

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТА И БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛИЦ С РАЗНЫМ ХРОНОТИПОМ

А. В. Плотникова, Р. А. Кудрин, Р. Е. Ахундова

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра нормальной физиологии*

У лиц, принадлежащих к группе слабо выраженного вечернего хронотипа, внутренний эмоциональный интеллект в среднем на 16,8 % выше, чем в группе аритмичного хронотипа. В группе аритмичного хронотипа по сравнению с группой слабо выраженного вечернего хронотипа отмечается в среднем на 45,7 % более высокое значение индекса высокочастотного бета-ритма в затылочных отведениях. В группе слабо выраженного вечернего хронотипа по сравнению с группой четко выраженного вечернего хронотипа отмечается в среднем на 44,4 % меньшая выраженность по частоте дельта-ритма в височных отведениях, на 37,5 % большая выраженность по индексу тета-ритма в центральных отведениях, на 73,7 % меньшая выраженность по амплитуде низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях и на 69,2 % меньшая выраженность по индексу низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях.

Ключевые слова: хронотип, эмоциональный интеллект, биоэлектрическая активность головного мозга.

TYPOLOGICAL FEATURES OF INTELLECT AND BIOELECTRICAL ACTIVITY OF THE BRAIN IN PERSONS WITH DIFFERENT CHRONOTYPE

A. V. Plotnikova, R. A. Kudrin, R. E. Akhundova

This article demonstrated that inner emotional intelligence is on average 16,8 % higher in people with poorly expressed evening chronotype than that in the group with arhythmic chronotype. Moreover, the index of high-frequency beta-rhythm in the occipital leads is 45,7 % higher in the group with arhythmic chronotype as compared with group with poorly expressed evening chronotype. Delta-rhythm in occipital leads is 44,4 % less pronounced, teta-rhythm in the central leads is 37,7 % more pronounced, low-frequency beta-rhythm amplitude in occipital leads is 73,7 % less marked and low-frequency beta-rhythm in the frontal leads is 69,2 % less marked in the group with poorly expressed evening chronotype as compared with the group of clearly expressed evening chronotype.

Key words: chronotype, emotional intelligence, bioelectrical activity of the brain.

Операторская работа является специфическим видом профессиональной деятельности, где человек выступает звеном в цепи «человек — машина — среда». При этом оператор является посредником между постоянно меняющимся внешним миром и техническим устройством.

Современный технологический процесс, обслуживаемый операторами, помимо своей постоянно увеличивающейся сложности, отличается также высокой степенью личной ответственности оператора за ошибки в работе [2, 10]. При работе операторов на потенциально опасных объектах цена каждой ошибки предельно высока. Из-за недостаточного учета психологических, психофизиологических, антропометрических и других возможностей человека в конструкции систем управления происходит более 60 % тяжелых транспортных происшествий, более 50 % аварий в энергосистемах, а при управлении авиационным движением человеческий фактор становится причиной фатальных ошибок в 30—40 % случаев [3, 4, 9].

Это, в свою очередь, приводит к необходимости предъявления повышенных требований к психическим и психологическим характеристикам оператора.

Только в результате установления закономерностей психофизиологического обеспечения операторской

деятельности, особенностей и причин ошибок возможна разработка действенных рекомендаций по профилактике аварийности [6, 8].

Одним из первых шагов на пути профилактики аварийности является разработка рекомендаций по профессиональному отбору лиц для операторских профессий с учетом индивидуальных психофизиологических характеристик.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установить закономерности влияния биоритмологических особенностей, уровня эмоционального и психометрического интеллекта, а также исходных физиологических характеристик (показателей биоэлектрической активности головного мозга, скорости капиллярного кровотока, вегетативного статуса) на эффективность операторской деятельности с последующей разработкой рекомендаций по профессиональному отбору лиц для операторских профессий.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 30 студентов, владеющих начальными навыками операторской деятельности. На момент обследования все участники исследования были в возрасте от 18 до 25 лет. По дан-

ным предварительного медицинского осмотра все обследованные были признаны относительно здоровыми.

Были использованы методы, характеризующие основные показатели интеллектуальной сферы, психологические и биоритмологические особенности.

