

УДК 796.015:642

ВЛИЯНИЕ КОФЕИНА НА ВРЕМЯ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ И РЕАКЦИИ ВЫБОРА

Олег Борисович Немцев, доктор педагогических наук, профессор, **Белла Малхазовна Гогодзе**, **Наталья Алексеевна Немцева**, кандидат педагогических наук, доцент, Адыгейский государственный университет (АГУ), Майкоп; **Александр Борисович Борисов**, кандидат педагогических наук, **Алексей Фёдорович Гришин**, кандидат педагогических наук, Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова (ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова), Новороссийск

Аннотация

Целью исследования являлось изучение влияния приёма кофеина на время простой зрительно-моторной реакции и реакции выбора. В исследовании приняли участие десять студентов института физической культуры, занимающиеся различными видами спорта (возраст $20,1 \pm 1,1$ года, рост $1,79 \pm 0,07$ м, вес $73,3 \pm 6,5$ кг). У каждого испытуемого после 10-минутной разминки при помощи программы Reaction Time Test 1 определялось время простой зрительно-моторной реакции (ВПЗМР) и реакции выбора (ВРВ). Затем испытуемый принимал кофеин ($6,2 \pm 0,2$ мг/кг) или плацебо (декстроза), через 50 минут пассивного отдыха повторял 10-минутную разминку, после чего следовало повторное определение ВПЗМР и ВРВ. Тестирование проводилось в два дня. Применялся двойной слепой рандомизированный метод. Для сравнения средних ВПЗМР и ВРВ у отдельных испытуемых до и после приёма кофеина или плацебо применялся критерий Уилкоксона, для сравнения групповых средних – парный двухвыборочный t-тест. Было установлено, что приём кофеина оказал разное влияние на участников эксперимента. Достоверных групповых различий ВПЗМР и ВРВ ни после приёма кофеина, ни после приёма плацебо обнаружено не было ($p > 0,05$). Однако у трёх испытуемых достоверно уменьшилось ВРВ после приёма кофеина ($p = 0,032, 0,000$ и $0,000$) и у одного из них – после приёма плацебо ($p = 0,027$). ВПЗМР достоверно уменьшилось после приёма кофеина у одного испытуемого ($p = 0,002$) и одного испытуемого – достоверно увеличилось ($p = 0,046$). В то же время после приёма плацебо ВПЗМР достоверно уменьшилось у трёх испытуемых ($p = 0,032, 0,021$ и $0,034$). Результаты исследования свидетельствуют о разном влиянии приёма кофеина на показатели реакции у разных испытуемых.

Ключевые слова: индивидуальная реакция, двойной слепой метод.

INFLUENCE OF CAFFEINE ON SIMPLE AND CHOICE VISUAL REACTION TIME

Oleg Borisovich Nemtsev, the doctor of pedagogical sciences, professor, **Bella Malchazovna Gogodze**, **Natalia Alekseevna Nemtseva**, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Adyge State University, Maykop; **Aleksandr Borisovich Borisov**, the candidate of pedagogical sciences, **Alexey Fedorovich Grishin**, the candidate of pedagogical sciences, Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk

Annotation

The aim of this study was to examine the effects of caffeine on simple and choice visual reaction time. Ten male students of physical education institute took part in the investigation (age 20.1 ± 1.1 , height 1.79 ± 0.07 m, weight 73.3 ± 6.5 kg). Each participant tested simple and choice visual reaction time after 10-minutes warming-up (used Reaction Time Test 1). Then each subject ingested caffeine (6.2 ± 0.2 mg/kg body weight) or placebo (Dextrose), rested 50 minutes, and then after 10-minutes warming-up they performed reaction-time tests again. Double-blind, randomized, repeated-measures crossover design was used. Paired Sample T-Test and Wilcoxon Signed-Ranks Test were used for comparison of groups and individual means before and after caffeine or placebo consumption, respectively. It was found that caffeine affects different subjects differently. No significant differences of the simple and choice reaction time before and after caffeine or placebo consumption in the group were found ($p > 0.05$). At the same time, the choice reaction time significantly decreased after caffeine consumption in the three subjects ($p = 0.032, 0.000$ and 0.000) and in the one of these subjects also after placebo consumption ($p = 0.027$). Simple reaction time significantly decreased after caffeine consumption only in the one participant ($p = 0.002$) and increased in the other one participant ($p = 0.046$). However, significant decreasing of the simple reaction time was found also after placebo consumption in the three subjects ($p = 0.032, 0.021$ and 0.034). The results of the study indicate a

different effect of caffeine intake on the reaction time of different subjects.

