

## THYROID CANCER INCIDENCE AMONG CHILDREN OF THE BRYANSK REGION FOR 1981-2002

### ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАКОМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ДЕТЕЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В 1981-2002 гг.

V.T. Doroshchenko, A.D. Proshin, G.A. Romanova, N.B. Rivkind  
Bryansk Regional Diagnostic Center. Russian Federation

В.Н. Дорощенко, А.Д. Прошин, Г.А. Романова, Н.Б. Ривкинд  
Брянский Диагностический Центр. Российская Федерация

#### Abstract

Dynamics of thyroid cancer incidence rates was estimated among children (aged 0-14) of the Bryansk region before and after the Chernobyl NPP accident. For 1981-1986, 2 thyroid cancer cases were diagnosed among children of the Bryansk region, then for 1987 - 1990. (latent period after the Chernobyl accident) - no children thyroid cancer was found, later, for 1991-2000, 49 thyroid cancer cases were diagnosed among children. At the time of diagnosing children were at the age of 5 and older. In the age group of 5-9 years old 5 thyroid cancer cases were revealed among girls; in the age group of 9-15 years old 24 cancer cases were diagnosed among boys and 20 cases - among girls. The highest index - 10 cases - was registered in children aged 12. Since 1992 till 1999 incl. relative risk (RR) for thyroid cancer development among children of the Bryansk region exceeded related indices over the Russian Federation ( $p < 0.05$ ); RR for boys was 23.6 and for girls - 10.3 ( $p < 0.05$ ). In the south-western territories (SWT) of the region where density of radiation contamination with  $^{137}\text{Cs}$  is over 5 Ci/km<sup>2</sup> relative risk for thyroid cancer development in children aged 10-14 (0-4 years old at the moment of the accident) was reliably higher ( $p < 0.05$ ) in 1994-1999, whereas in rest areas of the region (being relatively "clean" areas) reliable differences ( $p < 0.05$ ) for the related age-group were only obtained in 1996. No differences were found in other age groups. The obtained data testify to radiation-induced thyroid cancers among children of the Bryansk region who was exposed to iodine radionuclides in 1986 and serve as grounds for annual examinations of the cohort.

**Keywords:** thyroid cancer, the Chernobyl accident, relative risk (RR) for disease development.

#### INTRODUCTION

The Chernobyl NPP accident has resulted in radiation contamination of more than 17 areas of the Russian Federation, and the Bryansk region is considered to be the most contaminated area among them (Tsyb A.F. et al., 1991; MES, 1996, 1997).

The study is aimed at estimating thyroid malignant neoplasm incidence dynamics among children of the Bryansk region in comparison with corresponding data on the whole Russian Federation at taking into account the ionizing radiation factor.

#### SUBJECTS AND METHODS

The report presents an analysis of the children thyroid malignant tumour incidence dynamics for the Bryansk region in the period of 1981-2002. The data were derived from the Bryansk Regional Oncological Registry.

Indices for initial morbidity in thyroid malignant tumors were calculated per 100,000 children of 3 age groups: 0-4, 5-9, and 10-14 years old as well as cumulative index - for children aged 0-14, respectively.

#### ВВЕДЕНИЕ

В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиационному загрязнению подверглось более 17 областей Российской Федерации, причем в наибольшей степени пострадавшей из них является Брянская (Цыб А.Ф. и соавт., 1991; МЧС, 1996, 1997).

Целью настоящей работы явилась оценка динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями щитовидной железы (ЩЖ) детей Брянской области и сравнение полученных результатов с данными по Российской Федерации с учетом радиационного фактора.

#### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе проанализированы данные Брянского областного онкологического регистра злокачественных новообразований ЩЖ среди детей Брянской области за период с 1981 по 2002 год.

Расчет показателей первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями ЩЖ проводился на 100 тыс. детей для трех возрастных групп 0-4, 5-9, 10-14 лет, а также кумулятивный показатель для группы 0-14 лет.

Dynamics of children thyroid malignant neoplasm incidence in the Russian Federation was estimated for time period of 1989 - 2002 (data of the State Statistics Reports on oncology) (Baleva L.S., 1998; Chisov V.I. et al., 1998, 2000).

