



Title	脾臓酸溶性磷酸代謝に及ぼすエツクス線照射の影響
Author(s)	杉村, 隆
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1956, 16(6), p. 675-678
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16454
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

脾臓酸溶性磷酸代謝に及ぼすエックス線照射の影響

(東大醫放射線科)*

杉 村 隆

(昭和31年4月28日受付)

われわれは先に吉田肉腫組織を用いてエックス線照射がDNAの合成阻害を起すことを P^{32} のDNAへのincorporationの減少より確めた。その時にRNAへのincorporationはエックス線照射の影響を受け難いようであつた¹⁾。このことは多數の先人の業績と一致している²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。この問題に關連して、こゝには特に放射性感受性の高い脾臓組織を用いて、酸溶性磷酸分層の P^{32} incorporationとエックス線照射の關係を追求したので報告する。

實驗材料、實驗方法

動物は80～100gmの雄系ラット(雄)を使用し照射開始前12時間餌料をあたえず、水のみあたえる。エックス線照射は全身照射を行いその條件は、150KVp., 3mA, 濾過板3mmA.I 焦點物體間距離19.7cm, 線強度50γ/min, 照射總線量1000rである。照射終了後3時間目 P^{32} をほゞ $1\mu\text{c}/\text{gm}$

體重の割合に皮下注射し注射後3時間目に動物をエーテル麻酔し、驅血の目的と共に心臓穿刺により成る可く大量の血液を吸引した。

その後脾臓を直ちに摘出 Potter-Elvehjem型ホモゲナイザーでホモジネートにして Schneiderの方法⁶⁾によつて酸溶性分層を得た。それについて無機磷、Labile磷、總磷を Allen法⁷⁾により測定した。Labile磷はINHCl 7分間 100°C加熱で水解されるものを測定した。⁸⁾無機磷、Labile磷の P^{32} 放射能測定はモリブデン酸アンモン、過クロール酸添加後イソアタノール抽出法⁹⁾を用い、總磷放射能測定は酸溶性磷分層の一部をそのまま試料皿に入れ乾燥しすべてGM-Counterで測定した。

尙心臓穿刺血から血清を分離し、その無機磷の比色、放射能測定を行つた。

上記のようにして得た値から各磷酸化合物分層

Table 1 Amount of Stable P (ug/gm Wet weight)

	Inorganic P of serum		Inorganic P of Spleen		4-7-P of Spleen		Organic P of Spleen		Total acid sol. P of Spleen	
	Cmtrol	Irrad.	Cmtrol	Irrad.	Cmtrol	Irrad.	Cmtrol	Irrad.	Cmtrol	Irrad.
—	97.6	391	410	45	86	554	714	990	1210	
—	90.0	385	415	105	77	490	678	980	1180	
96.8	91.0	388	414	84	108	518	533	990	1055	
74.5	96.0	365	392	99	62	498	798	965	1265	
87.5	84.6	350	420	84	36	611	567	1045	1205	
96.2	98.4	402	434	64	40	376	485	842	960	
81.5	93.0	317	329	111	85	542	566	970	990	
86.0		397		97		530		1025		
Mean	87.1	92.9	377.4	402	86.1	71	514.9	606	975.9	1097
	7.8	4.5	27.0	32	20.8	24.2	20.0	105	17.9	109

* 現 痘研究所化學部

§ 本演題は1953年第12回日本醫學放射線學會(熊本)で報告した。

Table 2 Radioactivity cpm gm wet weight

Inorganic P of semm		Inorganic P of Spleen		Δ -P of Spleen		Organic P of Spleen		Total acid sol. P. of spleen	
Control	Irrad.	Control	Irrad.	Control	Irrad.	Cmtrd	Irrad.	Control	Irrad.
5850	11500	36400	29800	4200	5700	31300	7100	71900	42300
5140	11300	34600	32000	6800	15400	25800	5600	67000	53000
12550	—	52000	—	7000	—	34200	—	93200	—
11100	14700	57100	27600	11900	3060	42000	9200	111000	38900
11750	27400	40200	47500	3200	7870	24200	21400	67600	76600
15950	27900	54700	98200	6050	12800	32400	169500	93200	275000
12800	6720	45800	10450	7050	910	30800	6500	83500	17850

