [2].

Интенсификация умственной деятельности создает ощутимое давление на нервно-психические функции человека, отражается на свойствах центральной нервной системы, особенно на подвижности основных нервных процессов. Многие авторы соглашаются с тем, что высокий уровень умственной работоспособности может быть достигнут только при оптимальном соотношении нервных процессов и при синхронной, скоординированной деятельности различных физиологических систем организма [3–5].

В литературе приводятся данные о возрастных изменениях умственной работоспособности [5–7]. Указывается, что некоторые факторы могут изменить эту динамику, в частности, отмечается важность повседневной двигательной активности для сохранения умственной работоспособности в возрасте 40 до 79 лет [7].

В работе Звягиной, Морозовой [5] анализируются показатели умственной работоспособности у детей и подростков; в исследованиях других авторов [6, 7] –

у представителей молодого, зрелого, пожилого и старческого возраста. Однако возрастная группа от 18 до 30 лет рассматривается без учета деления на юношеский (16–21 год (юноши); 16–20 лет (девушки)) и зрелый (22–35 лет (мужчины); 21–35 лет (женщины)) возраст. В связи с этим представляет интерес проследить возрастной аспект умственной работоспособности на примере наиболее активных в социальном плане групп юношеского и зрелого возраста.

Целью настоящей работы стал сравнительный анализ основных показателей умственной работоспособности у лиц юношеского и зрелого возраста. В связи с целью были поставлены следующие задачи: определить уровень основных показателей работоспособности нервной системы у лиц 18–19 лет (первая группа) и 30–31 года (вторая группа); оценить влияние стресса на работоспособность и внимание у студентов 18–19 лет.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие юноши и девушки в возрасте 18–19 лет (12 человек) и взрослые мужчины и женщины в возрасте 30–31 года (25 человек). Группа испытуемых в возрасте 18–19 лет участвовала в исследовании дважды, в течение учебного семестра и во время сессии, непосредственно перед экзаменом. Все испытуемые на момент обследования были практически здоровы, жалоб на самочувствие не предъявляли.

Диагностика умственной работоспособности испытуемых проводилась с помощью корректурного теста – колец Ландольта. Задание для испытуемых состояло в том, чтобы с максимально возможной скоростью просмотреть бланк и зачеркнуть в нем кольца с определенным положением разрыва. На проведение тестирования отводилось 10 мин, каждые две минуты подавалась команда об отметке времени на бланке теста. Данный корректурный тест позволяет оценить общую работоспособность с помощью ее составляющих – скорости переработки информации, продуктивности, точности (безошибочности), выносливости, надежности [8].

Обработку полученных результатов производили с использованием методов параметрической статистики – *t*-критерия Стьюдента для несвязных и неравных по численности выборок (программа BIOSTAT). Проверка выборок на нормальность распределения проводилась с помощью двойного составного критерия. Критический уровень значимости (p) нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых различий) принимали равным 0.05.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования показали, что высокая скорость переработки информации в первой группе отмечалась у 73% испытуемых. Во второй группе доля лиц с высокой скоростью переработки информации меньше (64% испытуемых) и отмечается появление испытуемых с низкой скоростью переработки информации (4%). Показатель скорости переработки информации косвенно характеризует функциональную подвижность нервной системы. Таким образом, с возрастом увеличивается количество людей с пониженной функциональной подвижности нервной системы.

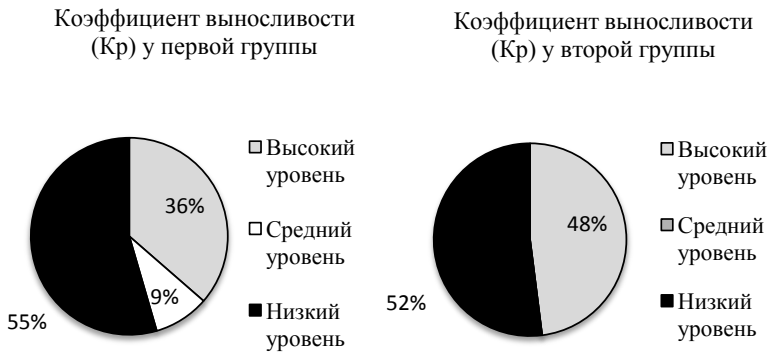

Рис. 1. Количество испытуемых в первой и во второй группах (в %) по показателю коэффициента выносливости

