

В. А. ПЕРЕВЕРЗЕВ

УТОМЛЕНИЕ И УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЮДЕЙ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ И НЕ УПОТРЕБЛЯЮЩИХ АЛКОГОЛЬ

Белорусский государственный
медицинский университет

Сравнительный анализ объективных (число ошибок в тесте на внимание и по 5 тестам) и субъективных (количество баллов в тестах «САН» и «САН-В») показателей утомления и умственной работоспособности у молодых людей исходно и в процессе умственного труда и отдыха после него свидетельствует о повышенной утомляемости респондентов, употребляющих алкогольные напитки. У 52,6% трезвых респондентов выявлена недостаточность 2-часового отдыха и приема 75 г глюкозы для полноценного восстановления их функционального состояния и работоспособности после утомления, вызванного длительной работой натошак. В 38,9% случаев у трезвых респондентов имеются признаки хронического утомления или переутомления. Повышенная утомляемость и сниженная работоспособность трезвых респондентов свидетельствуют о небезопасности употребления учащейся молодежью даже малых количеств алкоголя.

Ключевые слова: утомление, умственная работоспособность, алкоголь.

Проблема утомления является одной из важнейших в прикладной физиологии, прежде всего физиологии труда и спорта [1, 2]. У термина «утомление» есть 100 различных определений [1, 2]. Согласно «Методическим рекомендациям по терминологии в физиологии труда», под утомлением следует понимать процесс временного снижения функциональных возможностей организма под влиянием интенсивной или длительной работы, выражающийся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и в дискоординации физиологических функций [3]. Более известное и распространенное определение утомления представлено в научной литературе — временное снижение работоспособности, вызванное предшествующей работой [1, 2].

Проблема утомления имеет огромное практическое значение, поэтому до сих пор вызывают дискуссию такие вопросы, как его природа (причины и механизмы развития), диагностика утомления и оценка работоспособности, пути и способы борьбы с утомлением и стимуляция работо-

способности [1—3]. Причинами возникновения утомления могут быть множество факторов: психофизиологические (состояние здоровья в день исследования, соблюдение режимов сна и бодрствования, труда и отдыха); санитарно-гигиенические (микrokлиматические); социально-экономические; эстетические. Однако среди всех этих факторов недостаточно внимания отводится оценке и анализу длительности действия (последствие) этанола на состояние работоспособности и утомления у трезвого человека через несколько дней или даже недель после приема алкоголя.

Цель настоящей работы — провести сравнительный анализ состояния утомления у трезвых респондентов, эпизодически употребляющих алкогольные напитки, и людей, не употребляющих алкоголь (трезвенников).

Материал и методы

Исследование проводили при добровольном, информированном письменном согласии у 27 студентов мужского пола Белорусского государственного медицинского университета. В 1-ю группу вошли 8 студентов, не употребляющих алкоголь. Вторую группу составили 19 юношей, употребляющих спиртные напитки.

Для диагностики утомления рекомендуют руководствоваться 3 основными правилами: опираться на показатели, наиболее адекватные для данных условий; использовать не один, а комплекс показателей; анализировать динамику показателей на основании их неоднократной регистрации исходно, в начале работы и по ходу ее выполнения [1, 2]. С учетом данных рекомендаций разработали соответствующий дизайн исследования.

Все испытуемые выполняли однотипную, стандартную умственную работу натошак в одно и то же время в течение 6,5 ч, затем они 2 ч отдыхали и еще раз выполняли кратковременную умственную нагрузку длительностью около 30 мин. Время, затраченное каждым испытуемым на участие в исследовании, составило 9 ч. Общий дизайн временных затрат каждого испытуемого был следующим. Первые 0,5 ч занимало 1-е взятие крови и определение содержания глюкозы в ней с 1-м (исходное) определением показателей утомления и умственной работоспособности (УУРС). Затем в течение 1,5 ч следовал 1 этап, который заключается в заполнении следующих анкет: «Общая»

и встроенная в нее «Искренность», «Академическая успеваемость», в том числе для определения проблем, обусловленных алкоголем, с помощью широко используемых в наркологической и общемедицинской практике тестов «AUDIT», «CAGE», «MAST» и «ПАС» [12—14].

После него проводили 2-е взятие крови с определением гликемии и 2-е определение показателей УУРС (0,5 ч) и следовал 2-й этап (1,5 ч). На 2-м этапе испытуемые работали с научным текстом «Физиология и морфология костной ткани» с последующим выполнением контрольного тестового задания из 43 вопросов.

