

Е. Н. САВАНЕВСКАЯ^{1,2}, Д. В. ТАПАЛЬСКИЙ²

СУММАРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ДОСТУПА ЗРИТЕЛЬНЫХ И СЛУХОВЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ

¹ *Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

² *Государственное научное учреждение «Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается влияние кратковременной сенсорной депривации на электрическую активность головного мозга человека. Исследование проводилось при участии 30 здоровых молодых людей, у которых регистрировали электроэнцефалограмму (ЭЭГ) во время и после часового ограничения доступа зрительных и слуховых стимулов. Результаты показали, что сенсорная депривация сопровождается заметными изменениями электрической активности мозга, характер которых различается в зависимости от локализации. Наиболее значительные изменения спектрального состава ЭЭГ были зарегистрированы в затылочных областях головы. Здесь мощность ЭЭГ увеличилась в альфа-диапазоне и уменьшилась в дельта- и тета-диапазонах спектра. В теменных и височных областях изменения были менее выраженными, а в лобных – минимальными. После окончания депривации индексы ритмов ЭЭГ практически полностью вернулись к исходным значениям.

Ключевые слова: сенсорная депривация, электроэнцефалография, ЭЭГ, альфа-ритм, спектральный анализ, межполушарная асимметрия.

Введение. Под сенсорной депривацией понимают снижение объема сенсорной информации, поступающей по афферентным путям в центральную нервную систему. Термин следует отличать от понятия перцептивной депривации, которая представляет собой искажение паттернов сенсорной стимуляции, а не уменьшение её интенсивности [1]. Интерес к исследованию физиологических функций в условиях сенсорной депривации обусловлен потребностями профессиональной подготовки космонавтов, военнослужащих, пилотов, моряков, длительно находящихся в условиях среды с ограниченными перцептивными характеристиками [2].

С последствиями сенсорной депривации связывают многие распространенные в этих профессиональных группах нарушения поведенческого и гомеостатического характера. К ним относятся непереносимость замкнутых пространств, снижение времени сенсомоторной реакции, депрессия, бред и галлюцинации [3], интеллектуальные и когнитивные нарушения, снижение показателей кожно-гальванической реакции, увеличение доли медленных волн в спектре электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в теменно-затылочной зоне, повышение уровня адреналина и норадреналина, а также кетогенных стероидов в моче, увеличение содержания тиреотропного гормона в плазме крови [4].

В течение десятилетий нейрофизиологические исследования концентрировались на поиске физиологических коррелятов нарушений, наблюдающихся у лиц, демонстрировавших поведенческие изменения при сенсорной депривации.

Наиболее распространенной моделью, используемой в исследованиях сенсорной депривации, является деафферентация зрительной коры у грызунов. Уже в ранних работах Ардуини и Хирао [5] была описана синхронизация ритмики ЭЭГ, наблюдавшаяся у мышей при деафферентации зрительной коры. Авторы выявили характерные изменения возбудимости зрительной коры, наблюдавшихся на фоне десинхронизации ЭЭГ в состоянии покоя. Они проявлялись в форме ритмических синхронных разрядов на фоне высокоамплитудных

медленных волн частотой 6–8 Гц. В серии исследований Касамацу и Адея [6, 7] изучались изменения возбудимости нейронов зрительной коры у кошек. Было установлено, что импульсация доминирующей популяции нейронов зрительной коры (тип I) после деафферентации приближается по характеру к таковой у нейронов типа III, для которых характерна обратная зависимость частоты разрядов от уровня сознания (медленный сон, быстрый сон, пассивное либо активное бодрствование). Эти данные также свидетельствуют о перестройке нейронной активности зрительной коры после деафферентации.

Исследования влияния сенсорной депривации на параметры ЭЭГ человека показали, что обусловленные ею феномены могут возникать как в состоянии пассивного бодрствования, так и в ходе медленной и быстрой фаз сна [8]. В опытах по регистрации ЭЭГ в зрительной коре и латеральном коленчатом теле были отмечены высокоамплитудные всплески, по своей частоте и амплитуде напоминающие ритмику понто-геникуло-окципитальных волн. Под лобными электродами зарегистрировано избирательное изменение мощности быстрых ритмов (альфа и бета) при относительной сохранности медленноволновой активности. В теменных и височных отведениях наблюдалось умеренное снижение дельта-активности и возрастание мощности альфа-ритма [9].

