

ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

"Бюллетень радиационной медицины", 1976 год, № 2, стр. 46-51.

Заболееваемость детей, подвергавшихся пренатальному воздействию гамма-лучей

**Патрушева Н.В., Воронин П.Ф., Воронина З.И.,
Мельникова Н.Е., Голубая А.И.**

Приводятся результаты анализа заболеваемости детей, подвергавшихся и не подвергавшихся пренатальному воздействию γ -лучей. Для оценки заболеваемости по общепринятой методике рассчитаны общие и дифференцированные по возрасту и полу интенсивные и экстенсивные показатели. Показано, что общий уровень заболеваемости облученных детей выше, чем в контроле. Различий по числу злокачественных заболеваний и врожденных дефектов развития у них не установлено.

Incidence in children exposed to prenatal exposure of gamma-rays

**Patrusheva N.B., Voronin P.F., Voronina Z.I.,
Melnikova N.E., Golubaya A.I.**

Presented are results of the analysis of incidence in children exposed and unexposed to prenatal exposure of γ -rays. To this end, the general and age- and sex-specific intensive and extensive indicators were estimated using a universally adopted methodology. It has been shown that the general incidence level in the exposed children is higher than in the control group. No differences have been found in the number of cancer diseases and congenital defects.

Изучали заболеваемость детей 1951-1960 гг. рождения, подвергавшихся (основная группа) и не подвергавшихся (контрольная группа) воздействию γ -лучей в периоде внутриутробного развития. Антенатальное облучение имело место вследствие ежедневного профессионального контакта матери с ионизирующим излучением на радиохимическом производстве. Суммарная доза γ -облучения за весь период беременности у работниц комбината варьировала от 1,0 до 30,0 Р, среднее значение ее по группе $7,1 \pm 0,07$ Р. Поглощенная организмом доза от инкорпорированных радиоактивных изотопов не превышала ПДД.

Основную группу составили 570 детей в возрасте от 1 дня жизни до 15 лет. Возраст родителей к моменту рождения детей не превышал 30 лет. Внебрачные дети из разработки исключены из-за отсутствия сведений об отце. Осложнения в течение беременности отмечены в 2,9% случаев, патологические роды - в 2,7% случаев; 78% матерей были первородящими, 22% - повторнородящими. Недоношенные дети составили 1,7%. Характерной особенностью вскармливания детей первого года жизни являлось введение раннего докорма или искусственного вскармливания (до 3 мес.) у 38,8% детей. Режим дня и питания в одинаковых возрастных группах имел значительное сходство, так как

91% детей посещали детские ясли и сады. Материально-бытовые условия детей были удовлетворительными. Семьи инженерно-технических работников составляли 33,4%, семьи рабочих - 66,6%; 57% семей имели по одному ребенку, трое и более детей в семье встречались очень редко.

В соответствии с возрастом и количеством детей, облученных антенатально, условиями их жизни и развития составлена контрольная группа (560 человек). При формировании контрольной группы учтены все основные параметры, характерные для контингента лиц, облученных антенатально.

Заболееваемость детей изучали за 1958-1960 и 1967-1969 гг. При выборе периодов для разработки заболеваемости принимали во внимание возраст и количество детей с суммарной дозой пренатального облучения, превышающей 1,0 Р. В связи с введением в 1960 г. новых санитарных правил работы с источниками ионизирующих излучений облучаемость работающего персонала значительно уменьшилась и суммарная доза пренатального облучения детей, родившихся после 1960 г., как правило, не достигала 1,0 Р. В 1958-1960 гг. подавляющее большинство наблюдаемых детей было в возрасте от 1 дня до 6 лет, в 1967-1969 гг. - от 7 до 15 лет. Таким образом, анализ заболеваемости детей за два трехлетних периода

позволил получить сведения о заболеваниях, перенесенных одним и тем же ребенком в разные годы жизни.

Материалы общей заболеваемости разрабатывали в соответствии с общеизвестным методом полицейского учета первичных обращений, расчета экстенсивных и интенсивных коэффициентов в возрастном аспекте по 15 классам болезней и 40 нозологическим формам. Различия в показателях заболеваемости считали достоверными при $p \leq 0,01$ [1].

