

數種灸法對鼯鼠細胞免疫力影響的比較研究

國立清華大學

郝道猛

中文摘要

本研究旨在探討艾柱灸、香柱灸、隔薑灸及隔蒜灸等灸法對於照過 γ 射線鼯鼠細胞免疫力的影響。本研究選取6—8週之ICR種系的雄性鼯鼠300隻，分成6組。一組為正常對照組。一組為輻射對照組，僅接受4 Gy γ 射線的全身輻射。其餘四組為實驗組，於輻射後的第二天起，每天分別接受艾柱灸、香柱灸、隔薑灸及隔蒜灸等的處理，共灸10天，每次各灸6壯，或相當於6壯的時間。艾灸的部位在脊柱兩旁，相當於人的膀胱經上的腎俞、大腸俞、關元俞、小腸俞及膀胱俞等。於輻射後的第1,5,12,19,26及33天，分6次每次每組各犧牲動物6至8隻。檢查項目包括白血球總數及其分類計數，動物的體重，脾重及相對脾重，以及脾細胞對細胞增殖素如PHA, PWM, Con A及LPS的變形反應。

本研究結果顯示：各實驗組於接受輻射後，其白血球總數及淋巴球計數，均見大量降低，而後回升，其中以輻射對照組及香柱艾組的回升較慢，至輻射後33天尚未恢復正常。以艾柱灸、隔薑灸及隔蒜灸之恢復較快，於輻射後第33天已見恢復正常。各組的體重及脾重亦有類似的改變。至於各組的脾細胞對PHA, PWM, Con A及LPS的變形反應，亦以接受 γ 射線者的實驗組均見下降，而後逐漸回升，其中以輻射對照組、香柱組及隔蒜組的LPS的回升較慢，於輻射後第33天尚未見恢復正常。以接受艾柱灸及隔蒜灸處理之回升較快，於輻射後的33天已見恢復正常。

緒言

根據聯合國世界衛生組織(WHO)在1980年的正式公佈：針灸的適應症

在43種病病(1)。其實並不限於此數目，如近年來專門雜誌刊載的文獻指出：針灸對於戒煙及治療愛滋病也有些療效(2,3)。針灸對於免疫力的加強亦具有效果(4-7)，尤其是對於照過放射線而降低之免疫力的提升，具有明顯的促進效果(8-11)。

關於艾灸的形式，我國多採用艾柱灸，日本多採用艾粒灸，另外還有隔薑灸、隔蒜灸及紅外線灸等灸法，因為艾粒易於量化評估療效，故以往本研究室多用艾粒進行研究艾灸與免疫的關係，獲得一些結果(10-12)。最近發現艾粒灸對於照過 γ 射線動物的細胞免疫力，具有促進恢復的效果(13)。其實艾柱灸在免疫粒方面的效果亦應加以研究。另外，隔薑灸、隔蒜灸是否具有相同的效果？而且灸的療效是由於高溫的局部刺激，或是因艾產生之熱刺激引起的效果，二者之間對於動物的免疫反應，是否有差異？亦值得加以研究。艾灸的缺點就是對皮膚具有破壞作用，常讓病人不能忍受而放棄灸治療，應儘量避免對皮膚造成嚴重的損傷，故將灸後的皮膚及皮下組織取下，製成切片標本，經鏡檢及照相，以便比較這四種灸法對於皮膚及皮下組織造成損傷的程度加以評估。本研究之目的在探討這幾種灸法對動物免疫力的影響，並比較其促進細胞免疫力的高低。希望能找到一種效力較高而傷害較小的灸法，以供臨床醫學應用的參考。並藉分析動物的細胞免疫力，以探討艾灸治病的機制，藉以達成建立中醫治病的一些實驗性的理論。

材料與方法

一、實驗材料

本研究所用的實驗動物為6至8週大小的ICR種系的雄性鼯鼠，係購自台大醫院動物中心。動物所吃的飼料為福壽公司出產的鼠類實驗動物桿狀飼料。另供以充足的清潔飲水。動物房具有空調設備以維持其適當的溫度及濕度。

