

УДК 616.89-008.441.13-08-092.9:612.128

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЭС-ТЕРАПИИ НА ФЕРМЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ КРОВИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ

¹Веревкин А.А., ¹Даниленко К.А., ¹Губарева Е.А., ¹Каде А.Х., ²Лебедев В.П.,
¹Накохов Р.З., ¹Занин С.А.

¹ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет»
Минздрава Российской Федерации, Краснодар, e-mail: zanin77@mail.ru;

²Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Центр транскраниальной электростимуляции,
Санкт-Петербург

Энергетик – продукт, стимулирующий ЦНС человека, вызывающий «искусственную бодрость». Их употребляет большое количество людей, особенно молодежи. Учитывая эти факты, нами предпринята попытка создания экспериментальной модели алкогольной зависимости при помощи этих напитков. Эксперименты проведены на 35 белых крысах, разделенных на 4 группы: 1-я получала – алкогольный энергетик «Ягуар», 2-я – безалкогольный «Ред Булл», 3-я – пиво «Белый Медведь», 4-я – контрольная группа. После создания модели зависимости нами оценивалось влияние ТЭС-терапии в этих группах животных. У крыс исследовали активность супероксиддисмутазы, каталазы, малоновый диальдегид. Было доказано, что исследуемые напитки вызывают алкогольную зависимость, оказывают негативное влияние на ферментные системы крови. Подтверждено положительное влияние ТЭС-терапии на купирование явления алкогольной зависимости.

Ключевые слова: алкогольная зависимость, антиоксиданты, ТЭС-терапия

ESTIMATION OF INFLUENCE OF TES-THERAPY ON FERMENTAL SYSTEMS OF BLOOD IN THE CONDITIONS OF EXPERIMENTAL MODEL OF ALCOHOLIC DEPENDENCE

¹Verevkin A.A., ¹Danilenko K.A., ¹Gubareva E.A., ¹Kade A.K.,
²Lebedev V.P., ¹Nakohov R.Z., ¹Zanin S.A.

¹Kuban state medical university of the Ministry of Health Care and Social
Development of the Russian Federation, Krasnodar, e-mail: zanin77@mail.ru;

²Pavlov Institute of Physiology Russian Academy of Sciences Electrostimulation center
Transcranial, St.-Petersburg

Energetic – a product stimulating CNS the person, causing «artificial vivacity». They are used by a considerable quantity of people, especially youth. Considering these facts, we undertake attempt of creation of experimental model of alcoholic dependence by means of these drinks. Experiments are spent on 35 white rats divided into 4 groups: 1st received – alcoholic energetic «Jaguar», 2nd – nonalcoholic «Red Bull», 3rd – beer «Polar bear», 4th – control group. After creation of model of dependence we estimated TES-THERAPY influence in these groups of animals. At rats investigated activity superoxyddismutase, catalase, malon dyaldehyd. It has been proved that investigated drinks cause alcoholic dependence, make negative impact on fermental systems of blood. Positive influence of TES-THERAPY on knocking over of the phenomenon of alcoholic dependence is confirmed.

Keywords: alcoholic dependence, antioxidants, TES-THERAPY

Энергетический напиток (энергетик, энерготоник) – продукт, стимулирующий ЦНС человека, вызывая «искусственную бодрость», был создан человечеством относительно недавно, хотя ингредиенты, входящие в его состав, давно используются для стимуляции нервной системы. Энергетики стали незаменимыми друзьями студентов, готовящихся к экзаменам, водителей, спортсменов, офисных работников. Эти напитки содержат тонизирующие вещества, чаще всего кофеин, и другие стимуляторы: теобромин и теофиллин (алкалоиды какао), также являющиеся гомологами кофеина, а также нередко витамины, как легкоусвояемый источник энергии – углеводы (глюкозу, сахарозу), адаптогены. В последнее время туда добавляется таурин.

Это сильногазированный напиток – так как это способствует более быстрому усвоению компонентов и быстрому наступлению стимулирующего эффекта. Кроме стимулирующего эффекта энергетики оказывают в большей степени отрицательное действие на организм. Их употребление может вызвать болезни сердечно-сосудистой системы, бессонницу, утомление, быстрое истощение ресурсов организма. Систематическое употребление энергетических напитков может вызвать зависимость. Без них человек через какое-то время достигает фазы истощения, испытывает вялость, слабость и ищет средство для снятия такого состояния, это приводит к повторному их употреблению.