Keywords: individual reaction, double-blind design.

ВВЕДЕНИЕ

Время простой зрительно-моторной реакции и реакции выбора определяет эффективность фрагментов соревновательной деятельности во многих видах спорта. В связи с этим является актуальным поиск возможностей регуляции этих психофизиологических показателей, в том числе и при помощи не запрещённых фармакологических субстанций. Многими исследователями отмечается тонизирующее, активирующее действие на организм человека кофеина [2 и др.]. Показано, что приём кофеина уменьшает время реакции у тхэквондистов, однако, только в неутомлённом состоянии [5]. В то же время, у игроков в настольный теннис не отмечено общей тенденции влияния кофеина на показатели реагирования на зрительные раздражители [1]. В другом исследовании отмечается, что влияние кофеина на время реакции выбора может существенно усиливаться у испытуемых, обычно выпивающих две-пять чашек кофе в день, после исключения кофеина из рациона: время реакции выбора достоверно уменьшалось только у лиц, исключивших кофе из рациона [6]. Однако подобных данных недостаточно для понимания возможностей применения кофеина для регуляции психофизиологических механизмов, обуславливающих ВПЗМР и ВРВ. В связи с этим целью исследования являлось определение влияния приёма кофеина на время простой зрительно-моторной реакции и реакции выбора.

МЕТОДИКА

В исследовании приняли участие десять студентов института физической культуры, занимающиеся различными видами спорта (лёгкая атлетика, тхэквондо, пауэрлифтинг, футбол) (возраст $20,1 \pm 1,1$ года, рост $1,79 \pm 0,07$ м, вес $73,3 \pm 6,5$ кг). Каждый из участников эксперимента был поставлен в известность о том, что кофеин включён в мониторинговую программу ВАДА с 2005 года (<https://www.wada-ama.org/en/resources/science-medicine/prohibited-list>), не являясь при этом запрещённой субстанцией. Тестирование проводилось в лаборатории. Каждый испытуемый посещал лабораторию три раза: первый раз он ознакомился с обстановкой лаборатории и программой Reaction Time Test 1 [3] (проводилось пробное тестирование), во второе и третье посещение лаборатории проводилось тестирование времени простой реакции и реакции выбора до и после приёма кофеина или плацебо. Второе и третье посещение лаборатории следовали через неделю после предыдущего её посещения. Тестирование времени реакции во второе и третье посещение лаборатории проводилось в одно и то же время. Решение о том, в какой из дней тестирования каждый испытуемый получал кофеин или плацебо, принимал специально подготовленный исследователь на основании рандомизированного списка испытуемых. При тестировании применялся двойной слепой метод: ни испытуемые, ни экспериментаторы не знали, в какой день каждый испытуемый принимал кофеин (Кофеин-бензоат натрия, ОАО "Татхимфармпрепараты", растворялся в 200 мл воды) или плацебо (Декстроза, ОАО "Фармстандарт-Лексредства", растворялась в 200 мл воды). Дозировка кофеина подбиралась таким образом, чтобы её относительная величина составила не менее 6,0 мг/кг и не более 7,0 мг/кг веса тела испытуемого. Реальная дозировка кофеина составила $6,2 \pm 0,2$ мг/кг. Никто из испытуемых противопоказаний к приёму кофеина не имел. В каждый из дней тестирования каждый испытуемый выполнял разминку в течение 10 минут (бег и общеразвивающие упражнения), затем проводилось тестирование ВПЗМР и ВРВ, после чего следовал пассивный отдых в течение 50 минут, затем – 10-минутная разминка, по окончании которой – повторное тестирование времени реакции.