Таким образом, опыт многолетних исследований сенсорной депривации подчеркивает сложный характер ее влияния на электрическую активность мозга и указывает на необходимость дальнейших исследований для понимания ее механизмов.

Цель работы – охарактеризовать региональные особенности ЭЭГ человека при одночасовой зрительной и слуховой сенсорной депривации.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнялось при участии 30 испытуемых обоего пола в возрасте от 19 до 21 года. Все испытуемые были правшами. Они отрицали наличие неврологических заболеваний, а также прием препаратов, оказывающих влияние на функции центральной нервной системы.

Для регистрации ЭЭГ использовали 8-канальное отведение ЭЭГ с помощью компьютерного электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр-4» производства «Нейрософт», Российская Федерация. Регистрация проводилась в полутемной комнате в полной тишине в положении сидя. Температура воздуха в комнате равнялась примерно 25 °С, влажность составила около 70 %. Смоченные в изотоническом растворе NaCl 0,9 % мостиковые хлорсеребряные электроды накладывались под электродную шапочку на скальп в точках Fp1, Fp2, C3, C4, T3, T4, O1, O2 (8-канальное отведение) в соответствии с международной схемой 10–20. При необходимости проводилась предварительная подготовка кожи (массаж абразивной пастой Everi (Fiab S.p.a., Италия)). Монтаж электродов осуществлялся по принципу монополярного отведения, референтные электроды фиксировали на мочках ушей (точки A1 и A2). Заземляющий электрод располагали на запястье. Испытуемому предлагалось принять удобное неподвижное положение со свободной фиксацией взгляда.

Для получения контрольных значений в этом положении проводилась двухминутная запись ЭЭГ-сигнала. Далее испытуемому надевалась маска на глаза и наушники с резиновыми заглушками для шумоподавления. В таком положении испытуемый пребывал на протяжении 1 часа. На последних минутах сенсорной депривации проводилась двухминутная регистрация энцефалограммы, после чего маску и наушники снимали. Сразу после начала восстановительного периода ЭЭГ регистрировали в течение 2 мин. После регистрации ЭЭГ восстановительного периода эксперимент завершали.

Анализ ЭЭГ проводился с использованием программы «Нейрон-Спектр.NET» (ООО «Нейрософт», РФ). По окончании записи устанавливались масштаб отображения кривых и развертка. Для анализа использовались 10-секундные отрезки записи по каждой из проб, прошедшие ручную и автоматическую обработку с целью устранения артефактов. Для данных отрезков в каждом из отведений программно рассчитывался индекс ритма (относительная спектральная мощность) в частотных диапазонах α (8–14 Гц), $\beta_{\text{нч}}$ (14–20 Гц), Δ (0,5–4 Гц), Θ (4–8 Гц) (в процентах от общей мощности спектра).

Для представления результатов вычислялось среднее арифметическое индекса ритма по выборке. Величину разброса отражали при этом путем расчета ошибки среднего значения. Достоверность различий между двумя выборками проверялась с использованием t-критерия Стьюдента (для нормальных распределений), т.к. во всех случаях распределение значений соответствовало закону Гаусса. Различия признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования были проанализированы изменения спектральных характеристик ЭЭГ, отведенной от различных областей скальпа, при одночасовой сенсорной депривации и в следующем за ней восстановительном периоде (рисунок 1).