Risks for children malignant tumour development were calculated according to MRNC RAMS recommendations (Gorsky A.I., Korelo A.M., 1996).

O - number of *observed* cases

E - number of *expected* cases

RR - relative risk

RR=O/E

"SAS" and "Excel" software were used to perform the statistical analysis.

## RESULTS AND DISCUSSION

There were revealed 49 thyroid cancer cases among children of the Bryansk region for 1986-2002. At the time of diagnosing children's age was 5 years old and more. Among girls of the age group of 5-9 years old 5 thyroid cancer cases were found; 24 cases -- among boys and 20 cases -- among girls in the age group of 10-14. The highest index was registered at the age of 12. It was 10 cases.

Two of 49 children were born in 1988, so their cases could be considered to be sporadic. The other 47 children were at the age under 6 at the moment of the accident. There were 27 (57%) children being under 1 year old at the time of the accident, 2 children were irradiated in-utero at the third trimester of pregnancy. From 47 thyroid cancer cases only one was defined as follicular-type, and 46 cases were papillary carcinomas.

Time period 1981-1991 is a period for spontaneous cancer development (subject to 5-6 years of latent period of 1986-1991). In 1989-1991 there were 2 cases of thyroid cancer registered among children. No cases were registered in 1987-1990. In 1991 RR was nearly 1, i.e. morbidity rate in the Bryansk region was reaching the related data over Russia owing to thyroid cancer cases among girls (see table).

Since 1992, risk for thyroid malignant tumour development in children had increased and was a nearly stable value until 1999 incl. ( $p < 0.05$ ). It was an induction period for spontaneous and radiation-induced thyroid cancers. RR was 23.6 for boys for the period under study and for girls -- 10.3 ( $p < 0.05$ ).

In that time period RR was increasing in the age group of 10-14 years old only. RR was reliably insignificant for the age groups of 0-4 and 5-9 both as a whole and by sex apart. The risk for boys and girls apart was statistically insignificant.

Динамика заболеваемости детей злокачественными новообразованиями ЩЖ в России была оценена за период с 1989 по 2002 гг., (данные государственной онкологической статистики) (Балева Л.С., 1998; Чисов В.И. И соавт., 1998, 2000).

Расчет рисков развития злокачественных новообразований ЩЖ у детей проводился согласно рекомендациям МРНЦ РАМН (Горский А.И., Корело А.М., 1996).

O - количество *наблюдаемых* случаев

E - количество *ожидаемых* случаев

RR - относительный риск

RR=O/E

Для проведения статистического анализа использовались программы "SAS" и "Excel".

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За период с 1986 года по 2002 годы было выявлено 49 случаев РЩЖ у детей Брянской области. Возраст детей на момент постановки данного диагноза был от 5 лет и старше. Выявлено 5 случаев РЩЖ у девочек 5-9 лет, а также 24 случая у мальчиков и 20 - у девочек в возрасте 10-14 лет. Наибольший пик заболеваемости был отмечен в возрасте 12 лет - 10 случаев.

Из 49 детей двое родились в 1988 году, поэтому их заболевания можно отнести к спорадическим, остальные же 47 детей на момент аварии на ЧАЭС были в возрасте до 6 лет. В возрасте до 1 года было 27 детей (57%) и два ребенка были облучены in utero на третьем триместре беременности. Из 47 случаев РЩЖ в только одном выявлен фолликулярный РЩЖ, в 46 случаях - папиллярный тип опухоли.

Временной интервал с 1981 по 1991 годы - это период проявления спонтанных РЩЖ (с учетом латентного периода 5-6 лет с 1986 по 1991 год). С 1989 по 1991 годы было зарегистрировано 2 случая РЩЖ у детей. С 1987 по 1990 гг. случаи РЩЖ у детей не регистрировались. В 1991 гг. RR был близок к 1, т.е. заболеваемость в Брянской области была близка к российской за счет появления случаев РЩЖ среди девочек (см. таблицу).

С 1992 года риск развития злокачественных новообразований ЩЖ среди детей возрастает и сохраняется примерно постоянной величиной до 1999 года включительно ( $p < 0,05$ ). Это период индукции спонтанных и радиогенных раков ЩЖ. Среди мальчиков за исследуемый период RR - 23,6, а среди девочек - 10,3 ( $p < 0,05$ ).