Продуктивность характеризует количество работы, выполненной в единицу времени, имеет тесную корреляционную связь с показателем скорости переработки информации. Чем выше уровень функциональной подвижности нервной системы, тем выше уровень продуктивности [8]. По этому показателю во второй группе уменьшилась доля испытуемых с высоким уровнем продуктивности и уровнем продуктивности выше среднего, а количество испытуемых со средним уровнем продуктивности выросло с 9% в первой группе до 24% во второй группе.

Коэффициент точности характеризует выносливость человека как способность поддерживать безошибочную деятельность [8]. Анализ коэффициента точности показал, что в первой группе 18% испытуемых имели умеренный, допустимый уровень изменений, во второй группе – 24%. Во второй группе также выявились испытуемые (4% от общего числа) с нарастанием утомления, у которых наблюдалось падение точности выполнения пробы более чем на 15% к концу тестирования.

По показателю надежности получены следующие результаты: в первой группе высокую надежность продемонстрировали 56% исследуемых, в то время как во второй группе только 40%. С возрастом увеличивается доля лиц, имеющих средний уровень надежности, определяющий вероятность поддержания заданной эффективности деятельности в течение заданного времени.

Коэффициент выносливости определяет способность человека к длительному поддержанию выявленного уровня продуктивности [8]. Во второй группе наблюдается большее количество испытуемых с высоким уровнем коэффициента выносливости (36% от общего количества человек в первой группе и 48% от общего количества человек во второй группе) (рис. 1).

Статистическая обработка показала достоверные различия между двумя группами по значению коэффициента выносливости. В первой группе коэффициент выносливости составил 95.4 ± 36.3, во второй – 27.4 ± 17.8 ($p < 0.05$) (рис. 2). Чем ниже коэффициент выносливости, тем дольше сохраняется выявленный уровень продуктивности, не развивается утомление. Как правило, эти люди проявляют большую устойчивость к помехам в деятельности.

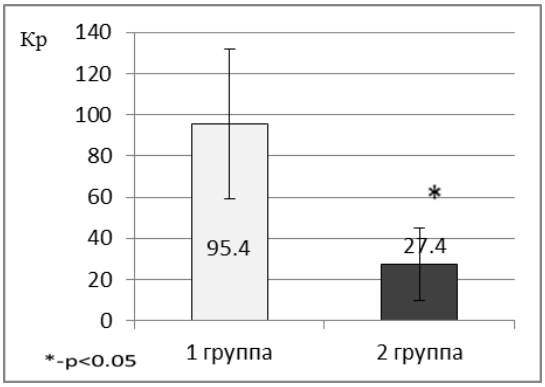

Рис. 2. Показатель коэффициента выносливости у первой (испытуемые 18–19 лет) и второй (испытуемые 30–31 года) групп. По оси ординат – значения коэффициента выносливости (Кр)

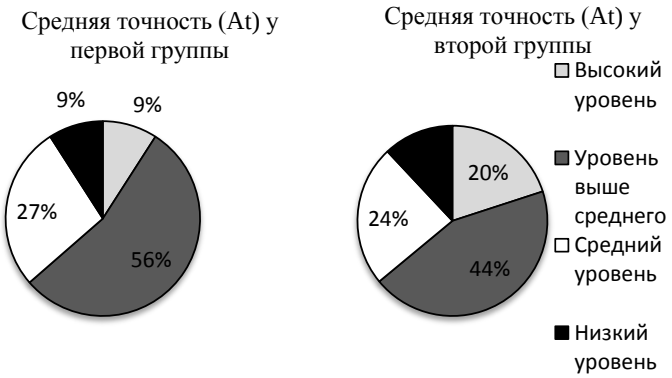

Рис. 3. Количество испытуемых в первой (испытуемые 18–19 лет) и второй (испытуемые 30–31 года) группах (в%) по показателю средней точности

С возрастом уменьшилась доля испытуемых с уровнем выше среднего и увеличилась доля лиц с высоким уровнем показателя средней точности, косвенно характеризующего дифференцированное торможение в ЦНС (рис. 3). По сравнению с первой группой во второй группе увеличилось количество испытуемых с низким уровнем точности до 12% (рис. 3). Значения показателя точности были достоверно выше во второй группе. В первой группе он составил 0.89 ± 0.018, во второй – 1.01 ± 0.03 ($p < 0.05$).