二、實驗方法

(一)分組：本研究選取8週大小的雄性鼯鼠420隻，分為6組。其中一組為正常對照組，另一組為輻射對照組，僅接受400 cGy γ 射線的全身輻射，另四組為實驗組，在接受 γ 射線處理之次日起，分別接受為期兩個療程（每個療程為期五天，中間休息一天）的艾粒灸、艾條灸及艾膏灸之處理。

- (二)輻射條件：本研究所用的輻射源為天花板固定式(Picker牌55-226型)的銻-137 γ 射線。將接受輻射之鼯鼠裝在圓盤形的木盒內，置於可旋轉的台上，接受 γ 射線的全身照射，其源物距(S.S.D.)為33 cm，其劑量率為60 cGy/分鐘，每次照射之時間為6'40"，輻射之總劑量為400 cGy。
- (三)艾灸條件：本研究採用的灸法分別為艾粒灸、艾條灸、艾膏及紅外線等。所選的穴位為膀胱經的穴位，相當於人的腎俞、關元俞、小腸俞及膀胱俞等，每次施灸6壯，或相當於6壯的時間。
- (四)測定項目及方法：於輻射後的第1,5,12,19,26及33天，每組各犧牲動物6至8隻，採用血液鏡檢及塗片染色，測定各組動物的白血球總數及分類計數。另取脾臟剪碎過濾，製成的細胞懸浮液，用細胞增殖素如PHA，PWM，Con-A及LPS等處理。脾內的淋巴細胞培養18小時後，用³H-thymidine同位素追蹤法(14)。以液體閃光計數計測定各樣品的CPM數，以此脾內淋巴細胞之變形反應，比較各種灸法對細胞免疫力的影響。

LYMPHOCYTE TRANSFORMATION TEST (MICROPLATE METHOD)

I. Murine Lymphocytes :

Lymphocytes were obtained from the spleen of different groups.

II. Lymphocyte culture medium :

RPMI-1640 (Flow), PH=7.2-7.4.

