

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ  
АКАДЕМИЯ**

На правах рукописи  
УДК 612.82/83+612.822.3.087+611.839+612.273

**ТЫНАЛИЕВА БАКЫТ КАРЫБЕКОВНА**

**МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
ЖИТЕЛЕЙ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСТАНА**

**03.00.13 – физиология**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук**

**Бишкек – 2003**

## Общая характеристика работы

**Актуальность.** Межполушарная функциональная асимметрия головного мозга рассматривается в настоящее время как один из фундаментальных принципов нервной организации мозговых функций (А.Р. Лурия, 1974; Э.Г. Симерницкая, 1978; В.П. Симонов, 1981; Спрингер С, Дейч Г., 1983; Е.Д. Хомская с соавт., 1997). Проблема асимметрии головного мозга в последнее время привлекла внимание физиологов, психологов, специалистов по возрастной психологии и даже представителей социальных дисциплин. Сегодня функциональная асимметрия становится едва ли не первостепенной проблемой науки о мозге.

Сложившееся в процессе онтогенеза относительное доминирование одного из полушарий, как результат влияния наследственности и социального общения и обучения (В.М. Мосидзе с соавт., 1977), делает актуальным изучение вопроса о характере адаптации индивидов с различным типом межполушарного реагирования.

Исследования последних лет показали, что процесс адаптации к высокогорью зависит от типологических особенностей человека (А.С. Шаназаров с соавт., 1990; McCullough R.D. et al., 1992; В.П. Махновский, 1998; СБ. Данияров с соавт., 1998). Однако только самые последние изыскания в области высокогорной физиологии были обращены в сторону межполушарных соотношений головного мозга как одной из любопытных и значимых факторов адаптационного процесса (С.Б. Данияров, Б.К. Тыналиева, 1999). О значении установления доминирования того или иного полушария отмечают такие известные авторы, как Т.А. Добронравова и Н.Н. Брагина (1994), прошедшие долгий путь от игнорирования даже леворукости у испытуемых, до осознания необходимости установления как можно большего числа левшества парных органов. Исследование асимметрии открывает новые возможности для построения типологии способностей человека, что может помочь в решении важной социальной проблемы профориентации и профотбора. Данные о функциональной асимметрии необходимы для создания систем, моделирующих интеллектуальные операции человека.

В настоящее время имеется ряд данных о том, как влияет высокогорная гипоксия на функциональное состояние головного мозга испытуемых, временно пребывающих на высоте, в разные сроки пребывания в данных экстремальных условиях (Э.М. Виленская, 1982; С.И. Сороко и др., 1992; Р.М. Димаров, 1994; Г.С. Джунусова, 1994). Сделана попытка разделить реакцию ЦНС на гипоксию по типу вегетативных реакций (Б.К. Тыналиева, 1990), по типу центральных

механизмов регуляции (Курмашев Р.А., 2002). Очевидно, что процесс адаптации в высотной гипоксии носит индивидуальный характер.

Исследования, выполненные в последние годы В.А. Геодакян (2001) свидетельствуют о том, что в экстремальной среде эмбриональный стресс переключает контра-связь на ипси, что влечет за собой увеличение рождаемости левшей и, как следствие, в подобных условиях растет их «оборачиваемость». По убеждению автора, этологический (метальный) фенотип правшей – консерваторы, конформисты, адаптированные для стабильной среды, а левшей – реформаторы, неконформисты, новаторы, адаптированные для изменчивой среды.

Относительное доминирование одного из полушарий в процессе восприятия и переработки информации делает актуальным изучение вопроса о характере адаптации индивидов с различным типом межполушарного реагирования и характере адаптации различных популяций, обитающих в регионах с разной экологической средой (В.В. Аршавский, 1988). Автором было установлено, что подавляющее большинство коренного населения и адаптировавшегося пришлого населения Северо-Востока России являлись носителями правополушарного типа реагирования.

Таким образом, большинство научно-исследовательских, психологических, клинических аргументов свидетельствуют в пользу существования определенных генетических механизмов, детерминирующих межполушарные отношения, чему не противоречит признание влияния внешней среды на процессы формирования асимметрии головного мозга, и особенно воздействия экстремальных факторов, в число которых входит и гипоксия высокогорья.

Приведенные выше сведения о значении межполушарной асимметрии в механизмах процесса адаптации послужили основанием для проведения серии исследований связи типа межполушарной организации мозга с индивидуальными особенностями психических процессов и состояний жителей разных высотных поясов республики с особым вниманием к постоянным жителям высокогорья, как особого контингента, испытывающего на себе постоянное воздействие кислородного голодания. Так, для более глубокого представления о механизмах адаптации к различным факторам внешней среды, и в частности, к воздействию высокогорной гипоксии, разработке на этой основе этих знаний новых индивидуальных подходов к методике обучения, профориентации и трудоустройства, необходимо изучение функциональной межполушарной асимметрии головного мозга.

### **Цель исследования**

Изучение функционального состояния головного мозга жителей горных регионов республики с учетом особенностей межполушарной асимметрии в процессе адаптации к обучению и проживанию в условиях высокогорья.

### **Задачи исследования**

Анализ межполушарного взаимодействия одновременно в трех анализаторных системах (по схеме «рука-ухо-глаз») и определение профиля латеральной организации (ПЛО) мозга среди здоровых испытуемых (школьников, учащихся военного училища и студентов медицинской академии) с учетом возрастных, половых, профессиональных различий, а так же высоты места постоянного проживания.

Изучение особенностей протекания психофизиологических функций у лиц с разными типами ПЛО.

Установление акцентуации характера курсантов военного училища и сопоставление выявленных типов личности с индивидуальными профилями латеральной организации мозга.

Изучение распространенности алекситимии как феномена у курсантов военного училища, прибывших из разных регионов республики, с первого по третий годы обучения и проведение сравнительно анализа распространенности данного феномена среди студентов медакадемии.

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы методом вариационного анализа сердечного ритма у курсантов военного училища в зависимости от года обучения, места постоянного проживания и типа ПЛО.

Исследование динамики функциональной межполушарной асимметрии высокогорцев в процессе адаптации к условиям высокогорной гипоксии в разные сроки пребывания на высоте 3200 м н.у.м., а также электрофизиологические исследования головного мозга леворуких и праворуких испытуемых-курсантов при выполнении речемыслительных заданий.

### **Научная новизна работы**

Впервые проведено систематическое исследование распределения типов ПЛО головного мозга в выборке испытуемых кыргызов подросткового и юношеского возраста. Обнаружена прямая зависимость между высотой места постоянного проживания и долей леворуких лиц, т.е., чем выше местность, тем больше процентное содержание испытуемых с левыми признаками ПЛО. При этом оказалось, что межполушарная асимметрия не является неким постоянным признаком индивида, а представляет собой изменчивую подвижную

функциональную особенность головного мозга, отражающую постоянное динамическое изменение среды обитания.

Психфизиологическими методами исследования обнаружено, что процесс адаптации левшей проходит на фоне повышенной реактивной тревожности при оптимальных показателях личностной тревожности, что подтверждает положение о различной природе двух видов тревожностей и их связанности с разным уровнем обобщения эмоциональных переживаний.

Впервые исследована акцентуация типов личности среди курсантов военного училища, свидетельствующая о том, что наиболее распространенными типами акцентуаций среди курсантов являются эпилептоидный, гипертимный и эмоционально-лабильный. Обнаружено, что в военные училища идут люди с определенными индивидуально-психологическими способностями и длительно действующие сложные условия адаптационного процесса ведут к проявлению скрытых акцентуаций. Впервые описан феномен алекситимии у практически здоровых испытуемых подросткового и юношеского возраста и сделана попытка связать данный феномен с выбранной профессиональной деятельностью, условиями обучения и типом ПЛО.

Показано, что условия обучения и проживания в военном училище по-разному отражаются на функциональном состоянии вегетативной нервной системы у праворуких и леворуких курсантов. Выявлено, что левши в первый год обучения характеризуются превалированием тонууса парасимпатической нервной системы, а в ответ на функциональную пробу показатели ДП не выходят за пределы нормы, что свидетельствует о высоких адаптационных способностях леворуких курсантов по сравнению с правшами. Электрофизиологические исследования выявили функциональную неравнозначность полушарий головного мозга в процессе адаптации к высокогорной гипоксии у лиц с разными тоническими характеристиками ВНС. Показано, что у лиц, оптимально адаптирующихся к экстремальным условиям гипоксии, идет правосторонняя латерализация всего спектра частот ЭЭГ, чего мы не наблюдаем во второй группе, испытывающих трудности в процессе адаптации. Установлено, что залогом оптимальной адаптации к высокогорью является усиление активности всего спектра частот в правом полушарии. Правое полушарие имеет более тесные функциональные связи с подкорковыми диэнцефальными структурами и более четко регулирует вегетативные и висцеральные реакции на воздействие гипоксической гипоксии.

Индекс альфа-ритма, вычисленный для высокогорцев, имел большие значения для правого полушария, что свидетельствует о большей

функциональной значимости для высокогорцев правых задних отделов мозга, а так же о большей функциональной связи правого полушария с лимбическими структурами. Выраженная активность альфа-диапазона у постоянных жителей высокогорья, имеющих конкретно-образный, первосигнальный тип перцептивных, мнемических и интеллектуальных процессов, является, по-видимому, результатом постоянного воздействия гипоксии. Мысленное представление зрительных образов вызывало выраженную активацию с преимущественным участием правого полушария в двух группах испытуемых, что свидетельствует о том, что функциональная организация правой половины мозга более диффузна, поэтому активация в этом полушарии более широко генерализуется по его поверхности.

#### **Научно-практическая значимость работы**

Выявленная зависимость между ростом числа лиц с левым профилем ПЛО по мере возрастания высоты места постоянного проживания позволяет открыть новую ступень высокогорных исследований в области физиологии головного мозга, ведущую к исследованию основных закономерностей полушарного реагирования и факторов, влияющих на его становление.

Установленные выраженные адаптационные резервы левопрофильных типов ПЛО являются основанием для направления таких лиц для работы в высокогорные зоны, несения воинской службы в горных регионах республики, так как наблюдаемая в наших экспериментах выраженная реакция со стороны правого полушария, возможно, обусловлена процессом адаптации к гипоксии, в результате чего включаются дополнительные регуляторные механизмы вегетативных функций, уравнивающие организм со средой и приводящие к выработке новых адаптивных программ.

Полученные результаты подводят к необходимости учета типов ПЛО в работе медицинской комиссии при отборе подростков для обучения в военном училище. Кроме того, показана необходимость введения новых методов обучения в образовательных учреждениях, ориентированных на максимальное использование пространственно-образного, конкретного типа мышления, для чего необходимо все глубже внедрять пространственные возможности компьютеров.

Психофизиологические исследования, проведенные среди курсантов военного училища, определяют необходимость организации постоянной психологической помощи курсантам, введения в штат медчасти училища должности подросткового психолога.

### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Исследование распределения типов ПЛО головного мозга жителей горных регионов Кыргызстана подросткового и юношеского возраста показало наличие зависимости между высотой места постоянного проживания и увеличением доли лиц с доминантой правополушарной латерализацией головного мозга.

2. Межполушарная асимметрия головного мозга не является неким постоянным признаком индивида, а является изменчивой подвижной функциональной особенностью головного мозга, отражающей постоянное динамическое изменение среды обитания.

3. Тип акцентуации личности имеет ведущее значение при выборе профессии, причем длительно действующие сложные условия адаптационного процесса ведут к проявлению скрытых акцентуаций.

4. Абсолютное доминирование левого полушария является одним из условий становления алекситимии как феномена и является фактором, снижающим способность в вербализации аффектов.

5. Леворукие испытуемые проявляют высокие адаптивные способности, с меньшей энергозатратой организма и меньшей «ценой» достигают адаптивно-приспособительных изменений организма.

6. Залогом оптимальной адаптации к высокогорью является усиление активности всего спектра частот правого полушария в начальные сроки пребывания на высокогорье. Жители высокогорья характеризуются высокой активностью затылочных отделов правого полушария.

### **Внедрение результатов исследования**

Издано методическое пособие «Физиология вегетативной нервной системы» (Бишкек, 2000), которая используется в учебном процессе КГМА. Методическое пособие «Адаптация психофизиологических тестов к языковым и социокультурным особенностям Кыргызстана» (Бишкек, 2000) используется аспирантами и научными работниками при проведении анкетирования в кыргызоязычной среде. Результаты исследования внедрены в учебно-воспитательный процесс школы № 27 г. Бишкек, в лечебно-профилактический процесс и в работу медкомиссии медсанчасти военного училища г. Бишкек.

### **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано 19 статей, 2 методических пособия и монография.

### **Апробация результатов диссертации**

Основные положения работы были доложены и обсуждены на Международной конференции «Стратегии и программы в новом тысячелетии» (Бишкек, 2001); Международном симпозиуме по высокогорной физиологии и медицине «Проблемы, стратегии и

перспективы развития медицины труда в горных регионах» (Бишкек, 2002); III съезде кардиологов Кыргызстана и международном симпозиуме по горной медицине (Бишкек, 2001); IV съезде физиологов Сибири (Новосибирск, 2002); международном симпозиуме по Горному саммиту, посвященном Году Гор (Бишкек, 2002); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Бишкек, 2002).

#### **Структура и объем работы**

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов исследования, их обсуждения, выводов и списка цитированной литературы. Работа изложена на 256 страницах машинописного текста, иллюстрирован 40 рисунками и 34 таблицами.

#### **Материалы и методы**

В целях определения доли левшей в популяции, были обследованы лица кыргызской национальности разных возрастных групп, уроженцев разных высот. Обследовано 346 учащихся общеобразовательных школ г. Бишкек в возрасте от 10 до 13 лет, 143 школьника г. Нарын (высота 2500 м н.у.м.) этой же возрастной группы. Кроме того, обследовано 492 курсанта военного училища с первого по третий годы обучения в возрасте от 14 до 18 лет и 615 студентов медицинской академии в возрасте от 18 до 23 лет, прибывшие из разных регионов республики.

Для определения НЛО головного мозга использована методика, предложенная Е.Д. Хомской с соавт. (1997).

Для измерения тревожности (как свойства личности) и тревоги (как состояния в какой-либо определенный момент) нами использовалась шкала реактивной и личностной тревожности, созданная Ч. Спилбергером (русский вариант Ю.Л. Ханина, 1978).

Уровень нейротизма и экстраверсии определялся личностным опросником Айзенка (1975), который является реализацией типологического подхода к изучению личности.

Акцентуация характера личности определялась по патохарактерологическому диагностическому опроснику (ПДО) А.Е. Личко. Акцентуации характера – это крайние варианты нормы, при которых определенные черты характера чрезмерно усилены, вследствие чего обнаруживается избирательная уязвимость в отношении определенного рода психогенных воздействий при хорошей и даже повышенной устойчивости к другим (А.Е. Личко, 1974).

Для оценки выраженности алекситимии применялась Торонтская шкала алекситимии (ТША), (Hairland M.G. et al., 1988; Ziolkowski M.,

1995). В отношении курсантов, плохо владеющих русским языком, был применен вариант теста на кыргызском языке (Б.К. Тыналиева, 2000).

Анализ variability сердечного ритма (ВСП) является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме человека и животных, в частности, общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы. Метод основан на распознавании и измерении временных интервалов между RR-интервалами электрокардиограммы, построении динамических рядов кардиоинтервалов (кардиоинтервалограммы) и последующего анализа полученных числовых рядов различными математическими методами. Здесь простота съема информации сочетается с возможностью извлечения из получаемых данных обширной и разнообразной информации о нейрогуморальной регуляции физиологических функций и адаптационных реакциях целостного организма. Ритмограмма регистрировалась в покое и при активной ортостатической пробе при помощи автоматизированной системы анализа СР, куда входят компьютер IBM PC/AT, ритмограф RG-02, АЦП и программное обеспечение системы.

Электроэнцефалография является одним из наиболее адекватных методов изучения функционального состояния головного мозга (Berger, 1924; И.С. Егорова, 1973, Е.А. Жирмунская, Белый Б.И., 1984; Э.А. Костандов, 1994; И.Е.Кануников, Д.Р. Белов, 1994). Регистрация ЭЭГ проводилась на 8-канальном электроэнцефалографе фирмы "Медикор" в затемненной экранированной камере. Electroды располагали на лобной (F3, F4), переднетеменной (Т3, Т4), центральной (С3, С4) и затылочной (01, 02) областях обоих полушарий головного мозга согласно международной схеме 10-20%. Регистрация ЭЭГ осуществлялась биполярно (цепочечное отведение) и монополярно при расположении индифферентного электрода на мочке уха. Скорость движения бумажной ленты составляла 3 см/с, чувствительность установки – 50 мкВ при отклонении пера на 8 мм. Использовались фильтры с полосой пропускания частот от 1 до 40 Гц.

Проводилась фоновая регистрация ЭЭГ в покое, с закрытыми глазами. В качестве функциональных проб применялись пробы на открывание глаз (ОГ) и закрывание глаз (ЗГ), фотостимуляция в режиме нарастающей и убывающей частот световых мельканий, фоностимуляция в режиме нарастающей и убывающей частоты звуковых колебаний, в качестве гипоксической пробы использовали 3-х минутную гипервентиляцию.

Для исследования динамики и характера перестроек функционального состояния ЦНС нами был применен автоматизированный анализ ЭЭГ на компьютере IBM по программе, разработанной в лаборатории нейрофизиологии медфакультета КРСУ под руководством зав. лабораторией, к.м.н. Е.М. Бебинова. Для стыковки регистратора с ЭВМ использовался 8-канальный аналого-цифровой преобразователь. Все данные вводились в ЭВМ автоматически. Работу с программой вели в режиме диалога. В начале испытуемый отвечал на вопросы анкеты, включавшей данные анамнеза. После 3-5 минутной регистрации вводились 8 фрагментов ЭЭГ длительностью 5 секунд каждый. Эпоха анализа в 1 с выбрана исходя из того, что на этом этапе времени ЭЭГ можно считать случайным стационарным процессом.

После ввода данных происходила дальнейшая программная обработка, которая позволяла разбить исходную ЭЭГ на 5 частотных диапазонов (0-4, 5-8, 9-13, 14-20, 21-40), оценить методом факторного дисперсионного анализа происходившие изменения в этих диапазонах. Полученная в результате информация подавалась на экран в виде таблиц, графиков, что давало наглядную картину изменений частотных диапазонов ЭЭГ в различных отведениях отдельно по полушариям.

Для определения межполушарного распределения паттернов ЭЭГ при выполнении речемыслительных заданий в группах низкорорцев и высокорорцев перед каждым исследованием испытуемых знакомили с содержанием и последовательностью заданий в эксперименте, которые состояли в решении 10 примеров на устный счет, определении правильности 10 логико-грамматических выражений и мысленном представлении зрительных образов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы EXCEL. Статистический анализ проведен с использованием критерия Стьюдента, проводился корреляционный анализ между изучаемыми показателями и их достоверность определялась путем вычисления коэффициента корреляции. Достоверность в таблицах обозначена значком «\*».

### **Результаты и их обсуждение**

#### **1. Распределение профилей латеральной организации мозга в разных выборках испытуемых – лиц кыргызской национальности**

Исследования, проведенные среди школьников г. Бишкек, показали, что «чистые» правши составили 24% испытуемых, показавших преобладание правых функций трех видов асимметрий – «рука-ухо-глаз». Среди них имелись две подгруппы – «сильные» правши, набравшие 17-18 баллов по всем признакам (9,4%) и «средние» правши, имевшие 14-16 баллов по всем показателям (14,6%). Праворукие школьники со

«смешанными» профилями асимметрии, а именно с доминантным левым глазом (ПЛЛ – 18,9 %) или левым ухом (ЛЛП – 11,3 %) или левым ухом и глазом (ПЛЛ – 19,8 %), составили 57 % испытуемых. По мануальным пробам они набрали 9-12 баллов. В эту же группу вошли испытуемые, у которых отсутствовала доминантность по дихотическому прослушиванию ( $-5 < K_{пу} > +5$ ) и пробам на определение ведущего глаза (7%). Общее число баллов у испытуемых этой группы составило в среднем от 9 до 17 и эта наиболее многочисленная группа школьников. Амбидекстры составили 1%, по мануальным пробам они имели 7-16 баллов и содержали большое число вариантов: ААА, АПЛ, АЛА и др. Леворукие школьники составили 14% всех испытуемых, в нее вошли следующие варианты профилей: ЛЛП, ЛПП, ЛПА, ЛЛА, ЛАП. Сумма общего балла от 1 до 8. В этой группе 5,8 % испытуемых считали себя правшами, 3,7% – амбидекстрами и 4,5 % – левшами. И, наконец, «чистые» левши составили 4%. Таким образом, доля праворуких вместе с «чистыми» правшами составила 81%, что соответствует широко распространенному мнению о преобладании среди нормальной популяции правшей. Однако, доля леворуких лиц (18%), которые являются объектом нашего особого внимания, так же достаточно велика.

