

Title	Cysteine は内服でも放射線障害阻止作用があるか
Author(s)	樋口, 助弘; 藤井, 正道; 松岡, 龍平 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(4), p. 388-393
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16824">https://hdl.handle.net/11094/16824</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# Cysteine は内服でも放射線障害阻止作用があるか

東京慈恵會醫科大學放射線醫學教室

教授 樋口 助 弘

藤井 正道 松岡 龍平 林 敬之

高橋 貞一郎 服部 文夫

(昭和31年12月15日受付)

この研究は文部省科學研究費によつてなされたのであり、茲に敬意を表する。

## 緒 言

私共は曩に蛋白攝取量が放射線障害に及ぼす影響について研究し、高蛋白飼育白鼠群は低蛋白飼育白鼠群に比し、放射線障害が少ないことを實證した。この場合高蛋白食による高栄養も勿論關係するだろうが一般には高蛋白食を攝取すると之が腸管酵素でアミノ酸に迄分解され、其等分解生成物には、放射線障害阻止作用のあるものが含まれて

おり、それらが腸管壁から吸収されて血中に即ち体内に入る量が多くなるためであると想定した。よつてその構想に基いて Cysteine を経口的に投與し、之が体内に吸収された場合、尙且つ放射線障害阻止作用があるか否かを檢した。

## 研究方法

i) 實驗動物：体重約 160 gr 前後の埼玉系雜種雌性白鼠17匹

第1表 體重實數表

	ラツテ No.	照射前	照射後 3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チステイン 筋注群	No. 1	180 g	160 g	172 g	185 g	192 g
	No. 2	135	136	134	144	152
	No. 3	215	194	194	198	166
	No. 4	164	148	152	156	158
	No. 5	160	144	143	157	159
	平均	170.8	156.4	159	168	165.4
チステイン 内服群	No. 1	142	118	135	142	145
	No. 2	182	166	172	182	190
	No. 3	154	136	144	152	155
	No. 4	178	158	164	176	182
	No. 5	195	166	175	178	180
	平均	170.2	148.8	158	166	170.4
對 照 群	No. 1	160	130	*		
	No. 2	178	168	146	126	
	No. 3	150	130	118	*	
	No. 4	158	139	*		
	No. 5	155	142	*		
	No. 6	154	136	136	123	*
	No. 7	218	192	190	186	128
	平均	167.5	148.1	147.5	145	128

\*印は死亡を示す

第2表 ザーリー値實數表

	ラツテ 番 號	照射前	照射後 3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チ筋 ステ 注 群	No. 1	141	125	134	102	112
	No. 2	92	98	115	79	94
	No. 3	107	115	110	94	110
	No. 4	115	82	87	45	98
	No. 5	105	95	100	75	101
	平均	112.0	103.0	109.2	79.0	103.0
チ内 ステ 服 群	No. 1	99	101	105	90	95
	No. 2	115	106	106	86	109
	No. 3	115	107	135	115	114
	No. 4	104	127	120	94	120
	No. 5	122	140	135	80	91
	平均	111.0	116.2	120.2	93.0	105.8
對 照 群	No. 1	101	100	*		
	No. 2	100	108	86	22	*
	No. 3	141	120	106	*	
	No. 4	95	90	*		
	No. 5	90	98	*		
	No. 6	110	97	109	77	*
	No. 7	103	135	93	88	57
	平均	105.7	109.4	98.5	62.3	57

