

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ МОЗГА И АДАПТАЦИЯ

Леутин В.П.

Новосибирский государственный педагогический университет, Государственное учреждение
НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск

Понятая правильно идея о приспособлении представляет собой неисчерпаемый источник для различных научных гипотез, служит постоянной темой, даёт могучий толчок к дальнейшему изучению вопроса о сущности жизненных явлений.

И.П. Павлов

Психофизиологические механизмы адаптации к новым климатогеографическим условиям

Представление об адаптации как о частном явлении приспособления к конкретным условиям существования во внешней среде всё чаще заменяется пониманием, что вся человеческая жизнедеятельность является собой непрерывный процесс приспособления к меняющемуся окружению. В свою очередь, это ведёт к предположению о наличии общих механизмов, определяющих адаптацию к самым разнообразным факторам среды. Реальность существования таких универсальных механизмов вытекает из широчайших возможностей приспособляться к условиям, с которыми не встречались ранее ни данный организм, ни даже представители вида в целом.

Адаптация является фундаментальным свойством организма поддерживать постоянство основных жизненных констант в условиях меняющегося окружения и, следовательно, в динамическом отношении представляет собой совокупность изменений, обусловленных взаимодействием организма со средой, повышающих жизнедеятельность и увеличивающих его возможности. Акцентируя внимание на информационном аспекте, можно отметить, что адаптация основывается на процессах переработки информации в среде с возросшей неопределённостью, которые включают фиксацию специфической информации о новой среде и неспецифические перестройки, обуславливающие экстренную оптимизацию алгоритмов переработки резко возросшего потока сигналов.

Суть любой адаптирующейся системы заключается в способности корректировать свои реакции согласно изменениям воздействующего стимула на основе уже имеющегося опыта, а также накопления и хранения вновь поступающей информации. Именно поэтому приспособление возможно лишь при условии сохранности и четкой работы механизмов

памяти. В филогенетическом аспекте высшей ступенью адаптации живых существ является их способность к обучению.

Составной частью мнемических процессов являются эмоции. Способность эмоциональных реакций в зависимости от тех или иных условий либо ускорять формирование нового адаптивного поведения, либо приводить к его полному разрушению является наиболее интересной с точки зрения роли эмоций в процессе адаптации человека.

И, наконец, тот факт, что только у человека, обладающего широчайшими способностями к приспособлению, асимметрия мозга достигла максимального развития, позволяет предположить наличие связи этих явлений и их взаимной обусловленности. Таким образом, триада - память, эмоции и функциональная асимметрия мозга – может оказаться ключом к познанию психофизиологических механизмов адаптации человека.

Целью психофизиологического анализа адаптации человека является познание психологических процессов переработки информации в экстренно изменённой среде и физиологических механизмов, лежащих в основе этих процессов. Разумеется, достичь этой цели невозможно применением одних только психологических тестов. Смена настроения, изменение состояния испытуемого, потеря интереса к исследованиям могут приводить к значительным колебаниям результатов. Именно поэтому наряду с психологическим обследованием необходима регистрация физиологических показателей, отражающих функциональное состояние испытуемых.

Изучение памяти на здоровых людях возможно на основе разных подходов: с помощью психологических тестов и методом условных рефлексов. Наши опыты проводились на группе практически здоровых испытуемых, которые трижды обследовались в Новосибирске, а затем после экстренного перелёта, как правило, на 2, 3, 4, 11 и 21 дни пребывания в новых климатогеографических условиях. Испытуемые в условиях температурного комфорта удобно располагались лёжа в звукозаглушенной камере с закрытыми глазами. При выполнении психологических тестов у них обнаруживалось, судя по картине электроэнцефалограммы (ЭЭГ), состояние спокойного бодрствования. В ходе опыта регистрировались ЭЭГ, электрокардиограмма (ЭКГ), кожно-гальванические реакции (КГР), произвольная двигательная активность по методу сейсмоактографии (САГ), фонограмма, что позволяло сопоставить изменения физиологических функций с программой психологических тестов и устными ответами испытуемых (рис. 1).

Эксперимент состоял из двух частей. В первой части испытуемому с помощью магнитофона предлагалась психологическая программа, которая включала шесть списков по 20 двусложных не связанных между собой по смыслу и созвучию слов. Темп чтения составлял одно слово в секунду, длительность паузы между словами равнялась 4 мин. Сразу

же после окончания предъявления списка испытуемые в соответствии с инструкцией воспроизводили запомненные ими слова устно в произвольном порядке. На воспроизведение отводилась 1 мин. Каждая программа включала 105 нейтральных и 15 эмоциогенных слов, подобранных путём независимой экспертной оценки.

Во второй части исследования испытуемым предлагалась в произвольном темпе слегка постукивать указательным пальцем по сейсмодатчику. В процессе 20 мин. записи физиологических показателей, которая была необходима для анализа функционального состояния испытуемых, у подопытных развивается дремота, иногда переходящая в легкий сон. Однократно во время опыта предъявлялось индифферентное звуковое раздражение продолжительностью 3 с.

При составлении психологических тестов трудно учесть различие в сложности однотипных списков слов, поэтому в один экспериментальный день для группы испытуемых в целом использовался весь набор программ, однако для каждого испытуемого в следующем по порядковому номеру обследовании предлагалась новая программа. Таким образом, по группе испытуемых программа в каждый экспериментальный день была тождественна, но никогда не повторялась для одного испытуемого. Для выявления существенных, общих для всех испытуемых сдвигов физиологических показателей и статистически значимых изменений в эффективности выполнения ими психологических тестов вычислялись усредненные результаты по группе в каждый день обследования. При подсчете статистической достоверности отличий экспериментальных результатов от исходных данных использовались непараметрические критерии, поскольку, зачастую, различия между результатами отдельных испытуемых столь велики, что это затрудняет использование параметрических методов.

Для количественной оценки процессов памяти на стимулы, адресованные к первой сигнальной системе, использовались звуковые стимулы фиксированной длительности. Испытуемым предлагали 10 раз прослушать гудок, а затем воспроизвести его длительность, контролируя себя на слух. Процедура обучения была двух типов: в первом случае гудок не сопровождался электрокожным раздражением, а во втором сопровождался, т.е. испытуемым предлагалось запомнить длительность индифферентного звукового стимула и стимула, имеющего эмоциогенную значимость. При обучении интервалы между гудками варьировали от 5 до 15 сек. Электрокожное раздражение, вызывающее у испытуемых, по устному отчёту, чувство жжения, осуществлялось однократным импульсом длительностью 1 мс с амплитудой 30 В, подаваемым сразу же после гудка. Электроды находились на средних фалангах указательного и среднего пальцев руки. Длительность гудков менялась в каждом опыте от 1 до 2,5 с. Испытуемый в процедуре тестирования, следующей через 1 мин после

обучения, стремился воспроизвести длительность гудка, размыкая ключ. Электромиорефлексометром регистрировалась величина отклонения от заданной длительности гудка в миллисекундах. За меру точности воспроизведения принималось отношение абсолютного отклонения к исходной длительности гудка. Таким образом, точность воспроизведения длительности гудка являлась количественной мерой эффективности формирования следа памяти на этот стимул. Вычисляли усредненные результаты по группе в каждый день исследования. Достоверность отличий статистических показателей определяли с помощью критерия Стьюдента и парного критерия знаков.

Несмотря на значительное количество теоретических указаний на значимость памяти в процессе адаптации, не ясна роль памяти в разные фазы формирования нового, устойчивого адаптивного состояния. Результаты, полученные различными исследователями, зачастую не совпадают даже в тех случаях, когда обследования проведены в близких экспериментальных или полевых условиях. Обращает на себя внимание факт, что данные, полученные с помощью условно-рефлекторных методик, говорят в основном об улучшении памяти при адаптации, в то время как в психологических исследованиях на людях отмечается как ухудшение, так и улучшение мнемических процессов. Столь значительные расхождения в результатах вряд ли могут быть обусловлены только различиями климатогеографических условий, в которых проводились конкретные исследования. Скорее можно предположить, что изменения памяти – столь универсального механизма – в условиях, принадлежащих одному уровню экстремальности, будут сходны, а направленность изменений будет определяться значимостью для организма поступающей информации.

Особенности запоминания информации различной эмоциогенной значимости в процессе адаптации выявлены с помощью тестов, состоящих из эмоциогенных и нейтральных слов. Обследования в Новосибирске показали, что эмоциогенные слова запоминаются лучше, чем все остальные слова в списке (рис. 2). При экстренном перемещении в новые климатогеографические условия эффективность воспроизведения эмоциогенных и нейтральных слов изменяется различным образом в зависимости от срока адаптации. Число правильно воспроизведенных нейтральных слов снижалось, а эффективность воспроизведения эмоциогенных слов, напротив, резко возрастала в 3-й день адаптации по отношению к уровню, зарегистрированному в Новосибирске. К 11-му и 21-му дням адаптации уровень воспроизведения нейтральных слов существенно возрастал, а воспроизведение эмоциогенных слов в это время нормализовалось (рис. 2).

Аналогичные исследования с использованием стимулов, адресованных к первой сигнальной системе, показали, что в ранние сроки адаптации (2,3,4-дни) точность воспроизведения гудков, сопровождаемых неизбежным электрокожным раздражением,

возрастала, а эффективность воспроизведения индифферентных звуковых стимулов снижалась. В более поздние сроки (11-й и 19-й дни), напротив, резко возрастала точность воспроизведения нейтральных стимулов, а эффективность воспроизведения гудков, сопровождаемых ударом тока, приближалась к исходным значениям (рис.3).

Ранее упоминалось, что в литературе имеются косвенные указания на наличие противофазных изменений в запоминании нейтральной и эмоциогенной информации при экстренной смене условий существования. Так, данные об изменениях памяти в процессе адаптации, полученные с помощью психологических методик, в основном свидетельствуют об ухудшении памяти в первые дни (А.З. Колчинская, 1952; Kelman, Grow, 1968; Preston et al, 1976). Существенно отметить, что авторы специально указывали на тщательное рафинирование вербальных тестов путем исключения эмоциогенных слов, а также применением слогов и цифр. С другой стороны, с помощью условно-рефлекторных методик выявлено улучшение памяти в те же сроки адаптации к различным климатогеографическим условиям (М.А. Алиев, А.К. Касимова, 1970; Ф.З. Меерсон и др, 1971; Т.И. Кипиани и др., 1974). Очевидно, что информация, запоминаемая животными в этих опытах эмоциогенна, так как рефлексы вырабатывались на основе аверсивного подкрепления.

Выявленные изменения эффективности запоминания эмоциогенных и индифферентных стимулов оказались присущими различного рода адаптациям и свойственны как первой, так и второй сигнальной системе. Отличия заключаются лишь в величине относительных изменений в процессе адаптации. Улучшение запоминания эмоциогенных слов на 3-й день адаптации происходит на 40-45%, а первосигнальных стимулов – в два раза. В более поздние сроки адаптации нейтральные слова воспроизводятся лучше на 4-10%, а индифферентные акустические сигналы – в пять раз. Большая выраженность изменений в воспроизведении следов первосигнальных стимулов выглядит вполне естественной, ведь адаптация к новым климатогеографическим условиям прежде всего требует эффективной переработки информации о параметрах среды. Более неожиданными кажутся закономерные изменения эффективности воспроизведения слов. Это может свидетельствовать о том, что адаптационные перестройки затрагивают наиболее общие механизмы регуляции центральной нервной системы (ЦНС), контролирующие восприятие и запоминание стимулов любых модальностей, в том числе относящихся ко второй сигнальной системе.

Регистрация физиологических функций в исследованиях на Южных Курилах после трансмеридионального перелёта Новосибирск – Хабаровск - Южно-Сахалинск-Южно-Курильск, совершенного за 17 часов (рис. 4,5), и в горных условиях Алтая (высота 2600м над ур.моря) (рис.6, 7), выявила удивительную общность изменений, происходящих в столь

различных условиях. Наиболее бросается в глаза сходство времени появления экстремумов и направленности сдвигов физиологических функций. Сопоставление результатов психологических тестов и данных полиграфической регистрации позволяет представить адаптацию как процесс последовательного развертывания фаз, характеризующихся определённым соотношением психофизиологических показателей.

Экстренная смена условий окружающей среды первоначально вызывает, по нашим данным, возрастание времени бодрствования, двигательной активности, реакции активации в ЭЭГ. Такая направленность изменений, по мнению ряда авторов (D. Lindsley, 1960; V. Bloch, 1965), свидетельствует об активационных сдвигах в ЦНС. Дальнейшее пребывание в необычных условиях приводит к появлению сдвигов физиологических показателей, во многом противоположных первоначальным: снижается время бодрствования и спонтанная двигательная активность, редуцируется реакция активации в ЭЭГ при выполнении психологических тестов. Нарастание дремотного состояния у испытуемых обуславливает экзальтацию ориентировочных реакций и увеличение латентного периода ответов.

В более поздние сроки адаптации выявляется активация мозга, характеризующаяся одновременным возрастанием реакции активации в ЭЭГ, увеличением времени бодрствования, нарастанием произвольной двигательной активности и спонтанных КГР. Существенно, что эти изменения характерны для различного рода адаптаций.

Итак, запоминание эмоциогенной и индифферентной информации меняется в процессе адаптации совершенно определённым образом. Естественно возникает вопрос, возможно ли изменение функциональной асимметрии процессов памяти при экстренной смене климатогеографических условий? Оценка взаимоотношений полушарий мозга в процессе адаптации проводилась при соблюдении основного условия – разделения информации, поступающей в каждое полушарие. Известно, что полушария мозга осуществляют преимущественно контралатеральный моторный и сенсорный контроль. Преимущественное разделение по полушариям мозга предъявляемой информации возможно с помощью моноаурального прослушивания (т.е. одним ухом) вербальных или акустических стимулов, так как большая часть слуховых нервных волокон идёт в контралатеральное полушарие. При использовании первосигнальных стимулов, воспроизведение заданной информации может осуществляться той или иной рукой, что в сочетании с латерализованным обучением позволяет контролировать формирование латерализованного следа памяти, а также обнаружить перенос навыка с одной руки на другую и, следовательно, получить данные о переносе информации из одного полушария мозга в другое.

Запоминание эмоциогенной и нейтральной вербальной информации при её попеременном моноауральном предъявлении оценивали в Новосибирске и после

трансмеридионального перелёта в условиях муссонного климата Приморья (база Витязь ДВНЦ). В исходных условиях эффективность воспроизведения эмоциогенных слов была существенно выше, чем нейтральных (рис. 8,9), независимо от того, каким ухом прослушивались слова. Как для нейтральных, так и для эмоциогенных слов прослеживался «эффект правого уха», т.е. слова, предъявленные в правое ухо, воспроизводились лучше. Для нейтральных слов это соотношение сохранялось при экстренном перемещении в новые условия, а для эмоциогенных была обнаружена инверсия, начиная с третьего дня пребывания в изменившейся среде (рис. 8, 9).