Анализ повозрастных коэффициентов заболеваемости детей позволяет отметить четкую зависимость их от возраста. Так, общий уровень заболеваемости в обеих группах детей наиболее высок на первом году жизни, в дальнейшем он значительно снижается (табл. 1). Вместе с тем суммарные коэффициенты заболеваемости детей основной группы в возрасте 1-12 лет существенно выше, чем в контроле ($p < 0,01$).

Таблица 1

Общий уровень заболеваемости на 1000 детей обоего пола

Группа	Уровень заболеваемости в зависимости от возраста				
	до года	1	2-6	7-12	13-15
Основная	3133,6	2342,1*	1406,4*	1245,2*	1029,5
Контрольная	3062,5	1760,0	1162,6	1144,3	959,6

* Существенные различия между показателями у детей основной и контрольной групп.

Первое место как по частоте, так и по парциальному вкладу в общую заболеваемость занимают болезни органов дыхания, соответственно составляя у детей первого года жизни основной группы 1691,3% и 54,1%, в контроле - 1352,8% и 44,2% ($p < 0,01$); у детей в возрасте 1-2 лет - 1406% и 60,1%, 927,3% и 52,8% ($p < 0,01$); у детей 2-6 лет - 804,1% и 57,2%, 661,0% и 56,9% ($p < 0,01$). В школьном возрасте эти показатели снижаются до 523,9% и 50,9% у 13-15-летних подростков основной группы, в контроле - до 494,8% и 51,6% (табл. 2).

На втором месте по частоте и удельному весу у детей в возрасте 1-6 лет находятся инфекционные и паразитарные болезни. Как следует из таблицы 2, эти заболевания чаще встречаются у детей 2-6 лет основной группы - 357% против 319,8% в контроле ($p = 0,01$). Третье место (в контроле четвертое) в патологии детей младшего возраста занимают болезни нервной системы и органов чувств.

Среди школьников 7-15 лет инфекционные заболевания имеют небольшое распространение и на второе место передвигаются болезни нервной системы и органов чувств. Частота обращаемости по поводу заболеваний, входящих в данный класс болезней, составляла у детей основной группы в возрасте 7-12 лет - 135,2%, в контроле - 97,3% ($p < 0,01$), у подростков 13-15 лет - 168,5 и 124,1% соответственно. Кроме того, в составе заболеваемости детей старше 7 лет значительно возрастает удельный вес травм. По интенсивности и парциальному вкладу травмы, несчастные случаи и отравления занимают третье место в заболеваемости школьников основной и контрольной групп.

Ведущими заболеваниями в названных классах болезней являются: катар верхних дыхательных путей (ОРЗ (прим. ред.)), грипп, ангина, корь, ветряная оспа, нарушение остроты зрения, отиты и конъюнктивиты. Причем эти заболевания, за ис-

ключением гриппа и снижения остроты зрения, с большей частотой встречались среди детей, облученных антенатально (табл. 3).

Заболеваемость детей первого года жизни по своей интенсивности и структуре значительно отличается от заболеваемости детей более старшего возраста. Наиболее распространенными заболеваниями среди данного контингента детей являются: катар верхних дыхательных путей, пневмония, диспепсия, рахит, экссудативный диатез и инфекционные заболевания. При сопоставлении показателей заболеваемости детей первого года жизни, подвергавшихся и не подвергавшихся пренатальному облучению, отмечено увеличение частоты болезней органов дыхания среди облученных антенатально. Эта возрастная группа интересна тем, что ее составили дети 1958-1960 гг. рождения, суммарная доза у которых редко превышала 3,0 Р (в среднем $3,1 \pm 0,3$ Р).

Для выяснения влияния пола отдельно изучали заболеваемость мальчиков и девочек. Оказалось, что у девочек основной группы встречались чаще, чем у мальчиков, болезни костно-мышечной системы (нарушения осанки, сколиозы) и болезни кожи (экземы), в контрольной группе - болезни органов дыхания, болезни нервной системы и органов чувств. У мальчиков обеих групп чаще зарегистрированы несчастные случаи, отравления, травмы. По остальным классам болезней и общему итогу заболеваемости показатели мальчиков и девочек имеют незначительные различия.

