

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 616.831-001.756.8-053.2

© Н.М. Галимов, Э.Р. Вильданов, И.И. Хидиятов, А.Х. Кальметьев, А.Ф. Султанов, Р.Ч. Валиуллин, 2009

Н.М. Галимов, Э.Р. Вильданов, И.И. Хидиятов,
А.Х. Кальметьев, А.Ф. Султанов, Р.Ч. Валиуллин

СВЕРХМЕДЛЕННЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет Росздрава», г. Уфа

В статье представлены литературные данные по использованию методов регистрации сверхмедленных физиологических процессов головного мозга в экспериментальных и клинических исследованиях. Накопленные к настоящему времени сведения по использованию данных методов в различных областях физиологии и медицины подтверждают их высокую диагностическую значимость и информативность.

Ключевые слова: сверхмедленные колебания потенциалов, головной мозг, научные исследования.

N.M. Galimov, E.R. Vildanov, I.I. Khidiyatov, A.H. Kalmetyev, A.F. Sultanov, R.H. Valiullin
**THE OVERSLOW PHYSIOLOGICAL PROCESSES OF HUMAN AND ANIMAL
BRAIN IN EXPERIMENTAL AND CLINICAL RESEARCH**

The literature data on the use of experimental and clinical methods of overslow physiological cerebral processes registration are presented in the paper. The information gained by far on the application of there methods in various physiological and medical areas conforms there high diagnostic value of this information.

Key words: the overslow fluctuation of potential, brain, scientific research.

В клинических нейрофизиологических исследованиях, кроме ЭЭГ и вызванных потенциалов, пока недостаточно широко используется регистрация сверхмедленных колебаний потенциалов (СМКП) головного мозга. В последнее время данные клинической нейрофизиологии обнаруживают ограничения монометодических подходов в изучении нормальных и патологических состояний и реакций головного мозга, конкретизируют значение разных видов потенциалов как показателей функционального состояния ЦНС [1,2,4,6,42,49]. Расширение клинических исследований динамики биопотенциалов головного мозга человека в низкочастотном диапазоне (от 0 до 0,5 Гц) раскрывает новые диагностические возможности разных видов сверхмедленных физиологических процессов [1,2,7,9,27,29,42, 45,47,49].

СМКП головного мозга - это собирательное понятие, объединяющее сложноорганизованную динамику биопотенциалов, регистрируемых с поверхности головы, коры и подкорковых образований головного мозга животных и человека в частотном диапазоне от 0 до 0.5 Гц [1,2,22]. В данном диапазоне выделены следующие виды биопотенциалов: 1) дзета-ритм(волна)- секундные колебания потенциалов с периодом от 2-4 до 12 с, 2) тау-ритм- декасекундные колебания потенциалов

с периодом от 12 до 60 с, 3) эpsilon- ритм- минутные колебания потенциалов с периодом от 1 минуты и более, 4) омега- потенциал - устойчивый (в течение минут, десятков минут) потенциал милливольтного диапазона (квазиустойчивый потенциал, постоянный потенциал). Первая работа по изучению так называемого постоянного потенциала головного мозга человека в отведении от поверхности головы появилась в 1939 г. - на 10 лет позже регистрации Бергером (Berger, 1929) первой электроэнцефалограммы. Затем были опубликованы работы Кохлера с сотрудниками о положительном отклонении уровня так называемого постоянного потенциала в соответствующих рецептивных полях коры головного мозга в ответ на сенсорное воздействие звуком или светом (Kohler, Held, 1949). Кохлер называл эти изменения «квазиустойчивыми» и рассматривал их как отражение электротонического распространения нервного процесса, соответствующего восприятию. В отличие от ЭЭГ, происхождение СМКП длительное время оставалось недостаточно ясным исследователям. Во второй половине прошлого столетия нейрофизиологами были проведены многочисленные экспериментальные исследования на животных, в результате которых СМКП были зарегистрированы как с различных отделов головного мозга, так и с

поверхности головы. Было показано, что происхождение СМКП головного мозга обусловлено тремя факторами: метаболическим, гуморальным и нейрональным фактором [1,22,23,39,42,]. Полученные данные позволили учёным выдвинуть теорию «медленной управляющей системы мозга», отвечающей за гомеостазис и функциональное состояние организма в целом. В отличие от «быстродействующей» системы (маркером которой является ЭЭГ), данная система реагирует только на те факторы среды, которые оказывают систематическое действие, либо на чрезвычайно сильный раздражитель [1,2,15,22,23,42,43,48,49]. Последнее нашло широкое применение в изучении физиологических механизмов адаптации, стрессорной устойчивости, резервных и компенсаторных возможностей организма человека и животных при действии самых разнообразных факторов (токсических, термических, метеорологических, механических, психогенных и др.).