Далее следовало 3-е взятие крови и определение содержания глюкозы в ней с 3-м тестированием показателей УУРС (0,5 ч) и 3-м этапом (1,5 ч). На 3-м этапе респонденты работали с научным текстом «Физиология автономной нервной системы» с последующим выполнением контрольного тестового задания из 46 вопросов.

Затем было 4-е взятие крови с определением гликемии и 4-е определение показателей УУРС (0,5 ч). На 4-м этапе студенты отдыхали, им проводили глюкозотолерантный тест, а также 5-е, 6-е и 7-е взятие крови и определение содержания глюкозы в ней. Подробное описание использованных тестов и анкет дано в монографии [15]. После 7-го взятия крови следовало 5-е тестирование УУРС (0,5 ч). Таким образом, работа была длительной и составляла около 6,5 ч. Исследования начинались в 8—9 ч и завершались в 17—18 ч.

В каждом исследовании принимали участие от 2 до 5 испытуемых: 1—2 трезвенника и 1—4 трезвых в течение 7—28 дней. У них 7 раз определяли содержание глюкозы в цельной капиллярной крови. Первое измерение проводили предварительно (исходно), до начала работы, натощак. В процессе работы осуществляли 3 измерения: в течение 2 (2-е измерение), 4 (3-е) и 6 (4-е) ч ее выполнения. Через 30 мин после 4-го измерения гликемии проводили глюкозотолерантный тест. Во время его проведения 3 раза измеряли гликемию: через 30 (5-е измерение), 60 (6-е измерение) и 120 (7-е измерение) мин после перорального приема водного (200 мл воды) раствора глюкозы (75 г) каждым испытуемым. Измерение проводили с помощью системы контроля уровня глюкозы в 1—3 мкл крови «Rightest GM100» (фирма «Bionime», Швейцария) с точностью до 0,1 ммоль/л.

Труд учащихся и студентов рассматривают как 5-ю разновидность (группа, вид) умственного труда: операторский, управленческий, творческий, труд медицинских работников [2, 3]. Труд учащихся и студентов требует напряжения основных психических функций, таких как внимание (одна из наиболее утомляемых когнитивных функций), память (прежде всего зрительная), мышление [1—3]. Именно поэтому у студентов в начале работы и в динамике ее выполнения постоянно с помощью стандартных тестов контролировали показатели всех 3 функций — внимания, памяти и мышления.

В соответствии с первым правилом диагностики утомления и учитывая умственный характер труда студентов, им предлагалось в выходной день (суббота) выполнять длительную (6,5 ч) умственную работу, которая была приближена к их учебной деятельности. Умственная нагрузка у всех студентов была одинаковой и заключалась в выполнении стандартных тестов определения психофизиологических и психологических показателей УУРС, а также в работе с анкетами и учебными медицинскими текстами.

Определение состояния показателей УУРС (когнитивные функции памяти, мышления и внимания) проводили с помощью 5 видов стандартных тестов [4—6]. Они включали определение объемов кратковременной зрительной памяти на двухзначные числа, кратковременной слуховой памяти на последовательность цифр, кратковременной слуховой памяти на последовательность гласных букв, оперантной памяти и процессов мышления, а также оценку функции внимания. Определение УУРС проводили 5 раз: сразу после каждого забора крови исходно (1-е тестирование) и по ходу выполнения работы через 2 (2-е), 4 (3-е) и 6 (4-е) ч, а также через 2 ч отдыха, то есть через 8,5 ч от начала исследования (5-е тестирование).

Диагностика утомления должна рассматриваться не только со стороны снижения эффективности труда (объективный критерий), но и изменения психоэмоционального состояния человека (субъективный критерий). В качестве таких субъективных критериев после измерения объективных показателей УУРС и психофизиологических функций (внимание, память и мышление) каждый раз контролировали субъективные показатели самочувствия, активности и настроения (тесты «САН» и «САН-8» [7, 8]),

тревоги и тревожности [10, 11], нервно-психической адаптации [9]. Каждый раз в эти же сроки у испытуемых измеряли содержание глюкозы в крови.

Таким образом, у студентов в процессе работы постоянно регистрировали 8 объективных и 6 субъективных показателей. Это соответствовало второму правилу диагностики утомления — комплексности получаемой суммы показателей на психофизиологическом, психоэмоциональном и биохимическом уровнях.

Динамическое наблюдение за указанными 14 показателями соответствовало также третьему правилу диагностики утомления и позволяло проводить объективную оценку УУРС у испытуемых во время длительной умственной работы и отдыха после нее.