По частоте заболеваний, перенесенных детьми в течение календарного года, весь контингент наблюдаемых лиц можно разделить на три группы: неболеющих, эпизодически болевших (один-три раза) и часто болевших (более трех раз). Среди детей, облученных антенатально, неболеющие дети составили на первом году жизни 17,9%, на втором году жизни - 25,2%, в возрасте 2-12 лет -

37,3%, у 13-15-летних - 44,6%, в контрольной группе - 16; 31,7; 46; 46,3% соответственно. Важным показателем является число многократно болевших детей. Удельный вес часто болевших в основной группе снижается с 39,7% у детей первого года жизни до 5,2% у подростков 13-15 лет, в кон-

троле - с 37,9 до 3,5% соответственно. В среднем на одного болевшего среди детей первого года жизни, облученных антенатально, приходится 3,8 заболевания (в контроле - 3,7), в старшем школьном возрасте - 1,8 заболевания (в контроле - 1,7).

Общая заболеваемость детей по классам болезней, %

Таблица 2

Классы болезней	Группа	Годы исследования и возраст детей				
		1958-1960			1958-1960 и 1967-1969	
		до 1 года	1 год	2-6 лет	7-12 лет	13-15 лет
Инфекционные и паразитарные болезни	О	350,2	447,2	357,0*	73,3	32,3
	К	334,8	443,8	319,8	84,7	28,3
Новообразования	О	4,6	3,8	0,7	2,0	2,8
	К	-	-	-	2,6	5,9
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушение обмена веществ	О	216,6	52,6	11,6	8,7	5,6
	К	357,2	51,0	12,3	15,9	1,5
Болезни крови и кроветворных органов	О	13,8	22,6	5,8	0,7	2,8
	К	17,8	18,2	2,3	0,7	5,9
Психические расстройства	О	-	-	6,5	16,7	11,2
	К	-	-	5,4	23,8	7,5
Болезни нервной системы и органов чувств	О	230,4	131,6	71,1	135,2*	168,5*
	К	254,5	76,4	49,8	97,3	124,1
Болезни системы кровообращения	О	-	-	7,3	14,0	25,4
	К	-	-	3,1	21,8	28,4
Болезни органов дыхания	О	1691,3*	1406,0*	804,1*	661,6	523,9
	К	1352,8	927,3	661,0	608,9	494,8
Болезни органов пищеварения	О	271,9	116,5	29,8	48,0	30,9
	К	272,3	112,7	13,0	46,3	62,8
Болезни мочеполовых органов	О	13,8	3,8	5,1	7,3	5,6
	К	17,8	3,6	6,1	2,6	3,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	О	267,3	120,3	68,2	96,5	66,1
	К	339,3	76,4	56,7	82,1	64,3
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	О	-	-	2,9	46,0	46,3
	К	-	3,6	4,6	31,8	35,9
Врожденные аномалии	О	-	7,5	7,3	4,7	9,8
	К	31,2	7,3	3,9	5,9	3,0
Симптомы и неточно обозначенные состояния	О	23,0	7,5	9,4	7,3	1,4
	К	13,4	3,6	-	3,3	-
Несчастные случаи, отравления и травмы	О	50,7	22,5	29,6	123,2	96,9
	К	71,4	36,3	24,6	116,6	94,2

Примечание: О - основная группа (оба пола), К - контрольная группа (оба пола); существенные различия отмечены так же, как в таблице 1.

Заболеваемость детей по отдельным нозологическим формам, %

Таблица 3

Нозологические формы	Группа	Возраст, лет				
		до 1 года	1	2-6	7-12	13-15
Ветряная оспа	О	78,3	78,9	54,4*	4,0	-
	К	53,6	58,2	32,2	4,6	1,5
Корь	О	46,1	78,9	71,8	4,7	1,4
	К	40,1	61,8	56,7	3,3	-
Ангина	О	78,3	112,7*	171,3*	137,9	84,3
	К	49,1	32,7	136,5	124,4	109,1
Катар верхних дыхательных путей	О	1110,6*	819,5*	312,8*	169,9	150,3
	К	852,7	545,5	243,1	142,3	155,4
Отит	О	179,7	63,9	47,9	36,6*	43,5
	К	187,5	54,6	33,7	22,6	26,9
Конъюнктивит	О	46,1	67,7*	17,4*	10,8	8,4
	К	67,0	21,8	8,4	16,5	15,0

Примечание: обозначения те же, что в таблицах 1 и 2.