Распределение ПЛЮ среди школьников г. Нарын, среди которых было 48% девочек и 52% мальчика, было следующим: оказалось, что в данной популяции преобладает процент праворуких лиц (57%). Количество амбидекстров в исследуемой группе достоверно больше (10%,  $p < 0,05$ ), нежели среди бишкекских школьников. Леворукие учащиеся вкупе с чистыми левшами в группе высокогорцев составили 22%, что превосходит аналогичные показатели среди бишкекчан. Исследуемая группа также неоднородна, имеются различные варианты ПЛЮ. Так, правши разделились на 4 группы. Чистые правши, показавшие правую латерализацию по всем трем признакам, как-то «рука-ухо-глаз», оказались в доминирующем большинстве (47%). Среди чистых правшей выделялись лица – «сильные правши», набравшие 16-12 баллов по мануальным пробам, 17-18 баллов по всем признакам, которые составили 18,6% (впрочем, они оказались в меньшинстве), и правши, набравшие 9-10 баллов по мануальным пробам, 14-16 баллов по всем показателям, так называемые «средние правши» (28,4%). Следующей подгруппой по частоте встречаемости оказались лица с одним признаком левшества, а именно те, у кого доминирующим был левый глаз при правых показателях руки и уха, что составило 38% от числа правшей и примерно одинаковый процент встречаемости наблюдался среди лиц с левыми профилями уха (7%), уха и глаз (8%). По мануальным пробам их баллы составили 9-12 единиц.

Рассмотрим распределение типов ПЛО среди левшей. Как уже было отмечено, среди высокогорцев-школьников оказалось больше леворуких лиц, нежели у их ровесников – бишкекчан. По мануальным пробам они набрали наименьшее количество баллов. Отметим тот факт, что среди бишкекских ребят процент «чистых левшей» ниже, нежели у нарынских детей (4% и 6%), ниже процент леворуких испытуемых (14% и 17%). В группе левшей процент распределения типов левого ПЛО примерно равномерное, следует отметить лишь более низкий процент лиц, имеющих тип ПЛО – ЛЛП, т.е. показавших правую латерализацию глаз. На другом полюсе находятся испытуемые с типом ПЛО – ЛПЛ, имеющие доминирующий левый глаз. Они составили довлеющее большинство в рассматриваемой подгруппе – 37%.

При рассмотрении распределения левшества по половым признакам оказалось, что среди девочек и мальчиков нет достоверной разницы, что подтверждают литературные данные. При этом стоит отметить меньший процент «чистых правшей» среди девочек, нежели среди мальчиков.

Исследование курсантов военного училища показало, что праворуких с доминантной правой рукой и разными вариантами доминирования уха и глаз оказалось 57,8%, т.е. абсолютное большинство. Из них «чистые» правши (ППП) составили 32,5%, среди которых имелись две подгруппы: 1 – «выраженные» правши, набравшие 10-12 баллов по мануальным пробам, 17-18 баллов по всем признакам – 15,7%; 2 – «умеренные» правши, показавшие 9-10 баллов по мануальным пробам и 14-16 баллов по всем показателям – 25,9%. Праворукие со смешанными профилями асимметрий составили 25,3% от числа всех обследованных. Среди правшей лица с доминантным левым глазом (ПЛЛ) составили 19,5%, с доминантным левым ухом (ПЛП) оказалось меньше – 13,0%, левым ухом и глазом (ПЛЛ) – 4,7%.

Все они также считают себя правшами, но мануальным пробам их баллы составили 9-12. В группу праворуких вошли также те, у которых отсутствовала выраженная доминантность по дихотическому прослушиванию ( $-5 < K_{пу} < +5$ ) – (ПАП), что составило 2,9% правшей. 1,1% составили те, которые не имели выраженной доминантности как по дихотическому прослушиванию, так и по пробам на определение ведущего глаза (ПАА). Кроме того, было определено, что 2,3% курсантов-правшей имели довольно редкое и интересное сочетание ведущей правой руки с ведущим левым глазом и отсутствием доминантности по дихотическому тесту (ПАЛ).

Амбидекстры составили 19,8% всех испытуемых, причем лиц с отсутствием доминантности по всем трем признакам (ААА) оказалось

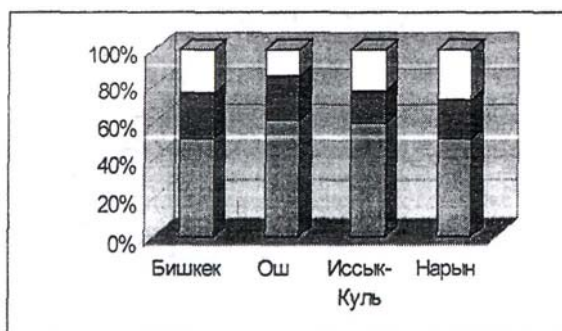
3,4%. Наибольшее число составили курсанты с показателями АПП – 48,2% и АПЛ

- 22,4%, в меньшинстве оказались испытуемые с другими сочетаниями: АЛП

- 8,6%, АЛЛ и ААП – по 6,8%, ААЛ – 3,4%. По мануальным пробам они имели 7-10 баллов при общей сумме 7-16 баллов

Левшами были признаны 22,2% испытуемых. Из них так называемые «чистые» левши, показавшие левостороннюю латерализацию по всем трем признакам, составили 14 человек, или 4,7%. Среди группы леворуких "чистые" левши составили 21,5%, все они считали себя левшами. Группу леворуких составили 51 человек (17,4%), куда вошли следующие варианты профилей – ЛПП – 29 человек (44,6% от общего числа левшей), ЛПЛ – 9 человек (13,8%), ЛЛП – 8 человек (12,3%), ЛАП – 2 курсанта (3,0%) и варианты ЛАА, ЛАЛ и ЛПА по 1 человеку, что составило 1,5%.

Распределение типов GKJ в зависимости от высоты места постоянного проживания курсантов представлено на рис. 1.



**Рис. 1. Распределение типов ПЛО курсантов по регионам республики Нижний ряд – правши; средний ряд – амбидекстры; верхний ряд – левши**

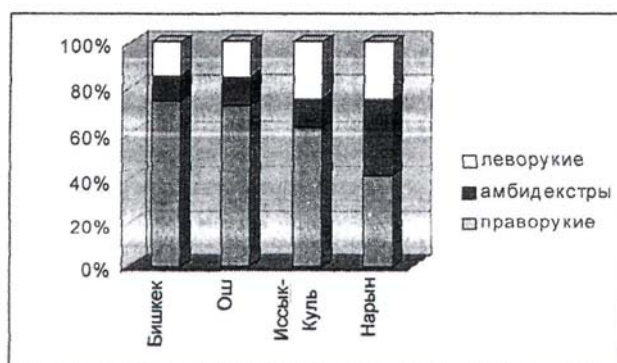
Оказалось, что с увеличением высоты местности над уровнем моря увеличивается и процент амбидекстров и леворуких курсантов.

Для сопоставления данных нами были обследованы студенты медакадемии. Оказалось, что и основной своей массе они являются правшами ("чистые" правши + праворукие), и составляют вкпе 70,4%. "Чистые" правши составили 30% и показали по всем трем признакам правостороннюю латерализацию. В данной группе так же были выделены две подгруппы – "сильные правши", имевшие 11-12 баллов по мануальным пробам и 17-18 баллов по всем признакам (43,7%), и

"средние правши" (56,3%), показавшие более низкие баллы как по мануальным пробам (9-10 баллов), так и по всем другим признакам (14-16 баллов).

Праворукие испытуемые в данной выборке составили доминантную группу – 40,4% и представляли лиц со смешанными профилями асимметрии уха и глаз. Так, наиболее распространенными являлись студенты с доминантным левым ухом (ППЛ) и левым ухом и глазом (ПЛЛ) – 18,5%. В данной выборке встречались и другие комбинации – ППЛ, ПАЛ, ПАП – в меньшем процентном отношении.

В группу амбидекстров вошли 9,5% испытуемых, причем группа содержала небольшое число вариантов: АЛП – 36,3%, АПП – 27,2%, АПЛ и АЛЛ по 18,2%. По мануальным пробам они показали в среднем 7-10 баллов, по всем же признакам имели от 7 до 14 баллов. Леворукие представили относительно малочисленную группу студентов и составили 17,3% всех испытуемых, в нее вошли следующие варианты профилей: ЛПП – 34,7%, ЛПП и ЛАП по 17,3% и ЛПЛ – 13%. Самая малочисленная группа испытуемых – "чистые" левши – составили 3%, по всем пробам показали левостороннюю латерализацию. На рис. 2 представлено распределение типов ПЛО в процентах среди студентов медакадемии по месту их постоянного проживания.



**Рис. 2. Распределение типов ПЛО среди студентов медакадемии по месту их постоянного проживания**

Как видно, по мере увеличения высоты места постоянного проживания наблюдается четкая тенденция к увеличению доли амбидекстров и леворуких студентов. Так, если в г. Бишкек и прилегающих к нему низкогорных регионах доля леворуких вкупе с "чистыми" левшами составил 14,7%, в Оше – 15,6%, то на Иссык-Куле – 25%, а в Нарыне и

других высокогорных регионах этот процент составил 36,3%. При этом обращает на себя внимание высокий процент амбидестров в выборке высокогорцев.

Так, чем выше место постоянного проживания испытуемых, тем больше процент леворуких лиц мы обнаруживаем. Это положение характерно как для курсантов военного училища, так и для студентов медицинской академии. При сравнении школьников мы наблюдаем большую долю леворуких лиц среди школьников высокогорного Нарына. Экстремальные условия высокогорья способствуют увеличению числа леворуких и амбидестров среди исследуемой популяции.

## **2. Результаты психофизиологических исследований курсантов военного училища**

### **2.1. РТ и ЛР в среде курсантов с первого по третий годы обучения**

Исследование динамики реактивной и личностной тревожности у подростков-курсантов военного училища с первого по третий годы обучения показало, что среди 162 первокурсников 57% имеют средний уровень РТ от 31 до 45 баллов, 34% – высокий уровень (более 45 баллов), и только 9% курсантов-новобранцев показали нормальный уровень РТ (менее 30 баллов). Курсанты второго года обучения показывают уменьшение доли лиц с высоким уровнем РТ до 19 % ( $p < 0,001$ ), возрастание процента лиц со средним уровнем РТ до 68 ( $P < 0,01$ ), в то время как доля лиц с низким уровнем РТ имеет недостоверную тенденцию к увеличению ( $p > 0,1$ ). Третий год обучения у курсантов является выпускным. Показатели РТ выявляют увеличение (относительно аналогичных данных у курсантов второго года обучения) доли лиц с высоким уровнем тревоги до 29%, снижение соответственно лиц со средним уровнем тревоги до 57% с почти неизменным процентом испытуемых с низким уровнем РТ.

Рассмотрим динамику ЛТ по годам обучения. Известно, что устойчивые изменения в состоянии человека отражаются в большей мере в увеличении личностной, а не реактивной тревожности (А.В. Герасимов, 1993). Так, в роте новобранцев 59% курсантов показали высокую личностную тревожность, 37% – средний уровень и всего 4% – низкий уровень ЛТ. Второй год обучения характеризуется отсутствием лиц с нормальным уровнем ЛТ: 51% лица с высоким уровнем и 49 % – лица со средним уровнем личностной тревожности. Исследование ЛТ у курсантов – выпускников показывает снижение лиц с высоким уровнем ЛТ до 44% , возрастает количество курсантов со средним уровнем ЛТ до 52%, и появляется небольшой процент лиц с нормальным уровнем ЛТ (4%).

