

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI

**NAZARIY va
KLINIK TIBBIYOT
JURNALI**



**JOURNAL
of THEORETICAL
and CLINICAL
MEDICINE**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор Т.У. АРИПОВА

А.А. БАТЫРБЕКОВ, С.И. ИСМАИЛОВ, А.И. КАМИЛОВ,
Б.Т. ДАМИНОВ (заместитель главного редактора),
И.Р. МАВЛЯНОВ (заместитель главного редактора),
Р.З. САГИДОВА (ответственный секретарь),
А.А. НАЗАРОВ, Н.М. ХАЙТОВА

*Основан в 1999 г.
профессором Р.М. Рузыбакиевым*

1

ТАШКЕНТ – 2010

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара), М.Ж. АЗИЗОВ (Ташкент),
Ш.С. АЗИМОВА (Ташкент), Ф. АКИЛОВ (Ташкент), Л.П. АЛЕКСЕЕВ
(Москва), А.В. АЛИМОВ (Ташкент), О.А. АТАНИЯЗОВА (Нукус),
С.Н. БАБАХОДЖАЕВ (Ташкент), И. БАЙБЕКОВ (Ташкент),
Э.В. ГУРЦЕВИЧ (Москва), Т.А. ДАМИНОВ (Ташкент), Р.С. ДЖУБАТОВА
(Ташкент), А.Р. ДОСТИЕВ (Душанбе), Ш.Я. ЗАКИРХОДЖАЕВ (Ташкент),
А.К. ЗУФАРОВ (Ташкент), Т.И. ИСКАНДАРОВ (Ташкент),
Г.А. ИСМАИЛОВА (Ташкент), М.К. КАБУЛОВ (Нукус), Г.М. КАРИЕВ
(Ташкент), Х.Я. КАРИМОВ (Ташкент), Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент),
Р.Д. КУРБАНОВ (Ташкент), М. МИЗАКАМИ (Япония), В.Г. МИХАЙЛОВ
(Ташкент), Ф.Г. НАЗИРОВ (Ташкент), Н.А. НУРАЛИЕВ (Ургенч),
Т.С. СААТОВ (Ташкент), С.Н. СУЛТАНОВ (Ташкент),
А.М. УБАЙДУЛЛАЕВ (Ташкент), А.М. ХОДЖИБАЕВ (Ташкент),
А.М. ШАМСИЕВ (Самарканд), А.А. ШОРТАНБАЕВ (Алматы),
В.В. ЯЗДОВСКИЙ (Москва).

Адрес редакции и издательства:

Статьи высылать или сдавать лично по адресу:
700060, Ташкент, ул. Я. Гулямова, 74,
Институт иммунологии АН РУз
ответственному секретарю журнала
Тел. +998-71-233-92-83
Факс +998-71-233-08-55
E-mail: immuno @ uzsci.net

Internet: www.jtcm.com

Информационная поддержка в Интернете
ЧП «Top Image Media»

Журнал зарегистрирован Узбекским агентством по печати и информации 04.05.07, №0255

Корректор О.А. Козлова
Компьютерный набор И.Э. Фрумсон

Сдано в набор 20.01.2010. Подписано в печать 19.02.2010.
Формат журнальный. Тираж 100.
Цена договорная

Минитипография АН РУз
100047. Ташкент, ул. Я. Гулямова, 70.

УДК: 19.00.02

МОДЕЛЬ НИЗКОЧАСТОТНОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА КАК КОРРЕЛЯТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ КАТАЛЕПСИИ

Сакеллион Д.Н.¹, Арипов А.Н.

¹Клиника «Evgenidio», Афины, (Греция);

Научно-исследовательский институт педиатрии

ХУЛОСА

Текирирлаётган соғлом шахсларда, уларни психотехник моделлаштирилган каталептик ҳолатга киритишдан олдин ва ундан кейин, ЭЭГ ўтказилди. 0.5-32 Гц диапазонида мия фаоллигини баҳоловчи ўрналаштирилган кўрсаткичлардан ташиқил топган маълумотлар ўрганилгандан кейин, улар турли функционал пробаларда, хусусан сенсомотор фаолликни амалга оширувчи назоратга тегишли бўлган пробаларда таққосланди. Гипнотик катаlepsия ҳолатини объектив баҳоловчи ЭЭГ – коррелятлар аниқланди. Депривацион адаптациянинг нейробиологик жараёнлари ҳақида фикр юритишга имкон берувчи мия ярим шарлари асимметрияси коэффициентлари ҳисобланди. Олинган маълумотларни космонавтлар гуруҳига номзодларни танлашда ва юқори баландликка кўтарилувчи учувчиларни кинетик депривациясида физиологик ҳолатни назорат қилишда қўллаш мумкин.

Адекватное отражение меняющейся действительности в космическом полете, проходящем в основном в условиях невесомости, является условием успешной деятельности космонавтов и их безопасности. Между тем, описано множество случаев нарушений психофизиологического гомеостаза, изменяющих не только уровень физической и умственной работоспособности астронавтов, но и вызывающих иллюзорное восприятие ими реальной действительности, вплоть до галлюцинаций [3, 5, 9, 10]. Этому способствует, прежде всего, такой фактор риска, как нервно-эмоциональное напряжение, являющееся следствием массированного воздействия многих негативных причин и провоцирующее возникновение психических расстройств различной степени. Изучение функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) с характерными для определенных условий электрическими процессами, изменяющимися во время полета, могло бы дать ключ к пониманию механизмов наблюдающихся функциональных отклонений. Однако из-за сложности получения экспериментальных данных во время полета объективная оценка протекающих в мозге космонавтов процессов крайне затруднена

SUMMARY

EEG in standard leads was registered in healthy volunteers before and after their entry into psychotechnically induced (hypnotic) catalepsy. After the data processing, which is a set of average typically estimated parameters of α - δ -patterns, they were compared under different functional tests that are particularly related to the control of sensomotor activity. EEG-correlates which allow making objective evaluation of hypnotic catalepsy state were established. Interhemispheric asymmetry coefficients were calculated that permitting to judge about neurophysiological processes dynamics of deprivation adaptation. The obtained data can be useful in challenger choice for astronauts' brigade and for physiological state control of kinesthetic deprivation of pilots.