Для определения принадлежности к тому или иному хронотипу использовалась анкета Остберга в модификации С. И. Степановой (1989) [7].

Типологические особенности эмоционального интеллекта определялись по значениям коэффициента общего эмоционального интеллекта (EQ), измеряемого с помощью адаптированной методики Ж.-М. Беар [1], с последующим выделением уровня развития общего EQ (высокий, средний, низкий), а также трех его сфер — внутреннего, социального и экзистенциального EQ.

Исходный уровень психометрического интеллекта (высокий, средний, низкий) оценивался по значениям коэффициента IQ с помощью теста по Ж.-М. Беар [1]. По результатам теста также выявлялся уровень развития логического, вербального и математического интеллекта.

Биоэлектрическая активность головного мозга оценивалась по данным электроэнцефалографии с использованием международной схемы установки электродов «10—20 %» [5].

Исходные особенности вегетативного статуса определялись по данным спектрального анализа сердечного ритма.

Оценка состояния микроциркуляции проводилась по данным лазерной доплеровской флоуметрии.

Исследование результативности операторской деятельности проводилось с использованием компьютерной модели сенсомоторного слежения в обычных и осложненных условиях (с предварительным проведением зеркальной координометрии).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все участники исследования по результатам теста Остберга были разделены на три группы: аритмичный хронотип; слабо выраженный вечерний хронотип; четко выраженный вечерний хронотип.

Наибольшее количество обследуемых составили лица с аритмичным хронотипом — 63,3 %, лица со слабо выраженным вечерним хронотипом составили 30 % обследуемых, лица с четко выраженным вечерним хронотипом — 6,7 %.

Распределение в выделенных группах риска отличалось от нормального. В связи с этим, а также на основании небольшого количества обследованных лиц для выявления достоверности различий между группами был использован U-критерий Манна-Уитни. Данный показатель, являясь непараметрическим критерием, предназначен для оценки различий между двумя выборками по уровню какого-либо признака, количественно измеренного, и позволяет выявлять различия между малыми выборками, когда $n_1, n_2 \geq 3$ или $n_1 = 2, n_2 \geq 5$.

В табл. 1 представлены результаты теста Остберга на выявление принадлежности обследуемых к тому или иному хронотипу.

Таблица 1

Различия по результату теста Остберга в группах с разным хронотипом (U-критерий Манна-Уитни)

Показатели теста Остберга	Хронотипы ($M \pm m$)		
	аритмичный, $n = 19$	слабо выраженный вечерний, $n = 9$	четко выраженный вечерний, $n = 2$
Итоговый результат теста	67,90 \pm 1,25*	51,90 \pm 1,39**	32,5 \pm 5,5

*Достоверные различия с группой слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$);

** достоверные различия с группой четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Как следует из табл. 1, итоговый результат теста Остберга в группе аритмичного хронотипа оказался на 23,6 % достоверно больше, чем в группе слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$). В то же время средний результат данного теста для группы четко выраженного вечернего хронотипа на 37,4 % достоверно меньше соответствующего результата для группы слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$). Таким образом, результат теста Остберга на определение принадлежности к тому или иному хронотипу значительно снижается при переходе от группы слабо выраженного вечернего хронотипа к группе четко выраженного вечернего хронотипа, а также менее значительно снижается при переходе от группы аритмичного хронотипа к группе слабо выраженного вечернего хронотипа.

Далее нами проверялась достоверность различий между выделенными хронотипами по показателям эмоционального интеллекта (табл. 2).

Таблица 2

Различия показателей эмоционального интеллекта в группах обследованных с разным хронотипом (U-критерий Манна-Уитни)

Показатели EQ-теста, баллы	Хронотип ($M \pm m$)		
	аритмичный, $n = 19$	слабо выраженный вечерний, $n = 9$	четко выраженный вечерний, $n = 2$
Общий EQ	117,00 \pm 2,18	126,20 \pm 3,01	127,5 \pm 3,5
Внутренний EQ	35,10 \pm 0,95*	42,20 \pm 1,16	44,5 \pm 4,5
Социальный EQ	40,30 \pm 1,35	43,20 \pm 1,11	44 \pm 2
Экзистенциальный EQ	41,10 \pm 0,81	41,00 \pm 1,54	44 \pm 0

*Достоверные различия с группой слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Как следует из табл. 2, достоверные отличия выявлены в группе аритмичного хронотипа по сравнению с группой слабо выраженного вечернего хронотипа по показателям внутреннего эмоционального интеллекта. Уровень внутреннего EQ у лиц группы слабо выраженного вечернего хронотипа оказался на 16,8 % достоверно выше по сравнению с данным показателем в группе аритмичного хронотипа ($p \leq 0,05$).