Статистический и корреляционный анализы проводили с помощью параметрических и непараметрических методов с использованием компьютерной программы SPSS (Statistical Package for the Social Science), версия 16. Результаты считали достоверными при $P < 0,05$. Значения рассчитывали согласно критерию Стьюдента.

Долю взаимовлияния анализируемых показателей рассчитывали на основании коэффициента детерминации (r^2) по формуле: $r^2 \cdot 100\%$.

Результаты и обсуждение

Эффективное выполнение длительной умственной работы является важнейшим и необходимым условием для успешного усвоения большого объема новой информации при получении высшего (в том числе и медицинского) образования. Быстрое развитие утомления и низкая эффективность умственной работы рассматриваются как важные факторы, ограничивающие успешность учебной деятельности студентов и повышающие вероятность получения неудовлетворительных оценок на экзаменах.

Критерии утомления могут быть объективными и субъективными [1—3, 6—8, 15]. Среди объективных критериев утомления В. В. Розенблатт рекомендует использовать показатели качественного снижения работоспособности «при выполнении специальных контрольных заданий различного характера» [1]. Ведущее место среди них отведено количеству ошибок, допущенных при выполнении стандартных заданий и прежде всего корректурной пробы на внимание. Внимание является одной из наиболее

востребованных при обучении и одновременно одной из самых утомляемых психических функций [3]. Важным показателем утомления является также суммарное число ошибок (ЧО) по 5 стандартным тестам (3 теста на кратковременную зрительную и слуховую память, тест на мышление и тест на внимание), допущенных в процессе работы. Среди субъективных критериев утомления человека доказана целесообразность использования количества набранных баллов по шкалам «Самочувствие», «Активность» и «Настроение» теста «САН» (для студентов и спортсменов [7, 16]), по шкале теста «САН-8» (для пилотов [8]) и по динамике баллов в процессе трудовой деятельности.

Анализ результатов исследования показал, что и объективные, и субъективные показатели усталости существенно больше выражены у трезвых студентов, употребляющих алкогольные напитки, чем у их коллег-трезвенников, на всех этапах исследования — исходно (то есть после полноценного ночного отдыха), в процессе умственного труда и после 2 ч отдыха.

Концентрация внимания у 79% трезвых студентов (15 из 19 респондентов) была сниженной уже исходно. Аналогичный показатель у трезвенников в 6,32 раза меньше (у 1 из 8 испытуемых), что свидетельствовало о том, что даже полноценного ночного отдыха после 5 дней умственного труда большинству трезвых студентов недостаточно для полноценного восстановления. Они совершали в среднем в 5,42 раза больше ошибок (табл. 1) и имели в 6,32 раза ($P < 0,002$; χ^2 Пирсона=10,296; $df=1$) выше риск снижения концентрации внимания по сравнению с трезвенниками. Это характерно не только для юношей, но и для девушек, что было установлено при однократном исследовании на большой выборке студентов [15].

Отмечено достоверное увеличение ЧО в тесте на внимание и суммарного ЧО по 5 тестам (на 15,8—115,8%) у всех студентов, употребляющих алкоголь, во время работы уже через 2 ч от ее начала (см. табл. 1). Это подтверждает наличие выраженного утомления у выпивающих студентов в конце рабочей недели и его усиление во время работы. Сохранение у трезвых студентов увеличенного числа совершаемых ошибочных действий после 2 ч отдыха свидетельствовало о его явной недостаточности для лиц, употребляющих алкогольные напитки.

Изменение ЧО по отношению к исходному количеству во время работы у трезвенников и у ТСУА

Время тестирования	Тест «КП»		5 тестов	
	трезвенники (n=8)	ТСУА (n=19)	трезвенники	ТСУА
Исходно	2,8±0,8	15,2±3,5***	14,1±1,3	28,4±3,9***
Через 2 ч работы	-0,4±0,5	+3,0±1,4*	-1,1±1,0	+4,5±2,1*,***
Через 4 ч работы	+0,3±0,8	+9,0±3,5*,***	-0,4±1,3	+10,6±4,2*,***
Через 6 ч работы	-0,2±0,6	+17,6±5,8*,****	-0,9±0,6	+19,16,1**,***
Через 2 ч отдыха	-0,3±0,9	+13,2±6,9	-1,0±1,5	+7,4±2,8*,***

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3 трезвенники — респонденты, не употребляющие алкогольные напитки вообще и набравшие 0 баллов в тесте «AUDIT»; ТСУА — студенты, набравшие в среднем по тесту «AUDIT» 5,05 балла, длительность трезвого состояния у них составляла от 1 до 4 нед до проведения исследования.

