

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ  
ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ ИЗ ГРУППЫ РИСКА  
ПО АНТЕНАТАЛЬНОМУ ОБЛУЧЕНИЮ»**

**Минск-2010**

---

УДК 616.89-02: 616.441-006

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

Научный руководитель НИР, д.м.н., профессор С.А.Игумнов  
Зам. директора ГУ «РНПЦ психического здоровья»  
по научной работе, д.м.н. Т.В.Докукина  
Ученый секретарь ГУ «РНПЦ психического здоровья»,  
к.м.н., доцент В.А.Касап  
Старший научный сотрудник А.Л.Орлов  
Старший научный сотрудник А.О.Козмидиادي  
Лаборант Л.З.Ситько  
Лаборант А.Н.Галькина



## РЕФЕРАТ

Текст 104 с., 1 ч., источников.

Ключевые слова: антенатально облученные лица, психические последствия аварии на Чернобыльской АЭС, психологическая диагностика, уровень интеллектуального развития, тест интеллекта WASI, личностные особенности, социально-демографические данные, семья, психические расстройства, компьютерная электроэнцефалография.

В работе рассматриваются медико-социальные, клиничко-психиатрические, психологические аспекты последствий аварии на ЧАЭС. Дается общее представление о радиобиологических и медицинских аспектах Чернобыльской аварии, а также о социально-психологических последствиях. Излагаются результаты клиничко-психиатрического и психологического обследования антенатально облученных лиц на предмет расстройств развития речи и школьных навыков, особенности выявленных эмоциональных расстройств. Приводятся данные исследования уровня психического развития и особенности семейного окружения антенатально облученных лиц. Излагается алгоритм расчета доз антенатального облучения.

В отдельной главе рассматриваются результаты проспективного клиничко-психологического исследования: данные антропометрии, сведения о психических и поведенческих расстройствах, динамические данные интеллектуального развития лиц, перенесших антенатальное облучение, а также данные о динамике основных показателей биоэлектрической активности головного мозга.

---

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- БЭА - биоэлектрическая активность  
ВИП - вербальный интеллектуальный показатель  
ИИ - ионизирующее излучение  
МАГАТЭ - Международное агентство по атомной энергетике  
МКРЗ - Международная комиссия по радиологической защите  
МЭД - мощность экспозиционной дозы  
НИП - невербальный интеллектуальный показатель  
НКАДАР - Научный комитет ООН по действию атомной радиации  
НП - населенный пункт  
ОИП - общий интеллектуальный показатель  
ЦНС - центральная нервная система  
ЩЖ - щитовидная железа  
ЭЭГ - электроэнцефалография  
IQ - Intelligence quotient  
WISC - Wechsler Intelligence Scale, шкала Векслера для измерения интеллекта детей  
WASI - Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence, Сокращенный тест интеллекта Векслера

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ  
РЕФЕРАТ  
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ  
ОГЛАВЛЕНИЕ  
ВВЕДЕНИЕ

### Глава 1 АВАРИЯ НА ЧАЭС И ПСИХИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ

- 1.1 Авария на ЧАЭС и радиоактивное загрязнение территории Беларуси
- 1.2 Стадии антенатального развития головного мозга
- 1.3 Радиобиологические и медицинские аспекты Чернобыльской аварии
- 1.4 Влияние социально-психологических последствий аварии на ЧАЭС на эмоционально-когнитивное развитие детей и подростков

### Глава 2 КЛИНИКО-ПСИХИАТРИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ, АНТЕНАТАЛЬНО ОБЛУЧЕННЫХ ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

- 2.1 Общая характеристика обследованных когорт и методов обследования
- 2.2 Распространенность основных форм психических нарушений среди лиц основной и контрольной групп
- 2.2.1 Расстройства развития речи и школьных навыков
- 2.2.2 Особенности эмоциональных расстройств