При оценке воздействии экзаменационного стресса на показатели работоспособности было отмечено, что непосредственно перед экзаменом все испытуемые имели высокую скорость переработки информации. Скорость переработки информации была достоверно выше при втором тестировании, перед экзаменом. При первом тестировании она составила 1.49 ± 0.07, при втором – 1.61 ± 0.03 ($p < 0.05$).

Действие экзаменационного стресса проявилось в увеличении количества студентов с высокой продуктивностью с 36% до 67% (рис. 4).Продуктивность была достоверно выше при втором тестировании, перед экзаменами. При первом тестировании она составила 315.2 ± 15.2, во втором – 342.6 ± 7.34 ($p < 0.05$).

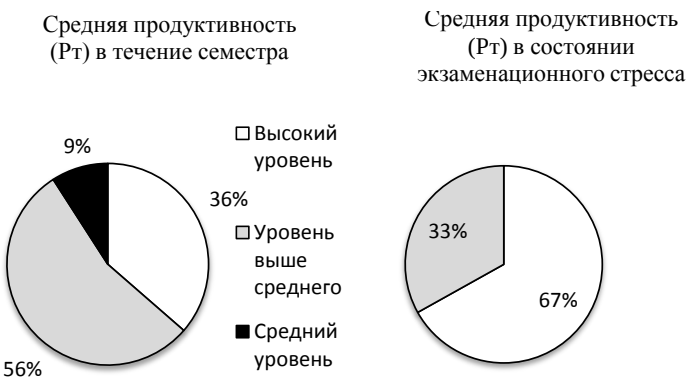

Рис. 4. Количество испытуемых в течение семестра и в состоянии экзаменационного стресса (в %) по показателю средней продуктивности

Таким, образом, экзаменационный стресс повлиял на такие показатели работоспособности как скорость переработки информации и связанную с этим показателем продуктивность, улучшив эти показатели умственной работоспособности. Можно предположить, что в данном случае проявилось мобилизующее действие стресса, повышающего адаптационные возможности организма и улучшающего характеристики умственной деятельности.

Заключение

Подводя итог проведенного исследования, мы отмечаем отличие некоторых показателей умственной работоспособности в юношеском и зрелом возрасте. С увеличением возраста происходит уменьшение доли испытуемых, имеющих высокую скорость переработки информации, то есть высокую функциональную подвижность нервной системы. В группе испытуемых 30–31 года выше доля лиц, имеющих средний уровень продуктивности, по сравнению с группой 18–19-летних. Для группы зрелого возраста характерно появление испытуемых, показывающих признаки нарастания утомления при выполнении корректурной пробы. Возрастная динамика наблюдается по показателю точности, который был достоверно выше во второй группе (30–31 год). С возрастом увеличивается доля лиц, имеющих средний уровень надежности, определяющий вероятность поддержания заданной эффективности деятельности в течение заданного времени. Экзаменационный стресс оказывает мобилизующее влияние на показатели умственной работоспособности студентов в возрасте 18–19 лет, увеличивая скорость переработки информации и продуктивность.

Литература

1. *Бекмансуров Х.А., Бильданова В.Р.* Умственная работоспособность как интегративный тест паспорта здоровья // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: теория и практика: Регион. сб. науч. тр. – Елабуга: ЕГПУ, 2006. – Вып. 3. – С. 55–59.
2. *Павлов И.П.* Полное собрание трудов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т. III. – 607 с.