[13]. В этой связи особую ценность приобретают результаты мониторинга ЭЭГ космонавтов орбитальной станции "Мир", свидетельствующие об изменении функционального состояния мозга до, во время и после полета [18]. В бодрствующем состоянии до полета наблюдалось доминирование высокочастотных Ритмов (90% общей мощности спектра ЭЭГ) над низкочастотными с преобладанием α -активности. В целом можно прийти к заключению о соответствии общего функционального состояния ЦНС космонавтов до полета состоянию спокойного внимания. Во время космического рейса преобладал β -ритм (до 55% от общей спектральной мощности ЭЭГ) на фоне депрессии α -ритма и увеличивалась медленноволновая активность. Иными словами, в начале полета при выполнении тестовых задач отмечалась активация работы ЦНС. К концу полета низкочастотная активность постепенно увеличивалась и составляла уже около 35% от общей мощности спектра. Обнаружено замедление проведения информации по нервным путям головного мозга в условиях невесомости, что хорошо коррелирует с увеличением времени реакции и ростом количества ошибок при решении экспериментальных задач ис-

пытуемыми в наземных условиях [цит. по 18]. Таким образом, к концу полета по оценке параметров ЭЭГ развивалось состояние утомления ЦНС, которое продолжалось и после полета, постепенно, в течение недели-месяца, возвращаясь к норме.

Другой важной причиной возникновения дереализации и деперсонализации в состоянии невесомости является сенсорная депривация (СД), возникающая вследствие резко наступившей гиподинамии и необычного функционального состояния вестибулярной системы. СД в свою очередь становится причиной дисфункции вестибулярного и проприоцептивного анализаторов с последующим нарушением зрительного и тактильного восприятия, способности к восприятию боли и ориентации в пространстве различной продолжительности [5, 11, 19]. Поэтому неудивительно, что в период отбора и подготовки космонавтов большое внимание уделяется экспериментам с СД [14], моделирующей в определенных пределах сенсорную недостаточность в условиях полета. Однако, несмотря на получение в экспериментах с использованием СД существенной для дальнейшей организации успешного полета информации, этот метод имеет существенные ограничения, поскольку не позволяет полностью устранить раздражители, действующие на человека. Во многих случаях сохраняется влияние интеро- и проприоцептивного раздражений, характер и интенсивность которых практически не поддаются регулированию и контролю. Кроме того, объективное наблюдение за состоянием испытуемого с помощью аппаратов и приборов ограничено, поскольку они могут служить источником раздражения. Так, в литературе удалось обнаружить сведения лишь об увеличении активности низкочастотных колебаний при доминирующем инертном возбуждении и дефиците активного торможения [17]. Эти данные получены при изучении поведения в условиях адинамии и изоляции, а также в условиях космических полетов. Установлено также замедление α -ритма в теменно-затылочной области с увеличением длительности сенсорной изоляции [22]. В результате в предполетный период основным материалом для исследователя оказываются визуальные наблюдения и субъективные отчеты испытуемых.

Между тем, давно и без вредных последствий используется метод воспроизведения депривационных симптомов у здоровых людей в состоянии, возникающем также в условиях сенсорной изоляции – в гипнотической каталепсии.

Недостаточность кинестетических ощущений от проприорецепторов в этом состоянии, сопровождающимся гипофункцией статокинестетического аппарата, приводит к общему депривационному воздействию. Пионером в использовании этого вида

каталепсии для моделирования отдельных эффектов, наблюдаемых в состоянии невесомости, был проф. Л.П. Гримак. Им было показано влияние различных соматических поз на эмоциональное состояние и вегетативные функции (дыхание, пульс) испытуемых [6]. Это влияние проявлялось также в изменениях суммарной мощности ЭЭГ-колебаний. При кинестетической гипофункции, сопровождающей субъективное переживание уменьшения весомости, на ЭЭГ наблюдалось нарастание β -активности с постепенным снижением или низким уровнем остальных частотных компонентов ЭЭГ [6]. Примечательно, что сходные изменения ЭЭГ были отмечены позже у космонавтов в начальный период полета [18]. К сожалению, в повседневной практике авиационной и космической медицины использование метода гипнотической каталепсии не получило распространения в связи с недостатком соответствующих специалистов и необходимостью длительной индивидуальной работы. Между тем, сравнение субъективных показаний пациентов и объективных показателей (в том числе ЭЭГ) клинических проявлений каталепсии и классически достигаемой СД выявляет сходство обоих состояний [1, 4, 15]. Это сходство, а также возможность моделирования эффектов невесомости в состоянии каталепсии и собственные эпизодические наблюдения ЭЭГ в этом состоянии испытуемых наводят на мысль, что ее изучение может быть полезным для вскрытия закономерностей возникновения депривационных состояний в космическом полете.

Как важный кинестетический феномен и состояние организма, связанное с метаболизмом многих эндогенных психотропных веществ, каталепсия давно изучается биохимиками в экспериментах на животных [23, 25]. Что касается нейрофизиологических проявлений каталепсии у человека, то они изучались лишь косвенно: в процессе общего исследования ЭЭГ-коррелятов гипноза, его фаз и некоторых феноменов [26].