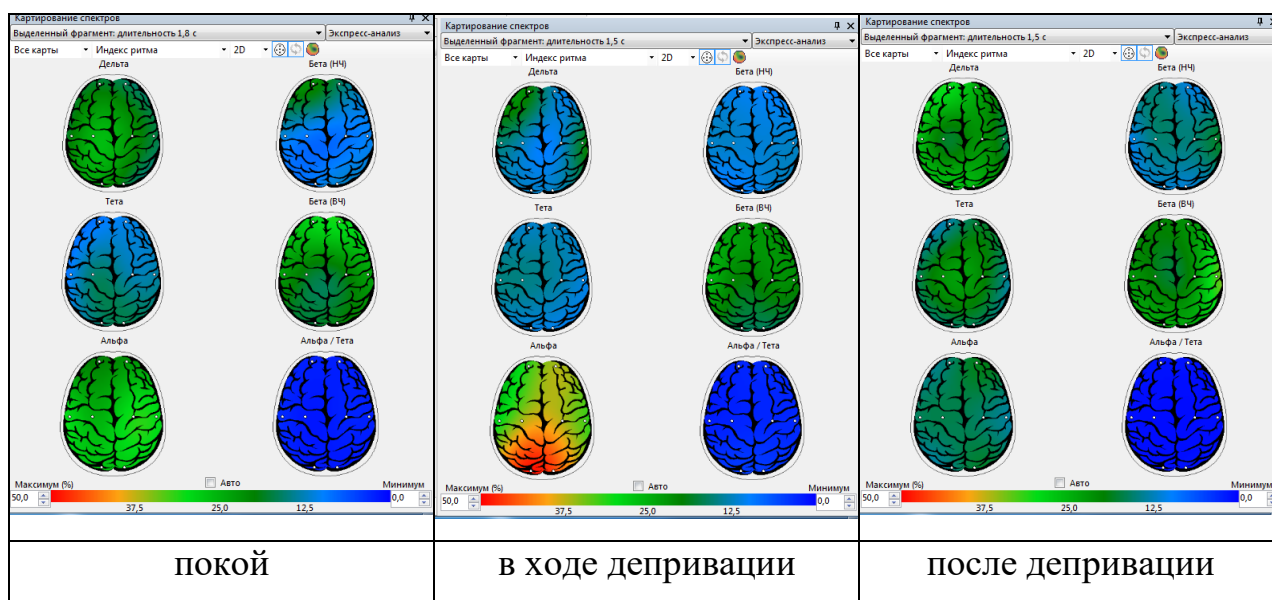


Рисунок 1. Результаты картирования спектров мощности ЭЭГ одного испытуемого в покое, в процессе и после зрительной и слуховой сенсорной депривации

В левом лобном отведении фоновые значения дельта-ритма составили $50,8 \pm 1,9$ %. Во время депривации при этом статистически значимых различий не наблюдалось: значение индекса ритма в ходе депривации сенсорных систем составило $45,5 \pm 2,3$ %, а в восстановительном периоде – $46,7 \pm 1,9$ % ($p > 0,05$). Динамика тета-ритма ЭЭГ также не являлась статистически значимой. Индекс тета-ритма составил $18,5 \pm 1,1$ % в покое, $16,7 \pm 1,4$ % во время депривации и $19,2 \pm 1,4$ % после нее ($p > 0,05$). Альфа-ритм при депривации характеризовался выраженным ($p < 0,05$) увеличением своей представленности в спектре ЭЭГ в сравнении с исходным уровнем (до $23,5 \pm 2,2$ % с $11,6 \pm 0,6$ % в покое) и сохранялся на несколько повышенном уровне после ее окончания ($14,2 \pm 0,9$ %, $p < 0,05$). Бета-ритм значимо снижался относительно фоновых показателей (с $8,8 \pm 1,7$ % до $14,0 \pm 1,1$ % во время депривации, $p < 0,05$). В период восстановления индекс бета-ритма возвращался на уровень $19,5 \pm 1,4$ %, который уже значимо не отличался от исходного ($p > 0,05$).