*P<0,05, **P<0,01 — достоверность различий по сравнению с данными студентов в своей группе при 1-м тестировании (исходные показатели); ***P<0,05, ****P<0,01 — достоверность различий по сравнению с аналогичными показателями у студентов трезвенников на том же этапе тестирования.

Наличие утомления уже в начале работы и недостаточность ночного отдыха у трезвых респондентов, эпизодически употребляющих алкогольные напитки, подтверждают также данные их субъективной самооценки по шкалам тестов «САН» и «САН-8» (табл. 2). Так, средний балл по шкале «Активность» у них был на 1,17 ниже их среднего балла по шкале «Настроение» (см. табл. 2), что является субъективным признаком состояния утомления [7]. В процессе выполнения работы разность баллов между показателями этих 2 шкал по тесту «САН» у трезвых респондентов увеличилась до 1,38 и 1,45 балла через 4 ч и 6 ч нагрузки соответственно (см. табл. 2). После 2 ч отдыха (и в условиях насыщения) эта разность уменьшилась до 1,02 балла (P<0,05; $t_{Cr} = 2,118$; $df=17$), но осталась статистически значимой, что свидетельствует о сохранении утомления у респондентов, употребляющих алкоголь.

Динамическое наблюдение за показателями «самочувствие», «активность» и «настроение» у респондентов, употребляющих алкогольные напитки, показало их достоверное и существен-

ное снижение во время работы уже через 2 ч после ее начала (см. табл. 1). В результате у трезвых студентов все 3 показателя теста «САН» во время работы были на 1 балл и более ниже, чем у трезвенников (см. табл. 2). Однако даже у трезвенников отмечалось снижение всех 3 показателей теста «САН» (см. табл. 2, табл. 3) через 6 ч от начала исследования, что можно объяснить развитием утомления у некоторых респондентов вследствие выполнения длительной и достаточно сложной работы натошак в катаболическую фазу обмена веществ.

Уменьшение числа трезвых студентов 2-й группы с 3-го тестирования связано с тем, что один испытуемый этой группы прекратил участие в эксперименте во время 2-го этапа исследования из-за развившейся усталости и гипогликемии.

У трезвенников после 2 ч отдыха снижение баллов по всем шкалам теста «САН» при завершении умственной работы (через 6 ч от ее начала) имело противоположную тенденцию, что приводило к нормализации показателей

Таблица 2

Самооценка своего функционального состояния трезвенниками и ТСУА

Время тестирования	Тест «САН-8»		Шкала «Самочувствие»		Шкала «Активность»		Шкала «Настроение»	
	трезвенники	ТСУА	трезвенники	ТСУА	трезвенники	ТСУА	трезвенники	ТСУА
Исходно	6,06±0,23	5,67±0,16	6,08±0,25	5,87±0,13	5,55±0,28	4,92±0,22	6,35±0,19	6,09±0,17
Через 2 ч работы	6,04±0,25	4,86±0,34***	6,06±0,22	5,18±0,31	5,41±0,33	4,15±0,29*,***	6,46±0,09	5,30±0,37***
Через 4 ч работы	5,55±0,37	4,25±0,38*,***	5,76±0,40	4,61±0,39*	5,40±0,35	3,74±0,31*,***	6,11±0,17	5,12±0,41*
Через 6 ч работы	5,46±0,44	4,04±0,39*,***	5,56±0,42	4,56±0,38*	5,18±0,50	3,59±0,31*,***	6,30±0,16	5,04±0,41*,***
Через 2 ч отдыха	6,06±0,17	4,54±0,35*,***	5,98±0,24	4,95±0,35*,***	5,69±0,26	4,26±0,31***	6,60±0,05	5,28±0,35***

Таблица 3

Самооценка студентами своего ФС по тесту «САН-8»