В связи с этим представилось необходимым предпринять обширное комплексное изучение психофизиологической картины гипнотической каталепсии, имитирующей в наземном эксперименте кинестетическую депривацию, возникающую в условиях невесомости. Важной в этом исследовании должна быть объективизация оценок возникающих на фоне этого мало изученного состояния феноменов депривации различной сенсорной модальности (кинестетической, зрительной, слуховой, тактильной, болевой).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ - ВЫЯВЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКИХ КОРРЕЛЯТОВ
ПСИХОТЕХНИЧЕСКИ ВЫЗЫВАЕМОЙ
КАТАЛЕПСИИ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ НА

ПРАКТИКЕ ПО СУБЪЕКТИВНЫМ ПРИЗНАКАМ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 29 здоровых, неподготовленных добровольцев-правшей в возрасте 16-48 лет (18 мужчин и 11 женщин). Четверо из них были врачами (2 психиатра, 2 невропатолога), остальные - студентами факультета психологии Национального университета Узбекистана. Исследование проводилось в соответствии с программой, рассмотренной и одобренной комиссией по биоэтике Национального центра реабилитации инвалидов Министерства труда и социальной защиты населения, Ташкент, Узбекистан с соблюдением основных биоэтических правил. В доэкспериментальный период собирался неврологический и системный анамнез и осуществлялся ряд мероприятий по предварительной подготовке испытуемых к введению в состояние гипноза. С добровольцами проводились собеседования с целью определения психического статуса, особенностей характера, адекватности самооценки и степени информированности о данном виде психотехнического воздействия. Была прочитана лекция с демонстрацией эффектов гипноза. Подготовка к введению в гипноз заключалась также в обучении испытуемых абстрагироваться от окружающей среды: максимально игнорировать вербальное воздействие окружающих, расслабляться с закрытыми глазами и концентрировать внимание на нижних конечностях для обеспечения устойчивого положения (сидя или стоя) в удобной позе.

Достижимый после предварительной подготовки нервно-психический статус каждого испытуемого способствовал в последующем сфокусированной сосредоточенности на точке опоры и позволял использовать кинестетический прием индуцируемой внезапной потери равновесия («молниеносный гипноз»), добываясь состояния каталепсии. Затем, держа испытуемого за лучезапястный сустав (по методу М. Эриксона [21] и совершая произвольные движения обеих рук, моделировали позу тела «пальма». Для углубления вызываемого гипнотического состояния использовались резкие хлопки в ладоши по методу Шарко. Этот методический прием обеспечивает внезапность шумового воздействия на испытуемого, находящегося в состоянии каталепсии. В результате при определенном ритме и продолжительности такого воздействия снимается «напряжение ожидания» и, судя по ресничному симптому, оказывается адаптационно-депривирующее воздействие на реакцию восприятия более слабого звукового раздражителя.

Степень выраженности гипнотической каталепсии определялась клинически по срокам ее достижения, субъективному восприятию времени и окру-

жающего пространства, постгипнотической амнезии, а также по депривационным эффектам, наблюдаемым при различных модальностях раздражения, в частности по феномену аналгезии. Основываясь на данных оценки состояния истинной каталепсии, приводимых в литературе [16, 21], проводилось также мануальное исследование мышечного тонуса верхних конечностей и шеи испытуемого (с оценкой мышечной «восковой» ригидности), визуально отслеживались время и чистота (четкость) их удерживания в приданном им положении, выявлялся симптом «зубчатого колеса» и особенность взаиморасположения пальцев рук.

Дифференцирование гипнотической каталепсии от так называемых каталептоидного и каталептиформного состояний осуществлялось на основе оценки клинической картины, документируемой фотографически, и хорошо известных и наиболее устойчивых признаков [8].

Следует отметить, что упоминание в настоящей работе различных модальностей раздражения связано с их использованием лишь для контроля достижения глубины состояния каталепсии. С целью исключения эффектов циркадной периодичности обследование начинали проводить в определенное время суток: с 4 до 6 часов пополудни.

ЭЭГ-исследование выполняли с помощью 8-канального электроэнцефалографа Нейрон-Спектр-3. Установка активных электродов осуществлялась по общепринятой международной системе (10/20) для следующих монополярных стандартных отведений: лобных, центральных, височных и затылочных. Два референтных электрода располагались на мочках ушей. Программное обеспечение электроэнцефалографа позволяло регистрировать активность мозга при следующих 7 стандартных и дополнительных функциональных пробах: фоновая (расслабленное бодрствование с закрытыми глазами, ФП), моторная (произвольное поднятие верхних конечностей, МП), гипервентиляция, фоностимуляция, фотостимуляция, тактильная проба (поверхностное поглаживание левого предплечья) и открытые глаза. Регистрация электрической активности мозга проводилась в соответствии с поставленной задачей: дифференцировать каталептическую позу (пробу, КП) с ее депривирующим – кинестетическим – воздействием от внешне похожей механической позы и от фона. Остальные применяемые пробы (аналгезия, амнезия, анестезия – зрительная и слуховая) позволяли подтвердить депривационное состояние испытуемого, проявляющееся спонтанно (без дополнительного внушения) при каталепсии.



Состояние гипнотической каталепсии.

Продолжительность фиксации ЭЭГ в каждой пробе составляла 30 с. Для каждого из отведений в левом и правом полушариях оценивали амплитудно-частотную характеристику, спектральную мощность и индекс ЭЭГ-ритмов в пределах 0.5-32 Гц (α -, β_1 -, β_2 -, θ - и δ -диапазоны). Подсчитывались также коэффициенты межполушарной асимметрии (КМПА) каждого параметра оцениваемых ритмов для всей обследованной группы волонтеров по формуле:

$$\text{КМПА}(W) = (d-s) / (d+s) \times 100 [2],$$

где: d и s – усредненная величина измеряемого параметра соответственно в правом и левом полушариях.