В правом лобном отведении (Fp2-A2) индекс дельта-ритма статистически значимыми изменениями не характеризовался. Его значения составили $46,5 \pm 2,1$ % в покое, $44,6 \pm 2,3$ % при сенсорной депривации и $47,6 \pm 2,0$ % после нее ($p > 0,05$). Относительная мощность ритма ЭЭГ в тета-частотном диапазоне также не подверглась значимым изменениям в ходе депривации. Она характеризовалась значениями $19,0 \pm 1,0$ % в покое, $16,8 \pm 1,3$ % при депривации и $19,1 \pm 1,2$ % в ходе восстановления ($p > 0,05$). Доля альфа-ритма во время депривации достоверно возрастала с $12,6 \pm 0,7$ % до $25,1 \pm 2,3$ % ($p < 0,05$), а затем снижалась до значений, статистически значимо не отклоняющихся от исходных ($14,1 \pm 0,8$ %, $p > 0,05$). Бета-ритм демонстрировал достоверное снижение с $21,6 \pm 2,2$ % до $12,8 \pm 1,2$ % при депривации с последующим восстановлением до $18,9 \pm 1,4$ % ($p > 0,05$).

В левом теменном отведении индекс дельта-ритма значимо снижался с $46,5 \pm 2,2 \%$ до $33,9 \pm 2,2 \%$ ($p < 0,05$), а затем восстанавливался до $43,3 \pm 1,9 \%$ ($p > 0,05$). Тета-ритм достоверно не изменялся: его значения в покое составили $23,1 \pm 1,2 \%$, в ходе депривации – $22,0 \pm 1,9 \%$, при восстановлении – $23,3 \pm 1,3 \%$ ($p > 0,05$). Доля альфа-ритма в общей мощности спектра достоверно возрастала при депривации (с $14,1 \pm 0,9 \%$ до $28,3 \pm 2,5 \%$, $p < 0,05$), а затем снижалась до $16,2 \pm 1,4 \%$, что близко к контрольному уровню ($p > 0,05$). В области бета-частот не наблюдалось значительных колебаний относительной мощности. Она составила $15,8 \pm 1,9 \%$ в покое, $14,8 \pm 1,2 \%$ при депривации и $16,8 \pm 1,5 \%$ после ($p > 0,05$).

В отведении С4-А2 дельта-ритм значимо снижался с $47,9 \pm 1,9 \%$ до $32,8 \pm 1,6 \%$ во время депривации ($p < 0,05$), а затем восстанавливался до $46,2 \pm 1,9 \%$ ($p > 0,05$). Тета-ритм изменялся незначительно: с $22,1 \pm 1,2 \%$ до $21,4 \pm 1,5 \%$ и $22,9 \pm 1,2 \%$ ($p > 0,05$). Альфа-ритм существенно возрастал с $14,5 \pm 1,2 \%$ до $30,2 \pm 2,5 \%$ при депривации ($p < 0,05$), а затем снижался до $15,0 \pm 1,2 \%$ ($p > 0,05$). Бета-ритм характеризовался минимальными изменениями – $15,2 \pm 1,3 \%$, $14,7 \pm 1,2 \%$ и $15,7 \pm 1,2 \%$ соответственно ($p > 0,05$).

В левом затылочном отведении отмечались наиболее выраженные изменения: дельта-ритм значимо снижался с $46,5 \pm 1,9 \%$ до $24,4 \pm 2,1 \%$ во время депривации ($p < 0,05$), а затем лишь частично восстанавливался до $43,3 \pm 2,2 \%$ ($p < 0,05$ относительно контроля). Индекс тета-ритма уменьшался с $18,7 \pm 0,9 \%$ до $11,3 \pm 1,2 \%$ при депривации ($p < 0,05$) с последующим возвращением к показателям, близким к фоновым ($16,6 \pm 0,7 \%$, $p > 0,05$). Доля альфа-ритма в спектре ЭЭГ достоверно возрастала с $17,5 \pm 1,2 \%$ в покое до $46,7 \pm 3,7 \%$ при депривации ($p < 0,05$) и сохранялся повышенным на уровне после восстановления ($21,0 \pm 1,3 \%$, $p < 0,05$). Относительная спектральная мощность в бета-частотном диапазоне значимо не отклонялась от показателей фона ни в ходе депривации сенсорной рецепции ($16,9 \pm 1,2 \%$ против $17,0 \pm 1,9 \%$ в покое), ни в период восстановления ($18,8 \pm 1,4 \%$, $p > 0,05$).