\*印は死亡を示す

第3表 赤血球實數表

	ラツテNo.	照射前	照射後3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チステイン筋注射群	No. 1	655×10 <sup>4</sup>	750×10 <sup>4</sup>	725×10 <sup>4</sup>	720×10 <sup>4</sup>	720×10 <sup>4</sup>
	No. 2	565	765	550	540	700
	No. 3	690	550	510	570	670
	No. 4	650	605	455	355	650
	No. 5	680	695	610	580	715
	平均	648	673	570	553	691
チステイン内服群	No. 1	680	580	620	615	705
	No. 2	720	700	670	620	765
	No. 3	670	820	735	730	845
	No. 4	740	795	670	690	695
	No. 5	715	750	620	530	690
	平均	705	729	663	637	740
對照群	No. 1	665	600	*		
	No. 2	515	745	645	100	*
	No. 3	630	730	635	*	
	No. 4	670	600	*		
	No. 5	660	515	*		
	No. 6	715	630	455	535	*
	平均	643	665	552	355	420

\*印は死亡を示す

第4表 白血球實數値表

	ラツテ 番號	照射前	照射後 3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チステイン筋注射群	No. 1	15600	1080	3600	3700	13200
	No. 2	24100	1760	5600	7800	12400
	No. 3	11800	820	2000	4300	12800
	No. 4	12800	1400	1800	6000	11900
	No. 5	16800	1200	2700	5600	13500
	平均	16220	1252	2940	5480	12760
チステイン内服群	No. 1	15900	1420	1900	8300	16300
	No. 2	8400	660	1460	7000	6600
	No. 3	16900	1920	1600	3400	9100
	No. 4	11300	1200	1920	7200	11600
	No. 5	12440	600	1200	4000	16800
	平均	9700	1160	1616	5980	12080
對照群	No. 1	18500	440	*		
	No. 2	13200	700	1400	3800	*
	No. 3	28400	1100	800	*	
	No. 4	14000	920	*		
	No. 5	13200	500	*		
	No. 6	15400	2600	2200	10200	*
	平均	17257	1009	1525	6933	9400

\*印は死亡を示す

ii) 實驗方法：上記17匹を約2週間標準人工飼料にて飼育後チステイン筋肉注射群5匹、チステイン内服群5匹及び對照群7匹の3群に分ちX線全身大量1時照射後下記の項目に従つて経日的に経過を觀察した。

チステイン筋注射群は照射前約15分にLチステイン鹽酸鹽1mg/gを1回背部筋肉に注射した。

チステイン内服群は照射前1時間にLチステイン鹽酸鹽2mg/gを1回だけ口腔より、胃内にゾンデを挿入して除々に内服せしめた。(Lチステインの鹽酸鹽は10%の重曹水にてpH 7.0に補正し、可急的速かに用いた)。

iii) 照射條件：

管電壓 160KVp, 管電流20mA, 焦點動物間距離50cm, 濾過板 0.5mmCu+0.5mmAl, 半價層0.75mmCu, 線量率35.4r/min, 照射線量 417r.

iv) 検査項目：

1. 体重測定
2. 血色素量測定(ザーリー法による)

第5表 體重パーセント表

	ラツテNo.	照射前	照射後3日	% 7日	% 14日	% 23日
チステイン筋注群	No. 1	100%	88.8%	95.5%	102.7%	106.6%
	No. 2	100	100.7	99.2	106.6	112.5
	No. 3	100	90.2	90.2	92.0	77.2
	No. 4	100	90.2	92.6	95.1	96.3
	No. 5	100	90.0	89.5	98.1	99.5
	平均	100	91.9	93.4	98.9	98.4
チステイン内服群	No. 1	100	83.9	95.0	100.0	102.1
	No. 2	100	91.2	94.5	100.0	104.3
	No. 3	100	88.3	93.5	98.7	100.6
	No. 4	100	88.7	92.1	98.8	102.2
	No. 5	100	85.1	89.7	91.2	92.3
	平均	100	87.4	93.3	97.5	100.3
對照群	No. 1	100	81.2	*		
	No. 2	100	94.3	82.0	70.7	
	No. 3	100	86.6	78.6	*	
	No. 4	100	88.0	*		
	No. 5	100	91.6	*		
	No. 6	100	88.0	88.0	80.8	*
	No. 7	100	88.0	87.1	85.3	58.7
	平均	100	88.0	83.8	80.0	58.7

