

УДК 612.8:57.017.32

Сатаева Наргиза Усонбековна, н.с.
Институт горной физиологии и медицины НАН КР, г. Бишкек
Sataeva Nargiza Usonbekovna, researcher
Institute of Mountain Physiology and Medicine of the NAS KR, Bishkek

АДАПТАЦИЯ ПОДРОСТКОВ К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ НА ВЫСОТЕ 2800 м н.у.м.

Аннотация. Выявлены базовые характеристики популяционного здоровья и выделены группы, наиболее чувствительных к изменению климата подростков высокогорья. В результате комплексного анализа созданы информационные базы данных ЭЭГ-параметров подростков, проживающих на высоте 2800 м н.у.м. в Нарынской, Ошской и Иссык-Кульской областей, с выявлением особенностей региональных ЭЭГ-нормативов, а также разработкой «электронных паспортов функционального состояния здоровья» подростков, проживающих в высокогорных регионах указанных областей КР. Установлено, что высокая устойчивость и пластичность центральной нервной системы являются основными физиологическими ресурсами эффективного поведения в горах, обеспечивающим их адаптацию, и позволяющий выделять группы лиц с неустойчивым функциональным состоянием, подверженных неблагоприятным воздействиям среды.

Ключевые слова: адаптация, высокогорье, подростки, паспорт здоровья, ЭЭГ

ДЕНИЗ ДЕНГЭЭЛИНЕН 2800 м БИЙИКТИКТЕГИ ТООЛОРДУН ШАРТТАРЫНА ӨСПҮРҮМДӨРДҮН КӨНҮГҮҮСҮ.

Аннотация. Калктын ден соолугунун негизги мүнөздөмөлөрү аныкталган жана бийик тоодогу өспүрүмдөрдүн климаттык өзгөрүүлөргө эң сезимтал топтору аныкталган. Ар тараптуу талдоо жүргүзүүнүн натыйжасында деңиз деңгээлинен 2800 м бийиктикте жашаган өспүрүмдөрдүн ЭЭГ параметрлеринин маалымат базалары түзүлдү. Нарын, Ош жана Ысык-Көл облустарында региондук ЭЭГ параметрлеринин өзгөчөлүктөрүн аныктоо менен аталган облустардын бийик тоолуу аймактарында жашаган өспүрүмдөрдүн «ден соолугунун функционалдык абалынын электрондук паспорттору» иштелип чыкты. Борбордук нерв системасынын жогорку туруктуулугу жана ийкемдүүлүгү тоолордо эффективдүү жүрүм-турумдун негизги физиологиялык ресурсу болуп санала тургандыгы, алардын адаптацияланышын камсыз кылуучу жана туруксуз функционалдык абалы бар, айлана-чөйрөнүн жагымсыз таасирине дуушар болгон адамдардын топторун айырмалоого мүмкүндүк бере тургандыгы аныкталган.

Негизги сөздөр: адаптация, бийик тоолор, өспүрүмдөр, ден соолук паспорту, ЭЭГ.

ADAPTATION OF ADOLESCENTS TO THE CONDITIONS OF HIGH-MOUNTIES AT THE LEVEL OF 2800 m a.s.l.

Abstract. The basic characteristics of population health and the groups most sensitive to climate change in highland adolescents were identified. As a result of a comprehensive analysis, information databases of EEG parameters of adolescents living at an altitude of 2800 m above sea level were created. in Naryn, Osh and Issyk-Kul regions, with the identification of features of regional EEG standards, as well as the development of "electronic passports of the functional state of health" of adolescents living in the high-mountainous regions of these regions of the Kyrgyz Republic. It has been established that the high stability and plasticity of the central nervous system are the main physiological resources for effective behavior in the mountains, ensuring their adaptation and allowing to distinguish groups of individuals with an unstable functional state, exposed to adverse environmental influences.

Key words: adaptation, high mountains, adolescents, health passport, EEG.