Таким образом, интенсивные показатели заболеваемости обнаруживают отчетливую зависимость от возраста. Во-первых, самые высокие суммарные коэффициенты общей заболеваемости отмечены у детей первого года жизни, к 15-летнему возрасту они снижаются более чем в три раза. Во-вторых, кроме заболеваний органов дыхания, для каждого возраста характерен вполне определенный ряд заболеваний: для детей первого года жизни - желудочно-кишечные заболевания, отиты, конъюнктивиты, рахит, экссудативный диатез; для детей 2-6 лет - инфекционные заболевания и болезни нервной системы и органов чувств; для школьников 7-15 лет - болезни нервной системы и органов чувств, несчастные случаи, отравления, травмы.

Сопоставление уровня заболеваемости детей одинакового возраста, подвергавшихся и не подвергавшихся пренатальному облучению, позволяет отметить у лиц основной группы более высокие суммарные коэффициенты заболеваемости в возрастных группах 1-12 лет, большую распространенность болезней органов дыхания, инфекционных и паразитарных болезней среди детей в возрасте до 6 лет, болезней нервной системы и органов чувств - у школьников. При анализе заболеваемости детей основной и контрольной групп по возрастно-половым грациям выявлена более высокая частота экземы и болезней костно-мышечной системы у девочек, облученных антенатально. Вместе с тем, не наблюдалось увеличения частоты врожденных аномалий, умственной отсталости и злокачественных новообразований среди этого контингента детей.

Определить минимальный уровень радиационного воздействия, при котором увеличивается частота указанных выше заболеваний, нам не удалось из-за небольшого числа детей. Однако вызывает интерес тот факт, что наиболее отчетливые различия в показателях заболеваемости детей, подвергавшихся и не подвергавшихся пренатальному облучению, получены в возрастной группе от 2 до 6 лет. Эту группу составили дети 1952-1956 гг. рождения, суммарная доза у которых была значительно выше (в среднем $9,04 \pm 0,26$ Р), чем у детей в возрасте до 2 лет ($3,1 \pm 0,3$ Р).

Установлено, что направленность изменений показателей заболеваемости детей как основной, так и контрольной групп в разные годы их жизни хорошо согласуется с литературными данными [2]. Выявленные различия в интенсивности заболеваемости детей младшего и старшего возрастов характерны для всего детского населения и обуславливаются анатомо-физиологическими особенностями, реактивностью организма и условиями внешней среды в разные периоды развития.

Вместе с тем более высокая частота болезней органов дыхания, инфекционных и паразитарных заболеваний среди детей в возрасте до 6 лет, облученных антенатально, заслуживает внимания. В исследованиях A.Stewart [3] имеются указания относительно большей распространенности названных групп заболеваний среди детей, облученных антенатально, но умерших от злокачественных новообразований. В связи с этими наблюдениями

автор высказывает предположение о снижении сопротивляемости организма детей, облученных антенатально. Изменение иммунобиологической реактивности у подростков, подвергавшихся радиационному воздействию в ранние годы жизни, отмечено М.М.Косенко [4] и М.И.Зелениной [5].

Одним из механизмов нарушения адаптации организма детей, подвергавшихся пренатальному облучению, могут быть расстройства регуляции на уровне корковых и подкорковых высших вегетативных центров. Основанием для данного предположения являются клинические и экспериментальные исследования, в результате которых установлена функциональная неполноценность клеток коры головного мозга в отдаленные сроки после облучения в пренатальном или раннем постнатальном периодах жизни [6, 7]. Наряду с нарушением центральных регуляторных механизмов нельзя исключить и некоторую функциональную неполноценность лимфорецикулярной системы, как в клеточном, так и в гуморальном ее звене.

Вследствие анатомо-физиологических особенностей детей раннего возраста функциональные нарушения корковых процессов наиболее четко могут проявиться в возрасте до 6 лет. Большей степенью зрелости центральной нервной системы, а также других органов и систем организма, возможностью подключения компенсаторных механизмов и наличием восстановительных процессов можно объяснить отсутствие различий в заболеваемости подростков 13-15 лет, подвергавшихся и не подвергавшихся пренатальному воздействию γ -лучей [8, 9].