ВПЗМР определялась в 20 попытках, ВРВ – в 30 в соответствии с данными о надёжности соответствующих тестов [3]. Время простой реакции фиксировалось путём нажатия на клавишу "Пробел" на клавиатуре компьютера после появления на экране

прямоугольника красного цвета. При тестировании ВРВ испытуемый должен был как можно быстрее нажимать указательным пальцем правой руки на клавишу "ю" в ответ на появление на экране стрелки влево и на клавишу "Точка" средним пальцем правой руки в ответ на появление на экране стрелки вправо. Задержка между сигналами составляла от 1,5 до 5,0 с и задавалась в случайном порядке программой. Учитывались показатели времени реакции больше 0,05 с и меньше 1 с.

Проверка экспериментальных данных при помощи теста Колмогорова-Смирнова, позволила установить, что групповые данные ВПЗМР и ВРВ до и после приёма кофеина и плацебо имеют нормальное распределение (p от 0,318 до 1,000), а индивидуальные данные некоторых испытуемых имеют распределение, отличное от нормального. В связи с этим при сравнении групповых средних значений времени реакции до и после приёма кофеина или плацебо использовался парный двухвыборочный t -тест. При сравнении индивидуальных показателей времени реакции до и после приёма кофеина или плацебо использовался критерий Уилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как видно на рисунке 1, в обследованной группе ни ВПЗМР, ни ВРВ не имели достоверных различий до и после приёма кофеина в применявшейся дозировке. После приёма кофеина индивидуальное время простой реакции достоверно улучшилось только у одного испытуемого ($0,299 \pm 0,039$ и $0,252 \pm 0,031$ с, $p = 0,002$). В то же время, у одного испытуемого после приёма кофеина время простой реакции достоверно увеличилось ($0,253 \pm 0,021$ и $0,275 \pm 0,043$ с, $p = 0,046$).

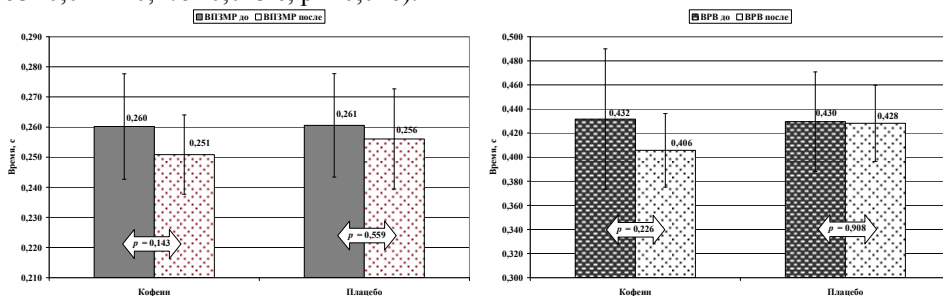


Рисунок 1 – Групповая динамика ВПЗМР и ВРВ после приёма кофеина и плацебо

Оценка влияния кофеина на ВПЗМР ещё более усложняется в связи с тем, что после приёма плацебо зафиксировано достоверное уменьшение ВПЗМР у трёх испытуемых, причём, один из них тот ($0,273 \pm 0,031$ и $0,249 \pm 0,021$, $p = 0,034$), у которого ВПЗМР после приёма кофеина увеличилось (см. выше). ВРВ достоверно уменьшилось после приёма кофеина у трёх испытуемых ($p = 0,032$, $0,000$ и $0,000$). У одного из этих испытуемых ВРВ уменьшилось и при приёме плацебо ($0,475 \pm 0,073$ и $0,437 \pm 0,125$ с, $p = 0,027$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, приём кофеина не оказал достоверного влияния на ВПЗМР и ВРВ у большинства обследованных студентов и у группы в целом. В то же время у трёх испытуемых было зафиксировано достоверное уменьшение ВРВ после приёма кофеина, у одного из которых подобных эффект наблюдался и при приёме плацебо. Это позволяет считать обоснованным определение индивидуальной реакции на кофеин у представителей видов спорта, в которых реакция выбора во многом определяет эффективность соревновательной деятельности, с целью регуляции их состояний в процессе соревнований. Достоверное уменьшение ВПЗМР после приёма кофеина было отмечено только у одного испытуемого. При этом у одного испытуемого ВПЗМР увеличилось. Это, а также достоверное уменьшение ВПЗМР после приёма плацебо, актуализирует дальнейшие исследования в этом