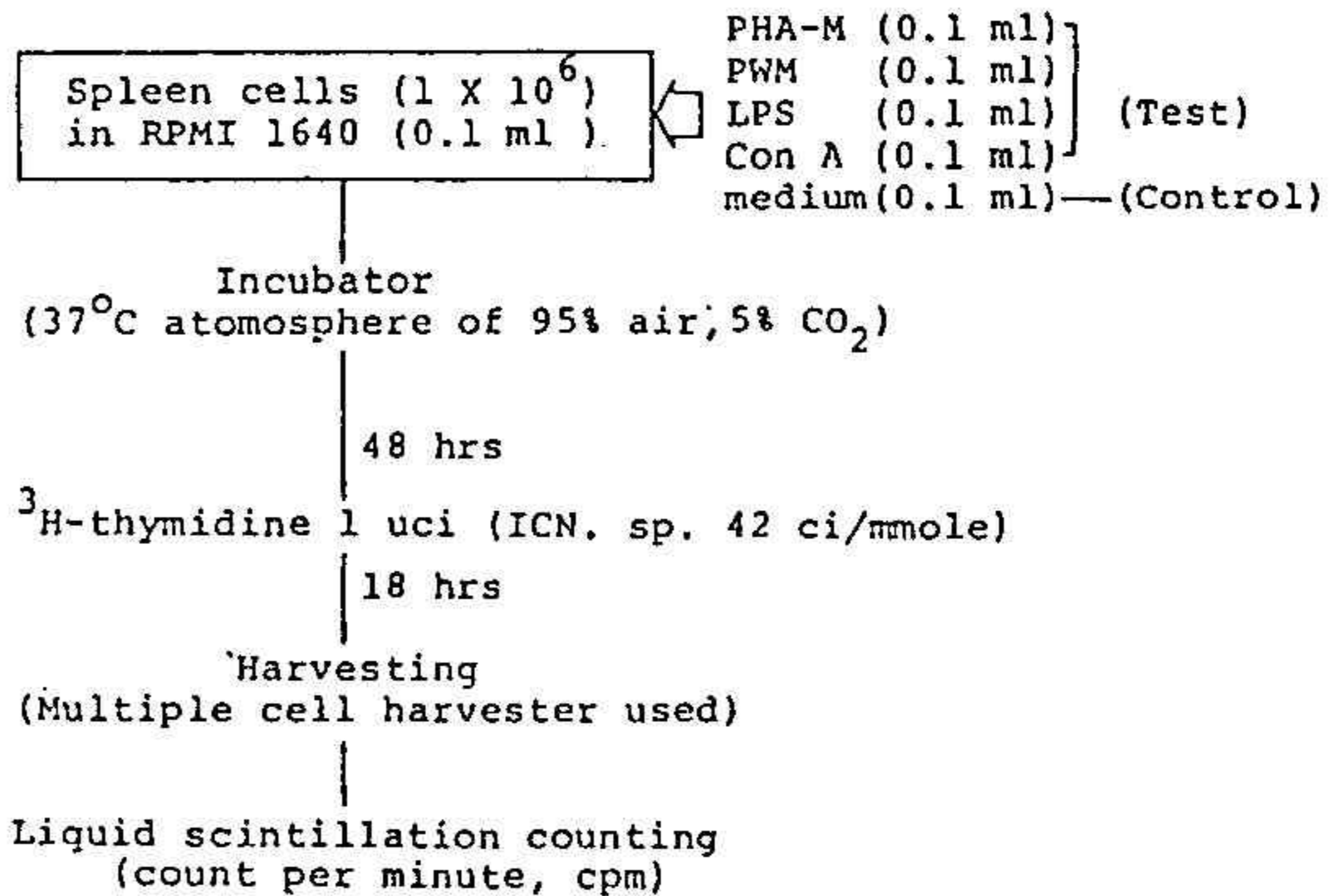
Contains :

1. Penicillin : 100 u/ml
- Streptomycin : 100 ug/ml } (GIBCO)
2. NaHCO₃ : 2 g/l
3. Fetal Bovine serum (Deactivated by 56°C, 30 Min.) (GIBCO)

III. Mitogen response test :

1. PHA-M (Phytohemagglutinin M-form, GIBCO) : 40 ul/ml
2. PWM (Pokeweed Mitogen, GIBCO) : 2 ul/ml
3. LPS (Lipopolysaccharide B.E. coli 026:B6, Difco) : 40 ug/ml
4. Con A (Concanavalin A, Sigma) : 25 ug/ml

IV. Grouping :



V. Calculation :

$$\Delta\text{CPM} = \text{Test (cpm)} - \text{Control (cpm)}$$

Fig.1. IMMUNOCOMPETENCE ASSAY

結果

一、數種艾灸對鼯鼠白血球計數的影響：

將每次實驗測得有關白血球總數之數據，求得其平均值及其標標機差列於表 1 之內。結果顯示：正常動物之白血球計數在 8.3 至 $9.7 \times 10^3/\text{mm}^3$ 之間，各實驗組動物在接受 4 Gy 的 γ 射線後，其白血球總數迅速降低至 2.0 至 $2.1 \times 10^3/\text{mm}^3$ 之間，然後逐漸恢復，僅接受 γ 射線者，至 33 天才見完全恢復正常。經用艾柱灸，隔薑及隔蒜灸處理者，於輻射後第 26 天，已見其白血球總數恢復正常。

有關淋巴球計數的改變列於表 2。結果顯示：在輻射後動物淋巴球計數見大量降低，而接受艾灸處理者的恢復較快，其中以接受艾灸處理者的恢復最快，於輻射後第 33 天已見完全恢復，但接受香柱灸者卻未恢復。有關中性球計數的改變，列於表 3。結果顯示：動物在接受 γ 射線後，其中性球計數均稍降低，經各種艾灸處理後，其恢復較快，但至輻射後第 33 天，其與 RT 對照組間之差異不很顯明（表 3）。有關單胞球計數之數據列入表 4。結果顯示：動物在接受 γ 射後，各組的單胞球計數均下降，至輻射後第 5 天降至最低而後逐漸恢復，於輻射後第 33 天各實驗組均未見恢復正常。