### Глава 3 ЭМОЦИОНАЛЬНО-КОГНИТИВНОЕ РАЗВИТИЕ И ОСОБЕННОСТИ СЕМЕЙНОГО ОКРУЖЕНИЯ

- 3.1 Особенности клиничко-психологической диагностики уровня психического развития детей
- 3.2 Личностные особенности родителей и характер взаимоотношений в семьях лиц основной и контрольной групп

### Глава 4 ОЦЕНКА ДОЗ АНТЕНАТАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

### Глава 5 ПРОСПЕКТИВНОЕ КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В СОПОСТАВЛЕНИИ С ДОЗАМИ ОБЛУЧЕНИЯ

- 5.1 Характеристика доз антенатального облучения
- 5.2 Антропометрические данные
- 5.3 Психические и поведенческие расстройства у лиц, подвергшихся антенатальному облучению в различных диапазонах доз
- 5.4 Исследование эволютивной динамики интеллектуального развития лиц основной и контрольной групп

---

Глава 6 ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ  
ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ БЭА ГОЛОВНОГО МОЗГА

6.1 Основные типы биоэлектрической активности головного мозга

6.2 Возрастная динамика биоэлектрической активности  
головного мозга

Глава 7 КАТАМНЕСТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ  
АНТЕНАТАЛЬНО ОБЛУЧЕННЫХ ЛИЦ

7.1 Социально-демографические данные испытуемых  
и характеристика микросоциального окружения

7.2 Оценка уровня интеллекта и личностных особенностей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

---

В зависимости от пространственного распределения патологической пароксизмальной (эпилептиформной) активности, выделено 3 группы:

- диффузно рассеянная по всем областям головного мозга (диффузно эпилептиформная активность),
- имеющая четкое преобладание в одной из областей головного мозга (очаговая эпилептиформная активность),
- проходящая в виде длительных (не менее 30 сек) билатерально-синхронных генерализованных пароксизмальных вспышек.

В подростковом возрасте выделялись следующие типы ЭЭГ:

1. Альфа-тип, организованный во времени и пространстве, отличался стабильным устойчивым альфа - ритмом, распределяющимся на все области коры.
2. Гиперсинхронный (синхронизированный) тип.
3. Дезорганизованный альфа-тип (Альфа – ритм достигая 50-60 мкВ в затылочных областях, значительно снижается, отмечается его меньшая стабильность в теменных, центральных и лобных областях коры).
4. Дезорганизованный тип с преобладанием медленных форм активности характеризовался наличием альфа - активности в затылочных областях мозга, в центральных областях преобладает полиморфная кривая, где нечетко выраженный альфа - ритм или мю - ритм сочетался с низкоамплитудными медленными волнами.
5. Десинхронный тип, впервые формировавшийся к подростковому возрасту на фоне, как правило, полиморфно-синхронизированного и медленного типов ЭЭГ, характеризовался заменой медленной и упорядоченной во времени волновой активности более быстрыми и менее регулярными колебаниями биопотенциалов меньшей амплитуды.

## **6.2. Возрастная динамика биоэлектрической активности головного мозга антенатально облученных лиц и лиц контрольной группы**

Типы ЭЭГ головного мозга 6-7-летних детей основной и контрольной групп представлены в таблице 6.1. Как видно из таблицы 6.1, в обеих группах детей доминировали варианты возрастной нормы и синхронизированные (пограничные) ЭЭГ. Обращает на себя внимание значительная частота ЭЭГ с преобладанием медленноволновых (q- и d-колебаний), а также пароксизмальной (эпилептиформной) активности в обеих группах, что отражает особенности формирования биоэлектрической активности головного мозга в 6-7-летнем возрасте и согласуется с литературными данными (Niedermeyer, 1982).

Основные формы БЭА головного мозга детей основной и контрольной групп в возрасте 10-12 лет отображены в таблице 6.2. Достоверных различий в частоте отдельных типов ЭЭГ у детей основной и контрольной групп выявлено не было.