Обработку полученного экспериментального материала осуществляли компьютерным способом с использованием методов вариационной статистики. Для статистической оценки полученных значений использовали критерий Стьюдента. Достоверно различимыми считались данные с $P \leq 0,05$.

Оценка стадий и степени глубины гипноза проводилась с использованием классификационной шкалы Е.С.Каткова [цит. по 16]. ЭЭГ-показатели состояния каталепсии сравнивали с параметрами фоновой записи и моторной пробы во всех отведениях и частотных диапазонах ритмов. Полученные индивидуальные данные учитывали с целью разделения испытуемых на группы по выраженности кинестетического ответа в состоянии каталепсии относительно среднегрупповых ЭЭГ-показателей при их сопоставлении с динамикой клинической картины.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предварительное обследование добровольцев не выявило психических отклонений; неврологический статус был в норме. Гипнотическая каталепсия воспроизводилась практически у всех испытуемых. У добровольцев, у которых наблюдалась высокоустойчивая каталепсия (группа ВК, наиболее многочисленная: 14 чел.), это состояние наступало

самое позднее на 3-4-й минуте сеанса и могло длиться 30-45 мин. Реакция на болевое раздражение не выявлялась; команда «открыть глаза» сопровождалась субъективным отсутствием восприятия окружающей среды; процесс аккомодации и глазодвигательный рефлекс нарушались; при фото- и фоностимуляции, а также при попытках путем жестикуляции привлечь внимание испытуемого ответной реакции не отмечалось.

Низкоустойчивая каталепсия была характерна для 6 испытуемых (группа НК, наименее малочисленная). Она достигалась к 7-8 мин и продолжалась 15-20 мин. Отмечалась двигательная реакция на болевое раздражение, открытие глаз сопровождалось нечетким восприятием окружающей среды.

У остальных добровольцев имела место среднеустойчивая каталепсия (группа СК, 9 чел.). Субъективные реакции были сходны с наблюдаемыми в группе ВК, но длительности фазы вхождения в состояние гипнотической каталепсии и фазы нахождения в нем были промежуточными по величине между аналогичными показателями групп ВК и НК и составляли соответственно 5-8 и 20-30 мин. Следует отметить следующее. Основываясь в значительной степени на указанных субъективных признаках, исследователи гипноза до последнего времени использовали разделение испытуемых только на две группы: низко- и высокогипнабельных [26]. Не умаляя значения комплекса субъективных признаков-определителей гипнабельной каталепсии, временные ее показатели представляются нам не менее важными, поскольку позволяют количественно характеризовать стадию каталепсии в состоянии гипноза. Это дает основание выделить по временным показателям три группы, поскольку, с нашей точки зрения, вариабельность оцениваемых объективных ее показателей не охватывается только двумя крайними категориями. Средние значения

времени вхождения в каталепсию, времени каждой группы приведены в таблице 1. продолжительности этого состояния и размер

Таблица 1

Время наступления состояния устойчивой каталепсии T_n и её продолжительности T_{n1} (средние значения и их стандартные отклонения), характерные для выделенных по степени гипнабельности групп

Характеристика	Группа ВГ	Группа СГ	Группа НГ
T_n , мин	2,8±2,4	5,1±3,0	6,8±2,3
T_{n1} , мин	40,4± 4,0	24,6±2,7	16,8±2,5
Число исп-х, %	48,0	31,0	21,0

Примечание. ВГ, СГ и НГ соответственно высоко-, средне- и низкого гипнабельная группы. Обследуемых - 29 человек.

Переходя к непосредственному описанию исследованных ритмов ЭЭГ, необходимо отметить следующее: состояние каталепсии сопровождалось перестройкой биоэлектрической активности мозга у всех испытуемых, не зависимо от их принадлежности к той или иной выделенной группе. При этом, несмотря на мозаичность и индивидуальность модификаций электрогенеза мозга у каждого испытуемого, можно было без труда выделить общий для всех характер изменений ритмов ЭЭГ с переходом из контрольных экспериментальных состояний в каталептическое. Наиболее заметные преобразования активности наблюдались в ее низкочастотном диапазоне (δ - и θ -ритмы) и отражались во всех оцениваемых параметрах, хотя и в различной степени. Для δ -ритма эти изменения наиболее показательны в отношении его мощности (табл. 2).

Из данных таблицы 2 следует, что изменения мощности ритма в КП относительно обеих контрольных проб наблюдались в подавляющем большинстве отведений, причем были наиболее характерны для левого полушария.

Столь же явно пребыванию в каталептическом состоянии сопутствовали изменения параметров θ -ритма. В качестве демонстративного материала приведены данные по изменению амплитуды (рис. 1) и индекса (табл. 3) θ -ритма в различных пробах.

Сопоставление этих параметров активности в КП и контрольных пробах показало их различие в большей части отведений. Кроме того, для левого полушария, в отличие от правого, было характерно увеличение значений параметров θ -ритма не только в КП относительно ФП и МП, но и относительно КП в другом полушарии и практически во всех отведениях.