В правом затылочном отведении О2-А2 спектральная динамика ЭЭГ была схожей. Показатели дельта-ритма значимо снижались с $48,1 \pm 1,6 \%$ в покое до $23,5 \pm 1,6 \%$ ($p < 0,05$). Затем они возрастали до $43,1 \pm 1,7 \%$, однако это значение было по-прежнему достоверно ниже фонового ($p < 0,05$). Индекс тета-ритма значимо уменьшался с $19,0 \pm 0,8 \%$ до $11,9 \pm 1,1 \%$ ($p < 0,05$). В ходе восстановительного периода он возвращался к исходным значениям ($18,4 \pm 1,2 \%$, $p > 0,05$). Индекс альфа-ритма в ходе депривации характеризовался достоверным ростом значений с $16,1 \pm 1,1 \%$ до $47,6 \pm 3,7 \%$ и сохранялся повышенным (на уровне $20,0 \pm 1,4 \%$) при восстановлении ($p < 0,05$). Индекс бета-ритма не изменялся, составив $16,5 \pm 1,1 \%$ в покое, $16,3 \pm 1,8 \%$ при подавлении рецепторных процессов и $18,1 \pm 1,2 \%$ при восстановлении ($p > 0,05$).

В височных отведениях также отмечались некоторые изменения спектрального состава ЭЭГ. В левом височном отведении Т3-А1 индекс дельта-ритма в ходе депривации сенсорных сигналов значимо снижался с $45,4 \pm 2,3 \%$ до $33,9 \pm 2,5 \%$ ($p < 0,05$), а после нее восстанавливался до $43,3 \pm 2,2 \%$ ($p > 0,05$). Индекс тета-ритма оставался относительно неизменным: $20,3 \pm 1,1 \%$ в покое, $20,1 \pm 1,7 \%$ при депривации и $20,5 \pm 1,1 \%$ после нее ($p > 0,05$). Относительная мощность в альфа-частотном диапазоне существенно возрастала с $14,6 \pm 1,1 \%$ до $27,8 \pm 2,5 \%$ при депривации ($p < 0,05$). В ходе восстановительного периода он вновь снижался до значений, достоверно не отличавшихся от контрольных ($16,1 \pm 1,7 \%$, $p > 0,05$). Индекс бета-ритма не претерпел значимых изменений: $19,3 \pm 2,3 \%$ в фоновом режиме, $17,4 \pm 1,8 \%$ при депривации и $19,6 \pm 1,9 \%$ после нее ($p > 0,05$).

В правом височном отведении уровень относительной мощности в дельта-диапазоне снижался с $47,4 \pm 2,4 \%$ до $35,9 \pm 1,9 \%$ ($p < 0,05$). После окончания депривации он восстанавливался до фонового уровня, его значение составило $43,4 \pm 2,1 \%$ ($p > 0,05$). Вклад тета-ритма в общую мощность спектра сохранялся без значимых изменений ($17,9 \pm 1,1 \%$ в ЭЭГ фона, $17,6 \pm 1,3 \%$ в ходе и $21,1 \pm 1,7 \%$ после сенсорной депривации, $p > 0,05$). Индекс альфа-ритма достоверно возрастал с $13,6 \pm 1,3 \%$ до $27,7 \pm 2,6 \%$ ($p < 0,05$), а после депривации

снижался до $14,1 \pm 1,3 \%$ ($p > 0,05$). Бета-ритм демонстрировал незначительные изменения: $20,7 \pm 2,4 \%$ в покое, $18,0 \pm 1,8 \%$ в ходе и $21,0 \pm 1,8 \%$ после сенсорной депривации ($p > 0,05$).

Таким образом, сенсорная депривация сопровождалась наиболее выраженными изменениями в затылочных областях. Там наблюдалось резкое снижение дельта- и тета-активности на фоне значительного усиления альфа-ритма. В теменных и височных областях изменения спектра ЭЭГ были менее выражены, а в лобных – практически отсутствовали. После прекращения депривации большинство показателей демонстрировало тенденцию к восстановлению исходных значений.