二、體重及脾重：

動物在犧牲前所測得之體重，求其平均值及標準機差列於表 5，並於犧牲後取出脾臟秤重求其平均值及標準機差之數據列於表 6，另換算成相對脾重的數據列於表 7，結果顯示：在輻射後的第 5 天，各實驗組動物的脾重均見下降至最低，而後逐漸回升，以輻射對照組的回升最慢，至輻射後 33 天尚未見恢復正常。而以隔薑及隔蒜灸處理組的回升較快，至輻射後 33 天，已見恢復正常。

三、脾臟細胞對細胞增殖素的變形反應：

1. 對植物凝血素 (PHA-M) 的反應：在輻射後的第二天，各實驗組的變形反應均見明顯下降，而輻射對照組者，至輻射後第 12 天降至最低，而後見其恢復較慢，至輻射後第 33 天，才見未見恢復正常。其他各組接受艾灸處理者亦在此時恢復正常。然而接受香柱灸處理者卻未恢復正常（表 8）。

2. 對商陸素 (PWM) 的反應：在輻射後的第 5 天各實驗組的此項反應已明顯下降，輻射對照組於第 12 天降至最低，其恢復較慢，至輻射後第 26 天尚未見恢復正常。然而接受隔薑灸處理者的回升的較快，至輻射後 26 天，已見恢復至正常水準（表 9）。
3. 對白鳳豆素 (Con A) 的反應：在輻射後的第 5 天，各實驗組的此項反應均見下降，至輻射後第 12 天降至最低，而後逐漸回升，其中以輻射對照組的恢復最慢，至輻射後第 33 天尚未恢復正常。而經艾粒灸、隔蒜灸及隔薑灸處理者的恢復較快，於輻射後的第 33 天已見恢復正常（表 10）。
4. 對大腸桿菌脂多醣素 (LPS) 的反應：於輻射後的第 1 天，見均明顯下降，接受艾柱灸及 RT 對照組者，於輻射後第 12 天降至最低，而後回升，其中以隔薑灸、隔蒜灸及艾粒灸處理者的回升較快，於輻射後第 26 天已見恢復正常。而以 RT 對照組及艾香灸組的回升較慢，至輻射後第 33 天尚未見恢復正常（表 11）。

Table 1. Changes of leukocyte count ($10^3/\text{mm}^3$) in mice after treatment

Group	Treated condition		Days after treatment					
	Mode	Fraction	1	5	12	19	26	33
A	NC		8.37 ±0.23	8.52 ±0.27	9.22 ±0.11	9.28 ±0.01	9.32 ±0.16	9.77 ±0.10
B	RT	1	2.09 ±0.07	1.92 ±0.09	3.11 ±0.07	4.59 ±0.31	6.98 ±0.12	9.75 ±0.17
C	RT+ MMS	1 10	2.08 ±0.07	2.01 ±0.02	3.36 ±0.28	4.74 ±0.04	7.93 ±0.31	10.02 ±0.13
D	RT+ MIS	1 10	2.06 ±0.15	1.92 ±0.14	3.18 ±0.09	4.78 ±0.13	6.95 ±0.10	9.73 ±0.18
E	RT+ MGI	1 10	2.06 ±0.15	1.92 ±0.13	3.13 ±0.08	4.77 ±0.04	7.79 ±0.10	10.10 ±0.18
F	RT+ MGA	1 10	2.07 ±0.13	2.00 ±0.04	3.09 ±0.08	4.71 ±0.07	7.66 ±0.26	10.14 ±0.10

*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$ (Student's test, compared with RT group)

NC : Normal control, RT : Radiation treatment (4 Gy r-irradiation)

MMS : Moxibustion of moxa-stick (艾柱灸), MIS : Moxibustion of incense-stick (香柱灸), MGI : Moxibustion of ginger (隔薑灸)

MGA : Moxibustion of garlic (隔蒜灸)

Table 2. Changes of lymphocyte count ($10^3/\text{mm}^3$) in mice after treatment.