Энергетические напитки иногда смешивают с алкоголем. Энергетики выполняют

стимулирующую функцию, в то время как алкоголь – угнетающую. Вред такого сочетания заключается в способности энергетиков замаскировать влияние алкоголя, в результате которой человек не сможет принять его влияние в расчёт, ослабляя контроль за количеством выпитого.

Во Франции эти напитки до недавнего времени были полностью запрещены, а в Германии есть запрет на их производство. 8 ноября 2010 года в США в штате Вашингтон был введён запрет на продажу алкогольных энергетических напитков сроком на 120 суток с возможностью продления. В декабре 2010 года алкогольные энергетические напитки, содержащие кофеин, были полностью изъяты из продажи на всей территории США на основании заключения властей об их вреде для здоровья.

Цель. Учитывая вышеизложенное, нами предпринята попытка создания модели зависимости под влиянием безалкогольного и алкогольного энергетика, а также пива для оценки деятельности ферментативных систем организма. На моделях зависимости планируется оценить деятельность ТЭС-терапии [2, 3, 4, 7, 8, 12] с позиций её влияния на антиоксидантные системы крови [5].

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено в лаборатории кафедры общей и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России. Эксперименты проведены на 35 белых нелинейных крысах средней массой 175 ± 25 г. Содержание животных и постановка экспериментов проводилась в соответствии с требованиями приказов № 1179 МЗ СССР от 11.10.1983 года [6] и № 267 МЗ РФ от 19.06.2003 года, а также международными правилами «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals». Из 35 животных были сформированы 4 группы: 1 группа ($n = 10$) употребляла алкоголь-энергетический напиток «Ягуар», 2 группа ($n = 10$) энергетический напиток «Ред Булл», 3 группа ($n = 10$) – пиво «Белый Медведь», 4 группа – контрольная (5 животных). Перед началом эксперимента животным был предложен свободный выбор между водой и соответствующим напитком. Животные во всех группах выбрали воду. Животным 1, 2 и 3 группы соответствующие напитки вводили зондом, введенным в пищевод, в количестве 2 мл в течение 10 дней. После чего животным опять предлагали на выбор воду и соответствующие напитки – все животные выбрали напиток – что свидетельствует о возникновении зависимости от данных напитков. Далее животные получали напитки, находящиеся в свободном доступе еще в течение 10 дней. Количество выпитого контролировалось путем замеров количества жидкости, находившейся в поилках ежедневно, и составило у животных разных групп от 40 до 65 мл за сутки. Таким образом, суммарное количество получения животными данных напитков составила 20 дней без перерывов. Спустя 20 дней животные всех групп, кроме контрольной, были поделены по 5 животных в каждой подгруппе. Пять животных из каждой группы получали сеансы ТЭС-терапии, другие 5 – нет. Сеансы ТЭС-терапии

проводились двухпрограммным электростимулятором «ТРАНСАИР-01» в анальгетическом режиме. Параметры транскраниальной электростимуляции для крыс: частота 70 ± 2 Гц, длительность импульса $3,75 \pm 0,25$ мс, величина суммарного тока 0,6–2,5 мА [1, 11, 13]. Длительность сеансов 30 мин в течение 7 дней. Перед сеансом ТЭС-терапии животным проводили наркоз (ингаляционно-диэтиловый эфир и внутримышечно «Ксиланит» в дозе 5 мг/кг, таким образом, достигалась анестезия и анальгезия животного на время около 45 мин).

Отдельно на 3 животных, не участвующих в эксперименте, было опробовано влияние данного типа наркотика на изучаемые биохимические показатели крови и гомогенатов органов. Нами было установлено, что сдвиги в изучаемых показателях исчезают после 1-х суток от проведения наркотика. Таким образом, было исключено влияние фактора наркотика на изменение в биохимических показателях крови.

После проведения 7 сеансов ТЭС-терапии был произведен массовый забой животных в соответствии с регламентированными нормами гуманного обращения [6]. Перед забоем животным проводили наркоз (ингаляционно-диэтиловый эфир и внутримышечно «Ксиланит» в дозе 5 мг/кг), после чего проводилась торакалотомия, и производился забор крови из левого желудочка в количестве 3 мл [9, 10].

