

УДК 612.823+613.97 (23.03)

ОЦЕНКА НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЗГА И ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОДРОСТКОВ ВЫСОКОГОРЬЯ

Н.У. Сатаева, Г.С. Джунусова, С.Б. Ибраимов, Ю.М. Курманбакеев, Э.Д. Мусаева

Выделены взаимосвязи между основными регуляторными системами организма человека в условиях высокогорья. Определены физические параметры горцев, выявлены взаимосвязи между физическими параметрами горцев с ЭЭГ (спектральной мощности), выявлены взаимосвязи с уровнем нервно-эмоционального напряжения горцев.

Ключевые слова: высокогорье; подростки; электроэнцефалограмма; физические параметры; нервно-эмоциональное напряжение.

THE SCORE NEURODINAMIC CHARACTERISTICS OF BRAIN AND THE PHYSICAL PARAMETERS OF TEENAGERS HIGHLANDS

*N.U. Sataeva, G.S. Dzhususova, S.B. Ibrahimov,
Y.M. Kurmanbakeev, E.D. Musayeva*

The article highlighted the relationship between the major regulatory systems of the human body in high altitudes. It is defined physical parameters, revealed the relationship between the physical parameters of highlanders with parameters of the EEG (spectral power of brain main rhythms), and also identified the relationship with the level of nervous emotional tension.

Keywords: highlands; teens; electroencephalogram; physical parameters; neuronal and emotional stress.

На сегодняшний день проведены исследования по оценке физического развития в качестве показателя уровня здоровья населения [1], с использованием индексов физического развития, представленных соотношением различных антропометрических признаков [2, 3], в различных регионах и стран СНГ [4]. Осуществлялись попытки создания региональных стандартов физического развития [5]. Вместе с тем не проводилось исследований по выявлению взаимосвязей физического статуса подростков-горцев с параметрами ЭЭГ. С возрастом создается структурно-функциональная основа для оптимальной адаптации организма к условиям среды [6]. Только к 16 годам морфология мозга становится похожей на мозг взрослого человека. Окончательное формирование паттерна ЭЭГ заканчивается к 20–25 годам [7]. Вместе с тем, организм горцев, имеющий напряжение всех регуляторных механизмов [8], остается практически неизученным.

Целью исследования явилась оценка морфо-функционального развития подростков-горцев и выявление взаимосвязей с ЭЭГ-параметрами.

Объект и методы исследования. Объектом явились студенты Нарынского университета (100

человек, из них 77 девушек и 23 юноши в возрасте от 16 до 24 лет). По параметрам ЭЭГ все испытуемые разделены на 3 группы: 1-я – с высокой спектральной мощностью (СМ) альфа-ритма от 91 мкВ и выше; 2-я – со средней мощностью альфа-ритма 60–90 мкВ; 3-я – с низкой СМ альфа-ритма от 59 мкВ и ниже. Оценены параметры физического развития по 12 индексам. Результаты обрабатывались программой SPSS с выделением статистически достоверных критериев адаптированности или дезадаптации к окружающей среде.

Результаты исследований и их обсуждение. Из обследованных 60 % имеют в анамнезе патологию какой-либо одной физиологической системы, из них 12 % ребят отмечают патологию, связанную с центральной нервной системой (ЦНС), 48 % – с другими системами организма. При разделении по спектрам мощности альфа-ритма оказалось, что 34 % отнесены в группу с высокой СМ альфа-ритма; 43 % ребят – в группу со средней СМ альфа-ритма; и еще 23 % ребят – в группу с низкой СМ альфа-ритма. В спектрах ЭЭГ подростков-горцев у 62 % наблюдается преобладание СМ в альфа-диапазоне с доминирующей частотой $9,8-10,3 \pm 0,4$ Гц.