Group	Treated condition		Days after treatment					
	Mode	Fraction	1	5	12	19	26	33
A	NC		5.33 ±0.21	6.00 ±0.11	6.40 ±0.08	6.72 ±0.08	6.76 ±0.31	6.97 ±0.04
B	RT	1	2.13 ±0.15	2.17 ±0.18	3.18 ±0.03	3.19 ±0.09	4.66 ±0.07	5.71 ±0.03
C	RT + MMS	1 10	2.22 ±0.10	2.21 ±0.16	3.28 ±0.07	3.28 ±0.16	4.93 ±0.04	6.59 ±0.07
D	RT + MIS	1 10	2.14 ±0.07	2.15 ±0.12	3.16 ±0.07	3.17 ±0.10	4.70 ±0.04	5.76 ±0.04
E	RT + MGI	1 10	2.19 ±0.04	2.16 ±0.17	3.24 ±0.02	3.32 ±0.07	4.87 ±0.03	6.59 ±0.06
F	RT + MGA	1 10	2.22 ±0.10	2.17 ±0.08	3.22 ±0.06	3.31 ±0.06	4.86 ±0.12	6.72 ±0.05

Abbreviations and designations are the same as those in Table 1.

Table 3. Changes of neutrophilic count ($10^3/\text{mm}^3$) in mice after treatment

Group	Treated condition		Days after treatment					
	Mode	Fraction	1	5	12	19	26	33
A	NC		3.73 ± 0.10	3.68 ± 0.15	3.88 ± 0.39	4.10 ± 0.08	4.22 ± 0.20	4.18 ± 0.21
B	RT	1	1.21 ± 0.08	1.30 ± 0.13	1.70 ± 0.10	2.35 ± 0.23	3.00 ± 0.16	3.06 ± 0.16
C	RT+ MTS	1 10	1.19 ± 0.07	1.52 ± 0.05	1.70 ± 0.07	2.32 ± 0.41	3.04 ± 0.09	3.17 ± 0.06
D	RT+ MIS	1 10	1.15 ± 0.04	1.99 ± 0.08	1.63 ± 0.07	2.28 ± 0.37	3.04 ± 0.17	3.17 ± 0.06
E	RT+ MGI	1 10	1.18 ± 0.07	1.50 ± 0.08	1.86 ± 0.03	2.11 ± 0.26	3.13 ± 0.13	3.12 ± 0.36
F	RT+ MGA	1 10	1.19 ± 0.09	1.53 ± 0.11	1.70 ± 0.10	2.09 ± 0.16	3.08 ± 0.12	3.12 ± 0.05

Abbreviations and designations are the same as those in Table 1.

Table 4. Changes of monocyte count ($10^3/\text{mm}^3$) in mice after treatment

Group	Treated condition		Days after treatment					
	Mode	Fraction	1	5	12	19	26	33
A	NC		0.36 ±0.12	0.44 ±0.08	0.44 ±0.07	0.53 ±0.14	0.61 ±0.06	0.70 ±0.06
B	RT	1	0.26 ±0.10	0.25 ±0.04	0.20 ±0.07	0.39 ±0.09	0.41 ±0.10	0.44 ±0.06
C	RT+ MTS	1 10	0.28 ±0.07	0.26 ±0.05	0.31 ±0.09	0.31 ±0.11	0.43 ±0.07	0.47 ±0.16
D	RT+ MIS	1 10	0.28 ±0.09	0.25 ±0.05	0.29 ±0.05	0.37 ±0.14	0.39 ±0.07	0.38 ±0.08
E	RT+ MGI	1 10	0.25 ±0.07	0.23 ±0.08	0.37 ±0.04	0.35 ±0.06	0.45 ±0.12	0.42 ±0.08
F	RT+ MGA	1 10	0.24 ±0.07	0.24 ±0.12	0.34 ±0.09	0.33 ±0.05	0.47 ±0.21	0.48 ±0.05

Abbreviations and designations are the same as those in Table 1.