Основные формы БЭА головного мозга детей основной и контрольной групп в возрасте 15-16 лет отображены в таблице 6.3. Достоверных различий в частоте отдельных типов ЭЭГ у детей основной и контрольной групп выявлено не было.

Данные 9-10-летнего проспективного наблюдения процесса созревания БЭА головного мозга детей основной и контрольной групп позволили прийти к выводу о том, что созревание БЭА головного мозга у детей в возрасте от 6 до 15–16 лет характеризуется возрастающим доминированием регулярного по форме и амплитуде а-ритма, увеличением его индекса, частоты и снижением амплитуды (от 60-70 мкВ до 40-50 мкВ) (Игумнов и соавт., 2002).

В обеих группах зарегистрировано достоверное уменьшение выраженности и частоты медленноволновой с и активности. Медленный тип ЭЭГ в большинстве случаев трансформировался в ЭЭГ с незначительной дезорганизацией корковой ритмики (вариант возрастной нормы) или синхронизированный тип ЭЭГ.

В структуре синхронизированного типа ЭЭГ отмечено достоверное возрастание частоты а-синхронизированных ЭЭГ ( $P < 0,01$ ) и достоверное урежение частоты ЭЭГ полиморфно-синхронизированного типа ( $P < 0,01$ ).

**Таблица 6.1 - Основные типы биоэлектрической активности головного мозга детей основной и контрольной групп в возрасте 6-7 лет**

| Тип БЭА головного мозга                   | Основная группа детей (n=250) |      | Контрольная группа детей (n=250) |      | Достоверность различий |       |
|---|-------------------------------|------|----------------------------------|------|------------------------|-------|
|   | N                             | %    | N                                | %    | $\chi^2$               | P     |
| Вариант возрастной нормы                  | 116                           | 46,4 | 112                              | 44,8 | 0,288                  | 0,592 |
| Синхронизированный тип, в т.ч.:           | 66                            | 26,4 | 70                               | 28,0 | 0,091                  | 0,763 |
| - синхронизированные ЭЭГ                  | 19                            | 7,6  | 21                               | 8,4  | 0,109                  | 0,741 |
| - полиморфно-синхронизированные ЭЭГ       | 47                            | 18,8 | 49                               | 19,6 | 0,013                  | 0,909 |
| Медленный тип                             | 48                            | 19,2 | 46                               | 18,4 | 0,052                  | 0,820 |
| ЭЭГ с наличием эпилептиформной активности | 20                            | 8,0  | 22                               | 8,8  | 0,046                  | 0,830 |



**Таблица 6.2 - Основные типы биоэлектрической активности головного мозга детей основной и контрольной групп в возрасте 10-12 лет**

| Тип БЭА головного мозга                   | Основная группа детей (n=250) |      | Контрольная группа детей (n=250) |      | Достоверность различий |       |
|---|-------------------------------|------|----------------------------------|------|------------------------|-------|
|   | N                             | %    | N                                | %    | $\chi^2$               | P     |
| Варианты возрастной нормы                 | 136                           | 54,4 | 131                              | 52,8 | 0,29                   | 0,719 |
| Синхронизированный тип, в т.ч.:           | 72                            | 28,8 | 86                               | 34,4 | 1,814                  | 0,178 |
| - $\alpha$ - синхронизированные ЭЭГ       | 51                            | 20,4 | 59                               | 23,6 | 0,746                  | 0,388 |
| - полиморфно-синхронизированные ЭЭГ       | 21                            | 8,4  | 27                               | 10,8 | 0,83                   | 0,362 |
| Медленный тип                             | 29                            | 11,6 | 18                               | 7,2  | 2,845                  | 0,092 |
| ЭЭГ с наличием эпилептиформной активности | 13                            | 5,2  | 7                                | 2,8  | 0,151                  | 0,698 |

В подростковом возрасте на ЭЭГ постепенно исчезали полифазные потенциалы; уменьшалась степень выраженности низкоамплитудных медленных колебаний в центральных областях коры.