В настоящее время актуальным является вопрос, как формируются нейрофизиологические и психофизиологические адаптивные механизмы. Особенно наглядно это видно на растущем организме подростков. Поэтому объектом исследований явились подростки 10-22 лет, проживающие в высокогорных районах (2800 м над ур.м., в Нарынской, Ошской, Иссык-Кульской областях, 260 чел), из них 138 девушек-подростков и 122 юношей-подростков в возрасте от 10 до 22 лет. Подростки разделены на 3 возрастные группы: I – от 10 до 13 лет (52 чел., 20%), II – от 14 до 17 лет (122 чел., 47%), III – от 18 до 22 лет (86 чел., 33%).

Исследование временной организации паттерна ЭЭГ в трех группах показали, что у них происходит постепенное упорядочивание структуры взаимодействия волновых компонентов ЭЭГ от слабо организованных в теменно-затылочной области паттернов ЭЭГ в 10-13 лет до организованной структуры в указанных зонах коры головного мозга в 14-17 лет и четко организованной структуры во всех отведениях ЭЭГ в 18-22 года.

Так, ЭЭГ подростков младшего возрастной группы (I) отличается выраженной полиморфностью и полиритмией. Появление ряда ритмов связано с естественными изменениями уровня активации мозга и зависит от его перцептивной и когнитивной активности, а также эмоционального состояния. Появление у подростков этой группы выраженного тета-ритма связано с восприятием новых раздражителей и по своему функциональному значению является эмоциональной активацией, направленной на поддержание внимания и тесно связано с эмоциональной сферой. Структура взаимодействия компонентов ЭЭГ у младшей возрастной группы более устойчива в передних кортикальных отделах, чем в задних, отмечено взаимодействие между тета- и альфа-диапазонами частот ЭЭГ. Характер межцентральных взаимоотношений в этой группе неустойчив, а структура паттерна взаимодействия компонентов находится в основном в равновероятностном взаимодействии между ритмами ЭЭГ, что не позволяет, с одной стороны, достичь оптимального уровня восприятия окружающей среды, а с другой – позволяет более разнообразно реагировать на воздействия внешней среды, что и объясняет высокий уровень динамичности работы мозга детей данного возраста и меньшие возможно-

сти для сосредоточения на постоянных видах деятельности.

В старшей возрастной группе временная организация ЭЭГ неоднородна. У 40% испытуемых наблюдается сформированное альфа-функциональное ядро во всех отведениях, у 30% наблюдается альфа-бета ядро во всех отведениях, еще у 30% не наблюдается четко выраженной структуры взаимодействия компонентов ЭЭГ. По мере взросления все больше увеличивается роль альфа-компонента во временной организации паттерна ЭЭГ. Состояние мозга, при котором доминирует альфа-активность, является оптимальным для восприятия информации, поэтому организация волновой структуры ЭЭГ через альфа-функциональное ядро создает наилучшие условия для работы мозговых структур. К 17-22 годам временная организация волновой структуры паттерна ЭЭГ приобретает окончательный рисунок, отражающий индивидуальные особенности ЦНС человека, его способности к различным видам деятельности. Такие данные совпадают с мнением возрастных психологов, отмечающих существенное преобразование личностно-психологических характеристик подростков этого возраста. Появление высокочастотных компонентов при открывании глаз связано с переработкой поступающей информации. Отмечено, что более выраженные изменения происходят в правом полушарии у подростков 17-22 лет, когда как у младших и средних подростков изменения ЭЭГ происходят в обоих полушариях мозга, что вероятнее всего связано с усилением и стабилизацией функциональной дифференциации полушарий мозга.

Таким образом, с возрастом происходит постепенное упорядочивание временной организации паттерна ЭЭГ, отражаемое в особенностях структуры взаимодействия компонентов ЭЭГ. При этом взаимосвязь с быстрыми альфа- и бета-ритмами возрастает, а с медленными тета- и дельта-ритмами снижается. Возрастная специфика локальной и пространственной организации временной последовательности и вероятности взаимодействия волновых компонентов ЭЭГ позволяет с помощью ЭЭГ компьютерных программ осуществлять анализ формирования структурных характеристик ЭЭГ, большую роль в формировании которых играет альфа-ритм. Больше всех отличается группа испытуемых 17-22 лет, у которых значимые

изменения происходят в правом полушарии, в то время как у детей 10-13 и 14-16 лет ЭЭГ-изменения наблюдаются в обоих полушариях. Наибольший вклад в отличие всех возрастных групп вносят параметры ЭЭГ лобных областей, так как именно они наиболее тесно связаны с мыслительной и когнитивной деятельностью и, следовательно, их развитие во многом определяет степень созревания головного мозга ребенка и его соответствие хронологическому возрасту. Установлено, что у подростков структура выраженности между основными типами центральных механизмов регуляции мозга еще сохраняет нормальное распределение между типами ЦМР (I -17%; II- 52%; III – 26%).