Таблица 2

Мощность δ -ритма для различных проб и отведений (средние значения и их стандартные отклонения, мкв²)

Полушарие Отведение	Л			П		
	ФП	МП	КП	ФП	МП	КП
ЛО	5,5±1,2 [#]	5,6±1,5	13,1±3,3 ^{**}	6,5±2,1	9,4±1,5	7,6±2,0 ^{**}
ЦО	2,9±0,6 [#]	3,7±0,5	9,0±2,2 ^{**}	6,8±2,6	6,2±1,8	8,2±1,7
ЗО	3,7±0,6 [#]	6,7±1,8 [*]	11,5±4,0 ^{**}	6,4±2,5	5,0±1,3	7,0±1,6
ВО	3,4±0,8	2,8±0,5	5,1±1,2 ^{**}	4,2±1,4 [#]	4,4±1,3	6,0±2,1 ^{**}

Примечание. Л – отведение слева, П – отведение справа; ЛО – лобное, ЦО – центральное, ЗО – затылочное и ВО – височное отведения; ФП – фоновая, МП – моторная и КП – каталептическая пробы. $P < 0.05$;

* - при сравнении между ФП и МП;

** - при сравнении между МП и КП;

- при сравнении между ФП и КП. Подчеркнуты значения мощности δ -ритма КП, достоверно отличающиеся от значений мощности дельта-ритма как в ФП, так и в МП.

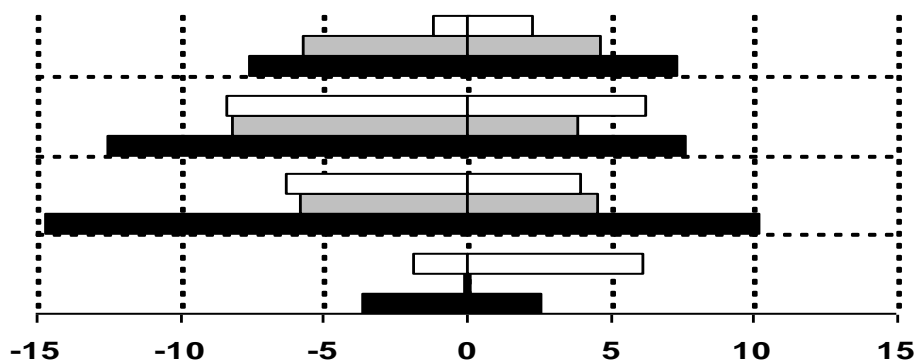


Рис. 1. Амплитуда θ -ритма по отведениям и функциональным пробам (усредненные данные). По оси абсцисс: амплитуда ответа в мкВ. Черные, серые и белые столбики – величина амплитуды соответственно в КП, МП и ФП.

Таблица 3

Индекс θ -ритма для различных проб и отведений (средние значения и их стандартные отклонения, %)

Полуш-е Отведение	Л			П		
	ФП	МП	КП	ФП	МП	КП
ЛО	1,2±1,1 #	4,6±1,8 *	<u>9,1±3,4 **</u>	2,3±1,4 #	2,2±0,8	<u>5,9±2,3 **</u>
ЦО	8,4±2,6	9,9±5,1 *	12,1±3,4	6,2±3,1	3,9±2,3	8,5±3,2
ЗО	6,3±2,7 #	3,9±1,7	<u>13,5±3,3 **</u>	3,9±1,9	5,2±3,1	8,8±3,3
ВО	1,9±1,2	0 *	<u>4,6±2,5 **</u>	4,6±2,3	0 *	2,1±1,1 **

Примечание. Подчеркнуты значения индекса θ -ритма КП, достоверно отличающиеся от значений индекса θ -ритма как в ФП, так и в МП.

Поскольку по существующим представлениям увеличение θ -ритма – признак развивающегося торможения, обнаруженное относительное преобладание низкочастотных составляющих ЭЭГ объективно характеризует прежде субъективно оцениваемую заторможенность индивидуума в каталептическом состоянии. В отличие от низкочастотных (НЧ) ритмов высокочастотные (ВЧ) компоненты электрической активности мозга либо в слабой степени отражали состояние каталепсии (ритмы β -диапазона), либо достоверные изменения их параметров в этом состоянии наблюдались в ограниченной энцефальной области и в основном относительно лишь одной из контрольных проб (α -ритм).

Близость величин амплитуды α -ритма слева и справа в КП в большинстве отведений наводит на мысль о несвойственности мозговым структурам проявлений функциональной асимметрии в ВЧ ритмах при каталептическом состоянии. Следует отметить еще одну важную особенность: если пребывание испытуемых в описываемых трех

состояниях находило отражение в ВЧ ритмах мозга, то изменения величины параметров НЧ и ВЧ ритмов в ФП, МП и КП были противонаправленными. Так, в отведениях левого полушария достоверно изменяющаяся мощность δ -ритма в КП, например, в ЦО слева, всегда была больше ее величины в МП и тем более в ФП (табл. 4), в то время как для мощности α -ритма в КП в том же отведении соответствующие значения составляли 19,5±2,7, 17,8±1,5 и 14,7±1,5.

Обнаружение неравенства оцениваемых параметров ЭЭГ в правом и левом полушариях в состоянии каталепсии побудило нас дать дополнительную специфичную оценку проявлению межполушарной функциональной асимметрии в электрической активности мозга. С этой целью были рассчитаны КМПА, наглядно продемонстрировавшие различия в проявлении оцениваемых состояний в ритмической активности того и другого полушария. Особенно отчетливо межполушарная асимметрия прослеживалась в отношении спектральной мощности ритмов (рис. 3).

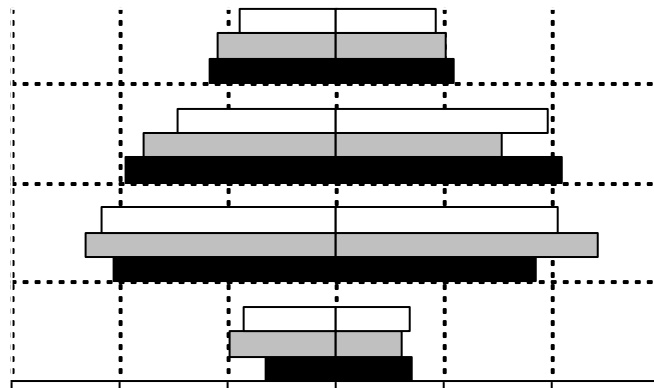


Рис.2. Амплитуда α-ритма по отведениям и функциональным пробам (усредненные данные) , достоверные в КП только для левого ЦО. По оси абсцисс: амплитуда ответа в мкВ. Условные обозначения те же, что на рис.1.