В исходных условиях усредненные значения альфа-индекса в правом полушарии выше, чем в левом, в новых условиях, начиная с 3-го дня адаптации, обнаружена инверсия исходных межполушарных отношений, из-за большего снижения альфа-индекса правого полушария. На третий день пребывания в новых условиях наблюдается возрастание асимметрии латеральных КГР за счет увеличения амплитудного показателя КГР левой руки. Изменения времени бодрствования, произвольной двигательной активности, спонтанных КГР и выраженности ориентировочных реакций, отражающие перестройку функционального состояния мозга, были аналогичны закономерностям, обнаруженным в предыдущих экспедициях.

Отличительной особенностью проведённых исследований являлось попеременное моноауральное предъявление слов в левое или правое ухо и наличие отставленного (через 1 мин) их воспроизведения. Слова как стимульный материал имеют двойственную природу – вербально-акустическую и образно-эмоциогенную. Очевидно, что нейтральные и эмоциогенные слова различаются соотношением этих характеристик. Можно полагать, что «эффект правого уха», выявленный в исходных условиях, обусловлен вербально-акустическими характеристиками предъявляемой информации. Известно, что левое полушарие лучше воспринимает и перерабатывает звуки, быстро меняющиеся во времени (P. Tallah, J. Schwartz, 1980; B. Wexler, T. Halwes, 1983).

Наиболее интересным представляется факт инверсии «эффекта правого уха» для эмоциогенной вербальной информации в процессе адаптации при его сохранении для информации нейтральной. Это может говорить о том, что в данном случае существенна особенность фиксации следа памяти по признаку эмоциогенности. Резкое изменение климатогеографических условий приводит к перестройке межполушарных отношений с преимущественной активацией правого полушария, о чем свидетельствует изменение альфа-индекса полушарий мозга. Инверсия «эффекта правого уха», касающаяся запоминания только эмоционально окрашенной вербальной информации, позволяет полагать, что эта преимущественная активация правого полушария имеет эмоциогенный характер.

Сравнительный анализ изменений формирования следа эмоциогенной и нейтральной информации, адресованной первой сигнальной системе, проводился в экспедиционных исследованиях на оз. Байкал, пос. Листвянка и в Приморье, база «Витязь» ДВНЦ. Среднее значение точности воспроизведения следа индифферентных и эмоциогенных стимулов правой рукой, прослушивание при обучении правым ухом, выше, чем левой, по данным обследований в Новосибирске. Для индифферентных стимулов это соотношение сохраняется во все дни адаптации. Для акустических стимулов, сопровождаемых в процедуре обучения ударом тока, начиная с 4-го дня адаптации обнаруживается инверсия, т.е. точность воспроизведения левой рукой становится выше, чем правой (рис. 10, 11).

Следовательно, выявление «эффекта правого уха» возможно и для невербальной информации, сочетающей временные и эмоциогенные характеристики, при этом требование синхронного предъявления в правое и левое ухо стимулов с использованием предложенного подхода несущественно. Генерализованная активация эмоциональной памяти в ранние сроки адаптации позднее сменяется более дифференциальным эффектом – доминированием правого полушария, ранее субдоминантного, в точности запоминания акустических эмоциогенных стимулов. При этом точность запоминания длительности звуковых индифферентных стимулов и правым, и левым полушариями мозга нарастает.

Обнаруженные изменения памяти говорят о том, что значимость для организма информации определяет очередность её переработки в процессе адаптации. Однако проведённый психофизиологический анализ при разделении информации на два класса – эмоциогенный и нейтральный – не даёт окончательного ответа на вопрос: в чём приспособительное значение этих изменений памяти?

Активация селекции эмоциогенной информации в ранние сроки адаптации представляется достаточно целесообразной, но возрастание эффективности запоминания нейтральной информации в более поздние сроки выглядит совершенно нелепо. В самом деле, если эта информация действительно нейтральна, то почему мозг воспринимает и фиксирует её в несколько раз эффективнее эмоциогенных сигналов, если же она не является нейтральной, то в чём её значимость? Не ясны также закономерности запоминания необычной для организма информации в новых климатогеографических условиях.

Запоминание новых вербальных стимулов и нейтральных слов в зависимости от их расположения по отношению к эмоциогенным словам оценивали в Новосибирске и после экстренного перелёта в условия среднегорья Алтая (Рахмановские Ключи). Отличия от исследований в предыдущих экспедициях заключалось в том, что в каждом списке слов в случайном порядке размещалось одно редко встречающееся в русском языке слово, например, «вогул», «векша», «каперс», «дежа», «ремиз» и т.д. Как показал персональный

опрос, проведённый после экспедиционных исследований, подавляющее большинство таких слов было неизвестно испытуемым. Меньшая часть слов казалась им знакомыми, но испытуемые, как правило, не могли объяснить их смысл. Таким образом, можно считать, что эти слова для обследуемых являлись необычной, новой вербальной информацией. Кроме того, анализировалось запоминание слов, предшествующих в списке эмоциогенным. Для анализа латеральных эффектов переработки необычной информации применяли метод моноаурального предъявления вербальных стимулов. Эффективность запоминания слов оценивали в Новосибирске и после трансмеридионального перелета в условиях муссонного климата Приморья (бухта Шамори).

В исходных условиях уровень воспроизведения тех и других слов несущественно отличался от эффективности воспроизведения нейтральных слов в целом. Однако в новых климатогеографических условиях выявились статистически значимые изменения их воспроизведения, зависящие от срока адаптации. На 3-й день резко возросла эффективность припоминания новых для испытуемого слов, а затем она приблизилась к норме (рис.12). По данным Приморской экспедиции тоже выявлено возрастание эффективности припоминания новых для испытуемых слов на 3-й день адаптации, причём наиболее резко это улучшение выявляется для слов предъявленных в правое ухо (рис. 13). Слова же, предшествующие эмоциогенным, воспроизводились на 3-й день хуже, а к 10-му и 18-му дням пребывания в горных условиях их воспроизведение улучшилось (рис. 12). Воспроизведение остальных нейтральных слов в списках практически не менялось. Оказалось, что обнаруженные ранее изменения воспроизведения нейтральных слов в горных условиях и в условиях муссонного климата после трансмеридионального перелета объясняются улучшением воспроизведения именно тех слов в списках, которые предшествовали эмоциогенным. Таким образом, в новой, изменившейся среде обнаружено резкое улучшение запоминания новой и эмоциогенной информации, воспроизведение нейтральной информации в это время ухудшается, т.е. происходит активация селекции высокозначимой информации в ранние сроки адаптации. Улучшение запоминания новой информации в ранние сроки адаптации происходит преимущественно с участием структур левого полушария, а эмоциогенной – правого. В более поздние сроки адаптации человека выявлено улучшение запоминания воздействий, предшествующих эмоциогенным стимулам, т.е. запоминания сигнальной информации. В процессе адаптации в переработке новой, эмоциогенной и сигнальной информации преимущественно участвуют вначале левое, затем правое полушария мозга, после чего восстанавливается доминирование левого полушария.

Адаптация, в широком смысле этого слова, является процессом научения, вернее, переучивания адекватно реагировать в изменившейся среде для сохранения гомеостаза.

Однако от классических форм научения адаптация отличается императивностью, крайне сжатыми сроками переучивания, которые детерминируются градиентом изменений окружающей среды и функциональными возможностями организма. Именно поэтому при экстренной смене среды формируется адаптационная доминанта, которая направляет активный поиск организмом в новых условиях биологически целесообразных реакций. Ее формирование изменяет такие фундаментальные свойства мозга как память, эмоции, функциональную асимметрию полушарий, обеспечивая оптимизацию переработки резко возросшего потока сигналов. Психофизиологические обследования проводились в условиях постоянного проживания испытуемых, а затем в различные сроки пребывания в районах Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока. Климатогеографические условия каждой экспедиции носили черты уникальности, основные составляющие климата существенно различались, тем не менее были выявлены общие для всех экспедиций изменения функционального состояния мозга, памяти и функциональной асимметрии полушарий (В.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1988).

После перемещения в новые климатогеографические условия среднегорья Алтая, морского климата Курильских островов в психофизиологических тестах зарегистрировано резкое возрастание реакции активации в электроэнцефалограмме (ЭЭГ), времени бодрствования, произвольной двигательной активности, дисперсии числа воспроизводимых слов при низких значениях амплитудного показателя спонтанных кожно-гальванических реакций (КГР), сопровождающих выполнение теста. Активацию мозга, отраженную в сдвигах этих показателей можно охарактеризовать как высокую или чрезмерную, поскольку имеются данные, что максимальная выраженность амплитуды КГР наблюдается при средних уровнях активации мозга, в то время как при очень высоких и чрезвычайно низких значениях активации величина КГР незначительна (А. Silverman, S. Cohen, B. Shmavohian, 1959). Физиологической основой таких изменений, по-видимому, является активация коры больших полушарий за счет возросшего потока импульсации из восходящей активирующей системы при нарастании объема сенсорной информации. Изменение внешней стимуляции и возбуждения рецепторов из внутренней среды организма вызывает появление в центральной нервной системе очага повышенной возбудимости. Формирование такого очага в естественных климатогеографических условиях происходит не сразу, а лишь на 3-й день пребывания в новой среде, которую можно охарактеризовать как субэкстремальную. Очевидно, что лишь к этому времени накапливаются гормональные и метаболические сдвиги в организме, достаточные для возникновения доминирующей мотивации. При этом у лиц, обследованных в экспедиционных условиях (Алтай, Курилы, Памир, Приморье) выявлено снижение спонтанной двигательной активности, времени бодрствования,

редуцирование реакции активации в ЭЭГ, возрастание латентного периода реакций, снижение основной частоты альфа-ритма, появление в ЭЭГ медленных волн, то есть обнаружены поведенческие и электрофизиологические признаки торможения. Р.Ю. Ильюченком (Р.Ю. Ильюченко, 1979) описана система регуляции памяти, которая имеет решающее значение при выработке временной связи при однократном сочетании внешнего стимула с жизненно важным воздействием. Система включает миндалевидный комплекс, пери- и паравентрикулярные ядра гипоталамуса, зону инцера, центральное серое вещество среднего мозга. Обосновано представление, что именно эта система в ранние сроки адаптации обеспечивает быструю фиксацию информации, биологическая значимость которой определяется сразу же при первом предъявлении ситуации. К звеньям, моделирующим работу системы при восприятии новой информации, относится лобная кора и дорсальный гиппокамп (В.А. Макаров, 1970). Активация этой системы путем стимуляции миндалевидного комплекса ускоряет обучение, приводя к образованию стойкого следа (Р.Ю. Ильюченко, 1979).

В этой связи существенно отметить, что на 3-й день адаптации в психофизиологических тестах выявляется резкая активация эмоциональной памяти, причем следу эмоциогенных вербальных стимулов присуща такая черта как стойкость. После возникновения очага повышенной возбудимости и появления признаков торможения в центральной нервной системе, которое, согласно представлениям А.А. Ухтомского, следует расценивать как сопряженное, очаг повышенной возбудимости может сохраняться в зависимости от экстремальности условий среды от нескольких часов до нескольких суток. Столь длительное снижение корковой активности, вероятно, обуславливается вовлечением синхронизирующих систем мозга различного уровня. Известно, что между корой больших полушарий и ретикулярной формацией мозга, существуют реципрокные взаимоотношения. Чрезвычайная активация коры обуславливает мощное тормозное влияние на ретикулярную формацию ствола, что в свою очередь приводит к уменьшению ее восходящих активирующих влияний. Кроме того, ретикулярная формация имеет собственные коллатерали, обеспечивающие снижение активности нейронов, проецирующихся в таламические ядра. Это реализует угнетающее воздействие ретикуло-фугальной импульсации на таламические структуры и соответственно вызывает снижение уровня активации коры (J. Fuller, 1976). Следует также иметь в виду, что активация ряда образований лимбической системы оказывает на структуры мозга других уровней влияние, противодействующее активации. Раздражение медиального и базального амигдалоидных отделов, периформной и лобной орбитальной коры вызывает синхронизацию ЭЭГ. Влияние этих отделов лимбической системы осуществляется через гипногенный лимбико-

среднемозговой круг, который с помощью нисходящей системы холинергических образований взаимодействует с синхронизирующими механизмами заднего ствола и понтийным центром "быстрого" сна (J. Hernandez-Peon, 1962).

Известно, что активная роль в организации процесса суммации в доминантном очаге принадлежит сопряженному торможению (Р.А. Павлыгина, 1977). Умеренное снижение тонуса коры в субэкстремальных условиях приводит к снятию ее тормозных влияний на функции лимбической системы. В экспедиционных исследованиях на человеке это проявляется в возрастании ориентировочных рефлексов, расширении диапазона сигналов, воспринимаемых эмоционально, улучшении формирования следа памяти на новые и эмоциогенные стимулы. Это говорит прежде всего о том, что сопряженное торможение не носит разлитого характера, а распространяется по центральной нервной системе, как считает Р.А. Павлыгина (1977), в виде "щупалец". Переработка информации сопровождается лишь кратковременными процессами активации без устойчивого сдвига функционального состояния мозга. На 3-й, 4-й дни адаптации выявлено возрастание ориентировочных рефлексов, при этом реакция активации в ЭЭГ выражается в виде вспышки ритмов при прослушивании и воспроизведении списка слов. Известны данные о существовании обратной V-образной зависимости между уровнем активации и эффективностью процессов памяти (М. Eysenck, 1976). Снижение влияний восходящей неспецифической активирующей системы обуславливает ухудшение запоминания индифферентной информации. Это и обеспечивает активацию селекции высокозначимых сигналов в процессах памяти в ранние сроки адаптации. Влияние ретикулярной формации ствола мозга на кору больших полушарий имеет тонический, длительный характер, в то время как воздействие неспецифических ядер таламуса является фазическим, кратковременным и может носить локальный характер. В особенности это касается ядер так называемого ретикулярного комплекса, роль которых заключается в избирательной активации одних участков коры с одновременным торможением других (D. Robinson, 1983).

Таким образом, в ранние сроки адаптации обнаруживается избирательная активация системы связанных между собой центров, которая определяет характер ответных реакций организма на внешние и внутренние раздражения. Отличаясь выраженной инерцией активация центров этой системы порождает симультантное сопряженное торможение, синхронно изменяя функциональное состояние коры и ретикулярной формации ствола мозга. Участие в работе этой системы таких образований как миндалевидный комплекс и гиппокамп обуславливает суммацию конвергирующих влияний (В.А. Макаров, 1970; О.С. Виноградова, 1975). Выработка временной связи при участии структур этой системы происходит на основе доминирующей мотивации, определяемой экстренными изменениями

внешней и внутренней среды и жизненно необходимыми биологическими потребностями поддержания гомеостаза. Рефлексы, выработанные на основе доминирующей мотивации, отнесены в особую группу эндогенных условных рефлексов (Р.А. Павлыгина, В.Д. Труш, Н.Г. Михайлова, 1977). Отличительное свойство такого рода рефлексов - быстрая выработка временной связи на основе прекращения, "разрешения" доминанты в результате суммации.