Исследования по изучению влияния токсических веществ (ксенобиотиков) на динамику омега- потенциала представлены работами сотрудников кафедры нормальной физиологии БГМУ под руководством Каюмовой А.Ф.(2001-2009). Исследования динамических характеристик омега- потенциала головного мозга были проведены на крысах при интоксикации феноксигербицидом (аминной солью 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты), а также у контактирующих с ним рабочих химической промышленности [24,25]. Установлены хронофизиологические и дозозависимые закономерности динамики омега- потенциала головного мозга и вариабельности сердечного ритма крыс при воздействии различных доз полихлорированных бифенилов в течение подострого и восстановительного периодов [10,26]. Материалы исследования могут быть использованы специалистами в области гигиены труда и профессиональных заболеваний при диагностике и профилактике различных нарушений в регуляции сердечной деятельности и системе сверхмедленных физиологических процессов головного мозга у лиц, ранее непосредственно связанных с производством и применением ПХБ и феноксигербицидов, а также у жителей экологически неблагоприятных районов. Метод омегаметрии обладает высокой дифференциальной чувствительностью и позволяет оценивать функциональное состояние организма человека в период профилактических осмотров лиц, работающих на химических, нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятиях.

В спортивной медицине определяется устойчивость нервной системы к физическим и психическим нагрузкам (функциональный резерв), адекватность адаптивных систем организма, уровень бодрствования, на основании чего можно проводить коррекцию тренировок спортсмена. Высокую информативность приобретают данные регистрации СМКП при предъявлении функциональных нагрузок, таких как, например, физические и дыхательные нагрузки, сенсорные воздействия [3,4,42].

В анестезиологии и реанимации методы регистрации СМКП применяются в определении степени тревожности, в оценке эффективности и индивидуализации премедикации, в выборе метода и прогнозировании адекватности анестезии. Установлено, что вызванная динамика омега потенциала в виде условно прямой линии свидетельствует об эффективной премедикации, а фазные, дрейфовые или скачкообразные изменения омега-потенциала соответствуют неэффективной премедикации [18,19,20,21]. С помощью омегаметрии можно прогнозировать затянувшееся пробуждение после операции и необходимость продленной ИВЛ. Установлено, что затянувшееся пробуждение и продленная ИВЛ наблюдаются реже при высоком исходном уровне бодрствования по сравнению с оптимальным и низким, что характерно для сочетания нейролептаналгезии и атаралгезии, а при тотальной внутривенной анестезии динамика процесса сглаживается. По исходному уровню бодрствования, определяемому с помощью омегаметрии, также возможно прогнозировать расход основных препаратов для проведения общей анестезии. Кроме того, можно прогнозировать развитие послеоперационных осложнений с последующей коррекцией индивидуальной интенсивной терапии в зависимости от особенностей ответной реакции организма на стресс-фактор, определяемых его функциональным состоянием [16,17,18,23].

Регистрация СМКП может быть использована в клинике для прогнозирования исходов заболевания у больных с тяжелой соматической патологией. В частности при проведении омегаметрии с целью экспресс-оценки состояния больных перитонитом было установлено, что при хорошем прогнозе исходные значения омега- потенциала находились в пределах 15-60 мВ, при плохом прогнозе исходные значения омега-потенциала находились в пределах от -30 до 15 мВ [18,19]. В акушерстве метод омегаметрии позволяет исследовать особенности состояния ЦНС бере-

менных женщин, оценить тяжесть течения преэклампсии, а также помогает определить адекватность проводимой терапии и прогноз заболевания у данной категории больных [19,20]. Омегаметрия нашла применение и в эфферентологии. В частности приведены исследования по использованию этого метода в прогнозировании и оценке эффективности гемокарбоперфузии при сепсисе [20,21].