3. *Аюрова Э.Б.* Умственная работоспособность детей с различной подвижностью нервных процессов // Физиология человека. – 1986. – Т. 12, № 1. – С. 146–150.
4. *Копосова Т.С., Звягина Н.В., Морозова Л.В.* Психофизиологические особенности развития детей младшего школьного возраста. – Архангельск: Изд-во Помор. ун-та, 1997. – 159 с.
5. *Звягина Н.В., Морозова Л.В.* Возрастные особенности умственной работоспособности и внимания у детей и подростков города Архангельска // Новые исследования. – 2011. – Т. 1, Вып. 26. – С. 66–76.
6. *Белозерова Л.М.* Работоспособность и возраст: Том избр. тр. – Пермь: Прикамский социальный ин-т, 2001. – 328 с.
7. *Мякотных В.В., Ходасевич Л.С.* Возрастная динамика умственной работоспособности при различных режимах двигательной активности // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – № 3. – С. 39–42.
8. *Сысоев В.Н.* Тест Э. Ландольта: диагностика работоспособности. – СПб.: ИМАТОН, 2003. – 31 с.

Поступила в редакцию
25.05.15

Розенталь Светлана Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.
E-mail: *srozental11@gmail.com*

Сафина Айгуль Ильдаровна – студент кафедры физиологии человека и животных, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.
E-mail: *a.i.safina567@mail.ru*

*** * ***

COMPARATIVE ANALYSIS OF MENTAL WORKING CAPACITY IN DIFFERENT AGE GROUPS

S.G. Rozental, A.I. Safina

Abstract

This paper describes the age-related features of mental working capacity, which were identified with the help of Landolt's correction test. The test persons at the age of 18–19 (N = 12) and 30–31 (N = 25) years old demonstrated differences in information processing speed, efficiency, accuracy, and reliability. Special attention was paid to the influence of stressful situation on mental working capacity in the group of persons aged 18–19 years old when they were having exams. The exam stress mobilized such features of mental working capacity as information processing speed and efficiency. The conclusion was made that the number of persons with high information processing speed became lower after the age of 30 years old. At the same time, these persons were reliably more accurate and tolerant than those aged 18–19 years old.

Keywords: mental working capacity, Landolt's correction test, exams stress, age-related psychophysiology.

References

1. Bekmansurov Kh.A., Bil'danova V.R. Mental working capacity as an integrative test of the health passport. *Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie obrazovatel'nogo protsessa: teoriya i praktika* [Proc. Reg. Collect. Pap.: Psychological and Pedagogical Support of the Educational Process: Theory and Practice]. Elabuga, 2006, no. 3, pp. 55–59. (In Russian)

2. Pavlov I.P. Full Collection of Works. Vol. 3. Moscow, Izd. Akad. Nauk SSSR, 1949. 607 p. (In Russian)
3. Ayurova E.B. Mental working capacity of children with varying mobility of the main nervous processes. *Fiziol. Chel.*, 1986, vol. 12, no. 1, pp. 146–150. (In Russian)
4. Koposova T.S., Zvyagina N.V., Morozova L.V. Psychophysiological Peculiarities of the Development of Younger School Children. Arkhangelsk, Izd. Pomor. Univ., 1997, 159 p. (In Russian)
5. Zvyagina N.V., Morozova L.V. Age characteristics of mental working capacity and attention in children and adolescents of the city of Arkhangelsk. *Nov. Issled.*, 2011, vol. 1, no. 26, pp. 66–76. (In Russian)
6. Belozerova L.M. Working Capacity and Age. Selected Works. Perm, Prikamskii sotsial'nyi inst., 2001, 328 p. (In Russian)
7. Myakotnykh V.V., Khodasevich L.S. Age-related dynamics of mental working capacity under different regimes of motor activity. *Vopr. Kurortol., Fizioter. Lech. Fiz. Kul't.*, 2012, no. 3, pp. 39–42. (In Russian)
8. Sysoev V.N. E. Landolt's Test. Diagnosis of Working Capacity. St. Petersburg, IMATON, 2003, 31 p. (In Russian)

Received
May 25, 2015

Rozental Svetlana Gennad'evna – PhD in Biology, Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.
E-mail: *srozental11@gmail.com*

Safina Aigul' Il'darovna – Student, Department of Human and Animal Physiology, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.
E-mail: *a.i.safina567@mail.ru*