Проведенный анализ по возрастным группам показал, что в этот временной промежуток наблюдается превышение RR ( $p < 0,05$ ) только для возрастной группы 10-14 лет. RR достоверно незначим для возрастных групп 0-4 и 5-9 лет, как в

ESTIMATED RELATIVE RISK FOR THYROID CANCER DEVELOPMENT AMONG CHILDREN OF THE BRYANSK REGION FOR 1989-2002

ТАБЛИЦА 1

ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО РИСКА РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 1989-2002 гг.

Years	all children (0-14)		inclusive			
			boys		girls	
	relative risk	confidence interval	relative risk	confidence interval	relative risk	confidence interval
1989	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0
1991	4.56	0.11 – 25.37	0	0	7.22	0.18 – 40.21
1992	12.02	2.48 – 35.10	0	0	21.78	4.49 – 63.60
1993	9.65	1.99 – 28.17	18.03	2.18 – 65.08	5.46	0.14 – 30.44
1994	13.67	5.90 – 26.93	28.25	7.69 – 72.33	11.06	3.00 – 28.30
1995	15.25	6.12 – 31.42	15.97	3.29 – 46.63	17.85	8.85 – 45.69
1996	19.97	7.33 – 43.53	21.69	2.26 – 78.29	13.63	3.71 – 34.89
1997	11.94	4.79 – 24.6	33.32	9.06 – 85.31	6.99	1.44 – 20.42
1998	11.76	4.32 – 25.63	28.67	9.29 – 66.81	3.02	0.08 – 16.80
1999	12.45	4.57 – 27.14	43.01	13.93 – 100.21	2.78	0.07 – 15.50
2000	4.41	0.53 – 15.92	0	0	5.79	0.70 – 20.90
2001	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0	0

cant within 95% CI (confidence intervals), that could be caused by small number of thyroid cancer cases. Probably, for the same reason risk was reliably insignificant for the age groups of 0-4 and 5-9 over the period under study.

The obtained data have served as a basis for revealing correlation of thyroid cancer incidence among children from territories with different soil radioactive contamination density. The Bryansk region territory was relatively divided into the southwestern territories (SWT) with soil radiation contamination density of 5 Ci/km<sup>2</sup> and the Bryansk region without SWT.

While performing the analysis, we took into account the probable migration of children for the period between the accident moment and moment of diagnosing. It was registered only 2 children who had changed their place of residence. One child had moved to the Bryansk district (relatively "clean") from the Novozybkov district (radiation contamination density from <sup>137</sup>Cs > 15 Ci/km<sup>2</sup>) on July 15, 1986; 1 child from the "clean" district at the beginning of June, 1986 had spent 8 days in the contaminated Novozybkov district.

Thus, migrations could not influence the statistical analysis results.

The relative risk for thyroid cancer development among children aged 10-14 from "clean" areas was reliably higher ( $p < 0.05$ ) only in 1996 - 14.39 (95% CI 3.91; 36.83) (see figure). Reliable differences for SWT for the this age group were obtained in 1994-1999.

целом, так и по полу. Риск отдельно для мальчиков и девочек данной группы статистически незначим в пределах 95% ДИ, что, возможно, связано с малым количеством случаев заболеваний РЩЖ.

Полученные данные послужили основанием для выявления зависимости распространенности РЩЖ среди детей, проживающих на территориях с различной плотностью радиоактивного загрязнения. Территория Брянской области была условно разделена на юго-западные территории (ЮЗТ), где плотность радиоактивного загрязнения выше 5 Ки/км<sup>2</sup> и Брянская область без ЮЗТ.