Кровь была исследована на кафедре фундаментальной и клинической биохимии ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России. В материале исследовали активность супероксиддисмутазы (СОДМ), каталазы, содержание продуктов ОМБ – малонового диальдегид.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли методами непараметрической статистики на компьютере с использованием программного обеспечения «Statistika 6.0 for Windows» фирмы «Stat Soft, Inc.» и «Microsoft Office Excel 2003». Полученные результаты исследуемых групп после статистической обработки выражали в виде средних значений (M) и ошибки среднего (m). Сравнение выборок проводилось по непараметрическому критерию Вилкоксона для зависимых групп с установлением уровня значимости $*p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В течение 20 дней употребления напитков на 10 день наблюдения уже было отмечено, что животные 1, 2 и 3 групп предпочитали соответствующие напитки воде. Это косвенно свидетельствует о возникновении зависимости. Кроме того, также обращало на себя внимание изменение поведения у животных 1 группы, принимавших алкогольный энергетик «Ягуар» и 2 группы – безалкогольный «Ред Булл». Животные стали возбужденными, проявляли выраженную агрессию по отношению друг к другу. Эти изменения возникали примерно на 10 сутки исследования и сохранялись в течение оставшихся 10 дней употребления напитка.

Далее, после 7 сеансов ТЭС-терапии в исследуемых группах имело место уменьшение зависимости от данных напитков. Это проявлялось тем, что животные стали

вновь предпочитать воду напиткам. Кроме того, уменьшались проявления нарушений поведения у животных, получавших ТЭС-терапию – животные стали более спокойными, уменьшилась агрессия.

После забоя животных была исследована активность СОДМ, каталазы, и содержание продуктов ОМБ – малоновый диальдегид. Данные приведены в таблице.

При исследовании антиоксидантов крови животных обращает на себя внимание, что уровень каталазы у стимулированных животных 1, 2 и 3 групп достоверно выше ($p \leq 0,05$), чем у животных, которым ТЭС-терапия не проводилась. Это свидетель-

ствует о стимулирующем эффекте на антиоксидантные системы организма. Каталаза как основной антиоксидант разрушает перекись водорода. Уровень СОДМ достоверно повышается в группе стимулированных животных, употреблявших пиво, а малоновый диальдегид достоверно увеличивается у животных с ТЭС во второй группе ($p \leq 0,05$). В 1 и 3 группе отмечена тенденция к его увеличению, но не достоверно ($p \geq 0,05$). Таким образом, ТЭС-терапия оказывает благоприятствующий эффект на антиоксидантные системы организма в условиях алкогольной зависимости, что согласуется с данными литературы [5].

Исследуемые показатели крови животных

Показатель	«Ягуар» 1 группа		«Ред Булл» 2 группа		«Белый Медведь» 3 группа	
	ТЭС	Без ТЭС	ТЭС	Без ТЭС	ТЭС	Без ТЭС
Каталаза	15043,26±2143,6*	2841,24±906,08	14331,74±1583,28*	3700,46±240,61	14265±1573,45*	5440,3±594,69
СОДМ	0,33 ± 0,04	0,684 ± 0,23	0,3 ± 0,06	0,44 ± 0,44	0,31 ± 0,07*	0,14 ± 0,04
Малоновый диальдегид	1,08 ± 0,19	1,06 ± 0,43	1,94 ± 0,676*	0,935 ± 0,24	1,95 ± 0,49*	1,12 ± 0,3

Примечание. * – достоверно при $p \leq 0,05$.

Выводы

Таким образом, нами было доказано, что исследуемые напитки вызывают зависимость, оказывают негативное влияние на антиоксидантные системы крови при их систематическом употреблении и поведенческие реакции животных.

Установлено, что заявленный производителем как безопасный для здоровья энергетический напиток «Ред Булл» вызывает сдвиги в биохимических показателях крови при систематическом употреблении.

Установлено наличие стимулирующего влияния ТЭС-терапии на антиоксидантные системы организма.

Подтверждено положительное влияние ТЭС на купирование явлений алкогольной зависимости и поведенческие реакции, которые возвращались к норме.