Показано, что по данным регистрации омега- потенциала можно судить о степени тяжести развившейся энцефалопатии после ЧМТ и прогнозировать исход и течение посттравматической энцефалопатии [41]. При органических поражениях головного мозга описаны особенности локальных и общецеребральных изменений устойчивого потенциала при различной локализации опухолей. В частности, наблюдались регионарные негативные изменения устойчивого потенциала при корковой локализации патологического процесса и регионарные позитивные сдвиги этого показателя при подкорковой локализации опухоли [13,14,48]. Выявлены особенности динамики сверхмедленных колебаний потенциалов, регистрируемых с поверхности кожи головы, соотносимые с тяжестью течения сотрясения или ушиба головного мозга и при остаточных явлениях после ЧМТ [11,31,41]. Показана диагностическая ценность феномена CNV («условное негативное отклонение потенциала») в плане тестирования восстановления функций мозга у нейрохирургических больных [47]. При нарушениях мозгового кровообращения описаны особенности фокальных, полушарных и диффузных изменений постоянного потенциала и сверхмедленных ритмических колебаний потенциалов секундного и декасекундного диапазонов [2,33,41,42]. Обнаружены динамические фокусы высокоамплитудных ритмических сверхмедленных колебаний потенциалов с периодом 2-4 с при преходящих нарушениях мозгового кровообращения, гипертонической болезни, дисэнцефальных нарушениях различной этиологии и паркинсонизме [2,5,22,23]. При эпилепсии выявлены далеко не однозначные соотношения с эпилептогенезом динамики постоянного потенциала, сверхмедленных колебаний потенциалов разных амплитудно-временных диапазонов и пароксизмальной эпилептиформной ЭЭГ-активности [2,41,42,43].

Описаны сезонные колебания постоянного потенциала при психопатологических расстройствах разной этиологии [2]. У больных неврозами и психопатиями при спокой-

ном бодрствовании диагностически ценными оказались особенности динамики условного негативного отклонения потенциала, регистрируемого в диапазоне слабых по интенсивности сверхмедленных физиологических процессов [22]. Имеются факты, наглядно иллюстрирующие о том, что сверхмедленные физиологические процессы позволяют глубже проникнуть в изучение фазовых переходов в состоянии сознания при гипнозе и наркозе по сравнению с тем, что дает электроэнцефалография [6,30].

Экспериментальные данные о том, что СМКП - это электрическое проявление медленных процессов головного мозга, связанных непосредственно с его обменом веществ, позволили рассмотреть их в качестве электрофизиологического показателя интенсивности энергетического метаболизма в ЦНС [1,9,40,42,45,46]. Наиболее изученным в этом аспекте является уровень постоянного потенциала (УПП). Последнее нашло широкое применение в клинических исследованиях, особенно в неврологии и психиатрии. В НИИ мозга РАМН Фокиным В.Ф. (1989-1999) разработана электрофизиологическая методика визуализации церебральных энергетических процессов, связанная с регистрацией УПП. По сравнению с такими современными методами визуализации биохимических реакций мозга, как позитронно-эмиссионная томография, одnofотонная эмиссионная томография методика обладает рядом преимуществ из-за отсутствия каких-либо ограничений (введение радионуклидов, радиационная нагрузка, поддержание тела в определённой позе), а также простотой использования и доступностью. Это открывает возможности приблизить методику определения церебрального энергетического обмена непосредственно к работающему человеку или спортсмену, если речь идет о здоровых людях, или к больному, страдающему той или иной патологией [39,40,42]. Исследования также показали, что УПП - это ведущий нейрофизиологический критерий типа и выраженности функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) головного мозга [32,42]. Было показано, что различие УПП в больших полушариях головного мозга крыс не менее чем на 2 мВ является признаком выраженной латерализации животного, а отсутствие этого межполушарного различия УПП свидетельствует об амбидекстрии [27,28,29]. Данные сведения также нашли широкое применение как в физиологических, так и в медицинских исследованиях. По данным регистрации УПП показана модулирующая

роль ФМА в иммунном ответе организма, в частности корреляция с такими характеристиками иммунитета, как пролиферативная активность Т- и В-лимфоцитов. Установлено, что межполушарная разность УПП может являться показателем активности и стадии аутоиммунного процесса [37]. При повреждающем радиационном воздействии межполушарная разность УПП сохраняется, но динамически изменяется вместе с изменением энергообмена. Так, показано, что эти изменения сохраняются и в отдаленные сроки после облучения: спустя 12 лет после аварии на Чернобыльской атомной электростанции мозг ликвидаторов «помнит» о полученном в 1986 году радиационном поражении и «демонстрирует» пострадиационный энергодефицит, деструкцию межцентральных отношений и, соответственно, ухудшение процессов передачи информации в ЦНС [28].