В опытах на животных показано, что на первых этапах выработки условный рефлекс образуется раньше, оказывается более прочным и часто определяется быстрее в правом полушарии, а после его стабилизации он становится более прочным, а иногда и определяется быстрее в левом полушарии (В.Л. Бианки, 1985). По мнению В.Л. Бианки перенос рефлексов осуществляется во время самого процесса обучения. Экспедиционные исследования на человеке показали, что исходные полушарные соотношения показателей эмоциональной памяти инвертируются, т.е. в новых условиях эмоциогенная информация лучше запоминается правым полушарием, но в то же время, и это обстоятельство нам представляется чрезвычайно важным, улучшение воспроизведения новой информации преимущественно происходит в левом полушарии. Обусловливание этих двух видов информации очевидно требует активации межполушарного взаимодействия в процессе адаптации. Такое облегчение межполушарного переноса информации из левого в правое, и из правого в левое, выявлено в первые дни успешной адаптации методом контроля "пассивного прицеливания с последующим указанием местоположения точек прицеливания" (Р.Ю. Ильюченко, А.Л. Финкельберг, И.Р. Ильюченко и др., 1989).

В дальнейшем процессе адаптации нарастание возбуждения структур, регулирующих активность лимбической системы, усиливается настолько, что восходящие влияния захватывают ретикулярную формацию. Учитывая реципрокные связи между корой, гиппокампом, миндалиной и гипоталамусом, можно полагать, что именно гипоталамус ответственен за активирующие влияния не только на структуры и ядра таламуса, но и на нижнюю часть ствола мозга, а также ретикулярную формацию среднего мозга (О.Г. Баклаваджан, В.С. Ерганова, 1982). Причем, более тесные функциональные взаимосвязи со специфическими и активирующими системами мозга средних структур выявлены в левом полушарии (В.М. Каменская, Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова, 1976). Активация коры, проявляющаяся в электрических реакциях мозга и улучшении воспроизведения сигнальной информации, приводит к усилению ипсилатеральных тормозных эффектов на лимбические структуры. Большая выраженность этих влияний в доминантном полушарии, т.е. более эффективная функция самоподавления подкорковых процессов (G. Boyd, I. Maltzmann, 1983), обуславливает инверсию исходных латеральных соотношений эмоциональной памяти. Иными словами, инверсия исходной функциональной асимметрии мозга является

парциальной, затрагивающей лишь процессы переработки эмоциогенных сигналов, и возникающей как следствие асимметричности нисходящих влияний на ипсилатерально расположенные структуры.

В процессе становления временной связи происходит закономерное возрастание уровня активации мозга. Это выявлено по показателям активности нервных клеток коры больших полушарий, ретикулярной формации, лимбической системы и гипоталамуса при выработке пищевых и оборонительных классических и инструментальных рефлексов (Б.М. Котляр, 1977). На 11-й и 21-й дни адаптации в субэкстремальных условиях регистрируется умеренная активация мозга, характеризующаяся одновременным возрастанием реакции активации в ЭЭГ при выполнении тестов, увеличением времени бодрствования, нарастанием произвольной двигательной активности, амплитуды спонтанных КГР, сокращением латентных периодов реакций, что свидетельствует об оптимальности достигнутого уровня корковой активации для фиксации следов сигнальной информации.

Адаптивное поведение основано на способности организма к изменению стратегии вероятностного прогнозирования в новой среде. Оценивая совокупность экспериментальных данных, полученных на моделях выработки условных двигательных и пищевых рефлексов, условнорефлекторного переключения и обусловливания с вероятностным подкреплением у интактных, гиппокамп-, амигдало-, гипоталамоэктомированных животных и при спектрально-корреляционном анализе электрической активности образований мозга в процессе мотивированного поведения (М.Н. Ливанов, 1972; Р.А. Павлыгина, 1987).

П.В. Симонов сформулировал концепцию об определяющей роли неокортекса, гиппокампа, миндалины и гипоталамуса в генезе эмоциональных состояний и организации целенаправленного поведения (П.В. Симонов, 1979). Согласно этой концепции, в частности, такие качества сигнала как новизна, эмоциогенность и сигнальность определяют преимущественное включение той или иной структуры мозга в его обработку. Нам удалось выявить не только определенную очередность переработки новой, эмоциогенной и сигнальной информации в процессе адаптации, но и латеральную предпочтительность переработки разных видов сигналов. Исходя из этого, становление и разрешение адаптационной доминанты можно представить следующим образом.

Внешние и внутренние стимулы при попадании в новую среду активируют мотивационные структуры гипоталамуса, который в свою очередь, активирует гиппокамп, воспринимающий широкий круг новых стимулов и обуславливающий возможность суммации. Выделение доминирующей мотивации связано с другой структурой - миндалевидным комплексом. Причем, как показали экспедиционные исследования, в

ранние сроки адаптации новые стимулы различной модальности перерабатываются преимущественно в левом полушарии, а эмоциональная оценка при сопоставлении с энграммами, извлеченными из памяти, на основе доминирующей мотивации, осуществляется структурами правого полушария. Возможность первоочередного удовлетворения доминирующей мотивации трансформирует внешний информационный поток и приводит к активации временной связи на сигналы с высокой вероятностью подкрепления, что обусловлено деятельностью передних отделов новой коры левого полушария, активированных мотивационными структурами гипоталамуса. Замыкание временных связей на основе разрешения доминанты вызывает закономерные изменения доминантного состояния в мотивационном центре. В итоге вновь восстанавливается приоритет левого полушария в предвидении текущих нужд организма в традиционной среде. Построение такой упрощенной схемы функционирования мозговых образований в ранние сроки адаптации представляется правомочным, поскольку формирование доминанты, приводя к созданию вектора поведения, устраняет избыточные функциональные связи и сокращает излишние степени свободы.

Следовательно, в основе функционирования механизмов экстренной психофизиологической адаптации лежит принцип доминанты, обуславливающий вертикальную и горизонтальную интеграцию системы, связанных между собой центров, которая определяет характер ответных реакций организма на внешние и внутренние раздражения. Вектор рефлекторного поведения субъекта в окружающей среде формируется кольцевыми корково-подкорковыми взаимодействиями, заключающимися в оперативной отрицательной и опосредованной межполушарными отношениями положительной обратными связями. Этим обстоятельством и определяется фазность процессов экстренной адаптации, а выраженность и длительность фаз задается величиной градиента потока информации при экстренной смене условий существования и эффективностью обработки высокозначимых сигналов механизмами памяти.

Трудности изучения сложных психофизиологических актов в естественной среде обуславливают преобладание в современной науке аналитического подхода над системным. Вероятно поэтому концепция доминанты А.А. Ухтомского зачастую понимается крайне узко, доминанту воспринимают как эксцесс, экстраординарное явление, возникающее, как правило, в специфических, искусственно созданных экспериментальных условиях, и не имеющего большого значения в обычной жизни. Психофизиологический анализ памяти и функциональной асимметрии мозга при попадании организма в новую среду показывает, что доминанта действительно является "рабочим принципом нервных центров", необходимость в реализации которого возникает всякий раз при адаптации.

Адаптационная толерантность левшей и амбидектров в экстремальных климато-географических условиях

В популяционных обследованиях установлено, что среди коренных жителей Севера накапливаются синистральные личности, т.е. лица, у которых ведущим является правое полушарие мозга либо оба полушария равноценны. Так I. Dawson (1977), изучив привычки охотников и рыболовов Аляски, отметил среди них высокий процент левшества в отличие от жителей примитивных сельскохозяйственных общин Гонконга и Сьерра-Леоне. Среди коренных жителей Таймыра – нганасан В. Хаснулин с соавт. (1983) выявил большее число левшей и амбидектров, чем среди жителей умеренных широт. Ими же было обнаружено преобладание неправоруких среди долган, ненцев и энцев в поселке Хатанга. Подобные результаты получил В. Аршавский (1988), обследуя коренных жителей Чукотки. По мнению указанных авторов, неправорукость в высоких широтах связана с адаптивными перестройками в организме человека, а естественный отбор закреплял преобладание этих особенностей в популяции коренных жителей, живущих под постоянным воздействием экстремальных факторов среды.

Еще более жесткие требования к эффективности адаптационных процессов предъявляет вахтовый труд в Заполярье, который сопряжен с необходимостью частой смены климатических зон, нарушением суточного режима, сдвигом поясного времени. У части рабочих это приводит к нарастанию частоты артериальных гипертензий, что, по мнению ряда авторов, может быть следствием нарушения адаптационного процесса (В.П. Казначеев, 1980; **Матюхин** и др., 1986). В этой связи представлялось целесообразным оценить взаимосвязь между частотой нарушения уровня артериального давления у экспедиционно-вахтовых рабочих и индивидуальными особенностями сенсомоторной асимметрии.

По литературным данным, долговременная адаптация на Севере формирует "полярный метаболический тип", который характеризуется, прежде всего, повышенным уровнем кортизола при сниженном уровне инсулина (Л.Е. Панин, 1978). Интересно проследить, насколько сочетаются гормональные соотношения, характерные для "полярного метаболического типа", с профилем функциональной сенсомоторной асимметрии, наиболее адекватной условиям проживания в Заполярье.

В комплексной экспедиции (поселок Ратта Красноселькупского района, Тюменской области) было обследовано 113 человек, представителей коренного населения - северные селькупы (61 мужчина, 52 женщины), составившие большую часть оседлых жителей поселка.

Кроме того, обследовались две группы рабочих. Первую составили лица, постоянно проживающие в Новосибирске, 258 человек (257 мужчин, 1 женщина) водители автобазы, работающие в одну смену. Вторую - (275 мужчин, 31 женщина), рабочие экспедиционно-вахтовых бригад, 306 человек, постоянное место жительства которых находилось в Саратовской области, место работы - Среднее Приобье. Режим труда и отдыха составлял 12 через 12 ч, продолжительность работы на вахте - 14 дней. Обследование проводилось на базе Лянторской экспедиции сразу после перелета Саратов - Сургут. Тщательно соблюдались правила рандомизации: обследования были тотальными в каждой экспериментальной и контрольной группах, принимались специальные меры, чтобы все испытуемые прошли обследование. Сравнимые экспериментальные и контрольные группы состояли из лиц, занимающихся физическим трудом на открытом воздухе.

С помощью экспериментальных проб у них оценивали функциональную сенсомоторную асимметрию путем выявления ведущего глаза, уха, руки и ноги. Для выявления ведущего глаза использовались три пробы: фокусирование бинокля, окуляры которого исходно наведены на разное расстояние (оценивается какой глаз настраивается на резкость при общей регулировке); рассматривание предмета через отверстие в листе бумаги (зажмуривание ведущего глаза ведет к исчезновению предмета из поля зрения); диоптическая экспозиция (с помощью стереоскопа в каждый глаз одновременно предъявляют различные изображения, изображение ведущего глаза доминирует при восприятии единого образа). Для выявления ведущего уха отмечали, с какой стороны первоначально обследуемый прослушивает тиканье наручных часов, чтобы сравнить громкость справа и слева, в каком ухе тиканье кажется более громким и каким ухом правильнее воспринимаются слова, произнесенные шепотом при другом закрытом ухе. Для выявления доминантной руки применяли 7 проб: динамометрию (отмечали какой рукой обследуемый брал динамометр, а также силу сжатия каждой кисти), переплетение пальцев рук (большой палец ведущей руки оказывается сверху), скрещивание рук на груди - "позу Наполеона" (ведущая рука ложится на грудь, а кисть ее располагается на противоположном предплечье), тест вытянутых перед собой рук (выполняется с закрытыми глазами, ведущая рука оказывается выше), рисование вслепую круга и квадрата (рисунок ведущей руки лучше), аплодирование (ведущая рука активнее и располагается сверху). Оценку ведущей ноги проводили по 6 пробам: обследуемым предлагали закинуть ногу на ногу, подпрыгнуть на одной ноге, встать на стул на колени, сойти со стула, из положения "ноги вместе" сначала сделать шаг назад, затем шаг вперед. В каждом случае нога, первой совершавшая движение, рассматривалась как ведущая (В.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1988). Использование этих проб наглядно демонстрировало доминирование левой или правой стороны тела в каждом

конкретном задании. Функциональная асимметрия человека обуславливается действием, по крайней мере, нескольких факторов, по-разному проявляющихся в латеральных показателях. Поэтому объективный контроль интегральной функциональной сенсомоторной асимметрии должен быть многопараметрическим, использующим набор тестов и проб. Комплексное использование набора достаточно простых проб, позволило нам в полевых условиях получать объективные устойчивые характеристики функциональной сенсомоторной асимметрии личности.

Интегральную асимметрию зрения, слуха, рук и ног определяли по преобладанию правых или левых значений в каждом случае. Если сумма левых показателей равнялась сумме правых показателей и были случаи равенства по одному из показателей, то отмечалась симметрия. Обследованные лица были разделены на группы, отличающиеся степенью выраженности признаков праволатеральности. Первая группа включала людей с преобладанием леволатеральных показателей: эти лица характеризовались либо полной левосторонней асимметрией, либо тремя левосторонними показателями из четырех зарегистрированных. Вторая группа (амбидекстры) характеризовалась полной симметрией зрения, слуха, рук и ног, сюда же были включены лица с тремя симметричными и левосторонними показателями. Третья группа объединяла лиц со смешанными показателями функциональной асимметрии, где различные комбинации двух или трех правосторонних характеристик сочетались с левосторонними или симметричными показателями. И, наконец, в четвертую были включены лица абсолютно праволатеральные. По экспериментальным данным строились радиальные гистограммы частотности различных латеральных фенотипов. Достоверность отличий доли лиц с определенным типом сенсомоторной асимметрии по отношению к данным, полученным в Новосибирске, определялась при сравнении двух альтернативных распределений (анализируемого и контрольного) методом Пирсона - критерий χ^2 .

От первой к последующим группам нарастали показатели праволатеральности: лица первых двух групп имели не более одного, третьей группы - не более трех, четвертой группы - все правосторонние показатели.

У всех обследуемых с помощью тонометра измеряли уровень артериального давления (диастолического и систолического) на левой руке в положении сидя с повтором до трех раз.

У 32 человек из числа обследованных селькупов (средний возраст 41,7 года) утром натощак из локтевой вены забирали кровь, в сыворотке которой радиоиммунными методами с применением отечественных РИА наборов определяли концентрацию кортизола и инсулина. Результаты группировали по типам функциональной сенсомоторной асимметрии.

Для оценки статистической достоверности различий полученных групп использовался критерий Манна-Уитни.

Как показал анализ результатов, среди вахтовых рабочих и коренных жителей Севера обнаружено возрастание доли неправоруких за счет снижения лиц со смешанными и праволатеральными показателями по сравнению с данными контрольного обследования жителей г.Новосибирска (Рис. 14).