Таблица 1 – Средние значения основных индексов физического развития в зависимости от спектральной мощности альфа-ритма

Спектральная мощность, мкВ ²	59 и ниже	ж	м	60–90	ж	м	91 и выше	ж	м	Общий итог
Среднее по полю Эрисман	8,52	9,81	3,33	6,07	6,75	3,69	6,53	7,08	3,8	6,98
Среднее по полю жизн. индекс	37,97	34,89	50,32	44,47	41,64	54,37	40,38	38,34	50,62	41,16
Среднее по полю Скании	27,16	26,17	31,09	28,27	28,2	28,5	26,87	26,03	31,05	27,48
Среднее по полю плечевой показатель	81,09	79,29	88,28	92,85	94,51	87,04	84,12	83,2	88,76	86,45
Среднее по полю Мануврия	27,16	26,17	31,09	28,27	28,2	28,5	26,87	26,03	31,05	27,48
Среднее по полю Пинье	15,64	13,89	22,65	21,13	21,18	20,98	19,71	19,27	21,92	18,97
Среднее по полю индекс разности	35,33	34,58	38,33	34,36	34,07	35,38	33,57	33,68	33	34,42
Среднее по полю Лоренца	65,63	62,45	78,33	64,41	61,16	75,78	65,08	63,4	73,5	65
Среднее по полю Бернгарда	60,81	59,89	64,51	58,52	57,13	63,37	59,19	58,62	62,05	59,45
Среднее по полю отклонение от идеального веса	-8,25	-5,78	-17,06	-10,12	-8,73	-15,13	-9,91	-8,96	-14,82	-9,45

В ЭЭГ лиц с незрелостью мозговых структур наблюдается преобладание СМ тета- и бета-диапазонов ЭЭГ в височно-теменно-центральных зонах коры головного мозга особенно правого полушария мозга, что свидетельствуют о продолжающемся развитии ЦНС у горцев. Значения основных и субдоминирующих ритмов мозга (альфа-, бета- и тета-) представлены на рисунке 1.

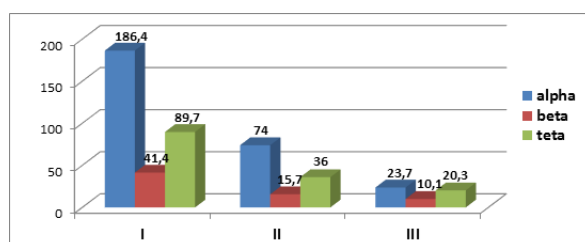


Рисунок 1 – Спектральная мощность альфа-, бета- и тета-ритмов мозга у трех групп горцев

У обследованных ребят (38 %), большинство из которых являются представителями 3-й группы (20 %), отмечаются следующие сдвиги в ЭЭГ: низкая частота (8–9 Гц) и недостаточная выраженность альфа-ритма в затылочных и теменных областях коры больших полушарий, нарушение его пространственной локализации (по сравнению с имеющимися возрастными нормативами); наличие более высокого уровня тета-активности, осо-

бенно в височных и лобных зонах; возрастная “незрелость” организации волновой структуры взаимосвязей основных компонентов (волн) паттернов ЭЭГ с отсутствием характерных “функциональных ядер” в отдельных зонах коры больших полушарий. Выявленные изменения ЭЭГ (полиритмия, замедление альфа-ритма у 38 %) свидетельствуют о затрудненной адаптации к факторам высокогорной среды из-за несовершенства регулирующих структур мозга, что выражается сниженной активностью и связано с напряжением ЦНС в результате воздействия неблагоприятных факторов среды.

До сих пор не выявлено четких взаимосвязей между параметрами ЭЭГ и уровнем физического развития человека в условиях высокогорья. Существует гипотеза, что чем более физически развит организм человека, тем лучше развиты регуляторные функции ЦНС. Оценка физического развития осуществляли путем вычисления индексов: весоростовые индексы (Кетле, Брока – Брукша); индексы пропорциональности развития (Эрисмана, Ливи, Мануврия, жизненный индекс, Скании, индекс плечевого показателя, индекс разности, индекс Пинье), на основании которых строилось заключение. Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Индексная характеристика физического развития горцев приведена в таблице 1. Результаты исследований показали, что по

индексам пропорциональности (индекс Эрисмана) оценка пропорциональности грудной клетки не соответствует нормам, установленным для низкогорного населения. Так, у юношей во всех группах отмечается узкая грудная клетка (параметры индекса от 3,3 до 3,8), а у девушек, наоборот, грудная клетка широкая (от 6,7 до 9,8, при норме от 3,3 до 3,8). Индекс Эрисмана у девушек оказался гораздо выше нормальных значений (6,75–9,81 при норме для низкогорных девушек 3,3–3,7).