\*印は死亡を示す

第6表 ザーリー値パーセント

	ラツテ 番號	照射前	照射後 3日	% 7日	% 14日	% 23日
チステイン筋注群	No. 1	100	88.6	95.0	72.3	79.4
	No. 2	100	106.5	125.0	85.8	102.1
	No. 3	100	107.4	102.8	87.8	102.8
	No. 4	100	71.3	75.6	39.0	85.2
	No. 5	100	90.5	95.3	71.5	96.3
	平均	100	92.9	98.7	71.3	93.2
チステイン内服群	No. 1	100	102.2	106.6	91.0	99.4
	No. 2	100	92.1	92.1	74.7	94.7
	No. 3	100	93.0	117.3	100.0	99.1
	No. 4	100	122.1	115.3	90.3	115.3
	No. 5	100	114.7	110.6	65.5	74.5
	平均	100	104.8	108.4	84.3	96.8
對照群	No. 1	100	99.0	*		
	No. 2	100	108.0	86.0	22.0	*
	No. 3	100	85.1	75.1	*	
	No. 4	100	94.8	*		
	No. 5	100	108.8	*		
	No. 6	100	88.1	105.8	70.0	*
	No. 7	100	131.0	90.2	85.4	55.3
	平均	100	102.1	89.3	59.1	55.3

\*印は死亡を示す

## 3. 赤血球數算定

## 4. 白血球數算定

## 5. 生存率の経日的觀察

(注) 照射前の値を100%として爾後の検査數値を%で示した。

研究結果：チステイン内服群はチステイン筋注群と同様に對照群に比し放射線障害が軽度である。即ち、

1. 体重は3群共レントゲン照射後1時減少する。對照群は体重の減少著明であるに反し注射群及び内服群は7日目頃から恢復の傾向にあり照射後14日目で照射前の体重にはゞ復する。

2. 血色素量は内服群及び注射群共に照射後約14日目に最低値を示し以後恢復の傾向にあり、23日目に照射前値に復しているが、對照群ではザリー値の低下著明で、恢復の徴がみられない。

3. 赤血球數は各群共照射後3日目にやゞ増加し以後減少の傾向にある。

内服群及注射群では14日目に最低値を示し以後恢復の傾向にあり23日目には、照射前の値に戻

第7表 赤血球パーセント表

	ラツテNo.	照射前	照射後3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チ筋 ステ 注 エ イ ン 群	No. 1	100%	114.5%	110.6%	109.9%	109.9%
	No. 2	100	135.3	97.3	95.5	123.8
	No. 3	100	79.7	73.9	82.6	97.1
	No. 4	100	93.0	70.0	54.6	100.0
	No. 5	100	105.0	39.5	85.0	105.3
	平均	100	102.5	88.2	85.5	107.2
チ内 ステ 服 エ イ ン 群	No. 1	100	85.2	91.7	91.0	103.4
	No. 2	100	97.2	93.0	86.1	106.2
	No. 3	100	122.3	109.7	108.9	126.1
	No. 4	100	107.4	90.5	93.2	93.9
	No. 5	100	104.8	86.7	74.1	96.5
	平均	100	103.3	94.3	90.6	105.2
對 照 群	No. 1	100	90.2	*		
	No. 2	100	144.6	125.2	19.4	*
	No. 3	100	115.8	100.7	*	
	No. 4	100	89.5	*		
	No. 5	100	78.0	*		
	No. 6	100	88.1	63.5	74.8	*
	平均	100	130.2	73.3	66.6	65.1
平均	100	105.2	90.7	53.6	65.1	