Тестирование	Группа	Отличное ФС, балл	Хорошее ФС, балл	Удовлетворительное ФС, балл	Неудовлетворительное ФС, балл	Количество студентов без усталости, %	Количество студентов с усталостью, %	
		>6,0	5,0—6,0	4,1—4,9	<4,0			
1-е, исходное	1-я	4	4	0	0	—	—	
	2-я	6	10	3	0			
$\chi^2=1,786$; $P>0,05$ (для 3 степеней свободы)								
2-е	1-я	5	2	1	0	8 (100)	0 (0)	
	$\chi^2=1,778$; $P>0,05$ (для 2 степеней свободы)							
	2-я	3	9	4	3	13 (68,4±10,7)*,***	6 (31,6±10,7)*,***	
$\chi^2=6,322$; $P>0,05$ (для 3 степеней свободы) $\chi^2=0,767$; $P>0,05$ (для 3 степеней свободы)								
3-е	1-я	3	2	3	0	6 (75,0±15,3)	2 (25,0±15,3)	
	$\chi^2=3,810$; $P>0,05$ (для 2 степеней свободы)							
	2-я	3	2*	9*	4+1*	8 (42,1±11,3)*	11 (57,9±11,3)*	
$\chi^2=5,964$; $P>0,05$ (для 3 степеней свободы) $\chi^2=14,333$; $P<0,005$ (для 3 степеней свободы)*								
4-е	1-я	3	1	3	1	6 (75,0±15,3)	2 (25,0±15,3)	
	$\chi^2=5,943$; $P>0,05$ (для 3 степеней свободы)							
	2-я	1	5*,***	6*,***	6+1*,***	8 (42,1±11,3)*	11 (57,9±11,3)*	
$\chi^2=9,375$; $P<0,025$ (для 3 степеней свободы)*** $\chi^2=13,238$; $P<0,005$ (для 3 степеней свободы)*								
5-е	1-я	5	3	0	0	8 (100)	0 (0)	
	2-я	2***	7***	6***	3+1***	9 (47,4±11,5)*,***	10 (52,6±11,5)*,***	
	$\chi^2=8,964$; $P<0,025$ (для 3 степеней свободы)***							

самочувствия, активности и настроения (см. табл. 2). Таким образом, 2-часового отдыха для студентов-трезвенников (после приема 75 г глюкозы) оказалось вполне достаточно для полного восстановления всех 3 показателей теста «САН». Полученные результаты субъективного восстановления отличного функционального состояния у трезвенников подтверждаются полным восстановлением у них скорости решения арифметических примеров и 100% эффективностью этой работы [15] с сохранением высокой концентрации внимания в тесте «САН» (см. табл. 1). Полученные данные свидетельствуют, что употребление глюкозы оказывает положительное влияние на когнитивные функции (концентрация и устойчивость внимания, мышление) и увеличение ее содержания в крови «нужно оценивать как положительное явление в период работы» [17—19].

У студентов, употребляющих алкоголь, после 2-ч отдыха ни один из 3 показателей теста «САН» не восстановился до исходных величин и оставался пониженным на 1,03—1,43 балла по сравнению с аналогичным показателем у трезвенников, а по шкале «Самочувствие» — и с исходным уровнем (–0,92 балла) (см. табл. 2). Это можно рассматривать как субъективное

свидетельство сохранения чувства утомления у студентов опытной группы и недостаточности для них 2-часового отдыха. Данное предположение подтверждает и анализ показателей теста «САН-8» (см. табл. 3), разработанного для субъективной экспресс-диагностики ФС у летчиков перед полетом, в межполетных интервалах в процессе работы и по ее завершении [8].

Средний балл теста «САН-8», равный 4,0 и менее, указывает на неудовлетворительное ФС летчика (испытуемый), что влечет за собой временное отстранение пилота от полетов до восстановления полноценной работоспособности. Как следует из данных табл. 2, средний балл теста «САН-8» у выпивающих студентов через 6 ч работы приблизился к критическому уровню и составил 4,04±0,39 балла. При этом состояние 7 студентов (из 19 испытуемых) 2-й группы было неудовлетворительным (см. табл. 3), а один из них вообще отказался от продолжения работы уже в конце 2-го этапа (перед 3-м тестированием).

За время исследования среди трезвых студентов число испытуемых, у которых показатель теста «САН-8» снижался до 4 баллов и менее, постоянно увеличивалось: через 2 ч работы — 3 человека, через 4 ч — 5 и через 6 ч — 7

(см. табл. 3). У этих 7 трезвых респондентов снижение среднего балла по «САН-8» составило от 3,0 до 5,1 балла, что рассматривалось как хроническое утомление и даже переутомление. О переутомлении этих трезвых респондентов свидетельствовал также отказ от продолжения исследования (1 студент) и от выполнения контрольного задания по теме «Физиология автономной нервной системы» на 3-м этапе исследования (3 испытуемых). Таким образом, в 38,9% ($P < 0,001$) случаев у трезвых студентов выявлены признаки хронического утомления или даже переутомления.