К 15 годам альфа - ритм четко выявлялся в затылочных областях коры в 75% случаев и доминирует в 46% случаев в центральных областях коры. Устанавливается большая степень сходства альфа - ритма затылочно - теменных и центрально - лобных отделов.

В 15-16-летнем возрасте реакция на гипервентиляцию становилась менее выраженной. При этом отмечалось изменение характера реакции:

- исчезала реакция в виде групп медленных колебаний в затылочных областях, преобладающая в виде генерализованных медленных волн или гиперсинхронизированных медленных колебаний в передних областях коры. Наиболее характерная реакция на гипервентиляцию характерна для областей с наличием медленных волн в передних областях коры.

**Таблица 6.3 - Основные типы биоэлектрической активности головного мозга подростков основной и контрольной групп в возрасте 15-16 лет**

| Тип БЭА головного мозга     | Основная группа (n=245) |      | Контрольная группа (n=239) |      | Достоверность различий |       |
|-----------------------------|-------------------------|------|----------------------------|------|------------------------|-------|
|                             | N                       | %    | N                          | %    | $\chi^2$               | P     |
| Варианты возрастной нормы   | 121                     | 49,8 | 111                        | 44,4 | 1.439                  | > 0.2 |
| Гиперсинхронный тип         | 47                      | 19,3 | 52                         | 20,8 | 0.163                  | > 0.5 |
| Дезорганизованный альфа-тип | 32                      | 13,2 | 33                         | 13,2 | 0.0001                 | > 0.9 |

|   |    |      |    |      |       |       |
|---|----|------|----|------|-------|-------|
| Дезорганизованный тип с преобладанием медленных форм активности | 18 | 7.4  | 23 | 9.2  | 0.519 | > 0.3 |
| Десинхронный тип  | 25 | 10.3 | 31 | 12.4 | 0.546 | > 0.3 |

Возрастная динамика БЭА головного мозга характеризовалась также постепенным затуханием кратковременных (менее 5 сек) вспышек билатерально-синхронной пароксизмальной медленноволновой активности (отмечавшейся в 6-7-летнем возрасте на фоне вариантов возрастной нормы и синхронизированного типа ЭЭГ). У здоровых детей основной и контрольной групп в возрасте 10 лет и старше эти ЭЭГ-феномены не наблюдались.

Вместе с тем, выраженные проявления пароксизмальной (эпилептиформной) активности, обычно сочетавшиеся с задержками развития речи, моторики и школьных навыков, синдромом дефицита внимания в сочетании с гиперактивностью, соматоформной вегетативной дисфункцией, оказались более стойкими в процессе возрастной динамики БЭА головного мозга.

Визуальный анализ ЭЭГ в возрасте 6 лет выявил четкую межполушарную асимметрию у 40 (16,0 %) детей основной группы и 35 (14,0 %) детей контрольной группы.

Согласно литературным данным (что было отмечено и в наших наблюдениях), у практически здоровых детей в норме может наблюдаться межполушарная асимметрия, проявляющаяся незначительным редуцированием (снижением амплитуды) основного ритма над доминирующим полушарием (левым у правшей) с некоторым преобладанием медленной  $\alpha$ -активности в лобных отделах этого же полушария. Индекс асимметрии в этих случаях не превышает 5%.

Преобладание электрической активности в правом полушарии выявлено у 4 (1,6%) детей основной и 3 (1,2%) детей в контрольной группах и проявлялось преобладанием в нем (преимущественно в лобно-теменно-височной области) медленноволновой активности.

Кросс-полушарная межполушарная асимметрия зарегистрирована у 6 обследованных детей (2,4%) в основной и 3 (1,2%) в контрольной группе. Она характеризовалась заметной (более 5%) редукцией основного  $\alpha$ -ритма и смещением патологических колебаний в левую гемисферу (преимущественно лобно-височную область).