Тестирование по опроснику Айзенка, проведенное среди курсантов первого года обучения показало, что 65% учащихся являются

экстравертированными личностями, 24% показали среднее значение и 11% определились как интроверты, а курсанты третьего года обучения показали дальнейшее снижение числа лиц – интровертов до 5%, что достоверно ниже таковых у курсантов первого года обучения ( $p < 0,05$ ), снизилось количество лиц со средними показателями (19%) с увеличением доли курсантов-экстравертов до 76%. Таким образом, наши исследования показали, что в своем большинстве подростки-курсанты являются экстравертированными личностями, что соответствует данным самого Eysenck H.J. (1975). Исследование РТ курсантов военного училища выявило четкую динамику снижения ситуативной тревожности по мере адаптации к учебному процессу, в то время как уровень ЛТ продолжал оставаться высоким. Подобный диссонанс трактуется как реализация функционального защитного механизма, который проявляется в виде отрицания испытуемым у себя состояния тревоги (И.Г. Краснов, 1992). Наличие функционального защитного механизма свидетельствует о длительно сохраняющемся уровне тревоги, доказательством которого являются высокие показатели ЛТ у курсантов третьего года обучения. Отметим, что леворукие испытуемые-студенты характеризовались меньшими показателями личностной тревожности, нежели их праворукие сокурсники. Это положение мы склонны объяснять тем, что условия обучения в медицинской академии наиболее оптимальны для правополушарных лиц с их склонностью к пространственно-образному, предметному мышлению, акцент на что и характеризует специфику обучения в медицинском вузе.

## **2.2. Исследование акцентуации характера личности курсантов**

В период пубертатного возраста у всех подростков отмечаются разнообразные проявления подросткового психологического комплекса (А.Е. Личко, 1980). Об акцентуациях говорят в тех случаях, когда индивидуальные характерологические особенности, не будучи патологическими, накладывают отпечаток на различные стороны жизни и обуславливают типичные для данного человека способы поведения. Подобные психические феномены рассмотрены нами в определенной микросреде военного училища, где подростки постоянно находятся в контакте друг с другом, под опекой старшего по званию. Проведенные исследования показали, что у 99,4% обследованных были выявлены своеобразные личностные черты, и только у 6% испытуемых тип личности не был диагностирован. Преобладающий эпилептоидный тип обнаружен у 140 курсантов (32% обследованных), гипертимный тип составил 30% (131 человек), лабильный – у 75 (17%), шизоидный – у 54 (12%) и сенситивный – у 39 (9%). Полученные данные подтверждают вывод других авторов о том, что в военные училища идут люди с

определенными индивидуально-психологическими способностями и длительно действующие сложные условия адаптационного процесса ведут к проявлению скрытых акцентуаций (В.И. Медведев, С.Э. Афанасьев, 1991). Действительно, сравнительное исследование акцентуаций характера среди студентов медицинской академии показало, что эпилептоидный тип в выборке составил всего 6%, а доминирующим является гипертимный тип (40%). Наблюдается определенная связь между типом акцентуации личности и индивидуальным профилем организации мозга. Так, гипертимный и эпилептоидный типы показали левополушарную латерализацию по данным ПЛЮ, в то время как шизоидный и сенситивный типы характеризуются правополушарной направленностью организации мозга (табл. 1).

Таблица 1  
Результаты исследования типов акцентуаций характера курсантов  
военного училища (n = 439)

| Тип      | M±m       | Эпилеп-<br>тоидный<br>(n=140) | Гипер-<br>тимный<br>(n=131) | Шизоид-<br>ный<br>(n=52) | Лабиль-<br>ный<br>(n=75) | Сенси-<br>тивный<br>(n=39) |
|----------|-----------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Ср. балл |           | 11,3±0,5                      | 10,1±0,7                    | 7±1,9                    | 11,2±0,9                 | 10,2±0,6                   |
| Д        | M±m<br>p= | 2,6±0,3                       | 1,8±0,3<br>0,05             | 1,3±0,4<br>0,02          | 2,5±0,5 0,8              | 1,5±0,2<br>0,05            |
| Т        | M±m<br>p= | 1,8±0,4                       | 0,7±0,3<br>0,02             | 1,5±0,5<br>0,6           | 1,5±0,5<br>0,5           | 1,2±0,1<br>0,02            |
| В        | M±m<br>p= | 1,7±0,1                       | 2,1±0,3<br>0,1              | 1,8±0,7<br>0,8           | 2,1±0,5<br>0,2           | 1,5±0,2<br>0,5             |
| Е        | M±m<br>p= | 3,3±0,3                       | 2,5±0,3<br>0,06             | 2,8±0,4<br>0,3           | 2,3±0,5<br>0,05          | 1,25±0,4<br>0,001          |
| d        | M±m<br>p= | 3±0,5                         | 3,1±0,5<br>0,1              | 2,3±0,3<br>0,08          | 2,1±0,4<br>0,2           | 1,25±0,6<br>0,05           |
| М        | M±m<br>p= | 6,5±0,5                       | 6,3±0,7<br>0,1              | 5±0,8<br>0,1             | 6,8±1,0<br>0,5           | 4,75±2,3<br>0,2            |
| Ф        | M±m<br>p= | 1,6±0,3                       | 2,3±0,3<br>0,1              | 1,8±0,7<br>0,5           | 2±0,3<br>0,5             | 2±0,4<br>0,5               |
| V        | M±m<br>p= | -1,4±0,6                      | 6,6±1,0<br>0,05             | -0,3±0,9<br>0,3          | -0,85±1,8<br>0,5         | -1±1,2<br>0,5              |
| ПЛЮ      | M±m<br>p= | 7,8±0,7                       | 9,0±0,4<br>0,1              | 7,3±0,8<br>0,5           | 9,1±1,6<br>0,3           | 6,25±0,8<br>0,5            |
| ТОМА     | M±m<br>p= | 0,72±0,7                      | 0,7±0,05<br>0,5             | 0,6±0,1<br>0,5           | 0,67±0,2<br>0,5          | 0,62±0,1<br>0,5            |

Примечание: Д – показатель диссимуляции черт характера; Т – показатель откровенности; В – показатель черт характера, свойственных органической психопатии; Е – степень отражения эмансипации в самооценке; d – оценка психологической склонности к делинквентности; М и Ф – оценка черт мужественности и женственности; V – психологическая склонность к алкоголизации; ПЛЮ и ТОМА – оценка степени латерализации головного мозга.

### 2.3. Алекситимия как феномен в среде курсантов

Под алекситимией понимают комплекс признаков особого коммуникативного стиля, который характеризуется затруднением в вербализации эмоционального состояния (Lamberty G.F., 1995). Согласно концепции алекситимии Sifneos P.E. (1973), нарушения в когнитивно-аффективной сфере, снижающие способность вербализации аффекта, способствуют избыточному физиологическому ответу на негативные воздействия внешней среды. Таким образом, в исходной теоретической посылке, лежащей в основе рассматриваемой концепции, заложена необходимость изучения влияния на человека аверсивных влияний внешней среды. Исследование алекситимии при помощи ТША, наиболее валидной тестовой формой диагностики данного феномена, выявило, что в первый год обучения основная масса курсантов (61%) не испытывает особых затруднений при вербализации своих чувств и эмоций, набирая при тестировании от 60 до 74 баллов, 16% испытуемых набрали менее 60 баллов, что характеризует их как лиц с высокой способностью к рефлексии, и 23% курсантов характеризуются как алекситимики, набравшие более 74 баллов.

Второй и третий годы пребывания в условиях специализированного военного училища характеризуются уменьшением процента лиц, набравших менее 62 баллов, т.е. так называемых "неалекситимических личностей", число которых достоверно снижается к третьему году до 49% ( $p < 0,05$ ). Процент алекситимических лиц так же снижается и становится равным 21% ( $p > 0,1$ ), а процент лиц с невротическим типом ТША возрастает до 30% к выпускному году ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, налицо динамика уменьшения доли лиц с неалекситимическими данными по мере адаптации к учебному процессу. Одной из этиологических теорий, объясняющих природу возникновения алекситимии, является защитная теория, которая утверждает, что алекситимия является сильным защитным механизмом, когда личность ищет выход в соматизации, облегчающей функционирование в условиях стресса, что приводит к упрощению мира, исключая из него сложные проблемы эмоциональной жизни (McDongall, 1982). Условия обучения в военном лицее характеризуются особенностями коммуникативного стиля, к которым относятся ориентация на образ сильных, сдержанных и рациональных личностей, запрет на выражение каких-либо эмоций, и прежде всего положительных, как проявление слабости, безоговорочное выполнение команд, командно-подчиненный стиль отношений. Все это ведет, вероятно, к ограниченности эмоционального словаря, утрачиваются навыки метафорического описания эмоций, что и выражается в уменьшении процента лиц с нормальными показателями ТША к

выпускному курсу лица, что, впрочем, отвечает целям военной школы формирования новой популяции людей действия, людей-роботов военной машины.

Результаты исследования так же показывают увеличение доли лиц с достаточно низкими показателями ТША, так называемых неалекситимических личностей. Эти лица характеризуются высокой способностью к рефлексии, что приближает их к невротическим типам. Известно, что лица с соответствием невротического ТША характеризуются трудностью взаимодействия с близким окружением, с окружающим миром и имеют, как правило, нарушения социальной адаптации (Sifneos P.E., 1973). Отсутствие феномена алекситимии и способность вербального обозначения эмоций не является признаком адаптированности испытуемых, и, возможно, является подсознательным выражением попытки избавления от тревожности и депрессии путем вербальной экспрессии эмоций (Е.С. Гузова, 1998).

Корреляционный анализ между показателями реактивной тревожности и ТША выявил коэффициент корреляции, равный 0,54 при  $p = 0,001$ , тот же коэффициент для личностной тревожности и ТША составил 0,51 при  $p = 0,004$ , что свидетельствует о высокой степени зависимости алекситимии от уровня тревожности.

Памятуя об одном из распространенных теорий генеза алекситимии – связи с одним из полушарий, мы изучили показатели ТША у курсантов, разделенных по признаку профиля латерализации (табл. 2).

Таблица 2

Показатели ТША курсантов военного училища, разделенных на группы по типу ПЛЮ

|   | Амбидекстры | «Чистые» правши | Праворукие | Леворукие | «Чистые» левши |
|---|-------------|-----------------|------------|-----------|----------------|
| M | 73,7        | 71              | 63,5       | 68        | 67,4           |
| m | 0,4         | 1,1             | 0,98       | 1,8       | 1,5            |
| n | 41          | 85              | 190        | 39        | 15             |
| t |             | 1,6             | 4,8        | 3,1       | 5,6            |
| p |             | 0,1             | 0,15       | 0,11      | 0,15           |

Примечание: сравнение достоверности показателей с группой «амбидекстры»

Так, левши показали наиболее низкие значения ТША, в то время как амбидекстры и правши имели достоверно высокие значения по шкале. Характерно то, что амбидекстры, т.е. люди, не отдающие предпочтение ни одному из полушарий, имеют наибольшие показатели ТША, что согласуется с литературными данными Tenhontenetal (1985), где алекситимия является признаком рассогласования деятельности

полушарий. Подобные результаты получены и у студентов медакадемии – амбидекстры в этой выборке наиболее уязвимая группа в плане алекситимии.