Table 5. Changes in Body Weight (g) of Mice After Treatment

Treated Condition	Days After Treatment					
	1	5	12	19	26	33
NC	22.51 ±2.05	26.00 ±2.02	28.60 ±2.91	30.00 ±3.80	32.00 ±3.67	32.00 ±3.20
RT	24.00 ±4.82	24.96 ±3.61	27.13 ±3.70	30.30 ±3.26	31.32 ±4.80	32.77 ±5.02
RT + MMS	24.86 ±3.41	26.50 ±3.10	28.60 ±3.30	29.40 ±2.80	31.40 ^{**} ±2.60	33.00 ^{**} ±2.70
RT + MIS	25.42 ±3.10	26.50 ±3.45	29.00 ±4.82	30.00 ±5.20	30.24 ±6.68	31.69 ±7.06
RT + MGI	25.82 ±3.14	27.40 ±3.00	28.60 ±2.40	29.30 ±2.50	31.50 ^{**} ±2.30	32.30 ±2.40
RT + MGA	24.20 ±2.30	25.36 ±2.20	26.74 ±2.40	28.51 ±2.30	30.60 ±2.80	30.21 ±3.14

* : $p < 0.05$; ** : $p < 0.01$ (Student's test, compared with RT group)

NC : Normal Control, RT : Radiation Treatment (4 Gy r-irradiation)

MMS : Moxibustion of Moxa-Stick (艾柱灸), MIS : Moxibustion of Incense-Stick (香柱灸), MGI : Moxibustion of Ginger (隔薑灸), MGA : Moxibustion of Garlic (隔蒜灸)

Table 6, Changes in Spleen Weight (g) of Mice After Treatment

NC	0.104 ±0.059	0.119 ±0.064	0.178 ±0.064	0.231 ±0.084	0.241 ±0.087	0.231 ±0.061
RT	0.123 ±0.072	0.130 ±0.082	0.159 ±0.061	0.158 ±0.042	0.190 ±0.023	0.205 ±0.073
RT + MMS	0.112 ±0.015	0.121 ±0.018	0.175 ±0.020	0.193 ±0.018	0.197 ±0.027	0.221 ±0.031
RT + MIS	0.131 ±0.016	0.155 ±0.021	0.182 ±0.018	0.200 ±0.024	0.200 [*] ±0.022	0.215 ±0.026
RT + MGI	0.127 ±0.015	0.132 ±0.014	0.174 ±0.022	0.207 [*] ±0.026	0.220 [*] ±0.023	0.224 ±0.026
RT + MGA	0.132 ±0.018	0.148 ±0.016	0.176 ±0.025	0.219 [*] ±0.023	0.228 [*] ±0.029	0.232 ±0.025

Abbreviation and designations are the same as those in Table 5

Table 7. Changes in Relative Spleen Weight (g) of Mice After Treatment

Treated Condition	Days After Treatment					
	1	5	12	19	26	33
NC	0.426 ±0.302	0.460 ±0.203	0.632 ±0.197	0.790 ±0.164	0.763 ±0.210	0.732 ±0.247
RT	0.515 ±0.126	0.531 ±0.213	0.595 ±0.221	0.534 ±0.197	0.614 ±0.216	0.625 ±0.165
RT + MMS	0.551 ±0.011	0.566 ±0.235	0.623 ±0.210	0.666 ±0.151	0.710 ±0.247	0.662 ±0.162
RT + MIS	0.525 ±0.375	0.585 ±0.235	0.638 ±0.209	0.677 ±0.237	0.662 ±0.189	0.698 ±0.234
RT + MGI	0.502 ±0.110	0.492 ±0.232	0.611 ±0.302	0.716 ±0.434	0.708 ±0.169	0.703 ±0.173
RT + MGA	0.555 ±0.230	0.594 ±0.230	0.625 ±0.304	0.754 ±0.245	0.721 ±0.237	0.752 ±0.240