\*印は死亡を示す

第8表 白血球パーセント表

	ラツテ 番號	照射前	照射後 3日	〃 7日	〃 14日	〃 23日
チ筋 ステ 注 エ イ ン 群	No. 1	100	6.93	23.2	23.7	84.6
	No. 2	100	7.30	23.2	32.3	51.4
	No. 3	100	6.74	16.9	36.4	108.4
	No. 4	100	10.90	14.0	46.8	92.9
	No. 5	100	7.15	16.1	33.3	80.4
	平均	100	7.80	18.7	34.5	83.5
チ内 ステ 服 エ イ ン 群	No. 1	100	8.93	11.6	52.2	102.5
	No. 2	100	7.35	17.3	83.3	78.5
	No. 3	100	11.3	9.46	20.1	53.8
	No. 4	100	10.6	16.9	63.7	102.6
	No. 5	100	6.18	12.3	41.2	173.1
	平均	100	8.97	13.5	52.1	102.5
對 照 群	No. 1	100	2.83	*		
	No. 2	100	5.30	10.6	21.2	*
	No. 3	100	3.78	2.81	*	
	No. 4	100	6.57	*		
	No. 5	100	3.78	*		
	No. 6	100	16.3	14.2	66.2	*
	平均	100	5.37	12.0	48.2	66.6
平均	100	6.40	9.91	45.2	66.6	

\*印は死亡を示す

る。

對照群ではやはり14日目頃に最低値を示し以後やゝ恢復の徴がみられる様である。

4. 白血球數は各群共照射後3日目に激減して最低値を示し以後、恢復に向うが内服群、筋注群は對照群に比しその恢復は著明である。

5. 生存率は内服群、筋注群共に照射後約30日経つても生存率は100%である。

此れに反し對照群では生存率が激減する。

考 按

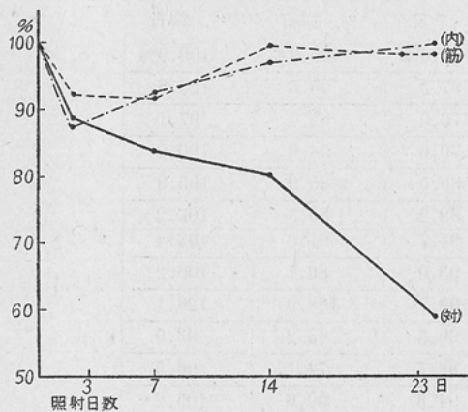
照射後對照群は一般状態が悪るいものが多いので、体重の減少が著明である。この場合攝取量が少く下痢を伴い、出血傾向があり、且つ感染の可能性が多いことからみれば當然であろう。

Cysteine 内服群と筋注群とは、全身状態も一般に良好で運動も活潑且つ攝食量も多い。

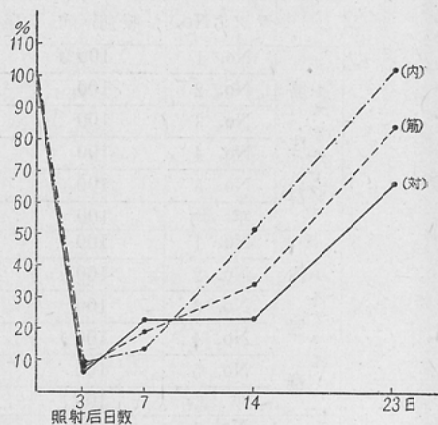
脱毛は照射後約1週間目から各群におこるが内服群及び筋注群はその程度軽く又毛の再生も對照群に比し早い。

