

成人健康調査

原爆被爆者におけるがん以外の疾患罹患率 1958-98年

(Radiat Res 161,622,2004)

研究背景と目的

放射線影響研究所では、原爆放射線の健康影響を調べるために、約2万人の成人健康調査集団を設定して、1958年から2年に1回の健診を通じて追跡調査を行っている。

この論文は、1958-98年の追跡期間中のがん以外の疾患の罹患率と放射線との関連に関して包括的に解析したものである。1993年に報告されたもの（追跡期間1958-86年）から調査期間を12年延長し、DS86を用いて解析した。

研究方法

1958年7月1日から1998年6月30日までに少なくとも2回以上健診を受けた約10,000人において、21の疾患（Table 3参照）について、放射線被ばく線量との関係を検討した。

診断は、健診時の病歴聴取、診察、検査所見に基づき、ICDコードがつけられている。

慢性肝臓疾患および肝硬変のICDコードに含まれる疾患は、アルコール性脂肪肝、急性アルコール性肝炎、アルコール性肝硬変、アルコール性肝障害、詳細不明、慢性肝炎、アルコール性の記載のない肝硬変、胆汁性肝硬変、その他の慢性非アルコール性肝疾患、アルコール性の記載のない詳細不明の慢性肝疾患（アルコール性の記載のない脂肪肝を含む）である。

甲状腺疾患のICDコードに含まれる疾患は、甲状腺腫（甲状腺腫大を含む）、甲状腺結節、甲状腺中毒症（バセドウ病、甲状腺機能亢進症を含む）、先天性甲状腺機能低下症、後天性甲状腺機能低下症、甲状腺炎（慢性甲状腺炎を含む）、甲状腺のう胞、甲状腺良性腫瘍、甲状腺悪性腫瘍（甲状腺がん）である。

心筋梗塞は、1968年以前は心筋梗塞単独のICDコードが存在しないため、1968年以降を解析した。心筋梗塞の診断は、病歴に基づき、心筋梗塞による死亡や無症状の心筋梗塞は含まれていない。

線量はDS86を用い、甲状腺疾患は甲状腺臓器線量、眼科疾患は眼の臓器線量、肝臓疾患は肝臓臓器線量、婦人科疾患は子宮臓器線量、前立腺疾患は膀胱線量、その他の疾患は、胃臓器線量を用いた。

研究結果

1. 21疾患の1Svあたりの相対リスクをTable3に示す。
2. 子宮筋腫、甲状腺疾患、慢性肝疾患、白内障は線量と正の関係を示した（Fig1）。

- 緑内障は線量と負の関係を示した (Fig1)。
3. 腎および尿路結石は、男性では線量と正の関係が認められたが、女性では関連は認められなかった。
 4. 高血圧は線量が増加に対して、直線的な関係は得られなかったが、二次式の線量反応関係が得られた。心筋梗塞も線量と直線的な関係は得られなかったが、被ばく時年齢を 40 歳未満では、二次式の線量反応関係が得られた。
 5. 喫煙歴、飲酒歴を考慮に入れても、上記の結果は変わらなかった (Table 3)。

RADIATION RESEARCH 161, 622–632 (2004)
0033-7587/04 \$15.00
© 2004 by Radiation Research Society.
All rights of reproduction in any form reserved.

Noncancer Disease Incidence in Atomic Bomb Survivors, 1958–1998

Michiko Yamada,^{a,1} F Lennie Wong,^b Saeko Fujiwara,^b Masazumi Akahoshi^a and Gen Suzuki^a

Departments of ^a Clinical Studies, and ^b Statistics, Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima, Japan

Yamada, M., Wong, F. L., Fujiwara, S., Akahoshi, M. and Suzuki, G. Noncancer Disease Incidence in the Atomic Bomb Survivors, 1958–1998. *Radiat. Res.* 161, 622–632 (2004).

We examined the relationships between the incidence of noncancer diseases and atomic bomb radiation dose using the longitudinal data for about 10,000 Adult Health Study (AHS) participants during 1958–1998. The current report updates the analysis we presented in 1993 with 12 additional years of follow-up. In addition to the statistically significant positive linear dose–response relationships detected previously for the incidence of thyroid disease ($P < 0.0001$), chronic liver disease and cirrhosis ($P = 0.001$), and uterine myoma ($P < 0.00001$), we also found a significant positive dose response for cataract ($P = 0.026$), a negative linear dose–response relationship for glaucoma ($P = 0.025$), and significant quadratic dose–response relationships for hypertension ($P = 0.028$) and for myocardial infarction among survivors exposed at less than 40 years of age ($P = 0.049$). Significant radiation effects for calculus of the kidney and ureter were evident for men but not for women (test of heterogeneity by sex: $P = 0.007$). Accounting for smoking and drinking did not alter the results. Radiation effects for cataract, glaucoma, hypertension, and calculus of the kidney and ureter in men are new findings. These results attest to the need for continued follow-up of the aging A-bomb survivors to fully elucidate the effects of radiation exposure on the occurrence of noncancer diseases. ©