Исследования энергетического обмена мозга с помощью регистрации УПП на разных этапах возрастного развития и старения открыли его взаимосвязь с психофизиологическими характеристиками. Показано, что в детстве общий уровень энергетического метаболизма мозга является важным фактором успешного обучения. При недостаточности энергообмена, отражающейся в низком усредненном уровне постоянного потенциала (УПП), успеваемость снижается [8,15,33]. Большое значение для хорошей успеваемости имеет также формирование функциональной межполушарной асимметрии. Так, например, в девятилетнем возрасте мозг девочек характеризуется большей, чем у мальчиков, зрелостью межполушарных отношений, у них также выше успеваемость. Преобладание у девочек энергообмена в левом полушарии по сравнению с правым коррелирует с лучшими показателями памяти и внимания и с более высокой успеваемостью [42]. В геронтологии с помощью регистрации УПП изучаются процессы нормального и ускоренного старения. При старении снижение церебрального энергообмена по сравнению с более ранним возрастным периодом имеет закономерный характер, обусловленный снижением мозгового кровообращения, нарушениями проницаемости гематоэнцефалического барьера, мито-

хондриальной дисфункцией. При умеренной выраженности этих процессов психологические характеристики остаются сохранными. Показано, что у людей старческого возраста показатели кратковременной памяти и активности оптимальны при среднем или даже низком усредненном УПП. Более выраженное уменьшение мозгового кровотока и развитие гипоксии в мозге усиливает анаэробное окисление, что отражается в повышении УПП. В таких случаях отмечается ухудшение памяти, активности и эмоционального состояния старых людей [34,35,36,38].

Заключение

Сверхмедленные физиологические процессы головного мозга обладают высокой информативностью при оценке функционального состояния систем адаптации и дезадаптации, изучении механизмов внутри- и межсистемных взаимодействий. Из обзора литературных данных очевидно, что динамика биоэлектрической активности в диапазоне ЭЭГ, вызванные потенциалы и сверхмедленные процессы головного мозга имеют взаимодополняющее значение для характеристики функциональных состояний головного мозга, его образований и отдельных элементов. Многообразие патологических изменений состояния ЦНС раскрывается не только в особенностях общих и регионарных перестроек какого-то одного вида динамики биопотенциалов головного мозга. При маскировке патологических изменений состояния головного мозга по данным такого интегрального показателя, как ЭЭГ они могут быть обнаружены по локальным и или диффузным изменениям того или иного вида сверхмедленных процессов. Накопленные к настоящему времени данные использования методов регистрации СМКП в физиологии и медицине подтверждают их высокую диагностическую значимость при неинвазивности и простоте получения информации. Вышеописанные факты указывают на перспективность дальнейших исследований и внедрения методов регистрации СМКП в различных областях практического здравоохранения, что позволит глубже понять патогенез многих заболеваний человека, разработать новые методы диагностики и лечения.

Контактная информация

Галимов Нажиб Мажитович,

врач эндоскопист МУГКБ №18.

450000, г. Уфа, ул. Проспект Октября 112/2-5, тел. (347) 235-49-57

Вильданов Эмиль Рамильевич,

врач-клинический ординатор кафедры травматологии с курсом нейрохирургии, МУГКБ №22.

450000, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина 3, ГОУ ВПО БГМУ Росздрава

Кальметьев Анатолий Хусанович,

к.м.н., профессор кафедры физических средств реабилитации БИФК.

Султанов Артур Фавильевич,
 врач- клинический ординатор Всероссийского центра глазной и пластической хирургии «Аллоплант»
Валиуллин Рустем Чулпанович,
 врач УЗИ Республиканского врачебного физкультурного диспансера, vau83@mail.ru.
Хидиятов Ильдар Ишмурзович,
 д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и хирургической анатомии БГМУ.
 450000, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Ленина 3, ГОУ ВПО БГМУ Росздрава