Таким образом, правое полушарие, ответственное за образность мышления, ведающее пространственным распространением фантазии и воображения, является важной составной коммуникативного стиля, участвующей в вербализации эмоциональных состояний. Характерно, что «чистые» правши, имеющие правые латерализации по трем признакам – рука-ухо-глаз – показали высокие значения теста ТША. Так, по-видимому, абсолютное доминирование левого полушария является одним из условий становления алекситимии как феномена и является фактором, снижающим способность в вербализации аффектов.

### **3. Анализ мощности спектра ритмов сердца в зависимости от типа ПЛО у курсантов военного училища**

Анализ спектра мощности РГ у курсантов первого года обучения с левым профилем организации показал, что леворукие испытуемые и амбидекстры имеют достоверно высокие показатели RR-интервалов, нежели испытуемые с правым профилем ПЛО (табл. 3).

Известно, что ЧСС является одним из наиболее доступных и информативных параметров оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы как в покое, так и при применении различного рода функциональных нагрузок. Исследование ЧСС среди правшей, амбидекстров и левшей первого года обучения показало, что у последних наблюдается более редкий пульс, нежели в сравниваемых группах ( $62,5 \pm 1,9$ ), а наиболее частый пульс – у правшей ( $70,0 \pm 2,0$ ). Амбидекстры занимают срединное положение. АД во всех группах испытуемых примерно одинаковое и различия статистически не достоверны, и все же наблюдается тенденция к более низким показателям АД систолического среди леворуких испытуемых курсантов.

ДП (двойное произведение) считается весьма информативным и широко используется для оценки функциональных возможностей ССС. Это интегративный показатель, характеризующий напряжение сердечной мышцы, отражающий уровень потребления кислорода миокардом (А.Д. Смирнова, С.К. Чурина, 1991). В норме у здоровых испытуемых ДП составляет 70-80 у.е. (Л.А. Травинская, 1987). У левшей наблюдается наиболее оптимальное значение ДП – в среднем  $69,6 \pm 2,9$ , а у праворуких курсантов значения ДП несколько повышены –  $96,2 \pm 2,8$  у.е. При АОП наблюдается увеличение ДП во всех трех группах, что свидетельствует об усилении энергетического напряжения миокарда, однако в группе левшей ДП не выходит за пределы нормы и составляет  $70,3 \pm 3,9$  у.е., в группе же правшей наблюдается значительное напряжение сердечной мышцы.

Таким образом, мы наблюдаем особенности церебро-висцеральных отношений в зависимости от типа ПЛЮ.

Таблица 3

Показатели ритмограммы курсантов 1-го года обучения в зависимости от типа ПЛЮ

| Показатели |      | Праворукие<br>n=15 |      |       | Амбидекстры,<br>n=12 |       |       | Леворукие,<br>n=10 |       |     |
|------------|------|--------------------|------|-------|----------------------|-------|-------|--------------------|-------|-----|
|            |      | М                  | ±м   | М     | ±м                   | P1    | М     | ±м                 | P1    | P2  |
| RR<br>мс   | лежа | 865,4              | 24,2 | 955,6 | 32,2                 | 0,05  | 960,9 | 14,9               | 0,05  | 0,1 |
|            | стоя | 730,4              | 27,9 | 756,2 | 24,1                 | 0,5   | 762,4 | 28,6               | 0,5   | 0,5 |
| δ          | лежа | 857,8              | 73,3 | 919,1 | 17,2                 | 0,005 | 934,1 | 16,4               | 0,005 | 0,5 |
|            | стоя | 66                 | 7,9  | 58,6  | 3,8                  | 0,5   | 63,1  | 6,5                | 0,5   | 0,5 |
| RR<br>l    | лежа | 32,4               | 2,6  | 45,7  | 6,1                  | 0,05  | 34,1  | 4,0                | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 73,3               | 14,1 | 105,4 | 25,5                 | 0,1   | 74,9  | 12,5               | 0,1   | 0,5 |
| ДА<br>мс   | лежа | 112,5              | 15,6 | 96,1  | 7,1                  | 0,5   | 101,5 | 12,2               | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 54                 | 5,6  | 66,2  | 9,0                  | 0,1   | 85,8  | 10,9               | 0,05  | 0,5 |
| ЧС<br>С    | лежа | 99,4               | 14,4 | 102,7 | 7,6                  | 0,5   | 112,6 | 11,3               | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 70,0               | 2,0  | 63,5  | 2,2                  | 0,05  | 62,5  | 1,9                | 0,1   | 0,5 |
| АД<br>с    | лежа | 83,8               | 3,2  | 80,0  | 2,3                  | 0,5   | 79,6  | 2,9                | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 70,6               | 1,9  | 68    | 5,3                  | 0,5   | 64,5  | 1,1                | 0,5   | 0,5 |
| АД<br>д    | лежа | 108,1              | 2,6  | 106,2 | 2,7                  | 0,5   | 105,8 | 2,6                | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 106,8              | 2,7  | 107   | 3,6                  | 0,5   | 105,2 | 3,6                | 0,5   | 0,5 |
| ДП         | лежа | 106,6              | 2,4  | 103,5 | 2,7                  | 0,5   | 105   | 4,1                | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 67,4               | 1,8  | 62,4  | 2,9                  | 0,5   | 62,5  | 2,7                | 0,5   | 0,5 |
| ДП         | лежа | 75,9               | 1,7  | 69,2  | 3,5                  | 0,05  | 72,6  | 1,7                | 0,5   | 0,5 |
|            | стоя | 70,6               | 2,0  | 63    | 3,5                  | 0,05  | 67    | 3,8                | 0,5   | 0,5 |
| ДП         | лежа | 86,2               | 2,8  | 67,5  | 3,1                  | 0,05  | 69,6  | 2,9                | 0,05  | 0,5 |
|            | стоя | 99,6               | 4,1  | 81,2  | 4,3                  | 0,5   | 70,3  | 3,9                | 0,05  | 0,5 |
| ДП         | лежа | 83,4               | 2,9  | 69,9  | 4,8                  | 0,05  | 67,8  | 2,8                | 0,05  | 0,1 |

Литературные данные свидетельствуют о том, что функциональная межполушарная асимметрия играет существенную роль в адаптации человека, т.е. в поддержании оптимального функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающих его сохранение, развитие, работоспособность в новых условиях обитания. Первокурсники, испытывающие адаптивные нагрузки, по-разному реагируют на них в зависимости от типа ПЛЮ. Нагрузки, требующие высокой степени напряжения регуляторных механизмов, предъявляют разные требования к представителям разных типов ПЛЮ. По данным В.П. Леутина и Е.И. Николаевой (1988), экспедиционно-вахтовые рабочие, показывающие правосторонние признаки асимметрии в разных системах, чаще имели артериальную гипертензию. Это положение подтверждается нашими исследованиями: так, левши характеризуются превалированием

тонуса парасимпатической нервной системы, а в ответ на функциональную пробу показатели ДП не выходят за пределы нормы, что свидетельствует о высоких адаптационных способностях леворуких курсантов по сравнению с правшами. Кроме того, меньшие величины ЧСС и ДП у леворуких испытуемых, по-видимому, позволяют говорить о сравнительно больших резервах адаптации.

Второй год обучения в училище характерен инверсией вегетативных показателей для левшей. Повышаются ЧСС, АД, снижается показатель ДА, а ДП на верхних пределах нормы, при функциональной пробе происходит увеличение его до  $94,9 \pm 3,7$  у.е. Такая же тенденция наблюдается и в группе леворуких курсантов на третий год обучения.

Таким образом, в то время, когда адаптация является свершившимся фактом, у леворуких показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы снижаются, приближаясь к таковым показателям праворуких курсантов и амбидекстров. На этом основании Мы полагаем, что леворукие испытуемые проявляют высокие адаптивные способности с меньшей энтогратой организма и меньшей «ценой» достигают адаптивно-приспособительных изменений организма, однако при достижении состояния адаптированности показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы левшей не отличаются от показателей правшей и амбидекстров.

#### **4. Электроэнцефалографические исследования**

У 28 здоровых мужчин в возрасте от 18 до 24 лет, уроженцев низкогогорья, изучалась межполушарная асимметрия частотных диапазонов ЭЭГ в основных зонах коры в состоянии спокойного бодрствования на низкогогорье (высота 760 м н.у.м.) и на 3, 15 и 25 сутки пребывания в горах (перевал Туя-Ашу, высота 3200 м. н.у.м.). Проведенные исследования на низкогогорье позволили разделить обследуемых лиц на 2 группы по тоническим характеристикам ВНС (А.М. Вейн и др., 1981). Первая группа испытуемых состояла из 11 человек с выраженным тонусом вагуса, вторая группа включала 17 человек с высоким тонусом симпатической нервной системы.

Исследования, проведенные на низкогогорье, показали, что параметры фоновых ЭЭГ как у симпатотоников, так и у парасимпатотоников, являлись вариантом нормы. Для представителей обеих групп характерна устойчивая регистрация альфа-активности в затылочных отделах головного мозга. Характерной особенностью фоновых ЭЭГ симпатотоников является более высокая частота альфа-ритма ( $11,1 \pm 0,2$  кол/с против  $9,7 \pm 0,1$  кол/с парасимпатотоников) и достаточно высокая энергетическая мощность  $\beta$ -1- и  $\beta$ -2-активности в затылочно-теменных и особенно в лобно-височных отделах обоих полушарий. Подробно

характеристики ЭЭГ испытуемых с различной направленностью вегетативных реакций изложены в более ранних работах автора. Асимметрия мощности спонтанных ЭЭГ у здоровых испытуемых обеих групп характеризовалась преобладанием низких значений Кас и наличием двустороннего распределения положительных и отрицательных Кас, при этом выраженных отличий по группам не наблюдалось. На третий день пребывания на высокогорье у ваготоников отмечается максимальная МПА с четко выраженной тенденцией к правостороннему преобладанию мощности всех четырех диапазонов частот как в затылочно-теменных, так и в лобно-височных отделах головного мозга (рис. 3).

