

**«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.Козмидади
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

Глава 4. ОЦЕНКА ДОЗ АНТЕНАТАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

В рамках данного исследования рассмотрены следующие основные пути антенатального облучения:

- Облучение щитовидной железы (ЩЖ) плода вследствие поступления ^{131}I в организм матери;
- Внешнее облучение плода от радионуклидов, выпавших на поверхность почвы.

Методология и результаты реконструкции индивидуальных доз облучения ЩЖ для лиц, включенных в исследования, приведены в работе (Игумнов и Дроздович, 2002).

В рамках данного исследования мерой антенатальной дозы внешнего облучения выступает доза внешнего облучения, полученная материнской маткой. Дозы внешнего облучения населения Беларуси после аварии на Чернобыльской АЭС формировалось в основном, за счет облучения от радионуклидов, выпавших на поверхность почвы. Антенатальная доза внешнего облучения оценивалась для периода времени от момента аварии до рождения ребенка с использованием следующего выражения (Дроздович и соавт., 2002):

$$D_{ext} = 24 \cdot BF_k \cdot \sigma_{137} \cdot \sum_j \int_{t_1}^{t_2} A_j(t) \cdot H_j, \quad (4.1)$$

где D_{ext} – доза внешнего облучения, мГр;

- BF_k – поведенческий фактор, отражающий эффект снижения дозы внешнего облучения индивидуума, проживающего в населенном пункте (НП) в домах разного типа, отн.ед.;
- σ_{137} – плотность выпадений ^{137}Cs , кБк \times м $^{-2}$;
- $A_j(t)$ – зависимое от времени отношение активности j -го радионуклида к активности ^{137}Cs на почве, отн.ед.;
- H_j – мощность поглощенной дозы в матке от плоского источника бесконечного источника, мГр \times ч $^{-1}$ на кБк \times м $^{-2}$;
- t_1, t_2 – пределы интегрирования, соответствующие времени начала и окончания проживания на загрязненной территории, сут.

Для реконструкции индивидуальных доз облучения привлекалась следующая информация об поведении матерей лиц, включенных в исследование, полученная путем проведения персонального опроса с использованием дозиметрической анкеты:

- Место жительства на момент аварии;
- Переезды до момента рождения ребенка;
- Тип здания, в котором проживала опрашиваемая:
 - Деревянное
 - Кирпичное
 - Многоэтажное бетонное
- Время, проведенное вне помещения на открытом воздухе.

Значения поведенческого фактора BF_k отражающего эффект снижения дозы внешнего облучения индивидуума, проживающего в НП в домах разного типа, определялись с использованием следующего выражения:

$$BF_k = \sum_n T_n \cdot LF_n, \quad (4.2)$$

где T_n – время, проведенное индивидуумом в помещении и вне помещения, отн.ед.
 LF_n – поведенческий фактор защиты, определяемый как отношение мощности дозы гамма-излучения в данном месте (внутри помещения, на улице и т.д.) к мощности дозы на равнинном целинном участке местности за пределами населенного пункта, отн.ед.

В таблице 4.1 приведены значения факторов LF_n для 1986 и 1987 гг., которые использовались в модели реконструкции доз внешнего облучения.

Таблица 4.1 – Значения факторов LF_n для 1986 и 1987 гг.

	1986 год			1987 год		
	село	ПГГ ¹¹	город	село	ПГТ	город
Внутри здания:						
деревянного	0,17	0,18	0,18	0,13	0,13	0,13
каменного одноэтажного	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07
бетонного многоэтажного	-	0,06	0,06	-	0,04	0,04
Вне помещений	0,72	0,63	0,49	0,55	0,45	0,35

Список радионуклидов, которые могли внести существенный вклад в антенатальную дозу внешнего облучения, приведен в табл.4.2. Расчет доз внешнего облучения с использованием выражения (4.1) непосредственно проводился для радионуклидов, которые не имеют дочерних продуктов, вносящих значительный вклад в суммарную мощность дозы гамма-излучения радиоактивной цепочки (^{103}Ru , ^{131}I , ^{133}I , ^{135}I , ^{134}Cs , ^{136}Cs , ^{141}Ce , ^{239}Pu).