Максимальная частота артериальных гипертензий (160/95 мм рт.ст. или выше) (WHO..., 1959) регистрировалась среди вахтовых рабочих с преобладанием праволатеральных показателей. Минимальной частотой артериальных гипертензий отличались первые две группы вахтовых рабочих, лица с преобладанием леволатеральных показателей функциональной сенсомоторной асимметрии и амбидекстры (Рис. 14,б). Обследование водителей автотранспорта в г.Новосибирске не выявило столь резких отличий в частоте встречаемости артериальной гипертензии в группах с различным количеством левосторонних показателей, как у вахтовых рабочих (рис. 14,а). Среди обследованных селькупов обнаружено незначительное число лиц с уровнем кровяного давления равным или выше 160/95 мм рт.ст.

Известно, что в популяции северных селькупов крайне редко встречаются лица с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, что, по-видимому, обусловлено более низким содержанием общего холестерина сыворотки крови и холестерина липопротеидов низкой плотности (Отева и др., 1992). Именно поэтому для оценки эффективности процессов адаптации использовался метод контроля уровня гормонов в плазме крови.

Уровень кортизола у лиц с преобладанием праволатеральных показателей оказался повышенным по сравнению с данными региональной нормы жителей г.Новосибирска. Самый низкий уровень кортизола в плазме крови зарегистрирован у левшей, наиболее высокий - у лиц с преобладанием праволатеральных показателей сенсомоторной асимметрии. Данные групп амбидекстров и смешанных занимают промежуточное значение (Рис. 15). Уровень инсулина в плазме крови селькупов оказался сниженным по сравнению с данными региональной нормы жителей г.Новосибирска во всех группах. Несколько выше по сравнению с показателями других групп, оказался уровень инсулина в группе лиц с преобладанием праволатеральных показателей (Рис. 16).

Прежде, чем прокомментировать полученные результаты, обратимся к известным литературным данным. Результаты многочисленных исследований и клинические данные указывают на большую, чем у правшей, билатеральность представительства функций и симметричность их связей со срединными структурами мозга у левшей и амбидекстров (Н.Н. Брагина и др., 1976). Полушария же мозга у правшей, напротив, резко различаются по

функциональным связям с подкорковыми структурами: правое - тесно связано с диэнцефальным отделом, и, таким образом, оказывается более вовлеченным в процессы вегетативной, гуморальной и эндокринной регуляции, левое - со специфическими и активирующими системами мозга (В.М. Каменская и др., 1976). Ранее нами было выявлено, что в процессе адаптации поочередно участвуют оба полушария мозга, но при хронически незавершенной адаптации исходно доминантное полушарие мозга становится субдоминантным за счет эмоциогенной активации правого полушария (В.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1988). При этом, эмоциогенная активация правого полушария длительна, тогда как первоначальная активация левого полушария кратковременна. Поскольку, как было показано в предыдущей главе, для экспедиционно-вахтовых рабочих характерно состояние незавершенной адаптации, можно полагать, что застойная активация правого полушария, протекающая на фоне незавершенного адаптационного процесса, влияет непосредственно на диэнцефальный отдел мозга и обуславливает нарушение вегетативной, гуморальной и эндокринной регуляции. Это проявляется в артериальной гипертензии у вахтовых рабочих-правшей.

Несколько по иному, но с близких позиций, видятся различия показателей гормональной сферы у коренных жителей Севера - селькупов в зависимости от функциональной асимметрии. Известно, что часть популяции северных селькупов отличается высоким уровнем кортизола, а межэндокринные соотношения у них характеризуются положительной взаимосвязью с уровнем инсулина (Н.Б. Пиковская и др., 1992). По мнению исследователей, это свидетельствует о напряжении гипофизарно-надпочечниковой системы и несостоятельности процесса адаптации у этих лиц. Согласно нашим данным, высоким уровнем кортизола и относительно более высоким уровнем инсулина отличаются лица с преобладанием праволатеральных показателей. Что же касается левшей и амбидекстров, то по сравнению с региональной нормой жителей г.Новосибирска у них выявляется лишь снижение уровня инсулина при полном отсутствии гиперкортицизма.

Изменение доли леворуких в регионах с необычными условиями выживания – это наиболее наглядный факт, указывающий на решающую роль типа асимметрии мозга для полноценной адаптации в экстремальных климатогеографических условиях. Обследования сенсомоторных асимметрий коренных жителей в последние годы выявили значительное возрастание числа лиц с преобладанием леволатеральных показателей у аборигенного населения не только приполярных регионов, но и у лиц, постоянно проживающих в условиях ультра-континентального климата Тувы (В.П. Леутин, М.Д. Ройфман, А.М. Пичкуров и др., 1997; В.П. Леутин, М.Г. Чухрова, С.Г. Кривошеков, 1999), обитателей высокогорных районов Алтая (Е.А. Ыжикова, 2000). Единым фактором свойственным всем

этим регионам в климатическом отношении весьма различным является гипоксия - высокогорная или "холодовая". Именно поэтому для понимания причины повышенной толерантности левшей к экстремальным климатическим условиям целесообразно оценить особенности их реагирования на гипоксическое воздействие.

Обследовались испытуемые 18-22 лет, постоянно проживающие в Новосибирске. Из значительного контингента обследованных специально были отобраны 2 группы по 9 человек: одна из них состояла из лиц с абсолютным правосторонним сенсомоторным доминированием, другая – с левосторонним, причём все испытуемые второй группы писали левой рукой. Неинвазивным методом транскраниальной доплерографии (ТКД), путем инсонации М 1-2 сегментов средней мозговой артерии (СМА) из височного ультразвукового окна на аппаратно-программном комплексе Ангодин (НПО Биос, Россия), проводилась билатеральная оценка линейной скорости кровотока (ЛСК). Непосредственно измеряемым параметром кровотока являлась максимальная систолическая скорость. Замеры проводились в положении лежа до и после вдыхания через маску при нормальном барометрическом давлении газовой смеси, состоящей из 10 % кислорода и 90 % азота. Пальцевым пульсоксиметром "PALCO 305" (США) непрерывно контролировалась концентрация O_2 в артериальной крови. На фоне гипоксии при достижении оксигенации 85% и 80% в артериальной крови измерялась ЛСК. Полученные данные обрабатывались при помощи программы «Статистика» версия 5,2.

У правшей в исходном состоянии ЛСК в средней мозговой артерии левого полушария (ЛПШ) выше, чем в СМА правого полушария (ППШ) (рис. 17,1). У левшей же в исходном состоянии достоверных межполушарных различий не выявлено. Однако, по сравнению с группой правшей у левшей выше максимальная систолическая скорость в средней мозговой артерии ППШ. (рис. 17,2). При вдыхании газовой смеси со сниженным до 10% содержанием кислорода ЛСК у обследованных молодых людей возрастает в каждом полушарии как у левшей, так и у правшей, но у левшей эти сдвиги в каждом полушарии больше (рис. 17.4,5) При дальнейшем вдыхании газовой смеси и падении оксигенации артериальной крови до 80%, линейная скорость кровотока в левом полушарии у правшей начинает снижаться, что особенно заметно по отношению к данным, полученным на левшах (рис. 17,7).

Ранее методом реоэнцефалографии было установлено повышение объёма мозгового кровотока при дыхании гипоксической смесью, содержащей 8,9% кислорода в азоте (С.И. Сороко, Р.М. Димаров, 1994). По мнению М.В. Александрова с соавт. (М.В. Александров, О.А. Иванов, Н.И. Косенков и др., 2001), которые провели исследование динамики спонтанной ЭЭГ молодых испытуемых при 30 мин. непрерывном дыхании гипоксической

смесью с 10% содержанием кислорода, механизмы, направленные на компенсацию гипоксического воздействия, реализуются в большей степени в недоминантном правом полушарии.

Комплексное исследование состояния мозгового кровообращения методами позитронно-эмиссионной томографии и ультразвукового дуплексного сканирования позволило установить, что измерение ЛСК на уровне начальных сегментов виллизева круга отражает динамику объёмного мозгового кровотока (Л.Г. Агаджанова, А.В. Андреев, Е.А. Белолопотко и др., 1998). Большая ЛСК в правом полушарии у левшей, чем у правшей, по-видимому, свидетельствует о большем мозговом кровотоке и большей эффективности системы обеспечения метаболических процессов в правом полушарии мозга у левшей.

Поскольку правое полушарие контролирует гуморальную, эндокринную и вегетативную регуляцию, то можно полагать, что возможности правого полушария в целом определяют эффективность мозговой гемодинамики. Возможно, именно поэтому увеличение ЛСК в ответ на гипоксическую пробу больше у левшей. Ранее, более выраженная, чем у правшей, реакция мозгового кровотока у леворуких юношей 16-17 лет на локальную статическую нагрузку была выявлена методом фокусированной импедансной плетизмографии (В.М. Безобразова, С.Б. Догадкина, 1988). Более эффективная мозговая гемодинамика у левшей проявляется в том, что при углублении гипоксии и падении оксигенации артериальной крови до 80% у них не происходит снижение кровоснабжения левого полушария мозга.

Анализ ЭЭГ правшей и левшей в разных экспериментальных ситуациях выявил принципиальные различия в направленности изменений биоэлектрической активности полушарий мозга: правшам был присущ реципрокный характер изменения активности альфа- и тета-диапазонов, а левшам – синфазный (Л.А. Жаворонкова, 2001). И в наших исследованиях ЛСК мозга выявляется подобная закономерность: синфазное нарастание ЛСК в полушариях мозга у левшей и реципрокное при усугублении гипоксии у правшей.

Таким образом нейрофизиологическая организация, обуславливающая устойчивость мозгового кровообращения в полушариях мозга у левшей при гипоксии лежит в основе их толерантности к адаптационным нарушениям в экстремальных климатогеографических условиях.

Возрастание специализации полушарий обеспечивает лучшие показатели функционирования лиц с преимущественной праволатеральностью в традиционных условиях проживания. Обратная сторона специализации - повышенная уязвимость: в необычных, экстремальных условиях среды преимущество получают лица с наименьшей специализацией полушарий мозга, что ведет к нарастанию в популяции индивидуумов с

показателями левосторонней функциональной асимметрии и амбидекстров. Накопление лиц с выраженной синистральностью среди жителей Заполярья, регионов с экстремальным климатом и высокогорья позволяет полагать, что индивидуумы с повышенной толерантностью к жестким условиям существования в настоящее время отбираются путем стихийного процесса. И наоборот, правши, т.е. лица с пониженной толерантностью к адаптационным нарушениям, составляют часть популяции, проживающей в экстремальных климатогеографических условиях, адаптация которой не может быть признана завершенной. Наглядный пример – вахтовый труд в экстремальных климатогеографических условиях с его подогнанными к требованиям производства режимами труда и отдыха. Необходимость новой адаптации возникает всякий раз, когда еще не завершилась предыдущая адаптация.

Незавершенная адаптация как явление, на наш взгляд, не ограничивается рамками вахтового труда. На Крайнем Севере или в регионах с экстремальным климатом, где гелиофизические факторы среды отличаются не только жесткостью, но и огромным диапазоном изменчивости, у части коренных жителей совершенная адаптация либо не достигается вовсе, либо сохраняется непродолжительное время. И, наконец, в тех случаях, когда экологическая ситуация неблагоприятна: техногенные загрязнения, профвредности, хронически высокий уровень нервно-эмоционального напряжения, что обуславливает истощение функциональных резервов, - в состоянии незавершенной адаптации оказывается большая часть населения в регионах с вполне умеренными, субэкстремальными условиями. Иными словами, незавершенная адаптация - это состояние свойственное значительной части населения нашей страны.

К числу наиболее очевидных психофизиологических признаков незавершенной адаптации относятся: активация селекции слабо эмоциональной информации в процессах памяти, тревожность, инверсия полушарного доминирования, повышенный до верхней границы нормы уровень кортикостероидов, нарушение межсистемных и внутрисистемных взаимодействий, повышение реактивности центров регуляции дыхания и кровообращения, снижение эффективности мышечной деятельности, повышенная утомляемость. Незавершенная адаптация, по нашему мнению, является рилизинг-фактором невротических заболеваний, психосоматической патологии, аддиктивного поведения.

Нарушение межполушарной передачи информации при неврозе

Типичным результатом срыва процесса адаптации является развитие невротических нарушений, происходящих преимущественно по типу невротических реакций (Граве, Шнейдман, 1972; Горфинкель, Келейников, 1974; Фролов и др., 1980). Нередко неврозы наблюдаются на антарктических и арктических полярных станциях (Зубарев, 1971; Цейтлин

и др., 1971; Деряпа, 1973; Ю.А. Кузнецов, 1974; Куст, 1974; Гурьев, 1975; С.И. Сороко, 1976; Rivolier, 1974). В этих случаях обнаруживаются нарушение сна, появление депрессивных и ипохондрических состояний (Бизюк, Рябинин, 1979). Отмечается, что функциональные расстройства ЦНС составляют подавляющее большинство нервно-психических расстройств, а в структуре общей заболеваемости они приобретают существенный удельный вес. Так называемый «субневротический синдром», или «синдром психо-эмоционального напряжения», отмечен у 70 % сотрудников труднодоступных станций, а невротические расстройства — у каждого пятого. Ведущими в структуре невротических заболеваний являются неврастенические расстройства в виде астенического, астено-депрессивного или гиперстенического синдрома, расстройства с истерическим рисунком поведения, вегетодистонии (А.Л. Матусов и др., 1979).

Невротические реакции или симптомокомплекс, характеризуемый как невроз, обнаруживаются более чем у 50% состава экипажей морских судов дальнего плавания (Стенько, 1978), у людей после 88-дневного пребывания в полутьме пещеры (Reinberg, 1967). Наблюдаются они и у строителей БАМа в условиях Северного Прибайкалья (Пшенникова, 1978).

Невротические состояния представляют собой наименее специфические проявления психической патологии. Встречаясь в рамках различных расстройств психической деятельности, они входят в структуру болезненной картины многих соматических и неврологических заболеваний (Ю.А. Александровский, 1976). Ряд исследователей отмечают, что ведущим в этиологии неврозов является резкое нарушение адаптационных механизмов мозга (А.М. Вейн и др., 1977). Подчеркивая информационную природу невроза, М.М. Хананашвили (1978) полагает, что в основе адаптационных нарушений лежит неблагоприятное сочетание трех факторов: высокого уровня мотивации, избытка информации и ограниченного времени для ее переработки.

По мнению И.Д. Давыдовского, полнота здоровья есть полнота приспособления. Однако он не использует термин «дезадаптация», а вводит понятие «адаптация к болезни», считая, что «адаптация к внешней среде нередко достигается ценой значительных морфологических и функциональных сдвигов, уходящих в область нозологии» (И.Д. Давыдовский, 1962, с.28). В таком понимании невроз — это патологическая адаптация индивидуума к внешним, окружающим его условиям.