Список литературы

1. Апсалимова С.О. Влияние ТЭС-терапии на показатели про- и противовоспалительных цитокинов при экспериментальном инфаркте миокарда у крыс / С.О. Апсалимова, А.Х. Каде, Н.В. Колесникова [и др.] // Фундаментал. исслед. – 2013. – № 6. – С. 337–340.
 2. Вусик И.Ф. Изменение содержания норадреналина в сыворотке крови под воздействием ТЭС-терапии при патологическом прелиминарном периоде / И.Ф. Вусик,

А.Х. Каде, И.И. Куценко [и др.] // Фундаментал. исслед. – 2013. – № 2 – С. 47–50.
 3. Гриненко А.Я. Лечение алкогольного абстинентного синдрома с помощью транскраниального электрического воздействия / А.Я. Гриненко [и др.] // Вопр. наркологии. – 1988. – № 3. – С. 27–30.
 4. Губарева Е.А. Влияние ТЭС-терапии на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы при остром инфаркте миокарда: автореф. дис. канд. мед. наук. – Краснодар., 2009. – 22 с.
 5. Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А., Западнюк Б.В. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. – Киев.: Вища школа. 1983. – 383 с.
 6. Лебедев В.П. Об опиятном механизме транскраниальной электроанальгезии у крыс и мышей / В.П. Лебедев, А.Б. Савченко, Н.В. Петряевская // Физиол. журн. СССР. – 1988. – Т. 74, № 9. – С. 1249–1256.
 7. Ноздрачев А.Д. Анатомия крысы. – СПб.: Лань, 2001. – 464 с.
 8. Смеянова Л.А. Модель острого гипотиреоидного состояния у крысы / Л.А. Смеянова, А.Х. Каде, С.А. Занин [и др.] // Междунар. журн. прикладных и фундаментал. исслед. – 2012. – № 12. – С. 100–101.
 9. Тиликин В. С. ТЭС-терапия в комплексном лечении острого пиелонефрита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Краснодар, 2012. – 24 с.
 10. Трофименко А.И. Моделирование церебральной ишемии посредством коагуляции средней мозговой артерии у крыс / А.И. Трофименко, А.Х. Каде, В.П. Лебедев [и др.] // Жур. фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С. 215–218.

References

1. Apsaljamova S.O. Vlijanie TJeS-terapii na pokazateli pro- i protivovospalitelnyh citokinov pri jeksperimentarnom infarkte miokarda u krysy / S.O. Apsaljamova, A.H. Kade, N.V. Kolesnikova [i dr.] // Fundamental, issled. 2013. no. 6. pp. 337–340.
2. Vusik I.F. Izmenenie sodержaniya noradrenalina v syvotke krovi pod vozdejstviem TJeS-terapii pri patologicheskom preliminarnom periode / I.F. Vusik, A.H. Kade, I.I. Kucenko [i dr.] // Fundamental, issled. 2013. no. 2. pp. 47–50.
3. Grinenko A.Ja. Lechenie alkogol'nogo abstinentskogo sindroma s pomoshh'ju transkranialnogo jelektricheskogo vozdejstvija / A.Ja. Grinenko [i dr.] // Vopr. narkologii. 1988. no. 3. pp. 27 I 30.
4. Gubareva E.A. Vlijanie TJeS-terapii na pokazateli prooksidantno-antioksidantnoj sistemy pri ostrom infarkte miokarda: Avtoref. dis. . kand. med. nauk. Krasnodar., 2009. 22 p.
5. Zapadnjuk I.P., Zapadnjuk V.I., Zaharija E.A., Zapadnjuk B.V. Laboratornye zhivotnye. Razvedenie, sodержanie, ispol'zovanie v jeksperimente. Kiev.: Vishha shkola. 1983. 383 p.
6. Lebedev V.P. Ob opiatnom mehanizme transkranialfnoj jelektroanal'gezii u krysy i myshej / V.P. Lebedev, A.B. Savchenko, N.V. Petraevskaja // Fiziol. zhurn. SSSR. 1988. T. 74, no. 9. pp. 1249–1256.
7. Nozdrachev A.D. Anatomija krysy. S.-Peterburg.: Lanf. 2001. 464 p.
8. Smejanova L.A. Model' ostrogo gipotireoidnogo sostojanija u krysy / L.A. Smejanova, A.H. Kade S.A. Zanin [i dr.] // Mezhdunar. zhurn. prikladnyh i fundamental, issled. 2012. no. 12. pp. 100–101.
9. Tilikin V.S. TJeS-terapija v kompleksnom lechenii ostrogo pielonefrita : avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Krasnodar., 2012. 24 p.
10. Trofimenko A.I. Modelirovanie cerebral'noj ishemii posredstvom koaguljacii srednej mozgovoј arterii u krysy / A.I. Trofimenko, A.H. Kade, V.P. Lebedev [i dr.] // Zhur. fundamental'nye issledovaniya. 2012. no. 2. pp. 215–218.

Рецензенты:

Шантыз А.Ю., д.б.н., профессор кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар;

Быков И.М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фундаментальной и клинической биохимии, ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 18.02.2014.