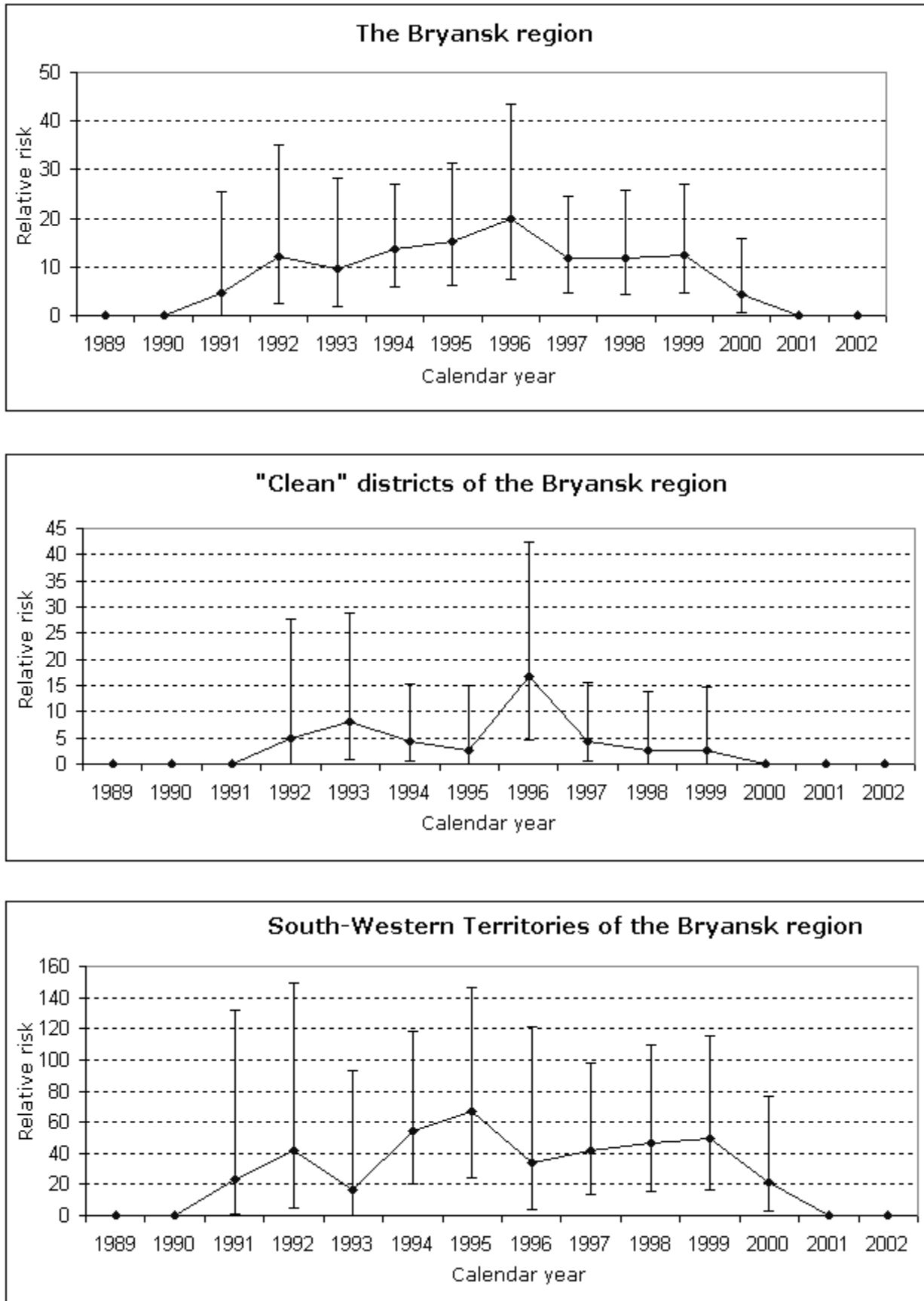
При проведении данного анализа учитывалась возможная миграция детей с момента аварии на ЧАЭС до постановки диагноза. Удалось установить, что после аварии на ЧАЭС, только 2 детей изменили место жительства. Один ребенок переехал 15.07.86 г. из Новозыбковского района (плотность радиационного загрязнения по <sup>137</sup>Cs > 15 Ки/км<sup>2</sup>) в Брянский район (условно "чистый") и один ребенок из "чистых" территорий в начале июня 1986 года выезжал на 8 дней в радиационно загрязненный Новозыбковский район.

Таким образом, миграционные процессы не могли повлиять на результаты статистического анализа.