Abbreviation and designations are the same as those in Table 5

Table 8. Changes in blastogenic responses of splenic cells (Δ cpm) stimulated by PHA after treatment

Treated Condition	Days After Treatment					
	1	5	12	19	26	33
NC	28010 ±9629	23040 ±4203	28089 ±9552	29906 ±9596	28796 ±9464	24062 ±12253
RT	9357 ^{**} ±6457	3015 ^{**} ±2500	1345 ^{**} ±1250	5800 ^{**} ±1239	14239 ^{**} ±12110	23370 ^{**} ±8760
RT + MMS	—	1362 [*] ±1001	3280 ^{***} ±1231	8688 ^{**} ±2385	13467 ±5574	19162 ±5061
RT + MIS	—	1395 [*] ±374	3434 ^{***} ±975	6564 ±3714	14111 [*] ±11213	20570 ±10923
RT + MGI	—	2080 ±725	2708 [*] ±864	9775 ^{**} ±2847	12009 ±9384	21437 ±1389
RT + MGA	—	2737 ±1214	5617 ^{***} ±1120	8474 ^{**} ±1370	18947 ±8751	27787 ±20137

* : $p < 0.05$; *** : $p < 0.01$ (Student's test, compared with RT group)

NC : Normal Control, RT : Radiation Treatment (4 Gy r-irradiation)

MMS : Moxibustion of Moxa-Stick (艾柱灸), MIS : Moxibustion of Incense-Stick (香柱灸), MGI : Moxibustion of Ginger (隔蒜灸), MGA : Moxibustion of Garlic (隔蒜灸)

Table 9, Changes in blasgenic responses of splenic cells (Δ cpm) stimulated by PWM after treatment

Treated Condition	Days After Treatment					
	1	5	12	19	26	33
NC	26095 ±17421	19500 ±3412	23138 ±9689	20054 ±6523	19550 ±7897	13300 ±6948
RT	12812 [*] ±4354	7130 ^{***} ±3801	2343 ^{***} ±987	6300 ^{**} ±1470	6473 ^{***} ±1169	16306 ±6120
RT + MMS	—	2060 ^{***} ±661	3979 [*] ±2014	5500 ±3215	6000 ±737	12080 ±9186
RT + MIS	—	2978 ^{***} ±948	4050 ^{***} ±631	5940 ±862	8406 ^{**} ±1801	14962 ±4842
RT + MGI	—	2456 ^{***} ±150	3802 ^{***} ±387	3085 ^{**} ±1251	9564 ±8011	17213 ±5703
RT + MGA	—	8427 ±1362	4520 ^{***} ±1643	4305 ±4021	11055 ^{***} ±1252	13389 ±6199

Abbreviation and designations are the same as those in Table 8

Table 10. Changes in blastogenic responses of splenic cells (Δ cpm) stimulated by Con A after treatment

Treated	Days After Treatment					
Condition	1	5	12	19	26	33
NC	42770 ±15432	38013 ±1543	43621 ±12432	37004 ±9783	27682 ±11421	40700 ±20305
RT	28747 ^{**} ±7321	16654 ^{**} ±5491	8242 ^{**} ±745	15401 ^{**} ±6147	20568 ±10024	32438 ±3846
RT + MMS	—	15425 ±7654	11600 ^{**} ±6850	10987 ±8324	19342 ±9673	41300 ^{**} ±2418
RT + MIS	—	14722 ±9642	7212 ±4328	14520 ±7110	21289 ±8324	41906 ^{**} ±1627
RT + MGI	—	17514 ±9814	9948 ±1862	11498 ±2998	21600 ±11061	43723 ±2750
RT + MGA	—	18020 ±1214	9401 ±1120	9696 ±1370	20894 ^{**} ±8751	41750 ^{**} ±20137