2004 by Radiation Research Society

TABLE 3
Linear Dose Response for Noncancer Disease Incidence between 1958 and 1998 in Hiroshima and Nagasaki
Men and Women, Stratified by City, Sex, Age ATB, Age ATE, and Calendar Time

Disease	No. cases	Without smoking and drinking in stratification	
		P	Estimated RR at 1 Sv
Hypertension	5035	0.14	1.04 (0.99, 1.09) ^a
<i>Hypertension^f</i>	5035	0.028	1.03 (1.00, 1.06)
Hypertensive heart disease	1886	0.86	1.01 (0.92, 1.10)
Ischemic heart disease	1546	0.47	1.04 (0.94, 1.14)
Myocardial infarction ^d	117	0.38	1.11 (0.90, 1.46)
<i>Myocardial Infarction^{e,60}</i>	78	0.05	1.25 (1.00, 1.69)
Occlusion, stenosis	440	0.61	1.05 (0.88, 1.27)
Aortic aneurysm	184	0.74	1.05 (0.88, 1.44)
Stroke I	531	0.52	1.05 (0.90, 1.25)
Stroke II	729	0.43	1.06 (0.92, 1.23)
Thyroid disease	964	0.0000	1.33 (1.19, 1.49)
Cataract	3484	0.026	1.06 (1.01, 1.11)
Gastric ulcer	930	0.98	1.00 (0.89, 1.13)
Duodenal ulcer	371	0.54	0.95 (0.81, 1.14)
Chronic liver disease and cirrhosis	1774	0.0010	1.15 (1.06, 1.25)
Cholelithiasis	959	0.93	1.00 (0.89, 1.12)
Calculus of kidney and ureter	323	0.07	1.19 (0.98, 1.46)
Uterine myoma (females)	922	0.0000	1.46 (1.27, 1.67)
Cervical polyp (females)	281	0.29	1.14 (0.90, 1.48)
Hyperplasia of prostate (males)	461	0.26	0.91 (0.79, 1.07)
Dementia	316	0.22	1.17 (0.91, 1.52)
Parkinson's disease	97	0.98	1.00 (0.72 ^c , 1.55)
Glaucoma	211	0.025	0.82 (0.80 ^c , 0.97)

^a Average PY: total = 2.2×10^5 PY; male = 8.1×10^4 PY; female = 1.5×10^5 PY (actual numbers depend on the disease).

^b 95% confidence interval.

^c Minimum feasible value.

^d Incidence after June 30, 1964, since no ICD codes for MI were available before 1964.

^e Based on Wald's confidence interval; no feasible likelihood-based upper bound could be estimated.

^f Based on the quadratic dose-response model.

^g Based on the quadratic dose-response model, for incidence during 1968-1998 and age ATB under 40 years.