R. Murray и J. Zenter (1975) определяют здоровье как физический, интеллектуальный и эмоциональный направленный адаптивный ответ на внутренние и внешние стимулы для поддержания состояния жизни и комфорта. Состояния болезни и здоровья являются

синонимами неудачного или успешного опыта индивидуума в попытке ответить адаптивно на требования среды (Dubos, 1965).

Связь нарушения процессов адаптации и возникновения неврозов представляется достаточно наглядно. Тем не менее в определениях неврозов человека на первый план выдвигаются два момента — указания на наличие конфликта или психической травмы и патологической реакции личности на этот конфликт. Важной чертой конфликта в случае невроза является его подсознательная динамика. Действие психического патогенного фактора, по-видимому, заключается не в самом психическом толчке, а в его внутреннем проецировании, внутренней переработке. Патология может объясняться либо личностной аномалией, либо тем, что личность вынуждена переносить чрезмерные нагрузки (Х. Лопес Ибор, 1981).

Астенический невроз, неврастения, встречается чаще других видов неврозов (Ю.А. Кузнецов, 1974). Математическая обработка перечня признаков, соответствующих каждому из трех неврозов — истерии, неврастении, психастении, обнаружила, что неврастения характеризуется в основном набором обще невротических симптомов. К ним относятся эмоциональная лабильность, аффективная истощаемость, депримированность, ипохондричность, наличие вегетативных нарушений, субъективных жалоб (особенно болей в сердце), слабость, одышка. Внутренних специфических симптомов при этом заболевании нет. Отмечается, что для неврастении анамнестически характерны более пролонгированные психотравмирующие ситуации (В.С. Ефремов и др., 1980).

Таким образом, неврозы могут быть обусловлены как нарушением адаптационных процессов, так и конфликтной, психотравмирующей ситуацией, являющейся важнейшим пусковым фактором заболевания с позиции клинической неврологии. Следует признать, что практически нет людей, не испытавших в жизни трагических переживаний или не менявших привычной среды обитания. Тем не менее невротические реакции и заболевания проявляются далеко не у всех. Дело в том, что объективная тяжесть невротизирующей ситуации в, казалось бы, одинаковых условиях глубоко индивидуальна для каждого человека и зависит от воспитания, жизненного опыта, взглядов, установок, идеалов. Патогенность той или иной информации определяется значимостью ее для данного индивидуума (А.М. Свядоц, 1971).

Облигатным признаком неврозов являются эмоциональные нарушения и вегетативно-соматические расстройства. Вегетативные дисфункции отмечаются в 100 % случаев (А.М. Вейн и др., 1977). Связь латеральных эффектов поражений, наркоза, активации того или иного полушария с проявлениями эмоциональной сферы человека позволяет предполагать существенность функциональной асимметрии мозга в патогенезе неврозов. Сравнительный

психофизиологический анализ изменений селекции высокозначимой информации у больных неврастенией и у здоровых людей в процессе экстренной адаптации, с учетом особенностей восприятия и фиксации сигналов правым и левым полушариями мозга, позволяет понять механизмы переработки информации при нарушении адаптации.

Неослабевающий интерес исследователей к анализу механизмов неврозов определяется, с одной стороны, широкой распространенностью этого заболевания, с другой — трудностью купирования его симптоматики. По данным Ю.А. Кузнецова (1974), из 6353 здоровых человек у 70,7 % отмечены невротические реакции. Частота встречаемости развернутых форм неврозов в европейских странах 10—10,5 % (Fernandez, 1970; Scaufres, 1979). Лишь у 68 % заболевших через 10 лет после постановки диагноза в анамнезе регистрируется выздоровление (Круглова, 1972). В тех случаях, когда психотравмирующая ситуация отличается длительностью, относительной неразрешимостью и затрагивает основные интересы личности, невроз обнаруживает затяжное течение. При этом соматопсихическое состояние больных существенно изменяется (В.Ф. Матвеев, А.А. Ковалев, 1978).

В последние годы выявлено улучшение межполушарного переноса информации в процессе адаптации у человека. До настоящего времени остаётся неясным вопрос, какие изменения переноса информации между полушариями мозга возникают при нарушениях адаптации, в том числе, протекающих по типу неврозов. Известно, что восприятие и запоминание информации в зависимости от такой её характеристики, как эмоциогенность, различается, как в процессе адаптации, так и при неврозах. Именно поэтому представляется целесообразным проследить изменение межполушарного переноса информации у больных неврастенией с различной длительностью течения заболевания при разделении её на два класса — эмоциогенной и нейтральной.

В наших исследованиях испытуемые моноаурально воспринимали и запоминали временные и эмоциогенные характеристики акустической информации - длительность гудков, сопровождаемых и не сопровождаемых ударом тока, при этом воспроизведение было как правой, так и левой рукой. Обследование осуществлялось в условиях заводского профилактория. Были обследованы две группы людей. Первую составили больные с диагнозом «неврастения». В соответствии с длительностью течения заболевания больные были разделены на три группы: до 2-х лет, от 3 до 5 лет, 6 лет и более. Контрольную группу составили практически здоровые лица, отдохавшие в профилактории, и лица с диагнозом «межпозвоночной остеохондроз». У всех обследованных оценивались латеральные показатели, характеризующие исходную сенсомоторную асимметрию зрения, слуха, рук и ног. Из

дальнейшего анализа исключали лиц с абсолютным или преимущественным леволатеральным доминированием.

Особенность подхода заключалась в том, что воспроизведение заданной информации могло осуществляться той или иной рукой, что в сочетании с латерализованным обучением позволяло обнаружить перенос навыка с одной руки на другую и, следовательно, получить данные о переносе информации из одного полушария мозга в другое.

При обследовании испытуемых контрольной группы выявлено, что воспроизведение длительности звуковых стимулов, сопровождаемых ударом тока, точнее правой рукой, чем левой. При этом точность воспроизведения индифферентных гудков меньше. Это соответствует данным обследования здоровых лиц, проведённого аналогичным методом ранее. Длительность гудка, сопровождаемого неизбежным электрокожным подкреплением, точнее воспроизводится в том случае, когда по отношению к процедуре обучения это выполняете противоположной рукой при слуховом контроле тоже противоположным ухом.

У больных неврозом в отличие от данных контрольной группы по мере нарастания сроков течения заболевания выявляется снижение точности воспроизведения длительности гудков, сопровождаемых ударом тока, в том случае, когда обучение осуществлялось с левой стороны, а воспроизведение с противоположной (рис 18).

Снижение точности воспроизведения длительности звуковых сигналов, сопровождаемых неизбежным ударом тока, при восприятии их в процедуре обучения левым ухом и воспроизведении правой рукой (слуховой самоконтроль правым ухом), свидетельствует об ухудшении переноса эмоциогенной информации у больных неврастенией из правого полушария в левое. Эта закономерность выявляется у больных с длительностью течения заболевания более 2-х лет и по мере удлинения сроков заболевания нарастает.

Имеется большое количество косвенных данных, свидетельствующих о нарушении взаимоотношений полушарий головного мозга при неврозе. Так, невротические симптомы наиболее часто сопутствуют правой височной лобэктомии (D. Taylor, 1972). По данным психологического обследования, испытуемые, для которых характерен истерический когнитивный стиль, при ответе на вопросы проявляют тенденцию к большему числу левосторонних движений глаз (Smokier, Shervin, 1979). Конверсивные реакции имеют тенденцию к латерализации, причем они более часты на левой стороне тела (D. Galin et al., 1977). У больных логоневрозом при моноауральном опознании односложных слов выявлена доминантность правого полушария (Е.Л. Бережковская, 1982).

У больных неврастенией с помощью спектрального анализа по методу быстрого преобразования Фурье ЭЭГ правой и левой лобных областей отмечаются слабые различия при активации правого и левого полушарий во время проведения функциональных нагрузок

по сравнению с соответствующими данными у здоровых испытуемых (Goldstein et al., 1980). У больных с пограничными состояниями (невроз навязчивых состояний, неврастения, истерический невроз, декомпенсация психопатии) выявлено преобладание теменно-височных корреляционных связей в правом полушарии или теменно-лобных констелляций взаимоотношений в левом — в зависимости от выраженности гипер- или гипостенических типологических особенностей личности (Ю.А. Александровский и др., 1984). Регистрация альфа-активности в симметричных зонах правого и левого полушарий выявила у заикающихся испытуемых при предъявлении и припоминании слов снижение альфа-активности в правом полушарии, у здоровых лиц — в левом полушарии. Авторы делают вывод, что больные с заиканием используют при обработке слов преимущественно правое полушарие (W. Moore et al., 1982).

При ЭЭГ-исследованиях больных неврозом отмечают полиморфизм, неустойчивость и диффузность изменений электрической активности мозга. Однако функциональные пробы и словесные воздействия позволяют выделить изменения коэффициентов корреляции, временных сдвигов, периодичности корреляционной функции, усиление степени пространственной синхронизации биопотенциалов, типичные для каждой формы невроза. Так, при неврозе навязчивых состояний эти особенности ЭЭГ-изменений локализуются преимущественно в лобных областях коры при истерии — в височных и теменных, при неврастении — в центральных и лобных областях (В.В. Бобкова, 1966). В этой связи можно предположить, что функциональная асимметрия мозга для каждой формы невроза может иметь свои особенности. Однако конкретных исследований функциональной асимметрии мозга у больных неврозами проведено немного.

Моноауральное тестирование с использованием вербальных стимулов градуально нарастающей эмоциогенности позволяет проследить динамику функциональной асимметрии мнемической функции и коррелированных с ней латеральных эффектов вегетативных проявлений эмоционального реагирования у больных неврастением (В.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1987).

Обследования проводились в условиях заводского профилактория после рабочего дня. Формирование групп обследованных описано ранее.

В связи с попеременным моноауральным предъявлением пары вербальных стимулов на правой и левой руке возникают КГР, амплитуда которых зависит от эмоциогенности слов-стимулов. Сильно эмоциогенные слова, в отличие от нейтральных, вызывали у здоровых испытуемых КГР максимальной амплитуды. Слабо эмоциогенные вербальные стимулы сопровождалась КГР, амплитуда которых занимала промежуточное значение. Для стимулов каждого класса усредненная амплитуда КГР была выше на левой руке (рис. 19, а).

Сильно эмоциогенные слова отличались наилучшим воспроизведением, хуже всего припоминались нейтральные; воспроизведение слабо эмоциогенных слов характеризовалось промежуточной величиной. Подобные градуальные соотношения были обнаружены при предъявлении вербальной информации возрастающей эмоциогенности как в правое, так и в левое ухо. У испытуемых контрольной группы как для нейтральной, так и для эмоциогенной вербальной информации выявлен «эффект правого уха», т.е. нейтральные, слабо эмоциогенные и сильно эмоциогенные слова, предъявленные в правое ухо, в среднем воспроизводились лучше (рис. 20, а). Прослушав поочередно предъявленные эмоциогенное и нейтральное слова, здоровые лица чаще повторяли эмоциогенное слово.

У больных с длительностью заболевания до 2 лет, в отличие от испытуемых контрольной группы, выявлен «эффект левого уха» для сильно эмоциогенных слов (рис. 20, б). Однако для слабо эмоциогенных и нейтральных слов обнаружен «эффект правого уха», причем слабо эмоциогенные слова воспринимались и оценивались как сильно эмоциогенные вербальные стимулы, о чем свидетельствовали резко возросшая амплитуда КГР и уровень их воспроизведения, практически не отличавшийся от такового для сильно эмоциогенных слов, предъявленных в правое ухо. Для слабо эмоциогенной и нейтральной вербальной информации большая амплитуда КГР наблюдалась на левой руке, а для сильно эмоциогенных слов — на правой (см. рис. 19, б).

У больных с длительностью заболевания 3—5 лет выявлены «эффект левого уха» для сильно и слабо эмоциогенных вербальных стимулов и сохранение «эффекта правого уха» для нейтральных слов (см. рис. 20, в). У этой группы обследуемых усреднение вегетативных реакций позволило обнаружить большую амплитуду КГР на правой руке для сильно и слабо эмоциогенных слов, тогда как для нейтральных слов, как и в норме, амплитуда КГР была больше слева.

Больные с длительностью заболевания 6 лет и более все слова, прослушанные левым ухом, воспроизводили лучше предъявленных в правое ухо вне зависимости от эмоциогенной значимости слов (см. рис. 20, г). При этом большая амплитуда КГР регистрировалась на правой руке при восприятии и повторении не только эмоциогенных, но и нейтральных слов (см. рис. 19, г). Больные неврастенией, поставленные в ситуацию выбора слов из пары эмоциогенное — нейтральное, предпочитали повторять нейтральное слово.

При дихотическом тестировании здоровых лиц с помощью вербальных стимулов обнаружен «эффект правого уха» (D. Kimura, 1961). Позднее он был выявлен и при моноауральном прослушивании вербальных стимулов (H. Kallman, 1977; Bohannon, Baker-Ward, 1981). При попеременном моноауральном предъявлении эмоциогенных и нейтральных слов в одном тесте для тех и для других обнаруживается «эффект правого уха». При этом

эмоциогенные слова запоминались лучше нейтральных (Л.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1984а). Здоровые люди при стимуляции акустическими и вербальными стимулами имеют достоверно сниженную амплитуду КГР на правой руке (P. Comper, J. Lacroix, 1981; G. Boyd, I. Maltzmann, 1983). У больных эпилепсией также обнаружена асимметрия КГР, но в отличие от здоровых лиц она зависит от стороны поражения: амплитуда КГР уменьшается на стороне, противоположной локализации эпилептического очага (В.И. Окладников, 1982).

Электростимуляция подкорковых центров лимбического мозга с диагностической и лечебной целью выявляет резкие изменения вегетативной регуляции, в том числе потоотделения, которые преимущественно выражены на контралатеральной стороне и в меньшей степени на унилатеральной. Перекресты потовых нервных волокон, расположенные на уровне пирамид, подтверждены анатомически (А.Н. Бондарчук, 1972). Наиболее четкое представительство висцеральных нервов, брыжеечных, чревных, тазовых отмечено в контралатеральном полушарии (М.С. Синяя и др., 1982).

Доминирование высших психических функций у здоровых лиц в левом полушарии, по-видимому, обуславливает более выраженное кортикофугальное влияние на центры, регулирующие КГР. Возможность тормозящих влияний коры в отношении протекания вегетативных рефлексов доказана клинико-физиологическими данными (Майорчик, 1972). В субдоминантном полушарии, отличающемся меньшей выраженностью вербальной мнемической функции, кортикофугальные влияния, вероятно, в меньшей степени воздействуют на центры, регулирующие КГР, что и проявляется в возрастании амплитуды КГР на левой руке. Экспериментальные данные об угнетении КГР руки, контралатеральной более активному полушарию, получены с использованием вербальных и пространственных заданий, т. е. адресованных преимущественно к левому или правому полушарию (J. Lacroix, P. Comper, 1979).