Table 3 Relative Specific Activity

	Inorg. P of semm		Inorg. P of Spleen		Δ -P of Spleen		Organ. P of Spleen		Total acid sol. P of Spleen	
	Control	Irrad.	Cmtrd	Irrad.	Control	Irrad.	Control	Irrad.	Cmtrd	Irrad.
	1.00	1.00	0.99	0.63	0.99	0.57	0.66	0.09	0.77	0.30
	1.00	1.00	0.82	0.62	0.59	1.58	0.48	0.07	0.62	0.36
	1.00	1.00	1.15	0.46	0.71	0.32	0.57	0.08	0.81	0.20
	1.00	1.00	1.05	0.34	0.80	0.67	0.57	0.16	0.77	0.23
	1.00	1.00	0.86	0.44	0.29	0.15	0.30	0.16	0.48	0.36
	1.00	1.00	0.82	—	0.57	—	0.52	—	0.67	—
	1.00	1.00	0.92	—	0.40	—	0.36	—	0.55	—
Mean	1.00	1.00	0.94	0.50	0.62	0.66	0.49	0.11	0.66	0.29
			0.12	0.11	0.21	0.50	0.12	0.01	0.12	0.07

の比放射能(Specific activity)を算出し、又血清無機磷又は組織無機磷の比放射能に對する、各磷分層の比放射能の比、即ち相對比放射能(Relative Specific Activity)を算出し¹⁰⁾、Turnover Rateとして検討した。

この實驗で用いられた照射動物は7匹、對照動物は8匹である。

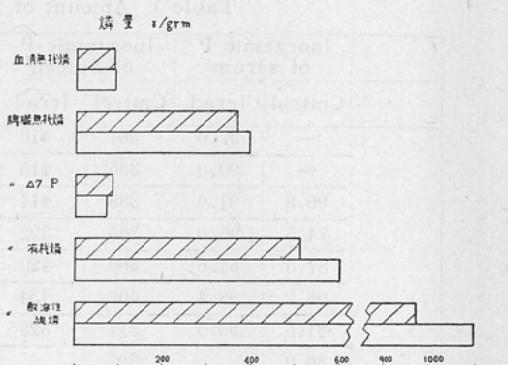
實驗結果

本實驗の磷比色測定値及び放射能測定値のすべては表1、表2及び表3に示される。

磷比色測定平均値を圖示すると第1圖の如くなる。對照群及び照射群を比較して明らかな差は對照群で有機磷の増加していることである。

血清無機磷の比放射能に對する各磷酸分層比放射能の比即ち相對比放射能の平均値を圖示したのが第2圖である。著しい所見は組織無機磷及び酸溶性有機磷の相對比放射能の著しい低下である。

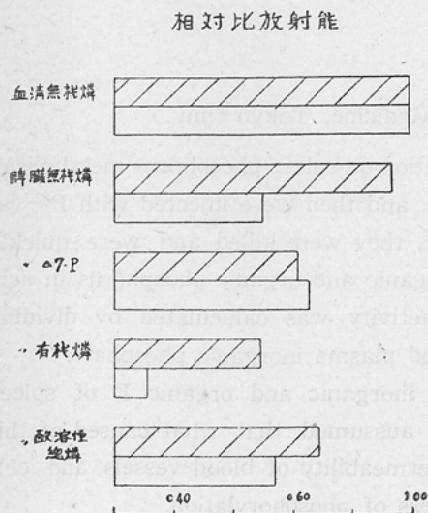
第1圖 對照照射動物脾臟の酸溶性磷分析値
斜線は對照群



なお組織無機磷の比放射能を1.00としたときの組織有機磷の比放射能値も照射群で似下している。

Labile磷の相對比放射能はこの實驗結果では價が一定していないので、差の有無は云々すること

第2圖 對照照射動物脾臓の相對比放射能斜線
は對照群



は出來がたい。

考 按

上記の實驗結果から種々のことが推論されるが、まず照射群では組織無機磷の比放射能が低いことで、これについて細胞膜透過性の酵母の場合19,000r 照射後 $\frac{2}{3}$ になるという P^{32} を用いた Hevesy の實驗¹¹⁾が考慮されるがマウスを用いた Sherman および Forssberg¹²⁾が實驗で 800r 照射後すぐに P^{32} を無機磷として胸腔内注射すると 5 分後に肝にみられる。 P^{32} の量が對照よりも 40% 増加していることから、血管細胞膜透過性が照射により増加すると云う結論をだしているが。われわれの場合ははこの結果とむしろ反対になつていて。このことは一つには注射後 3 時間にわかれわれは殺しているのでかえつて増加した血管細胞膜透過性のため無機磷比放射能の peak が注射後短時間に経過したために 3 時間目では低い値を示すのではないかと解釋される。