Для пар радионуклидов $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$, $^{137}\text{Cs}+^{137\text{m}}\text{Ba}$ гамма-излучение определяется короткоживущим дочерним радионуклидом. Для пар нуклидов $^{90}\text{Mo}+^{99\text{m}}\text{Tc}$, $^{95}\text{Zr}+^{95}\text{Nb}$, $^{131\text{m}}\text{Te}+^{131}\text{I}$, $^{132}\text{Te}+^{132}\text{I}$, $^{140}\text{Ba}+^{140}\text{La}$, $^{144}\text{Ce}+^{144}\text{Pr}$ предполагается, что к началу радиоактивных выпадений наступило равновесие между материнским и дочерним нуклидами. В случае равновесия между материнским и дочерним нуклидами зависящее от времени отношение активности $A_j(t)$ оценивается с использованием выражения:

$$A_j(t) = A_j(0) \cdot e^{-\lambda_j t} + A_{p,j}(0) \cdot f_j \cdot \frac{\lambda_j}{\lambda_j - \lambda_{p,j}} \cdot (e^{-\lambda_{p,j} t} - e^{-\lambda_j t}), \quad (4.3)$$

где $A_j(0)$ - отношение активности j -го радионуклида к активности ^{137}Cs на почве в во время выпадений, отн.ед.;

$A_{p,j}(0)$ - отношение активности родительского по отношению к j -му радионуклиду к активности ^{137}Cs на почве в во время выпадений, отн.ед.;

f_j - фракция распада родительского радионуклида, формирующая j -й дочерний, отн.ед.;

λ_j - постоянная радиоактивного распада j -го радионуклида, сут $^{-1}$;

$\lambda_{p,j}$ - постоянная радиоактивного распада родительского по отношению к j -му радионуклиду, сут $^{-1}$.

Таблица 4.2 - Список радионуклидов, которые могли внести существенный вклад в антенатальную дозу внешнего облучения

Радионуклид	Период полураспада	Дочерний радионуклид (выход)
^{95}Zr	63,98 сут	^{95}Nb (0,993)
^{95}Nb	35,15 сут	
^{99}Mo	66,0 ч	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ (0,876)
^{103}Ru	39,28 сут	
^{106}Ru	368,2 сут	^{106}Rh (1,0)

¹³¹ I	8,04 сут	
¹³² Te	78,2 ч	¹³² I (1,0)
¹³² I	2,30 ч	
¹³³ I	20,8 ч	
¹³⁵ I	6,61 ч	
¹³⁴ Cs	2,062 года	
¹³⁶ Cs	13,1 сут	
¹³⁷ Cs	30,0 лет	^{137m} Ba (0,546)
¹⁴⁰ Ba	12,74 сут	¹⁴⁰ La (1,0)
¹⁴⁰ La	40,272 ч	
¹⁴¹ Ce	32,501 сут	
¹⁴⁴ Ce	284,3 сут	¹⁴⁴ Pr (0,22)
²³⁹ Np	2,355 сут	

Поскольку значения плотности выпадений ¹³⁷Cs известны практически для всех НП республики, плотность выпадений других радионуклидов оценивалась с использованием регионально-зависимых соотношений активности *j*-го радионуклида к активности ¹³⁷Cs в выпадениях. Значения регионально-зависимых соотношений активности *j*-го радионуклида к активности ¹³⁷Cs в выпадениях приведено в табл.1.3 по данным работы (Gavrilin et al., 2004).

Для реконструкции антенатальной дозы внешнего облучения использовались значения мощности поглощенной дозы в матке, приведенные в работе (Jacob et al., 1978), и пересчитанные для плоского бесконечного источника, заглубленного в почву с эффективной глубиной 0.1 см.

Таблица 4.3 - Регионально-зависимые соотношения активности *j*-го радионуклида к активности ¹³⁷Cs в выпадениях (Gavrilin et al., 2004)

Радионуклид	30-ки зона	Юг Гомельской области	Гомельско-могилевское цезиевое пятно	Остальная территория Гомельской и Могилевской областей
⁹⁵ Zr	2,4	3,6	0,17	4
⁹⁵ Nb	2,4	3,6	0,17	4
⁹⁹ Mo	9,3	7,7	2	4,4
¹⁰¹ Ru	3,3	3,7	1,6	2,4
¹⁰⁶ Ru	0,83	0,93	0,42	0,62
¹³² Te	10	8	11	4,2
¹³¹ I	13	16	8,3	21

¹³² I	10	8	11	4,2
¹³³ I	14	7,5	3,4	5
¹³⁴ Cs	0,5	0,5	0,5	0,5
¹³⁶ Cs	0,27	0,27	0,27	0,27
¹³⁷ Cs	1,0	1,0	1,0	1,0
¹⁴⁰ Ba	5	4,7	0,8	7,6
¹⁴⁰ La	5	4,7	0,8	7,6
¹⁴¹ Ce	3,1	3,9	0,14	3,8
¹⁴⁴ Ce	1,8	2,3	0,08	2
²³⁹ Np	3	4	0,2	4