В начальной стадии заболевания «эффект левого уха» выявляется только для сильно эмоциогенной информации. Переработка слабо эмоциогенной вербальной информации левым полушарием мозга в это время трансформируется: слабо эмоциогенные слова оцениваются и запоминаются как сильно эмоциогенные стимулы. С нарастанием длительности заболевания в «эффект левого уха» вовлекается слабо эмоциогенная, а затем и нейтральная информация.

Перестройка функциональных отношений полушарий головного мозга при нарастании длительности невроза отражается и в усугубляющейся инверсии обычных соотношений амплитуд КГР справа и слева, соответствующих словам с различной эмоциогенной значимостью. Причем большая выраженность мнемической функции в одном из полушарий сопряжена с угнетением КГР в контралатеральной руке.

При трактовке результатов наблюдений функциональной асимметрии мозга следует учитывать двухстороннее взаимодействие полушарий мозга, для которого характерны реципрокные взаимоотношения, наиболее выраженные при патологических процессах (Flor-Henry et al., 1981; И.И. Шогам и др. 1982). Для больных неврастениями характерно повышение тонуса левой руки, что свидетельствует об усилении активирующей импульсации мышечного тонуса со стороны центральных отделов нервной системы в правом полушарии. Вместе с тем большой размах линеограмм правой руки у таких больных может быть связан с ослаблением внутреннего торможения в левом полушарии во время выполнения двигательных актов (В.С. Ефремов и др., 1982). Сопоставление состояний болевой, глубокой и сложных видов чувствительности у больных неврастениями и здоровых лиц контрольной группы показало, что для больных неврастениями характерны справа худшие показатели не только дискриминационной чувствительности, но и чувства локализации, и двумерно-пространственного чувства. Нарушение поверхностной (болевой) чувствительности, отмечающееся у большинства больных неврастениями, чаще определяется и обширнее именно справа. Эти данные, по мнению авторов, свидетельствуют об относительной недостаточности и большей ранимости механизмов общей чувствительности левого полушария мозга (в сравнении с правым полушарием) у больных неврастениями (И.И. Шогам, 1982).

Обнаруженная в наших исследованиях у больных неврастениями инверсия функциональной асимметрии мозга в отношении высшей психической функции, какой является вербальная память, и коррелирующей с ней инверсией вегетативных проявлений эмоционального реагирования, отражает эту повышенную ранимость механизмов левого полушария и связанные с ней реципрокные изменения в правом полушарии.

Важнейшей чертой психического конфликта у больных неврозами является его подсознательность (З. Фрейд, 1989). Для анализа переработки неосознаваемой информации предложен методический прием - чрезвычайно кратковременная тахистоскопическая экспозиция вербального стимула, явно недостаточная для его осознания. Полноценность восприятия можно проконтролировать устным отчетом испытуемого. Показателями полушарной активности при этом служат изменения амплитудных и временных параметров волны Рзоо. На основе такого подхода было показано, что на фоне "безотчетной" эмоции, вызванной неосознаваемым словом, выявляются изменения функциональных исходных межполушарных отношений, обусловленные диффузной активацией коры преимущественно правого полушария (Э.А. Костандов, 1983).

Не вызывает сомнения, что в реальной жизни неосознаваемость вербальных стимулов задается как-то иначе. Слово, как стимульный материал, имеет двойственную природу - фонемно-акустическую и образно-эмоциогенную. Разделение сознательного и бессознательного восприятия эмоциональной значимости слова-стимула возможно путем сопоставления результатов

независимой экспертной и субъективной оценок испытуемого. У здоровых лиц такие оценки достаточно полно совпадают, в то время как у больных неврозом выявляется рассогласование: из предложенных им для оценки эмоциональной значимости слов они выбирают, в основном, слова, имеющие положительную эмоциональную окраску, практически полностью игнорируя негативно окрашенные стимулы (Е.И. Николаева, А.М. Сафонова, А.М. Купчик, 1990). Однако, судя по резкому возрастанию латентности ассоциативных ответов на слова-стимулы, следует полагать, что они воспринимаются как эмоциогенные, но эта эмоциогенность не вербализуется.

Активация связей гностических областей коры и представительства моторной речи в левом полушарии мозга является необходимым условием вербализации и осознания (Э.А. Костандов, 1988). В свою очередь для того, чтобы быть осознанным, сигнал в проекционной коре должен получить информацию из центров эмоций (А.М. Иваницкий, 1987). Больные неврозом не могут вербализовать эмоциогенную значимость слова, а это может быть следствием того, что информация об эмоциогенности не достигает, в конечном счете, представительства моторной речи в левом полушарии. Таким образом, ухудшение переноса эмоциогенной информации из правого полушария в левое может обусловить появление в речи слов, эмоциогенные характеристики которых не осознаются.

В исследованиях на обезьянах с экспериментальным "расщеплением мозга" путем перерезки межполушарных комиссур и отдельным обучением каждого полушария было показано, что след памяти образуется как в том, так и в другом полушарии. У интактных животных при латерализованном обучении след памяти образуется в обоих полушариях за счет переноса результатов обучения через комиссуры мозга (С. Hamilton, 1977). Обучение животных с перерезкой мозолистого тела замедляется, межполушарное взаимодействие облегчает образование условного рефлекса (Г.А. Кураев, 1986). Согласно данным В.Л. Бианки (1967) перенос условных рефлексов осуществляется во время самого процесса обучения. Возможно ли одностороннее формирование энграммы у лиц с интактным мозгом?

Полученные данные, как нам представляется, свидетельствуют, что невозможность разрешения адаптационной доминанты приводит к нарушению межполушарной интеграции процессов эмоциональной памяти. Инверсия функциональной исходной асимметрии запоминания эмоциогенной информации с преимущественным формированием односторонней энграммы обуславливает изменение эмоционально-мотивационной сферы личности, неосознаваемость эмоциональной символики вербальных стимулов, нарушение селекции высокозначимых сигналов.

В последние десятилетия в экономически развитых странах отмечен рост числа невротических заболеваний. Этим обстоятельством определяется общественная потребность в разработке тестов, своевременно выявляющих группу риска в отношении заболеваний неврозами, а также использование таких тестов для профессионального отбора лиц,

выполняющих работу с высоким уровнем нервно-эмоционального напряжения (диспетчеров, операторов, пилотов, водителей автотранспорта, испытателей, учащихся вузов и т. д.).

Для выявления невротических реакций обычно используют различного рода опросники — как адаптированные стандартизированные личностные зарубежные методики, например 16-факторный личностный вопросник (R. Cattell et al., 1970), факторный вопросник Айзенка (А.Ю. Панасюк, 1977), Миннесотский многомерный личностный перечень (Ф.Б. Березин и др., 1976), так и отечественные методики, такие как УНП (Методика..., 1980), методика субъективного личностного шкалирования и опросник для определения депрессивных состояний (М.М. Кабанов и др., 1983).

Основным недостатком предложенных методов и опросников в целом является то, что они обращаются к самооценке испытуемых, и следовательно, в каждом случае возникает вопрос о степени субъективности полученных данных. В литературе многократно обсуждался тот факт, что опросники «полезны в определенных пределах в руках опытного психолога» (Freeman, 1963), поднимался вопрос неграмотного применения и особенно интерпретации данных, требующей высокой квалификации специалиста. Для массовых обследований используют также трудоемкую процедуру медосмотра психоневрологом и психиатром.

Поскольку при неврозах прежде всего страдает эмоционально-мотивационная сфера, в первую очередь затрагиваются механизмы эмоционального отражения действительности. Для больных неврозом характерен феномен «инверсии действий и чувств», заключающийся в наличии действий, полностью или частично противоположных тем, которые требуются обстоятельствами. Завершенные противоположные действия обнаруживаются редко, однако крайне часто имеет место инверсия желаний пациента (P. Janet, 1928). Анализируя систему «невротической гордости» на психологическом уровне, К. Хорни (К. Ногпеу, 1950) отмечает, что у больных неврозом на подсознательном уровне происходит инверсия ценностей. Она образно сравнивает эти процессы с представлением троллей из «Пер Гюнта» Ибсена, которым черное кажется белым, уродливое — прекрасным, грязное — чистым.

Инверсию эмоционального отражения удастся выявить с помощью ассоциативного эксперимента, предлагая в программе обследования вербальные стимулы различной эмоциогенной значимости и фиксируя противопоставление эмоциональной окраски ассоциации в ответ на эти стимулы.

Тест, выявляющий инверсию эмоционального отражения, включает в себя 36 нейтральных и 28 эмоциогенных слов, подобранных методом независимой экспертной оценки (В.П. Леутин, Е.И. Николаева, 1988). Слова предъявляются устно с интервалом — одно слово в 10—15 с. За это время обследуемые в соответствии с инструкцией на специальном бланке должны записать первое пришедшее в голову слово. В качестве иллюстрации перед

обследованим предлагались ассоциации на нейтральное слово «дом». Например: здание, улица, стена, окно и т. д. Дополнительных характеристик создаваемых ассоциаций обследуемым не сообщалось.

После тестирования подсчитывалось общее количество инверсий знака эмоциональной окраски ассоциации в ответ на предъявление эмоциогенных слов-стимулов. Обследованные разделялись на три группы: первая включала лиц, создавших 6 и более ассоциаций с инверсией эмоциональной окраски в ответ на предъявление эмоциогенных слов-стимулов; во вторую входили лица, создавшие от 2 до 5 инвертированных ассоциаций; третья—включала лиц, создавших не более одной инвертированной ассоциации в ответ на предъявление 28 эмоциогенных слов.

С помощью описанного теста было обследовано 798 студентов I курса Новосибирского государственного университета. По данным историй болезни прослежена заболеваемость студентов, обращавшихся за период учебы к врачам следующих специальностей: терапевт, ЛОР-врач, психо-невролог, кардиолог, гинеколог. Обнаруженные заболевания с соответствующими диагнозами фиксировались в амбулаторной карте. Проводилось сопоставление количества диагнозов обследованных студентов в каждой группе, выделенной на основании данных теста инверсии эмоционального отражения.

Согласно данным этого теста, обследованные студенты распределялись следующим образом: 1-я группа — 5,1 %, 2-я — 22,1, 3-я — 72,8 % (рис. 21). В 1-й группе максимальное количество диагнозов относится к заболеваниям невротического круга — это неврастения, астено-невротический синдром, логоневроз, функциональные расстройства нервной системы, вегето-сосудистая дистония. 2-я группа имеет статистически достоверные отличия в отношении частоты встречаемости заболеваний невротического круга от показателей 3-й группы. При анонимном анкетировании 607 студентов университета в Градец-Карлове получены сходные цифры: невротическая симптоматика обнаружена у 16,7 % обследованных (M. Zapletal et al., 1978).

Таким образом, тест инверсии эмоционального отражения эффективно выделяет группу риска в отношении заболеваний неврозами (1-я группа) и лиц, предрасположенных к невротическому реагированию (2-я группа).

Лица, составившие группу риска, характеризуются не только высокой частотой заболеваний невротического круга, но и повышенной встречаемостью астенизирующих хронических заболеваний. Из соматических заболеваний для первой и второй групп наиболее характерны воспалительные заболевания ЛОР-органов, среди которых наиболее часто встречается хронический тонзиллит. Это соответствует многочисленным данным о наличии тенденции увеличения вегетативно-висцеральных нарушений при неврозах

(Мясищев и др., 1972; Попов, 1972; Пастухов, 1979; М.Г. Айрапетянц, А.М. Вейн, 1982; Смулевич и др., 1984, Кириченко, Кремнева, 1985; Bustamante, 1977).

Традиционная стратегия в отношении лечения заболеваний невротического круга заключается в оказании медицинской помощи лицам, обратившимся в поликлиники и амбулатории, в осложненных случаях — постановке их на диспансерный учет. Ограниченные контингенты населения в соответствии с определенными задачами (профотбор, поступление в учебные заведения) подвергаются процедуре профосмотра. Широта распространения неврозов и трудности лечения затяжных форм заболевания ставят задачу организации массовых обследований с целью раннего выявления группы риска.

Тест инверсии эмоционального отражения при групповом проведении позволяет одному медработнику обследовать в день до 100 человек, при этом каждый испытуемый тратит на обследование не более 15 мин. Тест является удобным инструментом для организации массовых обследований с целью выявления группы риска в отношении заболеваний неврозами. Тест обладает высокой дифференцирующей способностью: его показания не меняются у здоровых людей при утомлении и в процессе адаптации к новым климато-географическим условиям.

Каков же возможный механизм инверсии эмоционального отражения? Известно, что левое полушарие анализирует лингвистическое содержание текста, в то время как правое — выделяет подразумеваемое, зачастую противоположное, значение слова, зависящее от контекста (N. Cook, 1986). На извлечение энграмм из долговременной памяти у больных неврозами, безусловно, должна оказывать влияние застойная активация правого полушария. Для осуществления такого целостного поведенческого акта, как создание ассоциации вербального символа, обладающего лингвистическими и эмоциогенными компонентами, необходимо сбалансированное участие обеих полушарий. Если же такая сбалансированность нарушается, например, при затруднении передачи эмоциогенной информации из правого полушария в левое, то формирование ассоциации будет "застывать" на стадии ее обработки правым полушарием мозга, и на окраску ассоциации будет преимущественно влиять контекстуальный слова-стимула. Инверсия эмоционального отражения, по-видимому, является наиболее ранним признаком нарушения межполушарной интеграции эмоциогенной информации. В настоящее время имеется значительное количество работ, посвященных состоянию перехода от здоровья к болезни (Семичев, 1987; Ушаков, 1978). Особая группа переходных состояний квалифицируется различными авторами в соответствии с вкладываемым смыслом как "состояние дезадаптации", "преморбидные", "донозологические", "предболезненные", "субклинические" состояния. Одним из острых вопросов в этой связи является обнаружение факта начала формирования заболевания.

Инверсия эмоционального отражения является одним из наиболее ранних свидетельств нарушения психосоциальной адаптации. Влияя на восприятие и осознание вербальной эмоциогенной информации, она может приводить к дальнейшей актуализации психологических проблем.

Подписи к рисункам

Рис. 1. Образец многоканальной записи физиологических функций испытуемого при прослушивании (а) и воспроизведении (б) списка слов .

1, 2 — ЭЭГ, отведения O_1 и O_2 , левое и правое полушария соответственно; 3, 4 — КГР левой и правой руки; 5 — фонограмма (сигналы появляются в моменты предъявления слов магнитофоном или при устных ответах испытуемого); 6 — ЭКГ; 7 — отметка программы опыта.