направлении с большим числом испытуемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние кофеина на психическое состояние и эффективность соревновательной деятельности студентов, занимающихся настольным теннисом / О.Б. Немцев, В.И. Сидоров, И.Н. Грекалова, М.Н. Мартынова, Б.М. Гогодзе // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта.* – 2017. – № 7 (149). – С. 152-156.
2. Давыдов, А.Т. Стратегия и тактика выбора методов лечения в психиатрической практике (роль и место психофармакотерапии) / А.Т. Давыдов, В.Г. Агишев // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии.* – 2004. – Т. 3. – № 4. – С. 42-54.
3. Компьютерная программа для определения времени простой моторной реакции и реакции выбора / О.Б. Немцев, М.А. Ярославкин, А.Б. Бгуашев, А.В. Полянский, И.Н. Грекалова // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта.* – 2017. – № 10 (152). – С. 321-326.
4. Boksem, M. Effects of mental fatigue on attention: An ERP study / M. Boksem, T. Meijman, M. Lorist // *Cognitive Brain Research.* – 2005. – V. 25. – P. 107-116.
5. Caffeine Reduces Reaction Time and Improves Performance in Simulated-Contest of Taekwondo / V.G.F. Santos [et al.] // *Nutrients.* – 2014. – V. 6 (2). – P. 637-649.
6. Addicott, M.A. A comparison of the effects of caffeine following abstinence and normal caffeine use / M.A. Addicott, P.J. Laurienti // *Psychopharmacology (Berl).* – 2009. – V. 207 (3). – P. 423-431.

REFERENCES

1. Nemtsev, O.B., Sidorov, V.I., Grekalova, I.N., Martynova, M.N. and Gogodze B.M. (2017), "Influence of caffeine on the mental status and efficiency of competitive activity of students involved in table tennis playing", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, V. 7 (149), pp. 152-156.
2. Davydov, A.T. and Agishev, V.G. (2004), "The strategy and tactics of choosing methods of treatment in psychiatric practice (the role and place of psychopharmacotherapy)", *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii*, V. 3, No 4, pp. 42-54.
3. Nemtsev, O.B., Yaroslavkin, M.A., Bguashev, A.B., Polyansky, A.V. and Grekalova I.N. (2017), "Computer-based simple and choice reaction time testing program", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, V. 10 (152), pp. 321-326.
4. Boksem, M., Meijman, T. and Lorist, M. (2005), "Effects of mental fatigue on attention: An ERP study", *Cognitive Brain Research*, V. 25, pp. 107-116.
5. Santos, V.G.F., Santos, V.R.F., Felipe, L.J.C., Almeida, J.W., Bertuzzi, R.Jr., Kiss, M.A.P.D.M. and Lima-Silva, A.E. (2014), "Caffeine Reduces Reaction Time and Improves Performance in Simulated-Contest of Taekwondo", *Nutrients*, V. 6(2), pp. 637-649.
6. Addicott, M.A. and Laurienti P.J. (2009), "A comparison of the effects of caffeine following abstinence and normal caffeine use", *Psychopharmacology (Berl)*, V. 207(3), pp. 423-431.

Контактная информация: oleg.nemtsev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.12.2017

УДК 796.88.012.46.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ УПРАЖНЕНИЕМ «СТАНОВАЯ ТЯГА»

Андрей Иванович Несмеянов, старший преподаватель, Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрНТУ), Иркутск; Александр Викторович Демчик, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург; Ирина Мунировна Утяшева, преподаватель, Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск; Геннадий Константинович Хомяков, преподаватель, Лариса Фёдоровна Наталевич, доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет (ИрНТУ), Иркутск

Аннотация

Сила мышц спины спортсмена играет большую роль не только для достижения спортивных результатов, но и в повседневной деятельности людей разных возрастных групп. Поэтому,