Основной целью являлось выявление статистически достоверных критериев адаптированности, или дезадаптации к окружающей среде. Индивидуальность темпов развития нейродинамических параметров и высших психических функций предполагает неравномерность развития различных систем организма, в том числе и неравномерность развития психофизиологических параметров. Результаты исследований позволили выявить динамику развития нейрофизиологических и психофизиологических параметров подростков, неравномерно проявляющихся на протяжении исследуемого периода и отражающих внутренние процессы формирования и становления нейрофизиологических, психофизиологических и когнитивных сфер. Определено, что взаимосвязь указанных характеристик проявляется и дифференцируется по возрасту, полу, а также от конкретного места жизнедеятельности. Так, подростки-горцы отличаются меньшей вариативностью в показателях нейро- и психофизиологической сферы, а показатели юношей характеризуются резкими перепадами различных показателей, что проявляется в неоднородности динамики их проявлений. В целом, показатели юношей выше, чем у девушек, причем, показатели девушек, в основном, стабильны.

Исследование подростков, проживающих в низкогорье, установило, что они имеют высокие показатели исследуемых систем, а значит и достаточные функциональные резервы, так как в исследованиях участвовали практически здоровые юноши и девушки. При исследовании вегетативного тонуса у юношей, в основном, преобладает нормо- и ваготония (57%), что сви-

детельствует о выявленных вариантах особенностей вегетативной регуляции, обуславливающих различную выраженность адаптивных реакций. Именно на завершающем этапе подросткового периода происходит значительное расширение резервных возможностей и экономичности функционирования организма [1], что связано со снижением активности лимбической системы, в частности, гипоталамуса и усилением корковых влияний в корково-подкорковых взаимодействиях [1, 2].

Воздействующие на растущий организм неблагоприятные факторы среды и стрессорные реакции на них в условиях информационной нагрузки детерминируются совокупностью индивидуальных признаков, которые определяют особенности нейро- и психофизиологической напряженности (преобладание медленноволновой, полиморфной активности на ЭЭГ, повышенной тревожности, эмоциональной неустойчивости, низкой самооценки и неуверенности в себе) в значительной степени определяют характер реагирования индивида в напряженных условиях жизнедеятельности и предрасположенности к частому переживанию эмоционального стресса.

С взрослением подростков и постепенным переходом их во взрослую жизнь, наблюдается закономерное снижение личностной тревожности, повышение эмоциональной устойчивости, усиление стремления к независимости, повышение уверенности в себе и параллельно вызывает повышение уровня неспецифической активации центральной нервной системы и возрастание напряжения регуляторных систем, как проявление функционального напряжения, направленного на мобилизацию адаптационных резервов организма для обеспечения успешной деятельности и адаптации в горах и на равнине. Подростки, у которых преобладает активность симпатической системы в условиях высокогорья (43%) затрачивают больше вегетативных «затрат», чем такие же ребята в условиях равнины, то есть физиологическая цена в условиях равнины значительно ниже чем в горах. Низкие функциональные возможности у части подростков (25%) в условиях высокогорья свидетельствуют о напряжении функциональных систем в неблагоприятных условиях среды и приводят к снижению показателей эффективности обучения, а также к нежелательным

функциональным отклонениям исследуемых систем, которые в последующем могут привести к нарушению показателей здоровья и их неблагоприятного прогноза в будущем.

Список литературы:

1. *Фарбер Д.А.* Функциональная организация развивающегося мозга (возрастные особенности и некоторые закономерности) / Д.А. Фарбер, Н.В. Дубровинская // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 5. – С. 17.
2. *Фарбер Д.А.* Структурно-функциональная организация развивающегося мозга / Д.А. Фарбер. – Л.: Наука, 1990. – 177 с.