Рис. 2. Динамика воспроизведения нейтральных и эмоциогенных слов в процессе адаптации к различным климатогеографическим условиям.

a — адаптация к океаническому климату южных Курил после трансмеридионального перелета (средние значения по группе, состоящей из 8 человек); *б* — адаптация к континентальному климату высокогорья Алтая, 2600 м над ур. м. (средние значения по группе, состоящей из 8 испытуемых). По оси ординат: 1 — процент воспроизведения эмоциогенных слов от числа эмоциогенных слов в программе; 2 — процент воспроизведения нейтральных слов от числа нейтральных слов в программе. Соотношение масштабов графиков соответствует удельному вкладу эмоциогенных и нейтральных слов в суммарный график эффективности воспроизведения слов. Одна звездочка — $P < 0,05$; две — $P < 0,01$. На оси абсцисс отмечены 2-я и 3-я регистрации в Новосибирске (до стрелки) и 2, 3, 4, 11 и 21-й дни адаптации (после стрелки)

Рис. 3 Изменение запоминания человеком биологически значимой и нейтральной информации в процессе адаптации к муссонному океаническому климату Камчатки после трансмеридионального перелета (средние значения по группе, состоящей из 11 человек).

1 — точность воспроизведения длительности гудков, сопровождаемых при обучении неизбежным ударом тока; 2 — при отсутствии удара тока; штриховая линия — исходные средние значения точности воспроизведения гудков. Одна звездочка — $P < 0,05$, две — $P < 0,01$. По оси ординат — относительное отклонение среднего значения (%), по оси абсцисс — обследования в Новосибирске (до стрелки) и 2, 3, 4, 11 и 19-й дни адаптации на Камчатке (после стрелки).

Рис. 4. Изменение фоновых показателей физиологических функций (среднее значение по группе, состоящей из 8 человек, за 20 мин регистрации) и выраженность реакции активации в ЭЭГ при воспроизведении слов в процессе адаптации к океаническому климату Южных Курил.

1 — произвольная двигательная активность (уд./мин); 2 — спонтанные КГР, амплитудный показатель (усл. ед.); 3 — выраженность реакции активации в ЭЭГ (%) при воспроизведении слов (вычисляли по формуле $\frac{A-B}{B} \cdot 100\%$,

Б

где B — число пересечений «нуля» ЭЭГ за 1 мин прослушивания и воспроизведения слов, A — число пересечений «нуля» ЭЭГ за 1 мин перед чтением списка); 4 — время бодрствования за 20 мин фоновой записи; 5—фоновая частота сердечных сокращений (уд./мин). Одной звездочкой отмечено $P < 0,05$, двумя — $P < 0,01$ по сравнению с данными обследований в исходных условиях. На оси абсцисс отмечены 2-я и 3-я регистрации в Новосибирске (до стрелки) и 2, 3, 4, и 21-й дни адаптации (после стрелки).

Рис. 5 . Изменение ориентировочных реакций и психофизиологических показателей при выполнении вербальных тестов в процессе адаптации к океаническому климату Южных Курил.

1 — взвешенная дисперсия числа воспроизведенных слов (σ^2); 2 — латентное время воспроизведения слов (с); 3 — выраженность ориентировочных реакций на индифферентное звуковое раздражение (%); 4 — число ошибочных воспроизведений слов (N); 5 — изменение ЧСС при воспроизведении слов (уд./мин). Остальные обозначения см. рис. 4.

Рис. 6 Изменение фоновых показателей физиологических функций (средние значения по группе, состоящей из 8 человек, за 20 мин регистрации) в процессе адаптации к условиям Алтая (2600м).

1 — произвольная двигательная активность (уд./мин); 2 — спонтанные КГР, амплитудный показатель (усл. ед.); 3 — альфа-индекс ЭЭГ (%); 4 — время бодрствования (мин); 5 — фоновая частота сердечных сокращений (уд./мин). Остальные обозначения см на рис.4

Рис. 7 . Изменение ориентировочных реакций и психофизиологических показателей при выполнении вербальных тестов в процессе адаптации к условиям Алтая (2600 м).

1 — взвешенная дисперсия числа воспроизводимых слов (σ^2); 2 — латентное время воспроизведения слов (с); 3 — выраженность ориентировочной реакции на индифферентное звуковое раздражение (%) (подсчитывали по формуле

$$A - x$$

$$\frac{A - x}{x} \cdot 100\%, \quad \text{где } A \text{ — значение ЧСС}$$

в течение 10 с после предъявления раздражителя, x — среднее значение ЧСС за 1 мин до предъявления); 4 — число ошибочных воспроизведений слов (N); 5 — изменения ЧСС при воспроизведении слов (уд./мин). Остальные обозначения см. рис. 4.

Рис. 8 . Характер запоминания эмоциогенных слов при попеременном моноауральном предъявлении в процессе адаптации к муссонному климату Приморья после трансмеридионального перелета (средние значения по группе, состоящей из 8 человек).

1 — воспроизведение слов, прослушанных правым ухом; 2 — левым; штриховая линия — исходные средние значения воспроизведения слов (Новосибирск). Одна звездочка — $P < 0,05$; по оси абсцисс: цифры до стрелки — 2-я и 3-я регистрации в Новосибирске, после стрелки — 2, 3, 4, 11 и 21-й дни адаптации. По оси ординат — воспроизведение слов (%).

Рис. 9 . Изменение запоминания нейтральных слов при попеременном моноауральном предъявлении в процессе адаптации.

Усл. обозн. см. рис. 8.

Рис. 10 Изменение запоминания человеком длительности индифферентных и биологически значимых звуковых стимулов в процессе адаптации к климатогеографическим условиям региона оз. Байкал (средние значения по группе, состоящей из 8 человек).

Точность воспроизведения длительности гудков, сопровождаемых в процедуре обучения неизбежным ударом тока: 1 — восприятие звука правым ухом, 2 — левым. Точность воспроизведения длительности гудков, не сопровождаемых в процедуре обучения ударом тока: 3 — восприятие звука правым ухом, 4 — левым, штрихпунктирная линия — исходные значения точности воспроизведения звуков в фоне. Вертикальные черточки — 5 % доверительные интервалы экспериментальных точек. Одна звездочка — $P < 0,05$, две — $P < 0,01$, три — $P < 0,001$. По оси ординат — относительные отклонения среднего значения в процентах; по оси абсцисс — регистрация в

Новосибирске (до стрелки) и 2, 3, 4, 11 и 21-й дни адаптации на озере Байкал (после стрелки).

Рис. 11. Изменение запоминания человеком длительности индифферентных и биологически значимых звуковых стимулов в процессе адаптации к муссонному климату Приморья после трансмеридионального перелета (средние значения по группе состоящей из 8 человек). Усл. обозн. см. рис. 10.

Рис. 12 Динамика воспроизведения необычной и сигнальной информации в процессе адаптации к среднегорью Южного Алтая

1- процент воспроизведения необычной вербальной информации, 2 - процент воспроизведения слов, предшествующих эмоциогенным. По оси ординат - воспроизведение слов (в %), по оси абсцисс - 2-я и 3-я регистрации в Новосибирске (до стрелки) и 2, 3, 4, 11 и 18-й дни адаптации (после стрелки). Черные точки: статистически существенные отличия по сравнению с данными обследования в исходных условиях; одна точка - с уровнем значимости $P < 0,05$, две - $P < 0,01$

Рис 13 Динамика воспроизведения необычных слов при попеременном моноауральном предъявлении в процессе адаптации к муссонному климату Приморья после трансмеридионального перелета

1 - воспроизведение слов, прослушанных правым ухом, 2 - воспроизведение слов, прослушанных левым ухом. Остальные обозначения см. рис. 12.

Рис 14. Распределение лиц с различными типами функциональной асимметрии мозга и частота встречаемости артериальной гипертензии

А – жители умеренных широт, 258 человек – г.Новосибирск (контроль); Б- вахтовые рабочие (Сургут – Саратов, 306 человек); В – северные селькупы, (113 человек, п.Ратта); 1 – лица с преобладанием левосторонних показателей; II – амбидекстры; III – лица со смешанными показателями функциональной асимметрии; IV – лица с преобладанием праволатеральных показателей.* - $P < 0.05$; ** - $P < 0.01$; критерий χ^2 , уровень значимости по отношению к контрольной группе (г. Новосибирск). Площадь секторов заливки пропорциональна частоте артериальной гипертензии.

Рис. 15. Уровень кортизола в плазме крови у северных селькупов с различным типом функциональной асимметрии мозга.

1 – лица с преобладанием левосторонних показателей; 2 – амбидекстры; 3 – лица со смешанными показателями функциональной асимметрии; 4 – лица с преобладанием праволатеральных показателей. Пунктирной линией отмечены границы колебаний уровня гормонов для жителей умеренных широт. Остальные обозначения те же, что и на рис. 14.

Рис. 16. Уровень инсулина в плазме крови у северных селькупов с различным типом функциональной асимметрии.

* - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$ (критерий Манна-Уитни) – уровень значимости по отношению к группе с преобладанием левосторонних показателей сенсомоторной асимметрии.

Остальные обозначения те же, что и на рис. 14.

Рис 17. Билатеральные изменения максимальной систолической скорости кровотока в средних мозговых артериях у правой (P₁) и левой (P₂): исходное состояние - (1 - ЛПШ, 2- ППШ), справа от стрелки - дыхание газовой смесью (4 - ЛПШ, 5 - ППШ, 85% оксигинации), справа от двойной стрелки - (7 - ЛПШ, 8 - ППШ, 80% оксигинации).

Квадрат - достоверность различий с уровнем значимости $P < 0,05$ между полушариями, звездочка - достоверность различий с уровнем значимости $P < 0,05$ между исходными показателями и данными, полученными при гипоксии, кружок - достоверность межгрупповых различий с уровнем значимости $P < 0,05$.

Рис 18. Ошибка воспроизведения длительности эмоциогенных звуковых стимулов (сопровожаемых неизбежным ударом тока) у больных неврозом и лиц контрольной группы, % к исходной длительности гудка..

А - контрольная группа.(11 человек). Группы больных с длительностью заболевания: Б - до 2 лет (8 человек); В - 3-5 лет (10 человек); Г - 6 и более лет (9 человек). По оси абсцисс - тип обучения и режим тестирования: 1 - восприятие звука правым ухом, воспроизведение правой рукой; 2 - восприятие звука левым ухом, воспроизведение левой рукой; 3 - восприятие правым ухом, воспроизведение левой рукой; 4 - восприятие левым ухом, воспроизведение правой рукой.

Рис. 19. Усредненная амплитуда КГР (мкВ) при восприятии и повторении слов-стимулов у больных неврастенией с различной длительностью заболевания и у здоровых лиц (контроль).

a — контроль (15 человек), *б* — длительность заболевания до 2 лет (14 человек), *в* — 3-5 лет (19 человек), *г* — 6 и более лет (11 человек). 1 — КГР на нейтральные слова; 2 — на слабо эмоциогенные слова; 3 — на сильно эмоциогенные слова. Уровни значимости различий по отношению к противоположному полушарию: одна звездочка — $P < 0,05$, две — $P < 0,01$.

Рис. 20. Воспроизведение слов (в %) различной эмоциогенной значимости больными неврастенией с разной продолжительностью заболевания и здоровыми лицами.

Усл. обозн. см. рис. 19.

Рис. 21 Диаграмма распределения студентов по группам (в %), выделенным с помощью теста инверсии эмоционального отражения.

1 — группа риска в отношении заболеваний неврозами; 2 — лица, предрасположенные к невротическому реагированию; 3 — практически здоровые лица в отношении заболеваний невротического круга.

Литература

1. *Агаджанова Л.Г., Андреев А.В., Белолопатко Е.А. и др.* Ультразвуковая доплеровская диагностика сосудистых заболеваний// под. Ред. Никитина Е.М. и Труханова А.И., Москва: изд-во Видар, 1998, 432 с.
2. *Айрапетянц М.Г., Вейн А.М.* Неврозы в эксперименте и клинике. М.:Наука, 1982, 272 с.
3. *Александров М.В., Иванов О.А., Косенков Н.И., Луцык М.А.* Влияние гипоксической гипоксии на спонтанную электрическую активность головного мозга человека//Физиология человека, 2001, Т. 27, № 6, С.58-62.
4. *Александровский Ю.А.* Состояния психической дезадаптации и их компенсация (пограничные нервно-психические расстройства). М.:Наука, 1976, 272 с.
5. *Александровский Ю.А., Хруленко-Варницкий И.О., Уварова Л.Г.* Зависимости действия транквилизаторов от некоторых особенностей структуры личности у больных с пограничными состояниями//Журн. невропатологии и психиатрии им. Корсакова. 1984, Т. 34, № 9, С.1367-1376.
6. *Алиев М.А., Касымова А.К.* К вопросу о нервных механизмах при адаптации к условиям высокогорья (4200 м)//Адаптация водных животных. Адаптация к условиям гор и гипоксии. Новосибирск: Наука, 1970, С.25-26.
7. *Аршавский В.В.* Межполушарная асимметрия в системе поисковой активности (к проблеме адаптации человека в приполярных регионах Северо-Востока СССР). Владивосток: ДВО АН СССР, 1988.
8. *Баклаваджан О. Г., Ерганова В. С.* // Успехи физиол. наук. - 1982. - № 2. - С. 3-30.
9. *Безобразова В.М., Догадкина С.Б.* Особенности центрального и периферического кровообращения юношей 16-17 лет с разными типами мануальной асимметрии// Физиология школьников юношеского возраста. М.: изд-во АПН СССР, С.145-153.
10. *Бережковская Е.Л.* О вербальных функциях правого полушария// Взаимоотношения полушарий мозга. Тбилиси: Мецниереба, 1982, С.177.
11. *Березин Ф.Б., Мирошников М.П., Рожанец Р.В.* Методика многопрофильного исследования личности (в клинической медицине и психогигиене). М.: Медицина, 1976, 17 с.
12. *Бианки В. Л.* Асимметрия мозга животных. — Л., 1985.
13. *Бианки В. Л.* Эволюция парной функции мозговых полушарий. Л. ЛГУ. 1967
14. *Бианки В.Л., Филиппова Е.Б.* Эволюция функциональной асимметрии мозга// Физиология поведения (нейробиологические закономерности). Л.: Наука, 1987, 304 с.