TABLE 3
Extended

Without smoking and drinking in stratification		With drinking and smoking in stratification	
Average excess disease $\times 10^4$ PY Sv ^a	Attributable risk (%)	P	Estimated RR at 1 Sv
10.59 (-3.41, 24.63)	2.2 (-0.7, 5.0)	0.08	1.05 (0.99, 1.10)
7.26 (0.76, 14.06)	1.8 (0.2, 3.6)	0.01	1.03 (1.01, 1.06)
0.61 (-5.92, 7.48)	0.42 (-4.2, 5.2)	0.87	0.99 (0.91, 1.09)
2.13 (-3.47, 8.10)	1.5 (-3.2, 6.5)	0.33	1.05 (0.95, 1.16)
0.57 (-0.59, 1.64)	8.5 (-8.8, 24.5)	0.48	1.12 (0.84, 1.60)
1.03 (0.01, 13.84)	15.6 (0.03, 30.8)	0.14	1.17 (0.97, 1.56)
0.76 (-2.00, 3.82)	2.5 (-6.6, 12.6)	0.52	1.06 (0.89, 1.30)
0.34 (-1.41, 2.49)	2.5 (-11.0, 18.9)	0.90	1.02 (0.78, 1.41)
1.05 (-2.02, 4.50)	2.8 (-5.4, 12.1)	0.41	1.08 (0.90, 1.31)
1.57 (-2.21, 5.84)	3.0 (-4.2, 11.2)	0.40	1.07 (0.92, 1.24)
11.99 (7.43, 16.32)	18.5 (11.5, 25.2)	<0.0001	1.38 (1.22, 1.57)
7.98 (0.95, 15.16)	3.8 (0.4, 7.2)	0.004	1.11 (1.03, 1.19)
-0.038 (-4.44, 4.76)	-0.06 (-6.5, 7.0)	0.89	1.00 (0.88, 1.12)
-0.89 (-3.38, 2.09)	-3.4 (-12.7, 7.8)	0.69	0.96 (0.82, 1.16)
10.90 (4.25, 17.79)	8.1 (3.2, 13.2)	0.0087	1.12 (1.03, 1.22)
-0.19 (-4.43, 4.31)	-0.3 (-6.6, 6.4)	0.94	1.00 (0.89, 1.12)
2.41 (-0.21, 5.39)	9.8 (-0.9, 21.9)	0.13	1.16 (0.96, 1.43)
25.02 (15.68, 34.66)	18.9 (11.8, 26.2)	<0.0001	1.39 (1.22, 1.60)
2.48 (-1.97, 7.41)	6.8 (-5.4, 20.4)	0.31	1.13 (0.90, 1.45)
-4.76 (-11.95, 3.58)	-5.8 (-14.6, 4.4)	0.21	0.90 (0.78, 1.06)
1.64 (-0.91, 4.63)	7.1 (-4.0, 20.1)	0.18	1.20 (0.92, 1.59)
0.020 (-1.06 ^c , 1.68)	0.3 (-14.2 ^c , 22.6)	0.95	0.99 (0.73, 1.58)
-1.47 (-1.74 ^c , -0.19)	-15.4 (-17.8 ^c , -2.0)	0.012	0.73 (0.72 ^c , 0.89 ^c)