На следующем этапе исследования нами оценивалась биоэлектрическая активность головного мозга у лиц с разным хронотипом (табл. 3).

Как следует из табл. 3, среднее значение частоты дельта-ритма в височных отведениях в группе слабо выраженного вечернего хронотипа на 44,4 % достоверно меньше, чем в группе четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Среднее значение индекса тета-ритма в центральных отведениях в группе слабо выраженного вечернего хронотипа на 37,5 % достоверно больше, чем в группе четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Среднее значение частоты альфа-ритма в лобных отведениях в группе аритмичного хронотипа на 5,3 % достоверно больше, чем в группе слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Среднее значение амплитуды низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях в группе слабо выраженного вечернего хронотипа на 73,7 % достоверно меньше, чем в группе четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$). Среднее значение индекса низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях в группе слабо выраженного вечернего хронотипа на 69,2 % достоверно меньше, чем в группе четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Среднее значение индекса высокочастотного бета-ритма в затылочных отведениях в группе аритмичного хронотипа на 45,7 % достоверно больше, чем в группе слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

Таким образом, группа слабо выраженного вечернего хронотипа характеризуется наибольшей выраженностью тета-ритма в центральных отведениях. Группа четко выраженного вечернего хронотипа отличается наибольшей выраженностью и максимальной амплитудой низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях, а также наибольшей частотой дельта-ритма в височных отведениях. Группа аритмичного хронотипа характеризуется наибольшей частотой альфа-ритма в лобных отведениях, а также наибольшей выраженностью высокочастотного бета-ритма в затылочных отведениях.

Между выделенными хронотипами не было обнаружено достоверных различий по показателям психометрического интеллекта, спектрального анализа сердечного ритма, лазерной доплеровской флоуметрии, а также по показателям эффективности операторской деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании было выявлено, что лица, принадлежащие к аритмичному хронотипу, составляют максимальный процент среди обследованных (63,3 %). В то время как лица со слабо выраженным вечерним хронотипом составили 30 % обследуемых, а лица с четко выраженным вечерним хронотипом — 6,7 % соответственно.

Для лиц, принадлежащих к группе слабо выраженного вечернего хронотипа, характерно наличие на 16,8 % достоверно более высокого уровня внутрен-

Таблица 3

Показатели биоэлектрической активности головного мозга в группах обследованных с разным хронотипом (U-критерий Манна-Уитни)

Ритмы ЭЭГ	Отведения	Показатели ЭЭГ	Хронотипы ($M \pm m$)		
			аритмичный, $n = 19$	слабо выраженный вечерний, $n = 9$	четко выраженный вечерний, $n = 2$
Дельта-ритм	височные	частота, Гц	1,50 ± 0,14	1,00 ± 0,07**	1,80 ± 0,05
		амплитуда, мкВ	11,90 ± 4,91	5,00 ± 1,25	8,7 ± 3,3
		индекс, %	57,70 ± 3,09	53,2 ± 4,4	63 ± 4
Тета-ритм	центральные	частота, Гц	5,60 ± 0,12	5,60 ± 0,18	5,10 ± 0,15
		амплитуда, мкВ	2,40 ± 0,42	2,30 ± 0,47	1,70 ± 0,45
		индекс, %	15,30 ± 1,34	15,20 ± 1,11**	9,5 ± 0,5
Альфа-ритм	лобные	частота, Гц	9,50 ± 0,54*	9,00 ± 0,42	9,90 ± 0,65
		амплитуда, мкВ	1,30 ± 0,11	1,40 ± 0,17	2,90 ± 1,45
		индекс, %	15,20 ± 2,15	14,10 ± 3,11	15 ± 9
Бета-ритм (НЧ)	лобные	частота, Гц	15,2 ± 0,86	14,1 ± 1,19	14,30 ± 1,05
		амплитуда, мкВ	0,50 ± 0,04	0,50 ± 0,06**	1,90 ± 0,99
		индекс, %	2,30 ± 0,26	2,00 ± 0,23**	6,5 ± 2,5
Бета-ритм (ВЧ)	затылочные	частота, Гц	23,00 ± 0,66	21,1 ± 0,8	19,20 ± 2,95
		амплитуда, мкВ	0,60 ± 0,08	0,50 ± 0,11	0,4 ± 0,1
		индекс, %	3,50 ± 0,37*	1,90 ± 0,31	1,5 ± 1,5