即ち放射線被曝による障害が、内服、筋注群は

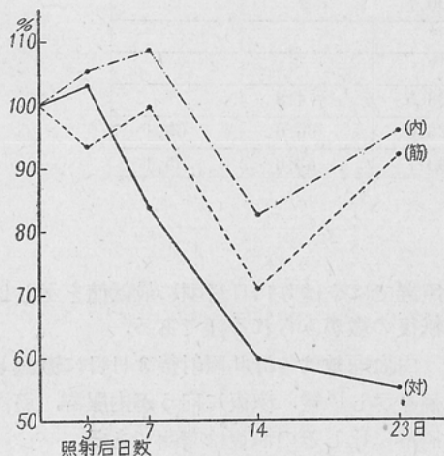
第1表 體重表



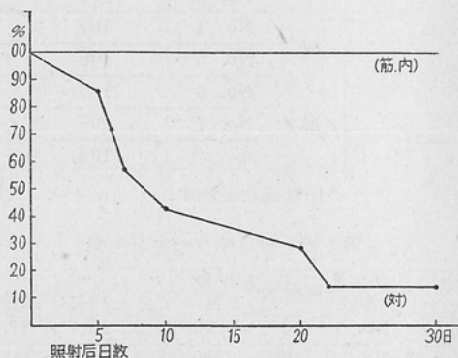
第4表 白血球數表



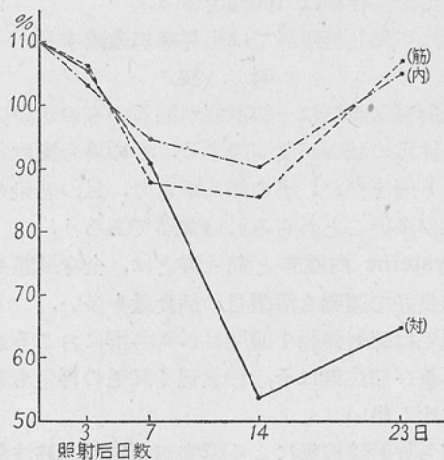
第2表 血色素量表



第5表 生存率表



第3表 赤血球數表



程度であり、それが生存率曲線に影響することは當然考えられるところである。

白血球の推移については、照射後一様に減少し、1週間後より各群とも増加する。その恢復曲線の勾配は、ほぼ等しいが、對照群は生存率曲線に見る如く、死亡するものが多い。従つてこの曲線は生存しているものの、%の平均を示しており、生存するものに於ても尙恢復が遅い。

この生存率曲線は動物の数が少ないので、更に検討の要はあると思うが、照射後2週目を山にして1週間から3週間に死亡するものが多く4週を過ぎては殆ど死亡するものがない。従つて照射後4週迄の経過を観察したのである。

尙 Cystein は非常に酸化されやすい性質があり、この場合酸度の高い胃中を通過してアルカリ性の小腸内で吸収されるので、果して如何なる形となつて体内に入るかは不明であるが興味ある問

題である。

又 Cystein の体内に攝取される量を定量することが困難なので、筋注と内服とを比較することは、むずかしいが、照射前の投與時間を適當にすれば、内服も又有効であり Patt の實驗も之を立證している。

従つて必須アミノ酸組成が豊富で、しかも含流

アミノ酸を含む食物の攝取は微量被曝の場合にはその障害予防として効果があるものとする。

#### 文 獻

- 1) H.M. Patt, D.E. Smith, E.B. Tyree, R.L. Straube: Proc. Soc. Exp. Biol & Med. 73, 18-21 (1950).
- 2) H.M. Patt, E.B. Tyrel, R.L. Straube, and D.E. Smith: Science 110, 213, 1949.

### Is Cysteine Effective in Radiation Hazards When taken orally?

By

S. Higuchi, M. Fujii, R. Matsuoka,

Y. Hayasi, T. Takahashi and F. Hattori,

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical School.

(Director: Prof. S. Higuchi)

To determine whether the radiation hazards could be blocked by administering a substance orally, cysteine was given for this motive.

Three groups of rats were used:

First group, 2 mg/g. (wgt) of cysteine was administered orally through a rubber tube.

Second group: 1 mg/g (wgt) of cysteine was administered intramuscularly.

Third group: Control.

Results: Cysteine taken orally and intramuscularly was far superior in lethality, body weight, sahli, erythrocyte counts and leucocyte counts when compared to that of third group which was the control.

From this point of view we may conclude that cysteine when administered orally is a favorable drug to blockade the radiation hazards as patt declares.