На условно "чистых" территориях RR заболеть РЩЖ среди детей 10-14 лет был выше ( $p < 0,05$ ) только в 1996 году - 14,39 (с 95% ДИ 3,91; 36,83) (рисунок). А на ЮЗТ достоверные различия ( $p < 0,05$ ) для данной возрастной группы получены в 1994-1999 гг.

FIGURE 1. ESTIMATED RELATIVE RISK FOR THYROID CANCER DEVELOPMENT AMONG CHILDREN AGED 10-14 FROM THE BRYANSK REGION, SWT AND FROM RELATIVELY CLEAN AREAS FOR 1989-2000

РИСУНОК 1. ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО РИСКА РАЗВИТИЯ РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ 10-14 ЛЕТ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ, ЮЗТ И УСЛОВНО-ЧИСТЫХ РАЙОНАХ ЗА 1989-2000 гг.



**CONCLUSIONS**

1. Spontaneous children thyroid cancer cases only were registered in the Bryansk region before 1992 (a latent period after the Chernobyl accident).
2. For 1992 - 1999 incl. relative risk for thyroid cancer development among children of the Bryansk region was exceeding the indices over Russia ( $p < 0.05$ ); for boys it was twice higher than for girls.
3. In 1996 only relative risk (RR) for thyroid cancer development among children aged 10-14 (0-4 at the moment of the Chernobyl accident) was reliably higher ( $p < 0.05$ ) in relatively clean areas, and for 1994-1999 differences ( $p < 0.05$ ) for the related age-group were obtained in the contaminated areas. No differences for other age groups were found.

**REFERENCES**

- Балева Л.С.* Злокачественные новообразования у детей на территориях, загрязненных радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. - М. -1998, 195 с.
- [*Baleva L.S.* Childhood malignant tumors in areas of radionuclide contamination as a result of the Chernobyl accident. М., 1998, 195 pp. ]
- Горский А.И., Корело А.М.* Пакет прикладных программ для оценки радиационных рисков "RADRAS" // Бюллетень Радиация и риск. - 1996. - вып. 8. - С.26-31.
- [*Gorsky A.I., Korelo A.M.* Application package for radiation risks estimation "RADRAS", Bulletin // "Radiation and risk", 1996, 8: pp. 26-31
- Цыб А.Ф., Иванов В.К., Айранетов С.А. и др.* Радиационно-эпидемиологический анализ данных Государственного регистра лиц, подвергшихся ра-

**ВЫВОДЫ**

1. В Брянской области до 1992 года (латентный период после аварии на Чернобыльской АЭС) у детей фиксировались лишь спонтанные случаи РЩЖ.
2. С 1992 года до 1999 года включительно относительный риск заболеваемости РЩЖ детей Брянской области стал выше данных по России ( $p < 0,05$ ), при этом среди мальчиков он был в 2 раза выше, чем среди девочек.
3. На условно чистых территориях риск заболеть РЩЖ среди детей 10-14 лет (0-4 года на момент аварии на ЧАЭС) был достоверно выше ( $p < 0,05$ ) только в 1996 году, а на ЮЗТ различия ( $p < 0,05$ ) для данной возрастной группы были получены в 1994-1999 гг. Среди других возрастных групп достоверных различий не выявлено.

- диационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Вестн. АМН. - 1991, 11. - С. 32.
- [*Tsyb A.F., Ivanov V.K., Airanetov S.A. et al.* Radiation-epidemiological analysis of the national register of persons exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident. Vestn.Akad.Med.Nauk, 1991, 11: p.32]
- Чисов В.И., Старинский В.В., Ременник Л.В.* Злокачественные новообразования в России в 1980-1995 годах. - М. - 1998. - 164 с.
- [*Chisov V.I., Starinsky V.V., Remennik L.V.* Malignant tumors in Russia in 1980-1995. М., 1998, 164 pp.]
- Чисов В.И. и Старинский В.В.* Злокачественные новообразования в России в 1999 году (заболеваемость и смертность). - 2000. - 282 с.
- [*Chisov V.I., Starinsky V.V.* Malignant tumors in Russia in 1999 (morbidity and mortality), 2000, 282 pp.]