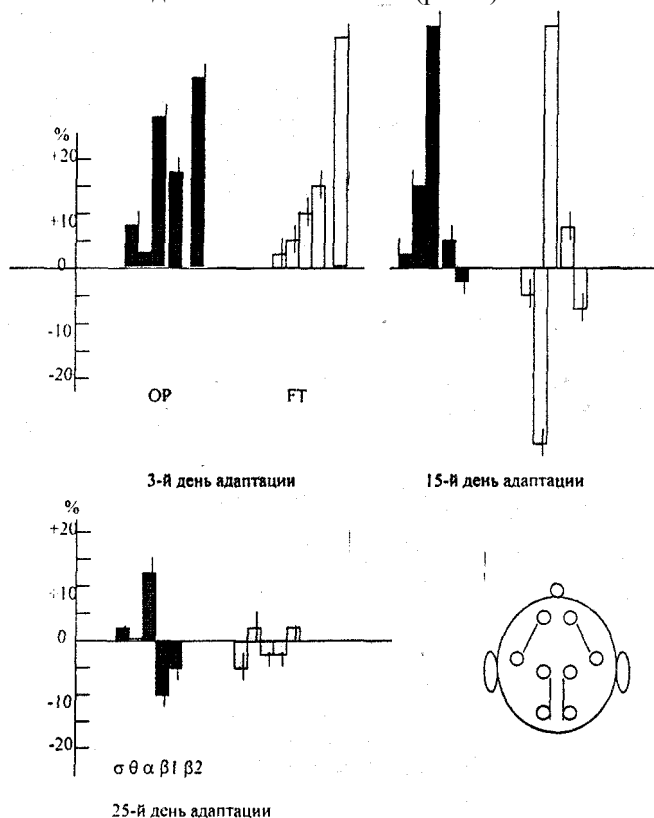


Рис. 3. Значения Кас для различных диапазонов частот ЭЭГ у ваготоников в разные сроки пребывания на высокогорье. По оси ординат – значения Кас (%)

Необходимо отметить высокие значения Кас для быстроволновой активности по передним и задним отделам правого полушария, тогда как для медленных волн характерны более низкие показатели Кас, дельта-активность же лобно-височных отведений имеет нулевое значение Кас, что свидетельствует о равной вероятности право- и левосторонних асимметрий.

На 15-й день адаптации изменения наблюдаются в лобно-височных отделах, где идет явная тенденция к усилению левополушарных значений Кас. Для диапазона альфа- и бета-1-частот сохраняется правополушарная направленность, существенно сниженная для бета-1-активности, остальная часть спектра мощности поменяла знак Кас на противоположный. В затылочно-теменных же отведениях сохраняется правополушарная направленность Кас почти по всем ритмам ЭЭГ, кроме бета-2-активности, которая в этот срок адаптации приобрела левостороннюю латерализацию. 25-й день адаптации для ваготоников характеризуется усилением тенденции к левосторонней латерализации в лобно-височных отведениях по всем диапазонам частотного спектра, такая же тенденция характерна для затылочно-теменных отведений ЭЭГ.

У испытуемых второй группы на третий день пребывания в горах распределение Кас для всех областей было двусторонним (рис. 4), однако Кас отрицательного знака указывает на более высокую мощность тета-, альфа- и бета-1-ритмов ЭЭГ в левом полушарии. В лобно-височных отделах мозга высокие показатели Кас быстроволновой активности имеют правополушарную направленность и гистограммы по этим ритмам приближались к данным, полученным у ваготоников в этот период адаптации. В задних областях мозга дельта- и альфа-активности имеют правополушарную направленность Кас, однако эти показатели достаточно низкие.

По гистограммам Кас симпатотоников на 15-й и 25-й дни адаптации трудно проследить какую-либо тенденцию. Так, на 15-й день пребывания на высокогорье в данной группе в лобно-височных зонах головного мозга тета- и альфа-ритм продолжают сохранять левополушарную латерализацию с 3-го дня адаптации, в то время как дельта- и бета-2-активности меняют знак Кас на противоположный. В затылочно-теменных отведениях медленноволновая активность также меняет свой знак Кас на противоположный, при этом альфа- и быстроволновой спектр не изменили знака Кас. 25-й день адаптации отмечен тем, что в лобно-височных отведениях усиливается левополушарная латерализация по спектрам альфа-бета-1 и бета-2-активности, в затылочно-теменных же отведениях левосторонняя латерализация отмечается по всем ритмам, за

исключением бета-1-активности, Кас которой имеет достаточно низкие значения.

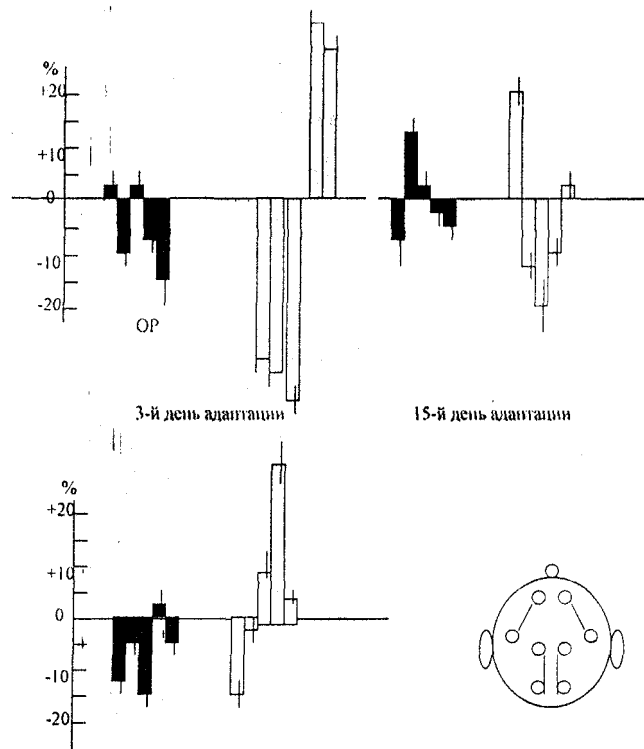


Рис. 4. Значения Кас для различных диапазонов частот ЭЭГ у симпатотоников в разные сроки пребывания на высокогорье. По оси ординат – значения Кас

Таким образом, наши электрофизиологические исследования выявили функциональную неравнозначность полушарий головного мозга в процессе адаптации к высокогорной гипоксии у лиц с разными тоническими характеристиками ВНС.

Имеющиеся литературные данные позволяют утверждать, что правое полушарие является более состоятельным в восприятии конкретных раздражителей, т.е. в анализе афферентных возбуждений, возникающих под влиянием внешней среды. Этот факт особенно отчетливо проявляется при поражении правого полушария, занимающего особое место при

обработке модальных афферентных потоков возбуждения и осуществляющих совместную деятельность различных анализаторов (А.Р. Лурия, 1973).

Проведенные нами исследования (Б.К. Тыналиева, 1990) показали, что процесс адаптации у лиц с парасимпатической направленностью вегетативных реакций протекает благоприятно и практически завершается к 25-му дню пребывания в горах. Вероятно, не последнюю роль в этом сыграла активация правого полушария мозга у испытуемых данной группы, особенно выраженная в первые, так сказать, критические дни адаптации. Вовлеченность центральных образований в регуляцию гипоксических состояний прослежена путем контроля изменений топографии когерентности ЭЭГ (Я.Г. Платонов, В.П. Леутин, С.Г. Кривошеков, 2001). Авторами показано вовлечение правого полушария мозга в динамический процесс формирования антигипоксического состояния.

Так, наблюдаемая в наших экспериментах выраженная реакция со стороны правого полушария, возможно, обусловлена процессом адаптации к гипоксии, в результате чего включаются дополнительные регуляторные механизмы вегетативных функций, уравнивающие организм со средой и приводящие к выработке новых адаптивных программ.

#### **4.2. Межполушарное распределение биоэлектрической активности ЭЭГ при выполнении речемыслительных заданий**

Если справедливо утверждение о ведущей роли каждого полушария в отношении адекватной для него деятельности, то альфа-волны, будучи индикатором корковой релаксации, в отдельных областях мозга должны подавляться неодинаково, а в зависимости от того, какую задачу решает испытуемый, т. е. какие структуры мозга вовлекаются в процесс деятельности. В настоящем разделе была поставлена задача: выявить факт асимметрии структурного обеспечения высших психических функций зрительного восприятия, восприятия речи, счета, зрительных представлений – у испытуемых, проживающих на низкогорье и высокогорье по показателю депрессии альфа-ритма и охарактеризовать их особенности.

Таким образом, для оценки реакции мозга на выполнение речемыслительных заданий (описанных в главе "Материалы и методы исследования"), нами было обращено особое внимание на выраженность альфа-ритма.

Фоновая межполушарная асимметрия имела место быть в условиях покоя в обеих группах испытуемых, при этом у низкогорцев преобладала активность левой половины мозга, а у испытуемых-высокогорцев более

активной была правая половина мозга. Результаты усредненной оценки фоновой межполушарной асимметрии альфа-ритма испытуемых представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты усредненной оценки фоновой межполушарной асимметрии альфа-активности головного мозга низкогорцев и высокогорцев в покое

| Испытуемые  | Альфа-активность по областям, усл. ед. |        |          |        |            |        |
|-------------|--|--------|----------|--------|------------|--------|
|             | Лобная                                 |        | Височная |        | Затылочная |        |
|             | левая                                  | правая | левая    | правая | левая      | правая |
| Низкогорцы  | 3,5                                    | 4,0    | 3,5      | 3,7    | 3,4        | 4,0    |
| Высокогорцы | 3,8                                    | 3,7    | 4,0      | 3,5    | 3,9        | 3,6    |

Наблюдаемую асимметрию можно отнести к модальностьспецифической асимметрии, она является отражением процессов общей активации бодрствования, для которого характерно преобладание ЭЭГ-активности полушария, контрлатерального по отношению к ведущей руке. Так, у представителей низкогорья в лобных, височных и затылочных отделах мозга альфа-активность преобладает в правом полушарии, в то время как высокогорцы характеризуются более выраженной активностью альфа-ритма в левой половине мозга. Результаты статистического анализа данных, приведенных в данной таблице, подтвердили достоверность наличия в обеих группах межполушарной асимметрии с вероятностью до 0,05 для низкогорцев и 0,01 для высокогорцев для всех точек отведений.

При прослушивании речевых заданий и их выполнении произошли изменения фоновой активности. Табл. 5 демонстрирует разницу между степенью активации ЭЭГ в фоне и во время выполнения речемыслительных заданий.

Таблица 5

Изменение активности ЭЭГ по областям головного мозга при выполнении речемыслительных заданий низкогорцами

| Задания                           | Показатель изменения активности ЭЭГ по областям |        |          |        |            |        |
|-----------------------------------|---|--------|----------|--------|------------|--------|
|                                   | Лобная  |        | Височная |        | Затылочная |        |
|                                   | левая   | правая | левая    | правая | левая      | правая |
| Устный счет                       | 1,4   | 1,50   | 1,89     | 1,23   | 0,9        | 1,20   |
| Логико-грамматические конструкции | 1,6   | 1,6    | 1,60     | 1,3    | 1,0        | 1,2    |
| Зрительные представления          | 1,4   | 1,7    | 1,4      | 1,6    | 1,4        | 1,6    |

Судя по таблице, во время устного счета и логико-грамматических конструкций происходит активация левой височной области и обеих половин лобной области. Зрительные же представления привели к активации всего правого полушария (рис. 5).