Проведенное исследование позволило выявить динамику спектральных характеристик ЭЭГ, которая не только находит частичное подтверждение, но и отчасти опровергается данными, полученными в более ранних исследованиях. Сравнительный анализ полученных нами результатов с выводами, сформулированными на основе аналогичных исследований, показал, что, хотя основные изменения параметров ЭЭГ при сенсорной депривации в основном воспроизводятся в других исследованиях [10, 11, 12, 13, 14], конкретные проявления динамики ЭЭГ существенно обусловлены использованием различных модификаций методики регистрации, а также выбором параметров депривационного воздействия.

Наиболее заметным эффектом, сопровождающим сенсорную депривацию, стало доминирование альфа-ритма, проявившееся в ответ на сенсорную депривацию. В нашем исследовании было зарегистрировано значимое увеличение индекса альфа-ритма в затылочных отведениях. Это полностью согласуется с результатами Boroogjerdi V. et al. [10], свидетельствующих о постепенном замедлении ритмов активного бодрствования и доминировании альфа-частот как об основном маркере сенсорной депривации.

Наиболее выраженные изменения ритмики ЭЭГ при сенсорной депривации наблюдались нами в затылочных отведениях, где отмечалось значимое усиление альфа-ритмики ЭЭГ. Интересно отметить, что в нашем исследовании оно сопровождалось статистически значимым снижением дельта-активности в теменных отведениях, тогда как авторами [11, 12, 13, 14] не описано подавление медленноволновой активности. Это расхождение в результатах может объясняться различиями в методике эксперимента. В нашем исследовании использовалась комбинированная зрительно-слуховая депривация, тогда как авторами [10, 11, 12, 13] анализировались эффекты частичной сенсорной изоляции. Внимания также заслуживает разница в скорости восстановления. Siniatchkin M. et al. [13] отмечает длительное сохранение изменений (до недели), в то время как полученные нами результаты свидетельствуют о более быстром восстановлении исходных паттернов ЭЭГ. Это может быть связано с меньшей продолжительностью депривации в нашем эксперименте.

Пространственное распределение наблюдавшихся нами изменений ритма ЭЭГ в ходе сенсорной депривации демонстрируют сходство с таковыми, наблюдавшимися в других исследованиях [10, 11, 12, 13, 14]. В проведенных нами экспериментах перераспределение мощности между основными частотными диапазонами спектра ЭЭГ были выявлены в затылочных отведениях, что соответствует обозначенной [11, 12, 13, 14] особой роли нейронных ансамблей затылочной коры в отреагировании депривационного воздействия. Однако обнаруженная нами выраженная левополушарная асимметрия ответа (разница до 15 % между полушариями) не находит прямого отражения в исследованиях [10, 11, 12, 13], где акцент делается на билатеральность изменений. Описанное разночтение может быть связано с различиями в методике анализа, поскольку наш подход связан с детальным частотным картированием спектральной мощности в 8 отведениях ЭЭГ, в то время как в экспериментах [10, 11, 12, 13] применялся более общий способ анализа ЭЭГ-сигнала. Кроме того, все наши испытуемые были правшами, в то время как сведения о характере моторной асимметрии больших полушарий среди испытуемых в других исследованиях нам недоступны.

Заключение. Таким образом, в ходе исследований было охарактеризовано влияние одночасовой сенсорной депривации на спектральные характеристики ЭЭГ, демонстрирующее выраженную региональную специфику. Наиболее выраженные изменения

спектрального состава ЭЭГ наблюдались в затылочных отведениях, где отмечалось возрастание индекса альфа-ритма одновременно с существенным снижением индексов дельта- и тета-ритмов. Эти изменения частично сохранялись в восстановительном периоде. Лобные отделы продемонстрировали незначительную реакцию, проявлявшуюся в значимом снижении бета-активности при относительной неизменности мощности более медленных волн. Кроме того, были выявлены особенности ответа, не отмечавшиеся в более ранних исследованиях (левополушарная асимметрия ответа в затылочных отведениях).

Полученные данные подтверждают концепцию о «затылочном доминировании» в реакции мозга на депривационный стресс.