Abbreviation and designations are the same as those in Table 8

Table 11. Changes in blasgenicmresponses of splenic cells (Δ cpm) stimulated by LPS after treatment

Treated Condition	Days After Treatment					
	1	5	12	19	26	33
NC	10030 ±2153	9023 ±1831	8060 ±3155	11200 ±2470	7444 ±621	11707 ±1081
RT	1381 ^{**} ±685	1673 ^{**} ±1547	1927 ^{**} ±246	4981 ^{**} ±1140	9999 ^{**} ±637	9802 ±4796
RT + MMS	—	904 ±198	750 ±204	2671 ^{**} ±987	11281 ^{**} ±1011	10645 ±3191
RT + MIS	—	1214 ±329	1543 ^{**} ±672	6100 ±2100	8808 ±2804	8302 ±753
RT + MGI	—	984 ±267	1085 ±531	2491 ^{**} ±1149	9960 ±859	10727 ±2179
RT + MGA	—	1053 ±563	877 ±475	2872 ^{**} ±928	11331 ±10113	8987 ±1719

Abbreviation and designations are the same as those in Table 8

討論

Tsuzuki 曾發現：X 射線可使兔的白血球計數大量降低(15)年者等亦發現：中等劑量的輻射線會使白血球及淋巴球的計數明顯降低(16)，本研究結果亦顯示：鼯鼠在接受 400 C Gy 的 γ 射線全身輻射後，其週邊血內的白血球總數及淋巴球計數速降低。可能由於輻射線直接破壞血內的淋巴球(17)，也可能由於鼯鼠的骨髓細胞分裂受到抑制(18)，造血器官的核酸及蛋白質合成受到抑制(19)。曾有實驗證明 X-射線會抑制動物的體重增加(20)，而且其抑制的程度乃隨輻射線劑量的增加而加大(21)。而且較高劑量的輻射線對於鼠類的脾臟和胸腺亦有明顯的抑制作用 (22,23)，而使脾的相對重量亦隨之而下降(24)。本研究結果亦顯示：400 C Gy 的 γ 射線對鼯鼠的體重，脾重及相對脾重，均有明顯的抑制作用。

游離輻射對動物的免疫力亦有明顯的抑制。在細胞免疫力中，輻射線對 B 淋巴球的抑制作用較 T 淋巴球者為大(25)，而且抑制性 T 細胞的輻射敏感度要較輔助性 T 細胞者為高(26)。本研究結果亦顯示：中等劑量的 γ 射線，對於藉 LPS,PHA,PWM 及 Con A 等細胞增殖素所分別引發的 B 及 T 淋巴球及其製造器官均有明顯的抑制作用 (17,22,23)。

曾有研究報告指出：針灸可以幫助動物提升白血球及紅血球的計數(29)，並能提升淋巴球計數及增強白血球的吞噬能力 (28,29)，作者等亦發現艾灸可促進動物週邊血內的白血球計數(30)，而且艾灸還能加強動物一些造血器官的功能(11)。本研究結果顯示：艾灸處理可以幫助鼯鼠因輻射而降低的白血球總數及淋巴球計數提早恢復正常，其中以接受隔薑灸及隔蒜灸處理組的恢復較快。而且還可幫助動物因輻射降低的體重，脾重及相對脾重。結果顯示：艾灸對於動物細胞免疫力的恢復具有促進作用。在數種艾灸處理中，以接受隔蒜灸及隔薑灸處理者回升為最快，其脾內淋巴細胞對 PHA,PWM,Con A 的變形反應，於輻射後第 33 天已見恢復至正常水準。然而接受 LPS 處理所引起的 B 淋巴球的變形反應，於輻射後第 26 天各組均見已恢復正常。艾灸促進動物細胞免疫力的機制，可能由於艾灸刺淚皮膚的神經末梢，傳至週邊神經中及中樞神經系，再透過神經內分泌系統的調節，而增強造血器官的功能(31)。