Таблица 4

Мощность δ-ритма для различных проб и отведений (средние значения и их стандартные отклонения, мкв²)

Полушарие	Л			П		
	ФП	МП	КП	ФП	МП	КП
ЛО	5,5±1,2 #	5,6±1,5	<u>13,1±3,3</u> **	6,5±2,1	9,4±1,5	7,6±2,0**
ЦО	2,9±0,6 #	3,7±0,5	<u>9,0±2,2</u> **	6,8±2,6	6,2±1,8	8,2±1,7
ЗО	3,7±0,6 #	6,7±1,8*	<u>11,5±4,0</u> **	6,4±2,5	5,0±1,3	7,0±1,6
ВО	3,4±0,8	2,8±0,5	5,1±1,2 **	4,2±1,4#	4,4±1,3	<u>6,0±2,1</u> **

Примечание. Подчеркнуты значения мощности δ-ритма КП, достоверно отличающиеся от значений мощности дельта-ритма как в ФП, так и в МП.

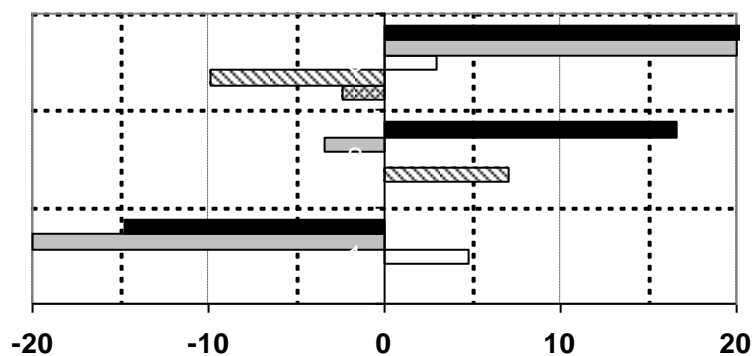


Рис. 3. КМПА биоэлектрической активности мозга по спектральной мощности в различных функциональных пробам (усредненные данные). По оси абсцисс: величина КМПА, %. Черные столбики - данные для δ-ритма, серые - θ-ритма, белые – α-ритма, штрихованные - β-НЧ-ритма, клетчатые - β- ВЧ-ритма.

Из представленных на рисунке данных отчетливо проявляется, во-первых, сильная выраженность в любой пробе КМПА мощности для НЧ ритмов, нежели для ВЧ. Во-вторых, имеет место смена знака либо значительное (в несколько раз) возрастание величины коэффициента при переходе из любого контрольного состояния в каталептическое. И, наконец, большая негативность величин КМПА мощности ритмов НЧ диапазона в КП. Сходные наблюдения можно сделать при рассмотрении динамики КМПА остальных параметров ЭЭГ, выраженной, правда, не столь резко. В то же время межполушарные различия всех трех оцениваемых параметров ВЧ ритмов в состоянии каталепсии уменьшались, достигая минимума для β -ВЧ-ритма.

Иными словами, расчет КМПА параметров ЭЭГ-волн, особенно спектральной мощности, позволяет достаточно наглядно продемонстрировать преобладание ритмической активности δ - и θ -диапазонов в каталептическом состоянии в левом полушарии. В связи с этим стоит заметить, что оценка превалирования спектральной мощности НЧ ритмов в одном из полушарий при каталепсии с помощью КМПА биоэлектрической активности может быть использована как важный диагностический критерий этого состояния.

Выявленные трансформации ритмов мозга в состоянии каталепсии в целом имели достаточно сложный характер. Следует отметить, что установившиеся представления о связи ритмов ЭЭГ с определенными этапами различного рода деятельности мозга в процессе восприятия и обработки поступающей извне информации при

разнообразных функциональных состояниях организма также непросты [7, 12, 20, 24], а их формирование не закончено. Тем не менее, НЧ колебания ЭЭГ, в противоположность ВЧ ассоциированы (хотя и не связаны исключительно) с тормозными процессами. Последние свойственны состояниям сенсорной изоляции различной степени с доминирующим инертным возбуждением и дефицитом активного торможения [11, 17, 22, 24], к которым на основе характерных психофизиологических проявлений можно отнести и состояние каталепсии. В пользу этого свидетельствует также обнаруженное характерное подавление амплитуды α -ритма в правом лобном отведении в КП, вероятно, подтверждающее процесс сосредоточения внимания в гипнозе, и рост индекса α -ритма в левом лобном отведении, указывающий на перестройку аналитико-синтетических функций мозга в момент депривационной адаптации. Увеличение НЧ ритмов, особенно мощности δ -ритма в левом затылочном отведении при КП и θ -ритма по амплитуде в правом лобном отведении и по индексу в левом лобном отведении при КП, скорее всего, свидетельствует об активации психического состояния в соответствии с наступившей депривацией. Исходя из этих представлений, обнаруженная близость проявлений каталепсии в δ - и θ -ритмах и в α - и β -ритмах может служить основанием для объединения данных, полученных для НЧ и ВЧ ритмов, и их сопоставления с целью получения обобщенного суждения о происходящей в этом состоянии перестройке биоэлектрической активности головного мозга.

