

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СПОСОБНОСТЬ КОФЕИНА УЛУЧШАТЬ КРАТКОВРЕМЕННУЮ ПАМЯТЬ У ЧЕЛОВЕКА

Э. Б. Арушанян, О. А. Байда, С. С. Мастягин, А. П. Попова, И. Б. Шикина¹

Кофеин улучшает зрительную и слуховую память у здоровых людей. Эффект вещества коррелирует с повышением умственной работоспособности и зависит от ряда переменных факторов. Он сильнее выражен в вечерние часы и у лиц женского пола.

Ключевые слова: кофеин, память, время суток, пол

ВВЕДЕНИЕ

Психостимулирующие средства оптимизируют психофизиологические показатели у людей и различные параметры условнорефлекторного поведения животных. Среди прочего происходит некоторое улучшение памяти [1]. Вместе с тем известно, что эффект психостимуляторов отличается вариабельностью в зависимости от ряда переменных факторов. В этой связи изучены значения некоторых из них для активизирующего действия кофеина на процессы краткосрочной памяти.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в октябре – ноябре месяцах на 176 добровольцах (студенты медицинской академии) обоого пола (112 женщин и 64 мужчины) в возрасте 18 – 23 лет. Определения производили утром (8.00) и вечером (20.00) (не в один день!) при стандартном световом режиме на протяжении одной недели. Часть испытуемых (112 человек) за 30 минут до тестирования получала кофеин (300 мг внутрь), другая (64 человека) — плацебо. Лица, анамнестически имеющие толерантность к кофеину, к исследованию не допускались. На использование кофеина было получено согласие самих испытуемых и разрешение Этического комитета на проведение исследования.

Для учета кратковременной зрительной цифровой памяти поочередно предъявляли набор из 7 таблиц с цифрами (с повышением числа знаков от 4 до 10), которые они воспроизводили за определенный промежуток времени. Объем памяти рассчитывали в процентах путем отношения запомненных и воспроизведенных на бумаге цифр к общему количеству цифр, умноженному на 100. Зрительную словесную память оценивали с помощью 3-х тестовых наборов по 10 слов в каждом, которые предъявляли испытуемым, после чего они через определенное время фиксировали на бумаге запомненные слова. Расчет объема этого вида памяти производили аналогичным образом [6]. Это касалось также слуховой цифровой и словесной памяти, только показ слов и цифр заменяли их произнесением.

Одновременно учитывали умственную работоспособность и самочувствие испытуемых. Для определения уровня работоспособности использовали корректурный тест Джекобса. В течение стандартного времени необходимо было вычеркнуть три произвольно заданных буквы. Работоспособность рассчитывали путем деления разницы между количеством просмотренных знаков, умноженным на 0,224, и количеством допущенных ошибок, умноженным на 2,807. Самочувствие на момент исследования определяли посредством карты самооценки САН (самочувствие, активность, настроение).

Полученные результаты подвергали количественной обработке с помощью *t*-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как свидетельствует комплексная оценка обоих изученных видов памяти, ее суммарная величина не отличалась при утренних и вечерних определениях. Вместе с тем такой подход выявлял ее значимое улучшение кофеином в разные сроки по сравнению, как с исходными данными, так и эффектом плацебо. Обращает на себя внимание некоторая тенденция к большей выраженности фармакологического сдвига в вечерние часы (на 12,3%), которая отчетливее проявлялась при более детальном анализе. Учет индивидуальных данных указывал на то, что усиление памяти происходило в преобладающем числе случаев, однако, не всегда. На фоне высоких исходных значений показателя его прирост зачастую не происходил либо возникал даже обратный направленный сдвиг.

На объеме памяти и степени фармакологического эффекта в определенной мере сказывался пол испытуемых. Исходно у женщин его суммарное значение как утром, так и вечером было ниже, чем у мужчин, в силу чего они, вероятно, более четко реагировали на кофеин. Особенно высокой их чувствительность к веществу была в конце светового дня: абсолютный прирост памяти утром составлял 13,7, вечером 17,6% (у мужчин 6,2 и 9,8% соответственно), см. таблицу.

Ответ на кофеин неодинаково проявлялся и в зависимости от вида памяти. Средняя величина суммарно оцениваемой зрительной и слуховой памяти, несмотря на разную половую принадлежность испытуемых, почти аналогична и мало менялась на протяжении су-

¹ Кафедра фармакологии (зав. — проф. Э. Б. Арушанян) Ставропольской медицинской академии, Ставрополь, 355024, ул. Мира, 310.

ток. Кофеин в целом сильнее облегчал выполнение зрительной задачи, чем слуховой, и эта разница оказывалась статистически достоверной ($p < 0,05$). Вечером эффект был наиболее выражен, когда указанное различие проявлялось отчетливее: прирост зрительной памяти составлял 17,5%, тогда как слуховой вдвое меньше (9,9%).