Как указывалось выше, у девочек, облученных антенатально, чаще встречались экземы и нарушения осанки. Преобладание этих патологических процессов у девочек указывает на половые различия в степени выраженности астенизации, вегетативной дисфункции и, возможно, нейродистрофических изменений опорно-двигательного аппарата.

Наряду с функциональной тератологией вызывают значительный интерес данные о распространенности врожденных аномалий развития (включая умственную отсталость) среди детей, облученных антенатально. Из врожденных дефектов у них наиболее часто выявляются микроцефалия, сопровождаемая умственной отсталостью [10]. В настоящее время считается, что опасность развития микроцефалии велика при облучении в достаточно высокой дозе в первой половине беременности. Как указывалось выше, увеличения частоты врожденных уродств среди наблюдаемых детей не отмечено, что, по-видимому, связано со сравнительно небольшими дозами радиационного воздействия в ранние сроки антенатального развития.

В настоящее время нет единого мнения относительно влияния пренатального облучения на частоту заболеваний со злокачественным течением [11, 12]. Противоречивость выводов различных авторов обусловлена неодинаковыми методами исследования и в подавляющем большинстве недостаточным количеством наблюдаемых детей. A.Stewart [12] настоятельно подчеркивает, что для выявления увеличенной частоты злокачественных заболеваний среди детей, облученных

антенатально в дозе от 2,0 до 3,0 Р, необходим контингент из 900000 детей. Отрицательные результаты, полученные в настоящем исследовании, могут быть объяснены небольшим числом детей, наблюдаемых нами.

Выводы

1. Общий уровень заболеваемости детей в возрасте от 1 года до 12 лет, антенатально облученных, существенно выше, чем в контроле.

2. Дети в возрасте до 6 лет, облученные антенатально, имеют более высокие показатели заболеваемости по сравнению с контролем по катарам верхних дыхательных путей, ангинам, отитам, конъюнктивитам, кори и ветряной оспе.

3. По числу злокачественных новообразований и врожденных дефектов развития не установлено различий между детьми, подвергавшимися и не подвергавшимися пренатальному воздействию γ -лучей.

Литература

1. **Мерков А.М.** Общая теория и методика санитарно-статистического исследования. М., 1969.
2. Общая заболеваемость детского городского населения (по данным обращаемости). - В кн.: Заболеваемость городского населения и нормативы лечебно-профилактической помощи. М., Медицина, 1967.
3. **Stewart A.** Aetiology of childhood malignancies. - Brit. Med. J., 1961, p. 452.
4. **Косенко М.М.** Иммунологическая реактивность подростков в отдаленные сроки воздействия на организм продуктов деления урана. - Автореф. канд. дис. М., 1969.
5. **Зеленина М.И.** К вопросу о состоянии естественного иммунитета при воздействии радиоактивных изотопов на растущий организм. - Автореф. канд. дис. М., 1969.
6. **Терещенко Н.Я.** Состояние нервной системы у детей в отдаленные сроки после лучевого воздействия. М., Госатомиздат, 1968.
7. **Brizzes K. et al.** Effects of total-body x-irradiation in utero an early postnatal changes in neuron volumetry. Relationships and packing density in cerebral cortex. - Rad. Res., 1961, 14, p. 96.
8. **Лебедев Д.Д.** Очерки о реактивности организма и ее значение в педиатрии. М., Медицина, 1965.
9. **Hicks S.P., D'Amato C.J.** Effects of ionizing radiation on mammalian development. - In: Advances in Teratology, ed. by D.H.M.Woolain. London, 1966.
10. **Dekaban A.** Abnormalities in children exposed to x-radiation during various stages of gestation: tentative, time table of radiation injury to the human fetus. Part 1. - J. Nucl. Med, 1968, 9, p. 471.
11. **Brown C. et al.** Incidence of leukaemia after exposure to diagnostic radiation in utero. - Brit. Med. J., 1960, 5212, p. 1539.
12. **Stewart A.M.** Radiogenic Cancer of childhood. - In: Radiation biology of the fetal and Juvenile mammal. Ed. M.R.Sikov, A.D.Mahlum. U.S., 1969, p. 1026.