Оценка жизненного индекса (ЖИ) у горцев не соответствует нормальным показателям. Необходимо отметить, что и показатели ЖЕЛ были ниже у ребят, чем общепринятые нормы для низкогорцев (для мужчин – 3500–4000 см³ для женщин – 2500–3000 см³). У обследованных ЖЕЛ варьировала в пределах от 0,5 до 5,0, но при этом у большинства (71 %) отмечались низкие показатели ЖЕЛ (от 0,5 до 2,8 л). Интересно отметить, что ЖЕЛ до 1,8 л отмечается у 12 % девушек, а ЖЕЛ до 2,8 л – у 59 %, из которых только 6 % составляют мужчины. Для оценки пропорциональности развития использовались индексы Скани, Мануврия и индекс разности, позволившие вычислить процентное соотношение длины ног к длине туловища.

У всех студентов отмечается коротконоготность по сравнению с длиной туловища. У девушек 3-й группы по индексу плечевого показателя у 79,29 % отмечается относительная сутулость. Судить о крепости телосложения у обследованных лиц позволил нам индекс Пинье. Хорошее телосложение (11–15) отмечается у девушек 3-й группы; среднее телосложение (16–20) у юношей и девушек 1-й группы; слабое телосложение (21–25) отмечается у мужчин 2-й и 3-й групп.

Рассчитывались показатели должного веса по формуле Бернгарда, Лоренца, а также процентное отклонение от должного веса. Так, количество лиц с нормальной массой тела составляет 48 %, лишь у 2 % девушек отмечается ожирение I степени, а у остальных 50 % обследованных студентов отмечается дефицит веса от 10 до 30 %, причем у 40 % из них отмечается гипотрофия I степени, когда дефицит веса колеблется от 10 до 20 %, у 10 % горцев отмечается гипотрофия II степени, когда дефицит веса колеблется от 20 до 30 %.

В целом, при анализе физического развития горцев не удалось выявить достоверных взаимо-

связей с показателями ЭЭГ. Установлено, что параметры физического развития (ЖЕЛ, масса тела, пропорциональность развития и др.) находятся на пределе или ниже установленных норм для низкогорцев. Оценка физического развития студентов-горцев показала необходимость дальнейших мониторинговых исследований с расширением числа обследованных подростков-горцев.

Литература

1. Ланда Б.Х. Мониторинг физической подготовленности физического развития в построении муниципальной системы оценки качества образования / Б.Х. Ланда // Оздоровление нации и формирование здорового образа жизни населения: материалы Всерос. научно-практич. конф. Нальчик, 2007. С. 218–219.
2. Кочкаров А.А. Анализ интегральной подготовленности студентов / А.А. Кочкаров, И.Ю. Разуваева // Молодой ученый. 2013. № 7. С. 448–451.
3. Просандеев П.П. Оценка физического развития и работоспособности студентов технических вузов / П.П. Просандеев // Педагогические и психологические науки: актуальные вопросы. Новосибирск, 2012. С. 37–41.
4. Хохлова Н.Н. Экспресс-оценка уровня индивидуального здоровья студентов “Института физкультуры, спорта и здоровья” Северного (Арктического) Федерального университета / Н.Н. Хохлова, Е.Г. Бондаренко, Н.И. Ишекова // Материалы III Всерос. конгресса “Медицина для спорта – 2013” в преддверии Олимпиады. М., 2013. С. 297–299.
5. Лебединский В.Ю. Мониторинг здоровья субъектов образовательных процессов в вузах / В.Ю. Лебединский, М.М. Колокольцев, Е.С. Маслова и др.; под общ. ред. В.Ю. Лебединского. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. 268 с.
6. Thatcher R.W. Cyclic cortical reorganization during early childhood / R.W. Thatcher // Brain Cognit. 1992. Vol. 2. № 4. P. 8–39.
7. Сороко С.И. Индивидуальные стратегии адаптации человека в экстремальных условиях / С.И. Сороко, А.А. Алдашева // Физиол. человека. 2012. Т. 38. № 6. С. 1–9.
8. Джунусова Г.С. Центральные механизмы адаптации человека в горах / Г.С. Джунусова. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2013. 280 с.