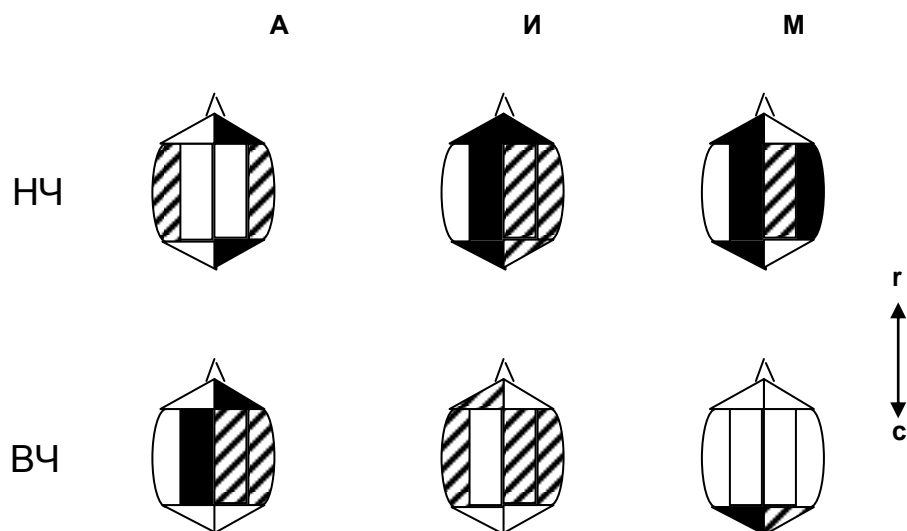


Рис.4. Схематические распределения параметров низко- и высокочастотной электрической активности мозга по поверхности полушарий в КП.

А- амплитуда, И – индекс, М – мощность ритмов. Черные зоны – параметры активности в КП достоверно больше или меньше их значений в обеих контрольных пробах (ФП и МП), штриховка – параметры активности в КП имеют достоверно отличное промежуточное значение относительно их значений в обеих контрольных пробах, белые зоны – параметры активности в КП достоверно неотличимы от контрольных параметров. Справа от схем указано роstralное (r) и каудальное (c) направления.

Как следует из представленных на рис. 4 схем, катаlepsия сопровождается изменением мощности НЧ активности в большинстве областей регистрации (5 из 8). В противоположность этому мощность ВЧ составляющих ЭЭГ в большинстве отведений (6 из 8) неотличима от ее контрольных значений. Изменения остальных параметров в состоянии катаlepsии, хотя и носят сложный характер, тем не менее, различны для ритмов той и другой группы и свидетельствуют о перемещении очагов генерации возбуждения/торможения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее важный результат проведенного исследования – выявление электрографических коррелятов катаlepsического состояния, позволяющих отличить его от внешне сходных состояний покоя и двигательной активности. Обнаруженное отличие выражалось относительным усилением δ - и θ -ритмов мозга и относительным подавлением ритмов α - и β -диапазонов в большей части отведений. Наиболее значимые по величине изменения были свойственны мощности δ -ритма и амплитуде и индексу θ -ритма и наблюдались в большинстве отведений. Кроме того, с понижением частоты ритма отмечалась тенденция к увеличению числа отведений, в которых регистрировались однонаправленные изменения оцениваемых параметров электрической активности мозга.

Оценка межполушарной асимметрии параметров ЭЭГ наглядно показала не только изменение активности в пределах каждого ритма в зависимости от функциональной пробы, но и значительную асимметрию активности для низкочастотных ритмов. Для левого полушария в отличие от правого, было характерно также увеличение значений параметров не только в КП относительно ФП и МП, но и относительно КП в другом полушарии и практически во всех отведениях.

В отличие от НЧ ритмов ВЧ, компоненты ЭЭГ либо в незначительной степени отражали состояние катаlepsии (ритмы β -диапазона), либо изменения их параметров в этом состоянии наблюдались в ограниченной энцефальной области (центральной) и в основном относительно лишь одного из контрольных состояний (α -ритм). Межполушарные различия параметров ВЧ ритмов были невелики во всех

пробах, а их минимальная величина регистрировалась в состоянии катаlepsии.

Обнаруженные изменения ЭЭГ-показателей, характерные для катаlepsии, важны не только для понимания природы этого биологического феномена. Не менее важным представляется их значение для верификации этого состояния в клинической практике. И не только. В космической медицине выявленные ЭЭГ корреляты катаlepsии могут быть также с успехом использованы для объективизации физиологического состояния и психоэмоционального статуса членов космических экипажей. Хорошо известно, что из-за состояния невесомости в космическом корабле у астронавтов возникает депривация кинестетического и вестибулярного типа. Известно также, что ЭЭГ-показатели космонавтов с началом космического рейса начинают все больше и больше отличаться от нормы [11, 18], свидетельствуя об изменении их физиологического состояния. Результаты сопоставления этих показателей с полученными в предполетный период в состоянии катаlepsии, рассматриваемой как кинестетическая депривация, наряду с данными других методик, с большой долей вероятности будут указывать на приближающееся психоэмоциональное неблагополучие космонавта. Таким образом, мониторинг ЭЭГ, как электрографического коррелята психофизиологического состояния, позволит при необходимости своевременно принимать меры для биомедицинской поддержки команды.