*Достоверные различия с группой слабо выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$);

**достоверные различия с группой четко выраженного вечернего хронотипа ($p \leq 0,05$).

него эмоционального интеллекта, чем в группе аритмичного хронотипа.

По-нашему мнению, высокий внутренний интеллект как показатель эмоционального интеллекта, характеризующий отношение человека к самому себе, может дать оператору со слабо выраженным вечерним хронотипом преимущество в плане адаптации к психо-эмоциональному стрессу во время операторской деятельности, так как высокий уровень эмоционального интеллекта помогает принимать верные решения во внешних ситуациях, которые характерны для данного вида профессиональной деятельности.

У лиц, принадлежащих к группе слабо выраженного вечернего хронотипа, отмечается наибольшая выраженность тета-ритма в центральных отведениях. Группа четко выраженного вечернего хронотипа отличается наибольшей выраженностью и максимальной амплитудой низкочастотного бета-ритма в лобных отведениях, а также наибольшей частотой дельта-ритма в височных отведениях. Группа аритмичного хронотипа характеризуется наибольшей частотой альфа-ритма в лобных отведениях, а также наибольшей выраженностью высокочастотного бета-ритма в затылочных отведениях.

Выявленное отсутствие достоверных различий между хронотипами по показателям психометрического интеллекта, спектрального анализа сердечного ритма, лазерной доплеровской флоуметрии, а также по показателям эффективности операторской деятельности может быть связано с небольшим количеством обследованных, в связи с чем планируется продолжить исследование на более репрезентативной выборке.

Полученные результаты являются дополнением к психофизиологической интерпретации понятия эмоционального интеллекта, традиционно используемого в практике профессионального отбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беар Ж.-М. Два теста: узнайте ваши IQ и EQ // Ж.-М. Беар, Н. Евсикова, К. Андре, К. Киселева // *Psychologies*. — 2007. — № 18 (приложение). — С. 24—33.
2. Бодров В. А. Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики // *Институт психологии РАН*. — 2011. — Вып. 2. — 624 с.
3. Васильев А. В. Человеческий фактор как причина аварийности и травматизма на производстве и его анализ на основе принципов системного подхода к обеспечению безопасности / А. В. Васильев, Д. В. Аношкин // *Безопасность труда в промышленности*. — М.: ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Гортехнадзора России», 2010. — № 11. — С. 22—25.
4. Душков Б. А. Энциклопедический словарь: Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. — М.: Академический проект, 2005. — 848 с.
5. Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии): руководство для врачей. — 5-е изд. — М.: МЕДпрессинформ, 2012. — 356 с.
6. Кудрин Р. А. Влияние эмоционального и психометрического интеллекта на эффективность работы операторов потенциально опасных объектов // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. — 2011. — № 3. — С. 62—65.
7. Степанова С. И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации / Межвед. науч. совет АН СССР и АМН СССР по фундам. пробл. медицины. — М.: Наука, 1986. — 239 с.
8. Степанова С. И. с соавт. Оценка качества деятельности в аспекте проблемы индивидуальной стрессоустойчивости оператора / *Институт медико-биологических проблем РАН*. — М., 2008. — Т. 42, № 2. — С. 32—35.
9. Суходольский Г. В. Инженерно-психологическая экспертиза дорожно-транспортных происшествий. — Харьков: Ин-т прикладной психологии «Гуманитарный центр», 2006. — 156 с.
10. Фугелова Т. А. Инженерная психология. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. — 291 с.

Контактная информация

Плотникова Анна Владимировна — аспирант кафедры нормальной физиологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: annaplotnikoff@mail.ru