ЛИТЕРАТУРА

1. Аладжалова, Н.А. О генезе сверхмедленных электрических колебаний потенциала головного мозга. //Основные проблемы электрофизиологии головного мозга- М.: Наука, 1976.- С. 34-87.
2. Аладжалова, Н.А. Психофизиологические аспекты сверхмедленной ритмической активности головного мозга.- М.: Изд-во АН СССР, 1979.- С. 53-61.
3. Баба-Заде, А.А. Анализ уровня постоянного потенциала головного мозга как метод оперативного и текущего контроля состояния спортсменов. / Баба-Заде, А.А., Озолин Н.Н., Фокин В.Ф., Клименко Л.Л., Конькова А.Ф. // Теория и практика физической культуры.- 1989.- № 5.- С.42-44, 64.
4. Бажин А.В. Оперативная память и уровни постоянного потенциала головного мозга у лиц с высокой физической активностью при транзиторной физиологической гипоксии: Автореф. дис...канд.биол.наук.- Уфа, 2007.- С. 133.
5. Бережкова, Л.В. Электрофизиологические эффекты при формировании и лечебных активациях артефициальных стабильных функциональных связей в мозгу у человека: Автореф. дис...канд.мед.наук.- Л., 1984.- С. 126.
6. Бехтерева, Н.П. Здоровый и больной мозг человека.- Л.: Наука, 1988.- С. 23-38, 57-65.
7. Бокариус В.Б. Сверхмедленные физиологические процессы головного мозга, легких, печени и почек в хроническом эксперименте: Автореф. дис... канд.мед.наук.- СПб., 1995.- С 125.
8. Боровова, А.И. Изучение взаимосвязи индекса тревожности и межполушарной асимметрии УПП у школьников 7-8-х классов. / Боровова, А.И., Галкина Н.С. // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии.- М.: Медицина, 2001.- С. 27-40.
9. Бородкин, Ю.С. Зависимость минутных сверхмедленных колебаний от уровня энергетического обмена ткани головного мозга. / Бородкин Ю.С., Лапина И.А., Гоголицын Ю.Л., Бульин В.В. // Физиол. журн. СССР. 1979.- Т.65, №3.- С. 336-343.
10. Великомолова, Ю.Б. Влияние различных доз полихлорированных бифенилов на омега-потенциал головного мозга крыс в восстановительном периоде после подострого воздействия. / Великомолова, Ю.Б., Каюмова А.Ф., Гайсина А.Ф. // Научный вестник Ханты-Мансийского государственного медицинского института.- Ханты-Мансийск: Изд-во ХГМИ, 2006.- №1.- С. 30.
11. Галимов, Н.М. Топографическое картирование постоянного потенциала при черепно-мозговой травме у детей. / Галимов Н.М., Хидиятов И.И., Султанов А.Ф., Валиуллин Р.Ч. // Медицинский вестник Башкортостана.- 2008.- № 2. - С.36.
12. Городенский Н.Г. Динамика межполушарных отношений и мотивация целенаправленного поведения у детей старшего дошкольного возраста: Автореферат дис...канд. биол.наук.- М., 2005.- С. 28 с.
13. Гриндель, О.М. Динамика функционального состояния мозга у больных после нейрохирургических операций. / Гриндель, О.М., Брагина Н.Н., Вихерт Т.М., Добронравова И.С., Доброхотова Т.А., Салалыкин В.И. // Функциональные состояния мозга.- М.: Медицина, 1975. - С. 74- 90.
14. Давыдова, И.Г. Изменение биоэлектрической активности мозга и содержания АКТГ в плазме крови при произвольной гипервентиляции у больных злокачественными опухолями. / Давыдова И.Г., Кассиль В.Л., Смирнова К.Д. // Бюлл. эксп. биол.мед.- 1988.- Т.105, №24. - С.201-203.
15. Евсюкова, И.И. Исследование особенностей диагностики функционального состояния и адаптивных системных реакций новорожденных с использованием метода омегаметрии. / Евсюкова И.И., Илюхина В.А., Миничева Г.В. // Сверхмедленные физиологические процессы и межсистемные взаимодействия в организме.- Л.: Наука, 1986.- С.117- 122.
16. Жеребцов Ф.К., Поташев Л.В., Балакирев Э.М. и др. Диагностика состояния реципиента в раннем периоде аллотрансплантации почки по данным омегаметрии //Материалы конференции "Неинвазивные методы диагностики". - М., 1995.- С.89.