Судя по средним данным, объем зрительной памяти у девушек, в сравнении с юношами, значимо (при $p < 0,01$) ниже, причем подобная закономерность показана как в утреннее так и в вечернее время. Видимо, отчасти по такой причине они гораздо сильнее реагировали на психостимулятор увеличением показателя (вечером на 27,7%, против 7,3% у юношей). Назначение им плацебо в утренние часы вызывало менее существенный, но все-таки значимый прирост зрительной памяти. Данное обстоятельство, установленное также в женской (но не в мужской) группе при суммарной оценке обоих видов памяти, может определяться психогенным фактором, вероятно, из-за более легкой внушаемости женщин. На среднюю величину слуховой памяти фактор времени не влиял. Близкие значения ее найдены у лиц разного пола. Под действием кофеина она менялась слабее, чем зрительная. У юношей этот сдвиг выражен лучше.

Таким образом, степень оптимизации мнестических процессов психостимулятором зависит от ряда причин, среди которых время суток, половая принадлежность молодых людей, вид памяти. Отчетливее эффект кофеина проявляется в вечерние часы, у лиц женского пола и в отношении зрительного восприятия. В какой мере обнаруженные сдвиги совпадают со специфической активностью вещества, критерием которой может служить его влияние на умственную работоспособность испытуемых?

Как показало использование корректурного теста, в среднем кофеин достоверно повышал работоспособность, причем значительно вечером. Девушки по этому критерию также оказались чувствительнее к нему. Правда, и в данном случае, судя по результатам инди-

видуального анализа, на эффекте заметно сказывалась исходная величина умственной работоспособности, ибо вещество не действовало существенно на фоне ее высоких значений.

Чтобы получить более определенный ответ на поставленный вопрос, было отобрано по 10 человек с крайне низким и наиболее заметным приростом зрительной памяти под влиянием кофеина в сравнении с показателями корректурного теста у них же. Оказалось, что слабому сдвигу мнестических процессов в 80% случаев соответствует и слабое усиление работоспособности. Ее резкое возрастание с такой же частотой совпадало со значительным ростом объема зрительной памяти.

Проведенное нами изучение мнестических свойств кофеина подтверждает известное положение о зависимости его эффекта от ряда переменных факторов. И одно из очевидных положений — связь лекарственного ответа и исходной величины регистрируемого показателя: чем он ниже, тем сильнее реакция на вещество и наоборот. Данное обстоятельство иллюстрируют полученные результаты как при индивидуальном анализе, так и при групповом сравнении чувствительности к кофеину лиц разного пола (см. таблицу).

Однако только этим обстоятельством представленные факты, вероятно, объяснить нельзя. В частности, объем памяти (в совокупности и по отдельным видам) в разное время суток заметно не различался, но в вечерние часы сдвиг, вызываемый кофеином, был выражен несколько сильнее. По-видимому, на действии вещества сказывается состояние циркадианного периода. Известно, что в конце светового периода в целом происходит спад психической активности у дневных животных и человека [4], в силу чего, вероятно, отчетливее проявляется эффект психостимулятора.

Значимость состояния циркадианной системы подтверждают и результаты дополнительного анализа с выделением в обследованной популяции субъектов с четко выраженным утренним (“жаворонки”, 26 человек) и вечерним (“совы”, 27 человек) типом работо-

Влияние кофеина на память в разное время суток в зависимости от вида памяти и пола испытуемых ($M \pm m$)

Вид памяти	Группа	До приема препарата		Кофеин		Плацебо	
		утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер
Зрительная память	в	78,4 ± 1,2	77,1 ± 1,2	92,2 ± 1,3**	94,6 ± 1,1**	82,9 ± 1,5*	77,6 ± 1,2
	ж	66,7 ± 1,7	65,2 ± 1,6	90,8 ± 1,9*	92,9 ± 1,9*	75,3 ± 1,6*	68,8 ± 1,4
	м	90,0 ± 1,4	89,0 ± 1,6	93,6 ± 1,5*	96,3 ± 1,5*	90,6 ± 1,8	86,4 ± 1,6
Слуховая память	в	80,0 ± 1,2	79,4 ± 1,4	86,2 ± 1,2**	89,3 ± 1,3**	78,9 ± 1,3	78,9 ± 1,3
	ж	80,7 ± 1,4	80,6 ± 1,5	84,0 ± 1,6*	88,0 ± 1,7*	78,1 ± 1,6	77,8 ± 1,4
	м	79,3 ± 1,2	78,2 ± 1,3	88,3 ± 1,3*	90,5 ± 1,6*	79,8 ± 1,4	80,0 ± 1,3
Оба вида памяти	в	79,2 ± 1,2	78,3 ± 1,2	89,2 ± 1,7**	92,0 ± 1,8**	80,9 ± 1,3	78,3 ± 1,2
	ж	73,7 ± 1,5	72,9 ± 1,9	87,4 ± 1,8*	90,5 ± 1,8*	76,7 ± 1,6*	73,3 ± 1,4
	м	84,7 ± 1,4	83,6 ± 1,6	90,9 ± 1,5*	93,4 ± 1,9*	85,2 ± 1,4	83,2 ± 1,5

Примечание. в — память у всех испытуемых; ж — женская, м — мужская группа. *, ** — статистически значимые сдвиги при $p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно.