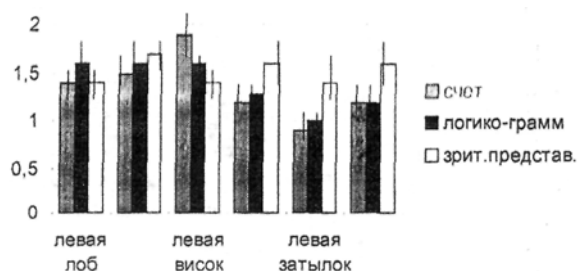


Рис. 5. Межполушарная асимметрия активации при выполнении речемыслительных заданий испытуемыми-низкогорцами (рядом со столбцами левого полушария – показатели областей правого полушария)

В группе высокогорцев прослежено несколько иное распределение активности альфа-ритма по полушариям во время выполнения проб. Характеристика изменений фоновой активности ЭЭГ и особенностей межполушарной асимметрии, возникающей при применении речемыслительных нагрузок, представлена в табл. 6.

Таблица 6  
Изменение активности ЭЭГ по областям головного мозга при выполнении речемыслительных заданий высокогорцами

| Задания                           | Показатель изменения активности ЭЭГ по областям |        |          |       |            |        |
|-----------------------------------|---|--------|----------|-------|------------|--------|
|                                   | Лобная  |        | Височная |       | Затылочная |        |
|                                   | левая   | правая | левая    | левая | левая      | правая |
| Устный счет                       | 0,91  | 1,10   | 0,62     | 0,71  | 0,10       | 0,60   |
| Логико-грамматические конструкции | 1,24  | 1,25   | 0,92     | 0,95  | 0,57       | 0,92   |
| Зрительные представления          | 0,90  | 1,0    | 0,83     | 0,80  | 0,50       | 1,00   |

Судя по таблице, у высокогорцев при устном счете происходит активация правой лобной, височной и затылочной областей. При выполнении логико-грамматических конструкций лоб и висок активируются в обоих полушариях практически одинаково, в затылочной же части более выражена активация правого полушария. Зрительные

представления вызывают достоверно значимую активацию правой затылочной области при симметрии височной зоны (рис. 6).

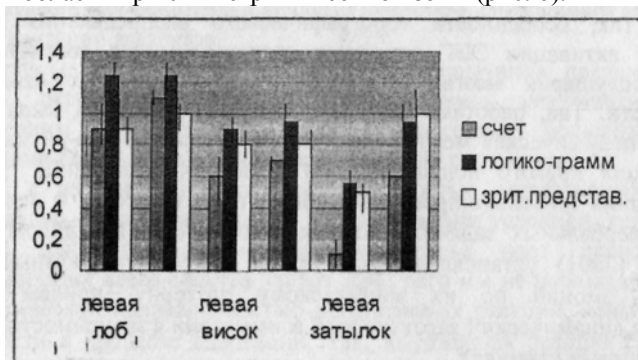


Рис. 6. Межполушарная асимметрия активации при выполнении речемыслительных заданий испытуемыми высокогорцами (обозначения те же, что и на рис. 5)

Таким образом, при выполнении речемыслительных задач в группе высокогорцев наблюдалась активация преимущественно правого полушария, при этом наблюдалось значительное превалирование активности правого затылочного отдела над левым. Наличие межполушарной асимметрии было статистически достоверно.

В соответствии с литературными данными (Э.А. Костанов, 1983; Л.И. Переслени и др., 1990; Е.Д. Хомская с соавт., 1997), функциональная асимметрия мозга традиционно рассматривается в связи с асимметрией механизмов обработки когнитивного содержания информации. Исследование здоровых испытуемых показало, что «правши» проявляют лучшую способность к произвольному контролю познавательных процессов (Е.В. Будыка, 1992; Е.В. Ениколопова, 1992). Психофизиологическое исследование биоэлектрической активности мозга выявило преимущественную активацию структур левого полушария во время произвольной психической деятельности (Е.Д. Хомская, 1972; 1987).

В наших исследованиях наблюдались два типа активации – фоновая межполушарная активация ведущего полушария, разноименного у низкогорцев и высокогорцев, а также локальная активация во время психической деятельности, причем распределение локальной активации коррелировало с типом заданий. Выполнение счетных операций, оценка логической верности предложений вызывали у низкогорцев активацию левой височной области и различную комбинацию вовлечения левой и

правой затылочных областей, в то время как при зрительном воображении активизировалось все правое полушарие. У высокогорцев не обнаруживалось четкой картины локальной активации при выполнении заданий на счет и логику, при выполнении пробы на зрительное представление возникало значительное преобладание правой затылочной области. Так, особенности топографического распределения паттернов локальной активации ЭЭГ отражают степень участия соответствующих отделов полушарий мозга в процессе выполнения целенаправленной деятельности. Так, работами Galin D., Omsstein R. (1972) была показана модальностеспецифическая межполушарная асимметрия альфа-ритма в пользу преобладания правого полушария при выполнении заданий, требующих использования зрительно-пространственных представлений, и левого – при решении вербальных заданий. Исследованиями Е.С. Михайловой и Д.В. Давыдова (2001) установлено, что правое полушарие доминирует при опознании эмоций по их мимическому паттерну, причем авторами отмечается динамический характер этой асимметрии в зависимости от стадий анализа лицевых стимулов.

Примечателен тот факт, что, хотя обе группы испытуемых выполняли предложенные им задания за счет вовлечения разных областей, тем не менее, сохранялось как преобладание доминирующего для каждой группы полушария, так и ведущего полюса активности в каждом из них, что говорит о пластичности структурного обеспечения психических актов при одновременном наличии ведущего отдела.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Анализ межполушарного взаимодействия и определение профиля латеральной организации мозга среди здоровых испытуемых показали зависимость доли леворуких лиц и амбидекстров от высоты места постоянного проживания.

2. Курсанты военного училища характеризуются высокими показателями тревожности, экстравертированностью и нейротизмом на первом и третьем годах обучения, причем у леворуких испытуемых высокая реактивная тревожность наблюдается на фоне средних и низких значений личностной тревожности.

3. В военные училища идут люди с определенными индивидуально-психологическими способностями и длительно действующие сложные условия адаптационного процесса ведут к проявлению скрытых акцентуаций. Наиболее распространенными типами акцентуаций среди курсантов являются эпилептоидный, гипертимный и эмоционально-лабильный типы, при этом наблюдается определенная связь между типом акцентуации личности и индивидуальным профилем организации мозга.

4. Специфика условий обучения в военном училище способствует снижению процента статических в отношении алекситимии лиц, и нарастанию учащихся с невротическим типом ТША, что, по-видимому, есть признак подсознательного выражения попытки избавления от тревожности и депрессии путем вербальной экспрессии эмоций. Абсолютное доминирование левого полушария является одним из условий становления алекситимии как феномена и является фактором, снижающим способность в вербализации аффектов.

5. Испытуемые с левым типом ПЛО характеризуются превалированием тонуса парасимпатической нервной системы, результаты анализа ритмограмм свидетельствуют о сравнительно больших резервах адаптации леворуких курсантов по сравнению с правшами.

6. У лиц с парасимпатической направленностью вегетативных реакций, оптимально адаптирующихся к экстремальным условиям гипоксии, на третий день пребывания на высокогорье идет правосторонняя латерализация всего спектра частот ЭЭГ, чего мы не наблюдаем у лиц с симпатической направленностью вегетативных реакций, испытывающих трудности в процессе адаптации. Так, выраженная реакция со стороны правого полушария у испытуемых первой группы и дает возможность поддерживать соответствие интенсивности основных жизненных процессов текущим потребностям организма.

7. Особенности томографического распределения паттернов локальной активации ЭЭГ высокогорцев и низкогорцев отражают степень участия соответствующих отделов полушарий мозга в процессе выполнения целенаправленной деятельности. Так, обе группы испытуемых выполняли предложенные им задания за счет вовлечения разных областей, тем не менее сохранялось преобладание как доминирующего для каждой группы полушария, так и ведущего полюса активности в каждом из них, что говорит о пластичности структурного обеспечения психических актов при одновременном наличии ведущего отдела.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Тыналиева Б.К., Бебинов Е.М., Хижняк Л.И. Соотношение изменений характеристик вегетативной нервной системы и дыхания человека в процессе адаптации к условиям высокогорья // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Тез. докл. 5-го Всесоюз. симпозиума. – М., 1988.-С. 31.

2. Тыналиева Б.К. О взаимосвязи биопотенциалов коры головного мозга и вегетативной нервной системы человека на этапах высокогорной

адаптации // IV Всесоюз. конф. по экологической физиологии: Тез. докл. – Ашхабад: Ылым, 1989. – С. 323-324.

3. Тыналиева Б.К. Электроэнцефалографические характеристики добровольцев с различным состоянием вегетативной нервной системы в условиях горного климата // Функциональные и морфологические особенности организма в условиях измененной газовой среды: Тр. согр. ЦНИЛ. – Т. 172. – Фрунзе, 1989. – С. 97-104.

4. Тыналиева Б.К., Данияров С.Б. Динамика реоэнцефалографических параметров у лиц с различной направленностью вегетативных реакций в процессе адаптации к высокогорной гипоксии // Итоги и перспективы развития современной медицины в контексте XXI века. Сб. науч. тр. – Бишкек, 1998. – С. 295-299.

5. Тыналиева Б.К. Влияние физической нагрузки на функциональное состояние головного мозга у лиц с различной направленностью вегетативных реакций в условиях высокогорья // Спорт и здоровье человека: Мат. междунар. науч. конгресса. – Бишкек, 1999. – С. 193-197.

6. Тыналиева Б.К. Результаты мезатоновой пробы у лиц с симпатической направленностью вегетативных реакций на низкогорье и в процессе адаптации к высокогорью // Проблемы саногенного и патогенного эффектов экологического воздействия на внутреннюю среду организма. Мат. IV междунар. симп. и V Чуйской научно-практ. конф., посв. 70-летию акад. Ю.И. Бородина и 60-летию КГМА. – Бишкек, 1999. – II т. – С. 286-290.

7. Тыналиева Б.К. Функциональное состояние вегетативной нервной системы как критерий индивидуальной адаптации к условиям высокогорной гипоксии // Окружающая среда и здоровье человека: Сб. науч. тр., посв. Году здравоохран. Кырг. респ. и Всемирному дню охраны окружающей среды. – Бишкек, 1999. – Т. VII. – С. 250-255.

8. Тыналиева Б.К., Калманбетова А.И. Влияние физической нагрузки на мозговую кровоток в условиях высокогорья у лиц с различной направленностью вегетативных реакций // Актуальные вопросы современной гистопатологии: Сб. науч. тр. – Бишкек, 1999. – С. 190-193.

9. Физиология вегетативной нервной системы. Метод. указание к практ. занятиям. – Бишкек, 2000. – 35 с: таб., ил. (Составители С.Б. Данияров, Б.К. Тыналиева, Г.В. Катъкалов и др.)