17. Заболотских И.Б. Сверхмедленные физиологические процессы в комплексных исследованиях нормальных, компенсированных и декомпенсированных патологических состояний человека: Автореф. дис... канд. мед. наук.- Л., 1988.- С. 23.
 18. Заболотских, И.Б. Сверхмедленные физиологические процессы в комплексной оценке энергодефицитных состояний в хирургической гастроэнтерологии // Материалы IV Всесоюзного съезда гастроэнтерологов.- М.: Медицина, 1990.-Т.2.- С.632- 634.
 19. Заболотских, И.Б. Соотношения динамики омега- потенциала и системных показателей организма у хирургических гастроэнтерологических больных // Тез. докл. XV Всесоюзн. конф. "Физиология пищеварения и всасывания". - Краснодар, 1990.- С.574.
 20. Заболотских И.Б. Физиологические основы различий функциональных состояний у здоровых и больных лиц с разной толерантностью к гиперкапнии и гипоксии: Автореф. дис... д- ра мед.наук.- СПб., 1993.-С. 42.
 21. Заболотских, И.Б. Мониторинг сверхмедленных физиологических процессов у больных в условиях реанимации и интенсивной терапии. / Заболотских И.Б., Малышев Ю.П., Дынько Н.В., Черноусов С.В. // Материалы IV Всесоюзного съезда анестезиологов и реаниматологов.- М.: Медицина, 1989.- С.35- 37.
 22. Илюхина, В.А. Медленные биоэлектрические процессы головного мозга человека. - Л.: Наука, 1977.- С. 21-67.
 23. Илюхина, В.А. Энергодефицитные состояния здорового и больного мозга человека. / Илюхина В.А., Заболотских И.Б. // - СПб.: Наука, 1993.- С. 192.
 24. Каюмова, А.Ф. Возрастные особенности постоянного потенциала головного мозга у рабочих, занятых в производстве аминной соли 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты. / Каюмова А.Ф., Кальметьев А.Х., Нагорная Л.Г. // 18-й съезд физиологического общества имени И.П. Павлова.- Казань: Изд-во КГУ, 2001.- С.555.
 25. Каюмова, А.Ф. Изменения постоянного потенциала головного мозга крыс при интоксикации гербицидом аминной соли 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты. / Каюмова А.Ф., Нагорная Л.Г., Галимов Н.М. // Материалы 4-го съезда физиологов Сибири. Новосибирск: Наука, 2002.- С. 196-197.
 26. Каюмова, А.Ф. Временная структура омега-потенциала головного мозга крыс в восстановительный период после введения полихлорированных бифенилов в дозе 1/2 ЛД₅₀, 1/20 ЛД₅₀ и 1/40 ЛД₅₀ / Каюмова А.Ф., Великомолова Ю.Б. // Вестник Уральской медицинской академической науки.- 2006.- №3, 2 (15).- С. 81.
 27. Клименко, Л.Л. Связь параметров перекисного окисления липидов с уровнем постоянного потенциала головного мозга крыс. Клименко Л.Л., Фокин В.Ф., Коломина Л.Н. // Биофизика.- 1987,-Т.36.- Вып.4.-С.689-690.
 28. Клименко, Л.Л. Особенности медленной электрической активности головного мозга у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС. // Известия АН. Сер. биол.- 1999.- №3.- С.337-342.
 29. Клименко, Л.Л. Синхронизация изменений уровня постоянного потенциала и концентрации продуктов перекисного окисления липидов головного мозга в онтогенезе у крыс. / Клименко Л.Л., Деев А.И., Протасова О.В., Конрадов А.А., Фокин В.Ф. //Биофизика.-1999.Т.44.- Вып 3.- С. 540-544.
 30. Павлыгина, Р.В. Электроэнцефалограмма и постоянный потенциал // Журн. высш. нервн. деят.-1967.- Т.17, №4.- С. 689-696.
 31. Трохачёв, А.И. Устойчивость сверхмедленных колебаний биопотенциала при действии механических травмирующих факторов // Физиология человека.-1980.-Т 6, № 3.- С. 552- 553.
 32. Фокин, В.Ф. Психофизиологические характеристики готовности к обучению и функциональная межполушарная асимметрия. / Фокин В.Ф., Городенский Н.Г., Шармина С.Л. //Проблема теории и методики обучения.-2000.-№5.- С. 33-36.
 33. Фокин, В.Ф. Уровень постоянного потенциала головного мозга человека в молодом, зрелом и старческом возрасте. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., Букатина Е.Е. // Журн. патол. физиол. и экспер. терапии.-1986.-№6.- С. 72-74.
 34. Фокин, В.Ф. Связь электрических реакций головного мозга с процессами перекисного окисления липидов при патологическом старении. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., Орлов О.Н., Лидеман Р.Р., Ерин А.Н. // Бюл. эксп. биол.-1989.-Т.54, № 6.- С. 682-684.
-