Литература:

- [1]. *Krishnan K.R., Glass C.A., Turner S.M. et al.* Perceptual deprivation in the acute phase of spinal injury rehabilitation // *J. Am. Paraplegia Soc.* 1992. Vol. 15, № 2. P. 60–65.
- [2]. *Richards J.S., Hirt M., Melamed L.* Spinal cord injury: a sensory restriction perspective // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1982. Vol. 63. P. 195–199.
- [3]. *Slade P.D.* Sensory deprivation and clinical psychiatry // *Br. J. Hosp. Med.* 1984. Vol. 31. P. 256–260.
- [4]. *Goodman A.L.* Neurophysiological and psychopharmacological approaches to sensory deprivation phenomena // *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry.* 1982. Vol. 6. P. 95–110.
- [5]. *Arduini A., Hirao T.* On the mechanisms of the EEG sleep patterns elicited by acute visual deafferentation // *Arch. Ital. Biol.* 1959. Vol. 97. P. 140–155.
- [6]. *Kasamatsu T., Adey W.R.* Excitability changes in various types of visual cortical units in freely behaving cats // *Physiol. Behav.* 1974. Vol. 13. P. 101–112.
- [7]. *Kasamatsu T., Adey W.R.* Immediate effects of total visual deafferentation on single unit activity in the visual cortex of freely behaving cats. I. Tonic excitability changes // *Exp. Brain Res.* 1974. Vol. 20. P. 157–170.
- [8]. *Ziskind E., Augsburg T.* Hallucinations in sensory deprivation – method or madness // *Science.* 1962. Vol. 137. P. 992–993.
- [9]. *Kasamatsu T., Adey W.R.* Immediate effects of total visual deafferentation on single unit activity in the visual cortex of freely behaving cats. II. Rhythmic EEG bursts and PGO waves // *Exp. Brain Res.* 1974. Vol. 20, № 2. P. 171–179.
- [10]. *Boroojerdi B., Battaglia F., Muellbacher W. et al.* Mechanisms underlying rapid experience-dependent plasticity in the human visual cortex // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2001. Vol. 98. P. 14698–14701.
- [11]. *Gothe J., Brandt S.A., Irlbacher K. et al.* Changes in visual cortex excitability in blind subjects as demonstrated by transcranial magnetic stimulation // *Brain.* 2002. Vol. 125. P. 479–490.
- [12]. *He H.Y., Hodos W., Quinlan E.M.* Visual deprivation reactivates rapid ocular dominance plasticity in adult visual cortex // *J. Neurosci.* 2006. Vol. 26. P. 2951–2955.
- [13]. *Siniatchkin M., Moeller F., Shepherd A. et al.* Altered cortical visual processing in individuals with a spreading photoparoxysmal EEG response // *Eur. J. Neurosci.* 2007. Vol. 26. P. 529–536.
- [14]. *Toosy A.T., Werring D.J., Plant G.T. et al.* Asymmetrical activation of human visual cortex demonstrated by functional MRI with monocular stimulation // *Neuroimage.* 2001. Vol. 14. P. 632–641.

A. M. SAVANEUSKAYA^{1,2}, D. V. TAPALSKI²

TOTAL ELECTRICAL ACTIVITY OF THE HUMAN BRAIN DURING VISUAL AND AUDITORY SENSORY DEPRIVATION

¹ *Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

² *State Scientific Institution "Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus", Minsk, Republic of Belarus*

Summary

The article examines the effects of short-term sensory deprivation on the electrical activity of the human brain. The study involved 30 healthy young adults, whose electroencephalograms (EEG) were recorded during and after one hour of restricted visual and auditory stimulation. The results demonstrated that sensory deprivation is accompanied by significant changes in brain electrical activity, with patterns varying depending on cortical localization. The most pronounced spectral EEG changes were observed in the occipital scalp regions, where EEG power increased in the alpha band and decreased in the delta and theta frequency ranges. Less prominent changes were detected in parietal and temporal regions, while frontal areas showed minimal alterations. Following the deprivation period, EEG rhythm indices nearly fully returned to baseline values.

Keywords: sensory deprivation, electroencephalography, EEG, alpha rhythm, spectral analysis, interhemispheric asymmetry.