В проведенном исследовании была обнаружена связь между степенью устойчивости и временными характеристиками (временем наступления и длительностью) состояния катаlepsии. В то же время электрографические корреляты этого состояния были неотличимы у всех испытуемых вне зависимости от их принадлежности к той или иной выделенной группе. Свойственны ли характерные изменения ЭЭГ в состоянии катаlepsии каждой выделенной группе, покажет исследование, прицельно проведенное на большей выборке волонтеров. Однако результаты настоящей Работы по хронометрированию катаlepsии (наряду с использованием иных видов тестирования) уже могут быть полезны при разработке программ по проведению профессиональных отборов индивидуумов и подбору испытуемых для

различных психофизических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банщиков В.М., Столяров Г.В. Сенсорная изоляция // Журн. невропатол. и психиатр. 1966. - Т. 66, вып. 9. - С. 1428-1440.
2. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. - М., 1988.
3. Гагарин Ю., Лебедев В. Психология и космос. - М., 1968.
4. Годфруа Ж. Что такое психология. - М.: Мир, 1999.
5. Горбов Ф.Д., Кузнецов О.Н., Лебедев В.И. О моделировании психосенсорных расстройств в условиях воздействия кратковременной невесомости // Журн. невропатол. и психиатр. 1966. - № 1. - С. 81-88.
6. Гримак Л.П. Моделирование состояний человека в гипнозе. - М., 1978.
7. Данилова Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний. - М., 1992. - С. 3-23, 43-105, 187-188.
8. Желтаков М.М., Скрипкин Ю.К., Сомов Б.А. Электросон и гипноз в дерматологии. - М., 1963.
9. Короленко Ц.П., Фролова Г.В. Вселенная внутри тебя. - Новосибирск, 1979.
10. Кузнецов О.Н., Лебедев В.И. Об экстеризационных реакциях в условиях длительного одиночества и их значении для понимания механизмов раздвоения личности // Вопр. психол. 1968. - № 1. - С. 31-40.
11. Мясников В.И., Степанова С.И. Проблема психической астенизации в длительном космическом полете. М. - 2000.
12. Наатанен Р. Внимание и функции мозга. - М., 1998. - С. 141-150.
13. Поляков В.В., Посохов С.И., Пономарёва И.П. Сон в условиях космического полета (Экспериментальные и общетеоретические исследования). - М., 1994.
14. Пономарева И.П. Использование электрофизиологических коррелятов достаточности сна для оценки функционального состояния человека в эксперименте и при отборе космонавтов. Автореф. дис....канд.биол.наук. - М., 1976.
15. Сакеллион Д.Н. Алимов У.Х. Возможности использования сенсорной депривации в лечении наркоманий с точки зрения функциональных систем // Мед. журн. Узбекистана. - 2002. - № 4. - С. 63-65.
16. Слободяник А.П. Психотерапия, внушение, гипноз. - Киев., 1982.
17. Суворова В.В. Электроэнцефалографические корреляты индивидуальных особенностей поведения людей в состоянии стресса // Вопр. психол. - 1965. - № 2. - С. 35-48.
18. Шевченко О.И., Эстевес Байес М., Фернандес Перес Л.Г., Кабана Дж.Дж. Исследование функционального состояния ЦНС космонавтов по показателям ЭЭГ и вызванным потенциалам в длительных космических полетах // Космическая биология и медицина. - Т. 2 Медико-биологические эксперименты на ОС "Мир"; гл. ред. А.И.Григорьев. М., 2002. - С. 252-258.
19. Юганов Е.М., Копанев В.И. Физиология сенсорной сферы человека в условиях космического полёта. // Основы космической биологии и медицины; Под ред. О.Г.Газенко, М.Кальвин. - М.:Наука, 1975. - Т.2 ,кн.2. -С.173 - 197.
20. Basar E., Basar-Eroglu C., Karakas S., Schurmann M. Brain oscillations in perception and memory // J. Psychophysiol. - 2000. - Vol. 35. - P. 95-124.
21. Erickson M.H., Rossi E.L. Experiencing hypnosis. - N.Y., 1992. - P. 25-71.
22. Heron W. Cognitive and Physiological Effects of Perceptual Isolation // Sensory Deprivation. Solomon et al., eds.- Cambridge, Mass, 1961.
23. Klemm, W. R. The catalepsy of blocked dopaminergic receptors //Psychopharmacology. - 1993. - Vol. 111. - P. 251-253.
24. Klimesch W. Memory processes, brain oscillations and EEG synchronization //Psychophysiol. - 1996. - Vol. 24. - P. 61-100.
25. Koek W., Colpaert F.C., Woods J.H., Kamenka J.M. The phencyclidine (PCP) analog N-[1-(2-benzo(B) thiophenyl) cyclohexyl] piperidine shares cocaine-like but not other characteristic behavioral effects with PCP, ketamine and MK-801 //J. Pharmacol. Exp. Ther. - 1989. - Vol. 250. - P. 1019-1027.
26. Ted James. Hypnosis. A comprehensive guide // Crown House Publ. - N.Y., 2000. - P. 63-68.
27. Weitzenhoffer, Andre M. Catalepsy tests: What do they tell us? //Intern. J. Clin. Exp. Hypnosis. - 1996. - Vol 44, N. 4. - P. 307-323.

ОНКОЛОГИЯ

УДК:614.72:615.277.4

**ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ЗАГРЯЗНЕННОСТЬЮ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г.ТАШКЕНТА ОКИСЛАМИ
АЗОТА И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ РАКОМ ЛЕГКОГО**

Киреев Г.В., Баленков О.Ю.

Республиканский онкологический научный центр МЗ РУз

ХУЛОСА

Тошкент шаҳрининг маъмурий туманлари атмосфера ҳавосида нитрозобирикмалар ўтмишдошлари – азот оксидларининг кўп йиллар давомида мавжудлиги ва “кечкиш” эффекти даврини ҳисобга олган ҳолда ўпка раки билан касалланиш орасидаги корреляцион боғланиш ўрганилди. Кучсиз (Миробод, Шайхонтохур, Юнус-Обод, Чилонзор ва Сергели туманлари) ҳамда кучли мусбат (Уchte

SUMMARY

Correlation between perennial atmospheric air pollution with precursor of nitrose compounds such as nitrogen oxides in administrative districts of Tashkent city and lung carcinoma morbidity was researched, taking into account the period of “lag” effect. There was observed moderate positive correlation in following districts: Mirabad, Shayhantahur, Yunus-Abad, Chilanzar and Sergeli; and strong positive cor