Нами также выделялся перекрестный тип асимметрии, который проявлялся преобладанием медленноволновой активности в лобно-височной области одного и теменно-височной другого полушария (30 наблюдений -12,0% в основной группе и 29 (11,6%) - в контрольной;  $P>0,2$ ).

Достоверных различий по частоте межполушарной асимметрии и очаговых изменений ЭЭГ между основной и контрольной группами детей в ходе исследования не выявлено. По данным проспективного исследования, для детей всех гестационных возрастов были характерны общие закономерности созревания БЭА головного мозга.

При сопоставлении результатов нейрофизиологического исследования с дозиметрическими данными выявлено отсутствие достоверной корреляционной взаимосвязи этих показателей. Дети с различными типами БЭА головного мозга не имели достоверных различий средних доз антенатального облучения ЩЖ радиоизотопами (таблицы 6.4-6.6).

**Таблица 6.4 - Особенности дозиметрических показателей у детей основной группы с различными типами БЭА головного мозга в 6-7 лет**

| Основные типы ЭЭГ                         | Количество детей | Доза антенатального облучения ЩЖ, Гр |
|---|------------------|--------------------------------------|
| Варианты возрастной нормы                 | 16               | 0,27 ± 0,36 *                        |
| Синхронизированный тип                    | 66               | 0,45 ± 0,68                          |
| Медленный тип                             | 48               | 0,40 ± 0,58                          |
| ЭЭГ с наличием пароксизмальной активности | 20               | 0,47 ± 0,63                          |
| Все типы ЭЭГ                              | 250              | 0,39 ± 0,55                          |

\* Среднее значение ± стандартное отклонение

**Таблица 6.5 - Особенности дозиметрических показателей у детей основной группы с различными типами БЭА головного мозга в 10-12 лет**

| Основные типы ЭЭГ                         | Количество детей | Доза антенатального облучения ЩЖ, Гр |
|---|------------------|--------------------------------------|
| Варианты возрастной нормы                 | 136              | 0,33 ± 0,45                          |
| Синхронизированный тип                    | 72               | 0,46 ± 0,67                          |
| Медленный тип                             | 29               | 0,42 ± 0,38                          |
| ЭЭГ с наличием пароксизмальной активности | 13               | 0,43 ± 0,69                          |
| Все типы ЭЭГ                              | 250              | 0,39 ± 0,55                          |

**Таблица 6.6 - Особенности дозиметрических показателей у детей основной группы с различными типами БЭА головного мозга в 15-16 лет**

| Основные типы ЭЭГ         | Количество детей | Доза антенатального облучения ЩЖ, Гр |
|---------------------------|------------------|--------------------------------------|
| Варианты возрастной нормы | 121              | 0.34 ± 0.49                          |
| Синхронизированный тип    | 47               | 0.39 ± 0.49                          |

|   |    |                 |
|---|----|-----------------|
| Дезорганизованный альфа-тип                                     | 32 | $0.49 \pm 0.49$ |
| Дезорганизованный тип с преобладанием медленных форм активности | 18 | $0.70 \pm 1.19$ |
| Десинхронный тип  | 25 | $0.32 \pm 0.34$ |

Корреляционный анализ показал, что уровень интеллектуального развития детей, оцененный по шкале Векслера, прямо пропорционален спектральной мощности  $\alpha$ -диапазона в лобных отделах мозга ( $r=0.73$  в обеих группах). Снижение интеллекта, развитие эмоциональных и поведенческих расстройств у детей обеих групп сопровождалось снижением уровня когерентности в  $\alpha$ -диапазоне, особенно в лобных отделах мозга.

Проведенное исследование позволило сделать заключение о том, что выявленные изменения биоэлектрической активности головного мозга проявляют отчетливую возрастную зависимость; в частности у детей, подвергшихся антенатальному облучению, не отличается существенно от таковой у детей контрольной группы.