способности, независимо от их половой принадлежности. Первые, как и следовало ожидать, вечером имели более низкий объем зрительной памяти — 83,6% (у “сов” — 89%) и в это время суток сильнее реагировали на кофеин (прирост на 3,6% больше, чем у “сов”). Утром наблюдались обратные отношения: “жаворонки” имели лучшие показатели памяти (89% против 87% у “сов”), но она сильнее (на 4%) менялась веществом у “сов” (объем соответственно 90,5 и 94,4%).

Обнаруженная нами более высокая чувствительность к кофеину мнестических процессов у женщин совпадает с литературными сведениями, согласно которым они и по другим критериям чувствительнее к действию психостимуляторов [2]. Кроме того, как показано в опытах на крысах, у самок, по сравнению с самцами, кофеин способствовал более выраженному закреплению избегательного навыка, т.е. эффективнее влиял и на память у животных этого пола [8].

Помимо фармакокинетического фактора, одной из причин половых различий может служить разная заинтересованность в действии психостимулятора центральных нейромедиаторных механизмов. В процессах формирования и консолидации памятного следа большое значение придается состоянию катехоламинергической, в частности, дофаминергической передачи [5]. Гормоны яичников и кофеин оказывают на нее сенсibiliзирующее влияние, причем у эстрогенов это действие проявляется гораздо сильнее, чем у тестостерона [2, 7].

Кроме описанных в настоящем исследовании переменных факторов, которые отражаются в выраженности мнестических свойств кофеина (исходная величина объема памяти, состояние циркадианного периодизма, пол испытуемых), следует указать еще на одно обстоятельство — неодинаковое его влияние на разные виды памяти: зрительная менялась веществом заметнее, чем слуховая. Это может зависеть от того, что помимо мозговых структур (кора большого мозга, подкорковые образования и управляющие ими нейромедиаторные системы) в действие психостимулятора, в

том числе на память, могут прямо вовлекаться и периферические органы, в частности глаз. Благодаря существованию в сетчатке разнообразных нейрохимических механизмов, весьма близких по набору медиаторов церебральным, кофеин способен вмешиваться в их работу, среди прочего несколько повышая зрительное восприятие. Свидетельством этому служит тот факт, что у здоровых людей после введения вещества отмечается тенденция к снижению кампиметрически оцениваемого порога светочувствительности глаза с одновременной оптимизацией психической деятельности [3].

ВЫВОДЫ

1. Однократное назначение кофеина (300 мг) параллельно с повышением умственной работоспособности увеличивает объем зрительной и слуховой памяти у здоровых молодых людей. Зрительная память улучшается сильнее, чем слуховая.

2. Эффективность влияния психостимулятора на мнестические процессы зависит от исходной величины показателя, времени суток и пола испытуемых. Улучшение запоминания отчетливее проявляется в вечерние часы и в большей степени выражено в группе женщин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Б. Арушанян, Ю. А. Белозерцев, *Психостимулирующие средства*, Чита (1979).
2. Э. Б. Арушанян, Г. К. Боровкова, *Пробл. эндокринологии*, № 4, 84 – 88 (1988).
3. Э. Б. Арушанян, К. Б. Ованесов, *Физиол. человека*, № 5, 124 – 126 (1999).
4. В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьева, *Ритмы жизни*, Москва (1991).
5. Р. И. Кругликов, *Нейрохимические механизмы обучения и памяти*, Москва (1981).
6. Е. И. Рогов, *Настольная книга практического психолога в образовании*, Москва (1996).
7. V. Cestori and C. Castellano, *Arch. int. Pharmacodyn. Therap.*, № 1, 94 – 104 (1996).
8. S. Fisher and R. Guillet, *Dev. Brain Res.*, № 1, 145 – 149 (1997).

Поступила 15.03.02

FACTORS DETERMINING THE ABILITY OF CAFFEINE TO IMPROVE SHORT-TERM MEMORY IN HUMANS

E. B. Arushanyan, O. A. Baida, S. S. Mastayagin, A. P. Popova, and I. B. Shikina

Pharmacology Department, Stavropol Medical Academy, Str. Mira 310, Stavropol, 355024 Russia

Caffeine is known to improve both visual and aural memory in healthy humans. This caffeine effect correlates with the mental work capacity and depends on a number of variable factors. In particular, the effect is more pronounced in the evening and in females.