35. Фокин, В.Ф. Соотношение уровня постоянного потенциала головного мозга и зрительных вызванных потенциалов при нормальном и патологическом старении у человека. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. //Журн. высш. нервн. деят.-1994.-Вып.2.- С. 222-228.
36. Фокин, В.Ф. Энергетический аспект деятельности головного мозга при нормальном старении и болезни Альцгеймера. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., Гаврилова С.И. //Вестник АМН.-1994.-Вып.1.- С.39-41.
37. Фокин, В.Ф. Взаимосвязи между деятельностью головного мозга и иммунной системой у человека. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., Секирина Т.П., Андросова Л.В., Коляскина Г.И., Новоселов В.М. // Физиология человека.-1995.-Т.21, № 2. - С.15-23.
38. Фокин В.Ф. Нейрофизиологические предикторы смерти // Успехи геронтол.- 1997.- Т.1.- С. 61-65.
39. Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. Способ оценки энергетического состояния головного мозга: / Патент РФ. № 2135077. 1999.- С 2-3.
40. Фокин В.Ф. Интенсивность церебрального энергетического обмена: возможности его оценки электрофизиологическим методом. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. // Вестн. РАМН.-2001- №8.- С. 38- 43.
41. Черний В.И. "Постгипоксическая энцефалопатия" Киев: Здоровье, 1997.- С 87- 95.
42. Фокин, В.Ф. Энергетическая физиология мозга. / Фокин В.Ф., Пономарева Н.В. // М.: Ан-тидор. 2003. - С. 288.
43. Чимытова Е.А. Механизмы изменения функционального состояния и оценка диагностических возможностей регистрации уровня постоянного потенциала и медленной электрической активности головного мозга при гипертензионно- гидроцефальном синдроме: Автореф. дис....канд. мед. наук.- Новосибирск, 2005.- С. 67- 89
44. Hansen A.J. Effect of anoxia on ion distribution in the brain // Phisiol. Rev.- 1985.- V. 65, N.1.- P.101-148.
45. Glick S.D. et al. Behavioral and neuropharmacological correlates of nigrostriatal asymmetry in rats. In: Lateralization in the Nervous System. Eds. Harnad S., Doty R.W., Goldstein L. et al. 1977. N.Y.: Acad.Press.- P.213.
46. Lehmenkuhler A. Interrelationships between DC potentials, potassium activity, pO₂ and pCO₂ in the cerebral cortex of the rat //Origin of fields potentials: Intern. Symposmm, Muenster Germany-Stuttgart-1979-P.49-50.
47. McCallum W.G., Cummins B. The effect of brain lesions on the CNV //Neurophysiol. 1973. Vol. 35.- P. 449- 456.
48. Sano K., Manaka S., Hori T., Miyake H., Shimizi H. Clinical applications of stationary of the brain //Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 1977. Vol 43. P. 457- 458.
49. Van Bel F., Shadid M., Dorrepaal C.A, Fontijn J. and all. Effect of allopurinol on postasphyxial free radical formation, cerebral hemodinamics, and electrical brain activity//Pediatrics.-1998.-N.101 .- P. 185-193

УДК 615.37: 616-097

© И.А. Кузьмин, Е.В. Бобкова, М.М. Алсынбаев, 2009

И.А. Кузьмин, Е.В. Бобкова, М.М. Алсынбаев
ФАКТОР ПЕРЕНОСА: СВОЙСТВА И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ
ФГУП «НПО «Микроген» МЗ РФ филиал «Иммунопрепарат», г. Уфа

Настоящая статья посвящена анализу свойств препаратов с активностью фактора переноса. Особое внимание уделено биологическим свойствам и механизму его действия.

Ключевые слова: фактор переноса, свойства, механизм действия.

I.A. Kuzmin, E.V. Bobkova, M.M. Alsynbayv
TRANSFER FACTOR: PROPERTIES AND MECHANISM OF ACTION

The present article is devoted to analysis of preparation properties with transfer factor activity. Special attention is given to the biological properties and mechanism of action.

Key words: transfer factor, properties, mechanism of action.