Для 4 трезвых испытуемых 2-й группы приема 75 г глюкозы и 2-часового отдыха было недостаточно для восстановления своего ФС, поскольку показатель «САН-8» у них оставался менее 4 баллов. Данные факты показывают ограниченность положительного влияния глюкозы на УУРС трезвых студентов, эпизодически употребляющих алкоголь. Механизм его возникновения может быть обусловлен уменьшением экспрессии гена *GLUT1* и снижением захвата глюкозы клетками мозга (что было установлено для нейронов и астроцитов у животных даже после однократного применения этанола [20]). Ограниченность положительного влияния глюкозы на коррекцию утомления трезвых людей, периодически употребляющих алкоголь, необходимо учитывать при операторской (умственная) деятельности человека и, возможно, даже ограничивать трезвым людям управление транспортными средствами (водители, летчики, машинисты, диспетчеры и другие специалисты соответствующих служб) в течение 2 нед после употребления алкогольных напитков.

У студентов-трезвенников в этих же условиях ФС было лучшим. Средний балл по «САН-8» у трезвенников в ходе выполнения работы уменьшался и был на всех этапах на 1,18—1,42 балла выше, чем у трезвых студентов, употребляющих алкогольные напитки (см. табл. 2). О хорошем ФС трезвенников во время работы свидетельствовали также и стабильные баллы по шкале реактивной (ситуативная) тревоги (30—33 балла) и личностной тревожности (33—30 баллов) Спилбергера—Ханина. У трезвых респондентов, периодически употребляющих алкоголь, при стабильной оценке личностной тревожности (34—38 баллов) отмечалось увеличение балла ситуативной тревоги с 35 до 41—43 во время работы (что было достоверно

выше, чем у трезвенников) и возвращение показателя к исходной величине (37 баллов) после приема глюкозы и 2 ч отдыха.

Однако даже у 4 трезвенников длительная работа (6 ч) вызвала ухудшение самочувствия (см. табл. 3) до удовлетворительного (3 человека) и неудовлетворительного (1 респондент). Двухчасового отдыха было достаточно для полного восстановления ФС у трезвенников (см. табл. 3) и ликвидации психологических признаков утомления. При этом абсолютное число и доля трезвенников с отличным ФС были достоверно большими, а с удовлетворительным и неудовлетворительным ФС (их отсутствие) — достоверно меньшими по сравнению с трезвыми респондентами (см. табл. 3). Все (100%) трезвенники после отдыха не имели субъективных признаков утомления и оценивали свое ФС как отличное или хорошее (см. табл. 3).

Среди трезвых студентов только 9 (47,4%) человек смогли, как и трезвенники, высоко оценить свое ФС после 2 ч отдыха. В 52,6% случаев трезвые студенты не смогли полноценно восстановиться за время отдыха. Поэтому субъективная оценка студентами-трезвенниками своего ФС после 2-часового отдыха была достоверно лучше, чем у их коллег, употребляющих алкоголь (см. табл. 3).

Результаты настоящего исследования могут применяться для объяснения некоторых противоречий при изучении действия глюкозы на процессы утомления и восстановления работоспособности и состояние психофизиологических функций у людей — наличие [17, 18] или отсутствие [21, 22] взаимосвязей между ними. Вероятно, у трезвенников и трезвых людей через 1 мес и более после употребления алкоголя (а также при их преобладании в группе испытуемых) прием глюкозы на фоне утомления ассоциируется с улучшением работоспособности и ФС, что наблюдалось и в настоящем исследовании (см. табл. 2, 3). Исследования в группе трезвых людей могли не выявить связи между приемом глюкозы и полноценным восстановлением ФС и работоспособности утомленного человека [21, 22] (см. табл. 2, 3).

Анализ корреляционных взаимоотношений между объективными и субъективными показателями утомления у испытуемых не выявил достоверные взаимосвязи при 1-м тестировании проведенном утром после полноценного ночного отдыха (табл. 4). Уменьшение числа студен-

Таблица 4

Взаимосвязь между субъективными (средний балл теста «САН-8») и объективными (ЧО по 5 тестам) показателями утомления и работоспособности у респондентов

Показатель	Величина показателей и их изменение в процессе умственной работы и отдыха				
	до работы	во время работы			после 2 ч отдыха
	исходно	через 2 ч	через 4 ч	через 6 ч	через 8½ ч
Количество респондентов	27	27	26	26	26
«САН-8», балл t-критерий к исх.	5,8±0,1	5,2±0,3 P>0,05	4,8±0,3* P<0,01; t=3,155	4,6±0,3* P<0,001; t=3,785; df=25	5,2±0,2* P<0,02; t=2,679
ЧО по 5 тестам r-критерий «САН-8» — ЧО	24,2±3,0 r=+0,043 P=0,416	27,0±3,3 r=-0,163 P=0,213	31,3±4,2** r=-0,420 P=0,016	37,0±5,9** r=-0,576 P=0,001	29,0±3,8** r=-0,356 P=0,037
Взаимовлияние	0,18%	2,66%	17,64%**	33,18%**	12,67%**
Динамика ЧО t-критерий к исх. r-критерий «САН-8» — ЧО		+2,8±1,6** P>0,05 r=-0,383; P=0,027	+7,2±3,1*,** P<0,05; t=2,319 r=-0,673; P<0,001	+12,9±4,5*,** P<0,01; t=2,846; df=25 r=-0,757; P<0,001	+4,9±2,1*,** P<0,05; t=2,288 r=-0,394; P=0,023
Взаимовлияние	«САН-8» — ЧО	r ² ·100=14,67%**	r ² ·100=45,29%**	r ² ·100=57,30%**	r ² ·100=29,83%**