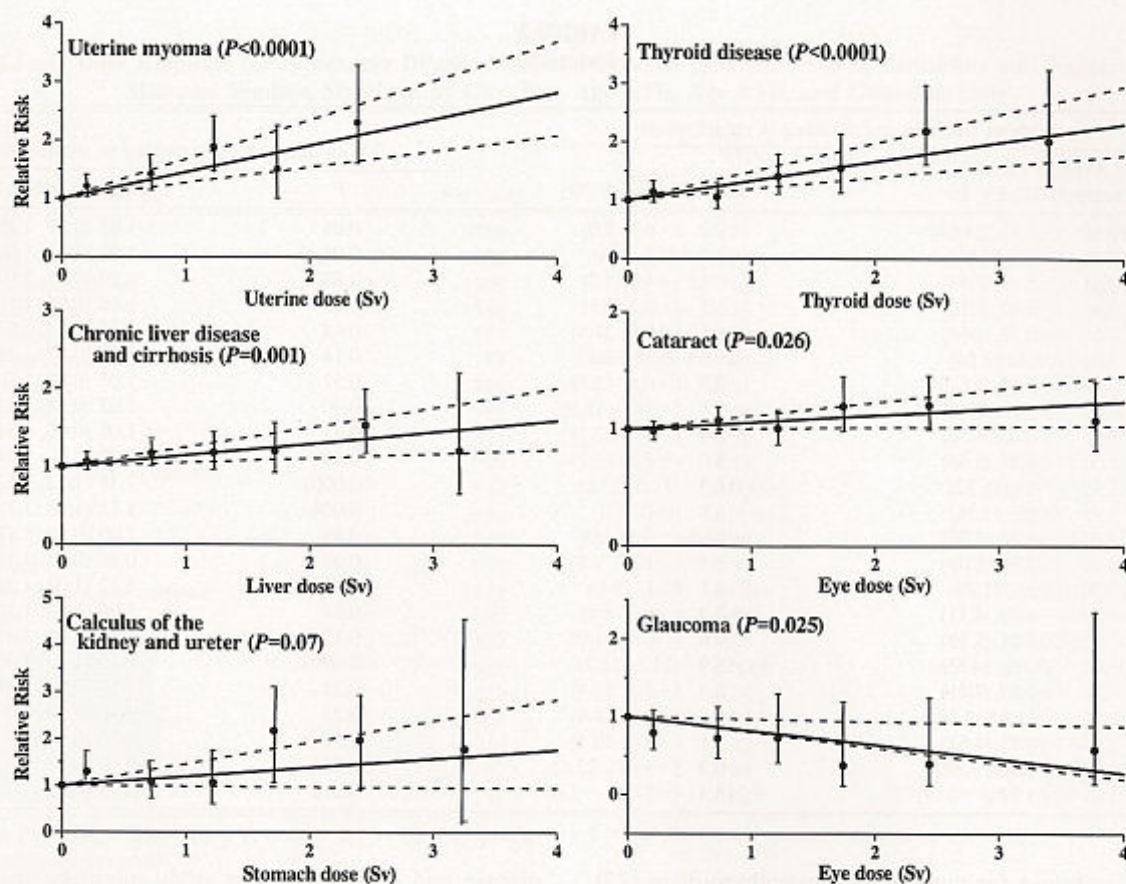


FIG. 1. Estimated linear dose response (solid line) for the incidence of six noncancer diseases with significant or suggestive radiation effects, 1958–1998. The 95% confidence bounds are shown as dotted lines. The estimated relative risks (●) and 95% confidence intervals are shown for each dose category.

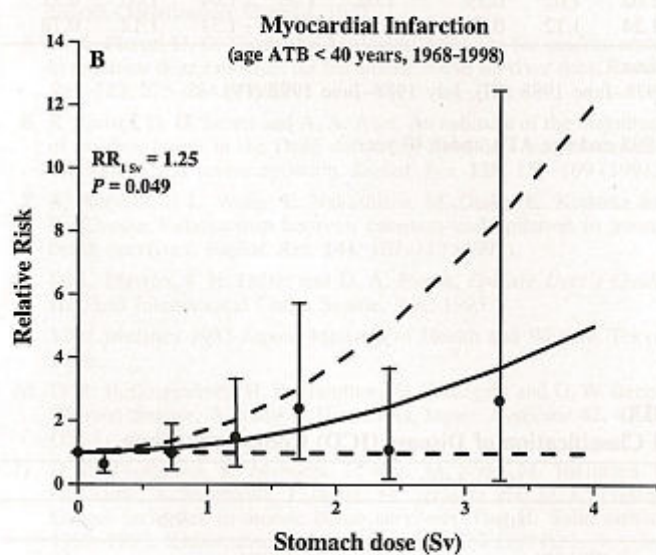
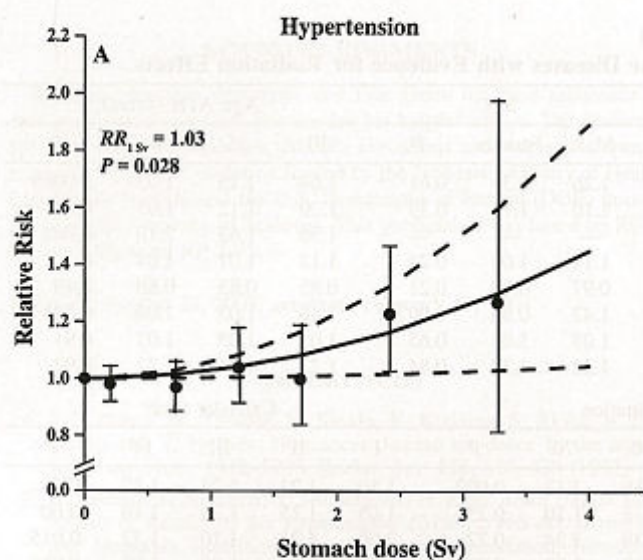


FIG. 2. Panel A: Estimated quadratic dose response for the incidence of essential hypertension, 1958–1998. Panel B: Estimated quadratic dose response, 1958–1998. Panel B: Estimated quadratic dose response for the incidence of myocardial infarction incident during 1968–1998 among AHS participants who were under 40 years ATB. The estimated relative risks (●) and the 95% confidence intervals are shown for each dose category.

広島、長崎の原爆被爆者における甲状腺結節と自己免疫性甲状腺疾患の放射線量反応関係 被ばく 55-58 年後の調査

JAMA 295(9):1011-22, 2006

研究目的、方法

1984-87 年にかけて成人健康調査長崎の受診者に対し甲状腺調査が行われ、1978 名について甲状腺疾患有病率と線量との関係が報告されている (Nagataki S et al. *JAMA* 272:364,1994)。この研究は、Nagataki らの調査から 16 年後の調査 (2000-2003) で、対象者を広島、長崎成人健康調査 4091 人に拡大して行われた。

甲状腺調査の内容は、甲状腺ホルモン、自己抗体、甲状腺超音波検査で、必要に応じて細胞診、組織診検査を行い、手術を受けた症例においては病理診断が得られた。

線量は DS02 甲状腺臓器線量を用いた。

研究結果

1. 全充実性結節、悪性腫瘍、良性結節、のう胞の有病率と線量との正の関係が認められた。
2. 甲状腺自己抗体陽性、甲状腺自己抗体陽性甲状腺機能低下症、バセドウ病の有病率は、線量との関係を認めなかった。(Figure 2)