15. *Бизюк А.Б., Рябинин И.Ф.* Психологическая адаптация на полярных станциях//Биологические проблемы Севера. Кировск: Кировское книжное изд-во, 1979, С.212-213.
16. *Бобкова В.В.* Электрофизиологическая характеристика невротических состояний//Тр. 4-го Всесоюз. Съезда невропатол. и психиатр. М.:Медицина, 1966, Т. 2, С. 280.
17. *Бондарчук А.Н.* Центральная регуляция вегетативных функций// Клиническая нейрофизиология. Л.: Наука, 1972, С. 286-325.
18. *Брагина Н. Н., Каменская В. М., Доброхотова Т. А. и др.* // Труды Моск. НИИ психиатрии. — 1976. — Т. 78. — С. 117-119.
19. *Вейн А.М., Родитат И.В., Колосов О.А. и др.* Неврозы вегетативные нарушения//Журнал ВНД им. И.П.Павлова, 1977, Т.27, № 2, С. 385-387.
20. *Виноградова О. С.* Гиппокамп и память. — М., 1975.
21. *Давыдовский И.В.* Приспособительные процессы в патологии//Вестник АМН СССР, 1962, № 4, С. 27-37.
22. *Ефремов В.С., Случаевский Ф.П., Попов А.Г. и др.* Функциональные моторные асимметрии при некоторых заболеваниях// Журн. невропатологии и психиатрии им.Корсакова., 1982, Т. 32, № 12, С. 88-93.
23. *Ефремов В.С., Соловьев Л.А., Щербатов Б.А.* Дифференциальная диагностика истерии, неврастении, невроза навязчивых состояний в норме и патологии//Диагностика психических состояний в норме и патологии. Л.:Медицина, 1980, С. 111-120.
24. *Жаворонкова Л.А.* ЭЭГ-корреляты особенностей межполушарной асимметрии мозга правой и левой// Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. М., 2001, С.86-87.
25. *Иваницкий А. М.* Психическая деятельность и организация мозговых процессов // Вестник АМН СССР. 8: 14-20. 1987.
26. *Ильюченко Р. Ю.* Память и адаптация. Наука. Новосибирск. 1979. 192с.
27. *Ильюченко Р. Ю.* Фармакология поведения и памяти. Новосибирск. Наука. 1972. 223с.
28. *Ильюченко Р. Ю., Финкельберг А. Л., Ильюченко И. Р. и др.* Взаимодействие полушарий мозга у человека: установка, обработка информации, память / — Новосибирск, 1989. 167с.
29. *Кабанов М.М., Личко А.Е., Смирнов В.М.* Методы психологической диагностики в клинике. Л.: Медицина, 1983. С. 78-80.
30. *Казначеев В.П.* Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980, 188 с.

31. *Каменская В.М., Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А.* К вопросу о функциональных связях правого и левого полушария мозга с различными отделами срединных структур у правшей // *Функциональная асимметрия и адаптация человека.* М., 1976. С. 48-50.
32. *Кипциани Т.И., Сысоева А.Ф., Кулиева З.А., Мегрелишвили С.И.* Приспособительная деятельность ЦНС при адаптации к климату среднегорья//24-е Всесоюзное совещ. по проблемам ВНД. М.:Наука, 1974, С.154.
33. *Колчинская А.З.* О влиянии недостатка кислорода на высшую нервную деятельность человека//*Кислородная терапия и кислородная недостаточность.* Киев: Госмедиздат УССР.-1952. С.21-28.
34. *Костандов Э. А.* Осознаваемые и неосознаваемые формы высшей нервной деятельности человека // *Механизмы деятельности мозга человека.* Л. Наука. 1988. 491-526.
35. *Костандов Э. А.* Функциональная асимметрия полушарий и неосознаваемое восприятие. М. Наука. 1983. 170с.
36. *Котляр Б. М.* Механизмы формирования временной связи. - М., 1977. 208с.
37. *Кузнецов Ю.А.* Некоторые особенности формирования и профилактики неврозов//*Журн. невропатологии и психиатрии им. Корсакова,* 1974, Т. 74, № 11, С. 1680-1684.
38. *Кураев Г. А.* Межполушарное взаимодействие и поведение // *Физиология поведения. Нейрофизиологические закономерности.* Л. Наука. 1986. 269-308.
39. *Леутин В. П.* Нарушение межполушарного переноса эмоциональной информации при неврозе// *Бюлл. СО РАМН.,* 1992, № 1, С. 25-29.
40. *Леутин В. П.* Особенности переработки информации в процессе адаптации. *Физиология человека.* 1992. Т. 18, № 4, С.18-22.
41. *Леутин В.П.* Адаптационная доминанта и функциональная асимметрия мозга//*Вестник Российской АМН, М.,: Медицина,* 1998, С. 10-14.
42. *Леутин В. П., Дубровина Н. И.* Воспроизведение длительности звуков в разные сроки адаптации человека к новым климатогеографическим условиям // *Журн., высш. нерв, деятельности им. И. П. Павлова.—* 1982.— Т. 32, № 2.— С. 327—329.
43. *Леутин В. П., Дубровина Н. И.* Инверсия «эффекта правого уха» при запоминании сигнальной информации в процессе адаптации // *Журн. высш. нерв, деятельности им. И. П. Павлова.—* 1983.— № 1.— С. 153-156.
44. *Леутин В. П., Николаева Е. И.* Селекция мозгом эмоциональной и нейтральной информации при экстренной адаптации // *Адаптивные функции головного мозга.—* Баку: Элм, 1980.— С. 113.

45. *Леутин В. П., Николаева Е. И.* Запоминание эмоциогенной и нейтральной вербальной информации при моноауральном предъявлении в процессе адаптации // Физиология человека.— 1984,— Т. 10, № 4.— С. 569—572.
46. *Леутин В. П., Николаева Е. И.* Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. Новосибирск: Наука, СО, 1988, 192 с.
47. *Леутин В.П., Николаева Е.И.* Восприятие и запоминание вербальной эмоциогенной информации у больных неврастенией затяжного течения//Физиология человека, 1986, Т. 12, № 2, С. 187-192.
48. *Леутин В.П., Николаева Е.И.* Функциональная асимметрия восприятия и запоминания вербальной эмоциогенной информации у больных неврастенией//Физиология человека, 1987, Т. 13, № 2, С. 184, 189.
49. *Леутин В.П., Осипова Л.П., Кривошеков С.Г.* Связь гормональных показателей стресса с сенсомоторными асимметриями северных селькупов. Физиология человека, 1996, Т.22, № 1, С.131-133.
50. *Леутин В.П., Ройфман М.Д., Пичкуров А.М., Кривошеков С.Г.* Половой диморфизм и структура распределения латерального фенотипа у школьников Тувы//Физиология человека, 1997, Т. 23, № 2, С. 132-137.
51. *Леутин В.П., Чухрова М.Г., Кривошеков С.Г.* Связь употребления алкоголя с особенностями функциональной асимметрии мозга тувинцев//Физиология человека, 1999, Т.25, №2, С.67-70.
52. *Ливанов М. Н.* Пространственная организация процессов головного мозга. — М., 1972. \.
53. *Лоскутова Л. В., Лукьяненко Ф. Я., Ильюченко Р. Ю.* //Журн. высш. нервн. деят. — 1989. — Т. 39, № 4. — С. 714-720.
54. *Лопес Ибор Х.* К определению понятия невротизма// Журн. невропатологии и психиатрии им. С.С.Корсакова, 1981, Т. 81, № 3, С. 450-454.
55. *Макаров В. А.* Роль миндалевидного комплекса в механизмах конвергенции возбуждений различной сенсорной информации на нейронах коры больших полушарий// Докл. АН СССР. — 1970. — Т. 194, № 6. С. 1454-1457.
56. *Матвеев В.Ф., Ковалев А.А.* Клиника и особенности течения затяжных психогенных астенических расстройств//Журн. невропатологии и психиатрии им.Корсакова., 1978, Т. 78, № 11, С.1686-1690.
57. *Матусов А.Л., Могиланцева М.К., Рябинин И.Ф.* Функциональные расстройства ЦНС в условиях труднодоступных полярных станций//Биологические проблемы Севера. Кировск, 1979, С.217-219.
58. *Меерсон Ф. З.* Общий механизм адаптации и профилактики. М. Медицина. 1973. 360 с.

59. *Меерсон Ф.З., Исабаева В.А., Иваншина А.З. и др.* Условные рефлексы при массированном и растянутом обучении животных двух различных генетических линий в процессе адаптации к высотной гипоксии//Журн. высш. нерв. деятельности им.И.П.Павлова. 1971, Т. 21, № 5, С.470-477.
60. *Мехедова А. Я.* О роли лобных областей мозга в формировании условных реакций адекватных величине и вероятности их подкрепления // Журн. высш. нервн. деят. — 1971. — Т. 21. — С. 459—464.
61. *Николаева Е. И., Сафонова А. М., Купчик В. А.* Оценка эмоциональной значимости слов и ее психофизиологические корреляты в норме и при неврозе // Язык и структура знания. М. Инст. языкознания АН СССР. 1990. С. 156-176.
62. *Окладников В.И.* Асимметрия кожно-гальванического рефлекса у больных эпилепсией//Взаимоотношения полушарий мозга, Тбилиси, 1992, С. 190.
63. *Павлыгина Р. А.* Роль доминанты в замыкании условного рефлекса// Доминанта и условный рефлекс. — М, 1987. - С. 48-86.
64. *Павлыгина Р. А., Труш В. Д., Михайлова Н. Г., Симонов П. В.* Функциональная значимость электрических процессов головного мозга. — М., 1977. — 58 с.
65. *Панасюк А.Ю.* Адаптированный вариант личностного вопросника для детей. Л.: Медицина, 1977, 61 с.
66. *Панин Л.Е.* Энергетические аспекты адаптации. М.: Медицина, 1978. 278 с.
67. *Пигарева М. Л.* Лимбические механизмы переключения: (гиппокамп и миндалина). — М., 1978. 150 с.
68. *Пиковская Н.Б., Штеренталь И.Ш., Осипова Л.П. и др.* Особенности межгормональных отношений у северных секлькупов// Популяционно-генетическое изучение северных народностей. Новосибирск: Институт цитологии и генетики СО РАН, 1992. С. 115-125.
69. *Свядош А.М.* Неврозы и их лечение. М.:Медицина, 1971, 456 с.
70. *Симонов П. В.* Память, эмоции и доминанта//I Нейрофизиологические основы памяти: (Гагрские беседы). — Тбилиси, 1979. Т.7, С. 358-374.
71. *Синяя М.С., Сиваков В.Л., Рыжова И.В.* Представительство висцеральных систем в ипсе- и контралатеральном полушариях кошки//Взаимоотношения полушарий мозга, Тбилиси: Мецниереба, 1982, С. 66-67.
72. *Слоним А. Д.* Среда и поведение. Формирование адаптивного поведения. Л. Наука. 1976. 211 с.
73. *Сороко С.И., Димаров Р.М.* Индивидуальные особенности изменений биоэлектрической активности и гемодинамики мозга человека при воздействии

- экспериментальной и высокогорной гипоксии// Физиология человека, 1994, Т. 20, № 6, С.16-27.
74. Фрейд З. Введение в психоанализ. М Наука. 1989. 455 с.
75. Хананашвили М.М. Информационные неврозы. Л.:Медицина, 1978, 144 с.
76. Хаснулин В.И., Шестаков С.И., Степанов Ю.М., Скосырева Г.А. Функциональная асимметрия организма и приспособленность человека к жизни и работе в Заполярье// Региональные особенности здоровья жителей Заполярья. Новосибирск: изд-во СО АМН, 1983, С. 62-67.
77. Шогам И.И., Речицких И.З., Великих Л.И. О некоторых сенсорных проявления функциональной асимметрии// Взаимоотношения полушарий мозга, Тбилиси: Мецниереба, 1982, С. 209.
78. Ыжикова Е.А. Психофизиологическая и морфофункциональная характеристика подростков 14-15 лет алтайской и русской национальности//Диссертация ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2000, 135 с.
79. Bloch V. La control central de l'actovite electrodermale//J. Physiologie.-1965, V.57, suppl., N 3, P. 1-135.
80. Boyd G. M., Maltzmann I. Bilateral asymmetry skin conductance responses during auditory and visual tasks // Psychophysiology. 20: 126-203. 1983. [19] Hamilton Ch. R. Investigation of perceptual and mnemonic lateralisation in man Keys //Lateralisation in the nervous system. N. Y. San Francisco. London Acad. Press. 45-62. 1977.
81. Boyd C. M., Maltzmann J. // Psychophysiology. — 1983. — Vol. 20. - P. 126-203.
82. Cattell R.B., Eber H.W., Tatsuoka M.M Handbook for the sixteen personality factor Questionnaire (16 PF). Illinois, 1970. 61 p.
83. Comper P., Lacroix J.M. Further evidence of lateralization in the electrodermal system as a function of relative hemispheric activation (abstract)//Psychophysiology. 1981, V. 18, P. 149.
84. Cook N.D. Colossal inhibition: the key to the brain code// Bahav. Sci. 1984, V. 29, N 1, P.98-110.
85. Dawson J.L. Alaskan Eskimo hand, eye, auditory dominance and cognitive style// Psychologia, 1977, V. 20, P. 121-135.
86. Eysenck M. // Psycho). Bull. — 1976. — Vol. 83. - P. 389—404.
87. Fuller J. H. Brain Res. - 1976. - Vol. 112. - P. 283-298.
88. Galin D., Diamond R., Broff D. Lateralization of the conversion symptoms: more frequent on the left// Amer. J. Psychiatr. 1977, V. 134, P. 578-580.
89. Hernander-Peon J. // Electroenceph. clin. Neurophysiol. — 1962. - Vol. 14. - P. 423-424.
90. Horney K. Neurosis and human growth. Norton. N.Y., 1950, 230 p.

91. Janet P. Fear of action as an essential in the sentiment of melancholia// *Feelings and emotions*. Worcester, 1928. P. 297-309.
92. *Kallman H.J.* Ear asymmetries with monaurally-presented sounds// *Neuropsychologia*. 1977, V. 15, P. 833-835.
93. *Kimura D.* Cerebral dominance and perception of verbal stimuli// *Can/ J/ Psychol*. 1961, V. 15, P. 166-171.
94. *Lacroix J.M., Comper P.* Lateralization in the electrodermal system as a function of cognitive hemispheric manipulation// *Psychophysiology*. 1979. V. 16. P.116-129.
95. *Lindsley D.B.* Attention, consciousness, sleep and wakefulness// *Handbook of physiology*. Section 1. Neurophysiology.- Baltimore: Wavery Press., 1960, V. 3, P.1553-1593.
96. *Moore W.H., Graven D.C., Faber M.M.* Hemispherec alpha asymmetries of wooods with positive, negative and neutral arousal values preceeding tasks of recall and recognitiuon: electrophysiological and behavioral results from stuttering males abd nonstuttering males and females//*Brain and Lang*, 1982, V. 17, N 2.
97. *Murray R., Zenter J.* Nursing concepts for health promotion// Englewood Cliffs.- N.Y.: Prentice - Hall, 1975,- P. 7-23.
98. *Robinson D. L.* // *Int. J. Neurosci.* - 1983. - Vol. 22. - P. 81—89.
99. *Silverman A. J., Cohen S. J., Shmavohian B. M.* // *J. psycho- som. Res.* — 1959. — Vol. 3. — P. 185—210.
100. *Tallah P., Schwartz J.* Teporal processing speech perception and hemispheric asymmetry//*Trends Neurosci*. 1980, V. 3, N 12, P.309.
101. *Taylor D.C.* Mental state and temporal lobe epilepsy: a correlative account of 100 patients treated surgically// *Epilepsia*, 1972, V. 13, P. 727-765.
102. *Wexler B., Halwes T.* Dichotic listening tests in studining brain-behaviorior relationships//*Neuropsychologia*. 1985, V. 23, N. 4, P. 545-559.
103. *Zapletalek M., Hanus H., Panousek V.* Kotazce neurotizace studentu vesokych skol//*Cs. Psychiatr*. 1978, V. 74, N 2, P.77-81.