* Достоверность различий по отношению к исходным данным при 1-м (исходное) тестировании с учетом t-критерия Стьюдента.

** Достоверность корреляционных связей между показателями с учетом r-критерия Пирсона.

тов с 27 до 26 связано с тем, что один испытуемый 2-й группы прекратил участие во время 2-го этапа исследования из-за развившейся усталости и гипогликемии. В процессе умственной труда эта взаимосвязь появилась через 4 ч и 6 ч для абсолютных значений показателей (см. табл. 4). Она была средней силы и отрицательной, то есть чем лучше было ФС испытуемых, тем меньше они совершали ошибок. Такая достоверная отрицательная взаимосвязь средней силы сохранялась между этими парами показателей у испытуемых и через 2 ч отдыха после работы (см. табл. 4), что, вероятно, отражает недостаточность 2-часового отдыха для большинства трезвых студентов (см. табл. 3).

Достоверная отрицательная средняя и сильная взаимосвязь между баллом теста «САН-8» и суммарным ЧО по 5 тестам отмечалась на всех этапах тестирования: во время УР (при 2-м, 3-м и 4-м тестированиях) и после отдыха. Взаимовлияние между субъективными (ФС по тесту «САН-8») и объективными (ЧО) признаками утомления увеличивалось с 14,7 до 57,3% и сохранялось после 2-часового отдыха и приема 75 г глюкозы. Это свидетельствовало о недостаточности 2 ч отдыха для восстановления работоспособности у большинства утомленных трезвых испытуемых, употребляющих алкогольные напитки, поскольку после полноценного 2-часового отдыха эта взаимосвязь отсутствовала (см. табл. 4).

Полученные данные подтверждают целесообразность использования укороченного теста «САН-8» для оценки ФС, утомления и работоспособности человека (студент, учащийся, а не только пилот) при умственной деятельности.

Алкоголь даже при его эпизодическом, редком употреблении в относительно небольших дозах оказывает длительное (1—4 нед) отрицательное влияние на состояние когнитивных функций трезвого молодого здорового человека. Это проявляется, прежде всего, в снижении концентрации внимания (у многих уже исходно и на всем протяжении исследования), эффективности мышления и различных видов памяти (см. табл. 1), а также в невозможности сохранения длительной работоспособности и быстром развитии утомления (см. табл. 3). Таким образом, полученные данные объясняют снижение эффективности учебной деятельности студентов, употребляющих алкогольные напитки [15], невозможностью в течение длительного времени (7—28 дней) полноценно заниматься длительной умственной работой (из-за сниженной концентрации внимания и быстро наступающего утомления), что требуется для успешного обучения в вузе.

В ы в о д ы

1. У трезвенников концентрация активного внимания была высокой, у большинства трезвых респондентов — сниженной на протяжении исследования.

2. Двух часов отдыха и приема 75 г глюкозы было достаточно для всех утомленных длительной (6,5 ч) работой натошак трезвенников, чтобы полностью восстановить работоспособность и отличную оценку своего функционального состояния. В 52,6% случаев у трезвых респондентов выявлена недостаточность 2 ч отдыха и приема 75 г глюкозы для полноценного восстановления своего функционального состояния и работоспособности после утомления, вызванного длительной работой натошак.

3. Субъективные (баллы тестов «САН» и «САН-8») и объективные (число ошибок в тесте на внимание и суммарное число ошибок по 5 тестам) показатели состояния когнитивных функций и умственной работоспособности трезвых студентов свидетельствовали об их повышенной утомляемости (57,9% случаев). В 38,9% случаев у трезвых респондентов выявлены признаки хронического утомления или даже переутомления.

4. Повышенная утомляемость и сниженная работоспособность трезвых респондентов свидетельствуют о небезопасности употребления даже малых количеств алкоголя учащейся молодежи.