また照射群で酸溶性有機磷の相對比放射能が顯著に低いがこの一部はその Precursor である細胞内無機磷比放射能の低下により説明せられ、さ

らに一部は酸溶性有機磷の量が照射群では増加し（これは高分子 Nucleotide の Degradation によると考えられる）そのために稀釋されて比放射能が低下したものと推定される。その双方だけでは不充分で、これに關連して、照射動物の脾臓では ATPase が増加するという報告¹³⁾¹⁴⁾、また照射により酸化的磷酸化が低下すると云う報告¹⁵⁾¹⁶⁾を指摘したい。

なお一般にトレーサーを用い全身照射を行う實驗で Turnover Rate を出し照射の影響を見る試みは、Precursor の比放射能の Time course それ自身が變化する可能性があることに注意が必要と思われる。

總 括

エックス線 800r 全身照射でラットの脾臓の酸溶性有機磷の增加、 P^{32} の脾臓無機磷、脾臓有機磷への Incorporatin の低下が認められた。この結果について考按を加えた。

文 獻

- 1) 三浦、吉澤、寛、杉村：科學，22, 591, (1952).
- 2) Ahlstrom, L., Eulev, H., u. Hevery, G.: Avkiv Kemi. Mineral. Geol. 19A, 9, (1944).
- 3) Ahlstrom, L., Eubr, H., u. Heuery, G.: ibid 19A, 13, (1945).
- 4) Holmes, B., Brit. J. Radiol. 20, 450, (1947).
- 5) Thomas, J.F., et al.: Arch. Bioch. Biophys., 42, 185, (1952).
- 6) Schneider, W.C.: J. Biol. Chem., 161, 293, (1945).
- 7) Allen, R.J.L., Biochem. J., 34, 858, (1940).
- 8) Umbreit, W.W.: Mnometric Techniques and Tissue Metabolism, 1951, p. 192.
- 9) 吉澤：生化學, 24, 219, (1953).
- 10) Hevesy, G.: Radioactive Indicators, Interscience Publ. N.Y. 1948.
- 11) Hevesy, G., and Zerabn, K.: Acta Radiol. 27, 157, (1946), cited in "Radioactive Indicators" Interscience Publ. N.Y., 1948, p. 242.
- 12) Sherman, F.G., and Forssberg, A.: Arch. Biochim., 48, 293, (1954).
- 13) Ashwell, G., and Hickman, J.: Proc. Soc. Expt. Biol. Med. 80, 407, (1952).
- 14) Ashwell, G., and Hickman, J.: J. Biol. Chem., 201, 651, (1953).
- 15) Van Berkum, D.W., et al.: Brit. J. Radiol. 27, 127, (1954).
- 16) Ono, T.: Gann. 46 (1), (1955),

Effect of X-irradiation on the Metabolism of Acid-soluble
Phosphorus Compounds in Rat Spleen

By

T. Sugimura

(Department of Radiology, School of Medicine, Tokyo Univ.)

In this report, we described the effect of X-irradiation on spleen phosphorus metabolism. Rat received the whole body X-irradiation (800r), and then were injected with P³² (as orthophosphate) intraperitoneally. Three hours later, they were killed and were quickly removed of the spleen. Specific activity of inorganic and organic phosphorus in acid soluble fraction was determined. Relative specific activity was calculated by dividing the specific activity of tissue fraction by that of blood plasma inorganic phosphate.

The decrease in the relative specific activity of inorganic and organic P of spleen was remarkable in X-irradiated animals. It was assumed that what caused of this phenomenon would be, for one thing, the changed permeability of blood vessels and cell membranes and, for another, the change in the process of phosphorylation.