10. Адаптация психофизиологических тестов к языковым и социокультурным особенностям Кыргызстана: Метод. пособие. – Бишкек, 2000. – 50 с. (Состав. Б.К. Тыналиева).

11. Данияров С.Б., Тыналиева Б.К., Касымов О.Т. Зависимость эмоционально-личностных характеристик школьников г. Бишкек от

профиля латеральной организации мозга // ЦАМЖ. – 2001. – Т. VII. – № 4-5. – С.232-235.

12. Тыналиева Б.К. Характерологические особенности курсантов военного училища // Актуальные вопросы педиатрии на рубеже XXI века: Сб. науч. тр., посв. 60-летию проф. С.Ж. Боконбаевой. – Бишкек, 2001. – С. 227-235.

13. Тыналиева Б.К., Данияров С.Б. Динамика реактивной и личностной тревожности у курсантов военного училища в процессе адаптации к учебному процессу // Здоровье человека и окружающая среда. Стратегии и программы в новом тысячелетии: Мат. междунар. конф. – Бишкек, 2001. – С. 260-265.

14. Тыналиева Б.К. Динамика составляющих параметров электроэнцефалограммы у лиц с парасимпатической направленностью вегетативных реакций в процессе адаптации к высокогорной гипоксии // Тез. докл. – ЦАМЖ. – 2001. – Т. VII. Приложение 1. – С. 135.

15. Тыналиева Б.К., Катъкалов Г.В. Исследование акцентуаций характера личности курсантов военного училища // Медицина и фармация. – 2002. – Т. 2. – № 1. – С. 59-62.

16. Данияров С.Б., Тыналиева Б.К., Касымов О.Т. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма у курсантов военного училища, уроженцев высокогорных регионов Кыргызстана // Проблемы, стратегии и перспективы развития медицины труда в горных регионах: Мат. междунар. конф. – Бишкек, 2002. – С. 58-64.

17. Тыналиева Б.К. Функциональное состояние головного мозга жителей горных регионов Кыргызстана // Лекарства и здоровье, населения. (Сб. науч. тр.). – Бишкек: КГМА, 2002. – С. 22-26.

18. Тыналиева Б.К. Асимметрия структурного обеспечения высших психических функций по показателям ЭЭГ жителей горных регионов // Лекарства и здоровье населения: Сб. науч. тр. – Бишкек: КГМА, 2002. – С. 26-30.

19. Тыналиева Б.К. Спектральный анализ сердечного ритма курсантов военного училища в процессе адаптации к условиям обучения // Матер. IV съезда гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов, паразитологов и инфекционистов Кырг. Респ. – Бишкек, 2002. – С. 338-341.

20. Данияров С.Б., Тыналиева Б.К. Исследование динамики межполушарных отношений головного мозга в процессе адаптации к высокогорной гипоксии у лиц с парасимпатической направленностью вегетативных реакций // ЦАМЖ. – 2002. – Т. VIII. – Прил. 4. – С. 99.

21. Данияров С.Б., Тыналиева Б.К. Особенности фоновой ЭЭГ как показателя функциональной асимметрии полушарий жителей горных регионов республики // ЦАМЖ. – 2002. – Т. VIII. – Прил. 4. – С. 100.

22. Данияров С.Б., Тыналиева Б.К. Динамика коэффициента межполушарной асимметрии у испытуемых с разными тоническими характеристиками вегетативной нервной системы под влиянием высотной гипоксии // Тез. докл. IV съезда физиологов Сибири. – Новосибирск, 2002. – С. 71-72.

23. Тыналиева Б.К., Данияров С.Б., Калманбетова А.И. Распределение профилей латеральной организации мозга среди лиц кыргызской национальности: Сб. науч. тр., посв. 100-летию Слонома. – Новосибирск, 2002.

24. Тыналиева Б.К., Данияров С.Б. Функциональное состояние головного мозга ваготоников в процессе адаптации к высокогорной гипоксии с учетом особенностей межполушарной асимметрии // ЦАМЖ. – 2002. – Т. VII. – Прил. 5.

25. Тыналиева Б.К., Данияров С.Б. Особенности электрической активности головного мозга жителей горных регионов республики // ЦАМЖ. – 2000. – Т. VII. – Прил. 5.

26. Тыналиева Б.К. Межполушарная асимметрия и адаптация. – Бишкек, 2002. – 102 с.

## РЕЗЮМЕ

Тыналиева Бакыт Карыбековна

Межполушарная асимметрия головного мозга жителей горных регионов Кыргызстана 03.00.13. – физиология

Ключевые слова: адаптация, алекситимия, акцентуация, высокогорная гипоксия, вегетативная нервная система, межполушарная асимметрия головного мозга, нейротизм, профиль латеральной организации, мозга, ритмограмма, тревожность, электроэнцефалограмма, экстраверсия.

Объект исследования: лица кыргызской национальности разных возрастных групп, уроженцы разных высот.

Цель исследования: изучение функционального состояния головного мозга жителей горных регионов республики с учетом особенностей межполушарной асимметрии в процессе адаптации к обучению и проживанию в условиях низкогорья.

Методы исследования: определялся ПЛО головного мозга, исследовано психофизиологическое состояние испытуемых. Рассмотрено состояние вегетативной нервной системы методом вариационного анализа сердечного ритма, регистрировались биотоки головного мозга с расчетом коэффициента межполушарной асимметрии.

Аппаратура: 8-канальный энцефалограф фирмы «Медикор», ритмограф RG-02, АЦП, компьютер IBM, программное обеспечение системы.

Научная новизна: Обнаружена зависимость между высотой места постоянного проживания и долей леворуких лиц, т.е., чем выше местность, тем больше процентное содержание испытуемых с левыми признаками ПЛО. Процесс адаптации левшей проходит на фоне повышенной реактивной тревожности при оптимальных показателях личностной тревожности, а данные ритмограммы свидетельствуют о высоких адаптационных способностях леворуких курсантов по сравнению с правшами. Установлено, что залогом оптимальной адаптации к высокогорью является усиление активности всего спектра частот в правом полушарии.

Практическая значимость: полученные результаты подводят к необходимости учета типов ПЛО в работе медицинской комиссии при отборе подростков для обучения в военном училище. Кроме того, показана необходимость введения новых методов обучения в образовательных учреждениях, ориентированных на максимальное использование пространственно-образного, конкретного типа мышления, для чего необходимо все глубже внедрять пространственные возможности компьютеров.

Область применения: образовательная система, военные училища.

## RESUME

Bakyt Tynalieva

Interhemisphere asymmetry of highlands residents in Kyrgyzstan

03.00.13 – physiology

**Key:** adaptation, alexitimy, accentuation, high altitude hypoxia, vegetative nervous system, brain interhemisphere asymmetry, neurotism, the type of brain lateral organization, rhythmogramm, anxiety, electroencephalogramm, extraversion.

We observed 1596 kyrgyz people of various ages, living at different altitudes. Our aim was to study functional state of the brain in highlands residents taking into account particulars of Interhemisphere asymmetry in process of adaptation to study and life in low-altitude conditions. We determined the type of lateral organization of the brain; also we researched psychophysiological state of students. We examined the condition of vegetative nervous system using the method of heart rhythms various analyses, registered action currents of the brain with calculations of the coefficient of interhemisphere asymmetry.

There was revealed dependence between altitude of inhabitancy and part of left-handed people, i.e. the higher the locality, the more percentage of examined people with left symptoms of Type of Lateral Organization of the Brain.

The process of adaptation of lefthanders is passing against a background of heightened anxiety with optimal coefficients of individual anxiety and the present rhythmograms are the evidence of high faculty for adaptation of left-handed students in comparison with right-handed. We determined that the base of optimal adaptation to high altitude is the intensification of the activity; of all frequency ranges in the right hemisphere.

Our results showed the necessity of accounting Types of Lateral Organization of the Brain for medical commission to select children to study at the military school. Besides, it's necessary to put into operation new methods of training in educational institutions that are orientated on maximal use of spatially, vivid and concrete type of thinking, so we have to introduce the opportunities of computers in details.

## РЕЗЮМЕ

Тыналиева Бакыт Карыбековна  
Кыргызстандын тоолу региондорунун жлшоочуларынын баш  
меесинин жарым шарлар ортосундагы асимметриясы

**Негизи сөздөр:** көнүү, алекситимия, акцентуация, бийик тоолуу гипоксия, вегетативдик нерв системасы, баш мээсинин жарым шарлар ортосундагы асимметриясы, нейротизм, мээнин латералдык уюштурулушунун түрү, ритмограмма, чочулап туруу, электроэнцефалограмма, экстраверсия.

Ар кандай бийиктиктеги жерлерде туулган, ар жаштагы кыргыз улуттуу 1596 адамдары текшерилип чыкты. Республиканын тоолуу региондорунун жашоочуларынын баш мээсинин функционалдык абалын жапыз тоолу шарттарында жашоого жана окууга көнүү процессиндеги жарым шарлар ортосундагы асимметриясынын өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен текшерүү изилдөөнүн максаты болуп эсептелет.

Баш мээсинин латералдык уюштурулушунун түрү аныкталып, текшерилип жаткандардын психофизиологиялык абалы изилденди. Вегетативдик нерв системасынын абалы жүрөк ритминин вариациялык анализдөө жолу аркылуу каралып, баш мээсинин биотоктору жарым шарлар ортосундагы асимметриясынын коэффициентин эсептөө менен белгиленип турду.

Туруктуу жашаган жеринин бийиктиги жана сологой адамдардын ортосундагы болгон көз карандылыгы, б.а. жер канчалык бийик болсо, ошончолук текшерилип жаткандардан латералдык уюштурулушунун түрү (ЛУТ) сол белгилери бар адамдар пайыз саны көбүрөөк экендиги аныкталды. Сологойлордун көнүү процесси адамдын чочуп тургуунун оптималдуу көрсөткүчтөрү менен көтөрүңкү реативдик чочуп тургуунун фонунда өтөт, ритмограмманын маалыматтары болсо оң колуулар менен салыштырмалуу сологой курсанттардын көнүүдөгү көтөрүңкү жөндөмдүүлүгөрү бар экендиги жөнүндө аныктайт. Оң жарым шарындагы ылдамдыктардын бүт спектринин активдүүлүгүн күчөтүүлүшү бийик тоого жетүү шартын түзгөндүгү аныкталды.

Алынган жыйынтыктар медициналык комиссиянын өспүрүмдөрү аскер училищеге окуу үчүн тандоодо ЛУТ түрлөрүн эске алуу менен иштөө зарылчылыгына алып келди. Мындан тышкары, ойлоонун мейкиндик-образдуу, конкреттүү колдонууга багытталган, окутуунун жаңы ыкмаларын билим берүү мекемелерине киргизүү керектиги көрсөтүлдү, ал үчүн компьютерлердин мейкиндик мүмкүнчүлүктөрүн ишке тереңирээк ашыруусу зарыл.