5. Тест «САН-8» можно использовать для экспресс-диагностики функционального состояния и прогнозирования работоспособности и утомления не только у летчиков, но и у людей при других видах умственного труда (в том числе у учащихся и студентов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Розенблат В. В. *Руководство по физиологии труда* / Под ред. З. М. Золиной, Н. Ф. Измерова.— М., 1983.— С. 227—250.
2. *Физиология трудовых процессов. Физиология человека* / Под ред. Н. А. Агаджаняна, В. И. Циркина.— СПб., 1998.— С. 418—437.
3. Зыбковец Л. Я., Навакатилян А. О. *Руководство по физиологии труда* / Под ред. З. М. Золиной, Н. Ф. Измерова.— М., 1983.— С. 251—279.
4. Аверьянов В. С., Капустин К. Г., Виноградова О. В. *Физиология трудовой деятельности*.— СПб., 1993.— С. 62—82.
5. Аллахвердыев А. Р., Эфендиев Ш. Т., Кафарова Р. З. // *Физиология человека*.— 1989.— Т. 15, № 4.— С. 35—39.
6. Загрядский В. П., Сулимо-Самуйлло Э. К. *Методы исследования в физиологии труда*.— Л., 1991.
7. Доскин В. А., Лаврентьева Н. А., Мирошников М. П., Шарай В. Б. // *Вопр. психологии*.— 1973— № 6— С. 141—145.
8. *Авиационные правила медицинского обеспечения полетов государственной авиации Республики Беларусь*.— Минск, 2005.
9. Гурвич И. Н. // *Вестн. гипнологии и психотерапии*.— СПб., 1992.— С. 46—53.
10. Игумнов С. А. *Управление стрессом: современные психологические и медицинские подходы*.— СПб., 2007.
11. Ханин Ю. Л. // *Вопр. психологии*— 1978.— № 6.— С. 94—106.
12. Александров А. А. // *Медицина*.— 2007.— № 1.— С. 12—15.
13. Огуцов П. П. // *Клинич. фармакология и терапия*.— 2001.— Т. 10, № 1.— С. 34—41.
14. Babor T. F., Higgins-Biddle J. C., Saunders J. B., Monteiro M. G. *The Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT)*.— Geneva, 2001.
15. *Состояние когнитивных функций у студентов-медиков Беларуси с различным отношением к алкоголю* / Под ред. В. А. Переверзева.— Минск, 2013.
16. Власенко В. И. *Психофизиология: методологические принципы профессионального психологического отбора*.— Минск, 2005.
17. Bellisle F. // *Br. J. Nutr.*— 2001.— Vol. 86.— P. 117.
18. Fischer K., Colombani P. C., Langhans W., Wenk C. // *Physiol. Behav.*— 2002.— Vol. 75, № 3.— P. 411—423.
19. Навакатилян А. О. *Физиологические основы повышения эффективности труда* / Под ред. В. И. Медведова.— Л., 1978.— С. 98—116.
20. Brown A. *Department of Health Promotion and Protection, Addiction Services of Province of Nova Scotia*.— Nova Scotia, 2007.
21. Foster J. K., Lidder P. G., Sunram S. I. // *Psychopharmacology*.— 1998.— Vol. 137, № 3.— P. 259—270.
22. Gonder-Frederick L., Hall J. L., Vogt J., et al. // *Physiol. Behav.*—1987.— Vol. 41.— P. 503—504.

Поступила 30.01.14.

FATIGUE AND TASK PERFORMANCE EFFICIENCY OF PEOPLE DRINKING AND NOT DRINKING ALCOHOL

V. A. Pereverzev

The initial objective indicators (the number of mistakes in attention test calculated by five tests results) and the subjective indicators (the scores of FAM and FAM-8 tests) characterizing the fatigue and task performance of young people and those determined in the mental work dynamics as well as after a rest were analyzed comparatively. The analysis showed a higher fatigue of respondents used to consume alcoholic beverages. 52.6% of sober respondents demonstrated that a 2-hour rest and 75 g of glucose intake were not sufficient for them to restore their intellectual work capacity and functional status after the fatigue caused by a long mental work on an empty stomach completely. The sober respondents had signs of chronic fatigue or overtiredness in 38.9% of cases. The respondent's higher fatigue and lower performance efficiency show that alcohol consumption even in small amounts is not safe for the in-school youth.

Key words: fatigue, mental capacity for work, alcohol.

Адрес для корреспонденции:

Переверзев Владимир Алексеевич.

Белорусский государственный медицинский университет.

220116, г. Минск, пр. Дзержинского, 83; сп. тел. (8-017) 207-98-91.