

第四章 結果

第一節 實驗(一)

一、體重變化

觀察實驗其間各週的體重變化(如表 4-1-1、圖 4-1-1),除了高脂苦瓜組在實驗前 3 週體重降低外,其餘時間各組皆隨著時間而增加。比較組間差異,在實驗前組間無顯著差異;實驗第 2 週,高脂苦瓜組體重顯著較低,但與 chow diet 組無顯著差異;第 3 週高脂苦瓜組顯著低於其他各組;第 4.5 週除了與 chow diet 組無顯著差異外仍顯著低於其他組;第 6 週顯著低於高脂、高脂 EA、高脂 TZD 組;第 7 週則只顯著低於高脂與高脂 TZD 組;到了第 8 週開始與其他組已無顯著差異;直到第 11 週高脂苦瓜組才又顯著低於高脂、高脂 EA、高脂 TZD 組;第 12 週則看到高脂 TZD 體重顯著高於高脂苦瓜和 chow diet 組;第 13 週後各組間體重皆無顯著差異。

二、攝取量與攝食效應

由於 5 隻 1 籠,故攝取量是將各組攝取總和除以天數與隻數,求得平均每日每隻攝取值;另外將各組增加的體重(g)總和除以各組攝取飼料重(100g),求得攝食效應(體重增加 g/攝取量 100g)(如表 4-1-1),發現攝食量以高脂苦瓜組稍低,但飼料效應以高脂 clofibrate 組較低。

三、犧牲器官與組織之絕對重量與相對重量

在犧牲器官與組織的絕對重量方面,高脂 EA 組的副睪脂顯著高於 chow diet 組,其餘的器官與組織皆無顯著差異。在相對於體重的重量百分比方面高脂 EA 組副睪脂仍顯著高於 chow diet 組;另外高脂 Clofibrate 的肝臟顯著高於高脂組(如表 4-1-2)。

表 4-1-1 體重變化、攝食量與攝食效應

Table 4-1-1 The body weight gain, food intake and feed efficiency of mice fed different diets for 8 weeks

組別	Chow diet (n=5)	高脂 (n=10)	高脂苦瓜 (n=10)	高脂 EA (n=10)	高脂 Clofibrate (n=5)	高脂 TZD (n=5)
Initial body weight(g)	29.82 ± 0.46	29.40 ± 0.50	29.63 ± 0.75	28.72 ± 0.64	29.84 ± 1.11	29.88 ± 0.94
Final body weight(g)	32.60 ± 0.41 [*]	37.00 ± 1.20 [*]	32.93 ± 0.77 [*]	36.42 ± 1.32 [*]	34.38 ± 1.12 [*]	36.78 ± 0.60 [*]
Body weight gain(g)	2.78 ± 0.42 ^b	7.60 ± 0.92 ^a	3.30 ± 0.25 ^b	7.70 ± 1.19 ^a	4.54 ± 0.52 ^{ab}	6.90 ± 0.82 ^{ab}
Food intake(g/隻/day)	3.25	3.27	3.08	3.35	3.25	3.27
Feed efficiency ²	1.04	1.97	1.70	2.01	1.29	1.87

1.Values are Mean ± SEM

2.Feed efficiency=body weight gain(g)/food intake(100g)

3.*和 baseline 測量值有顯著差異

4.Data were analyzed by one-way ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level.

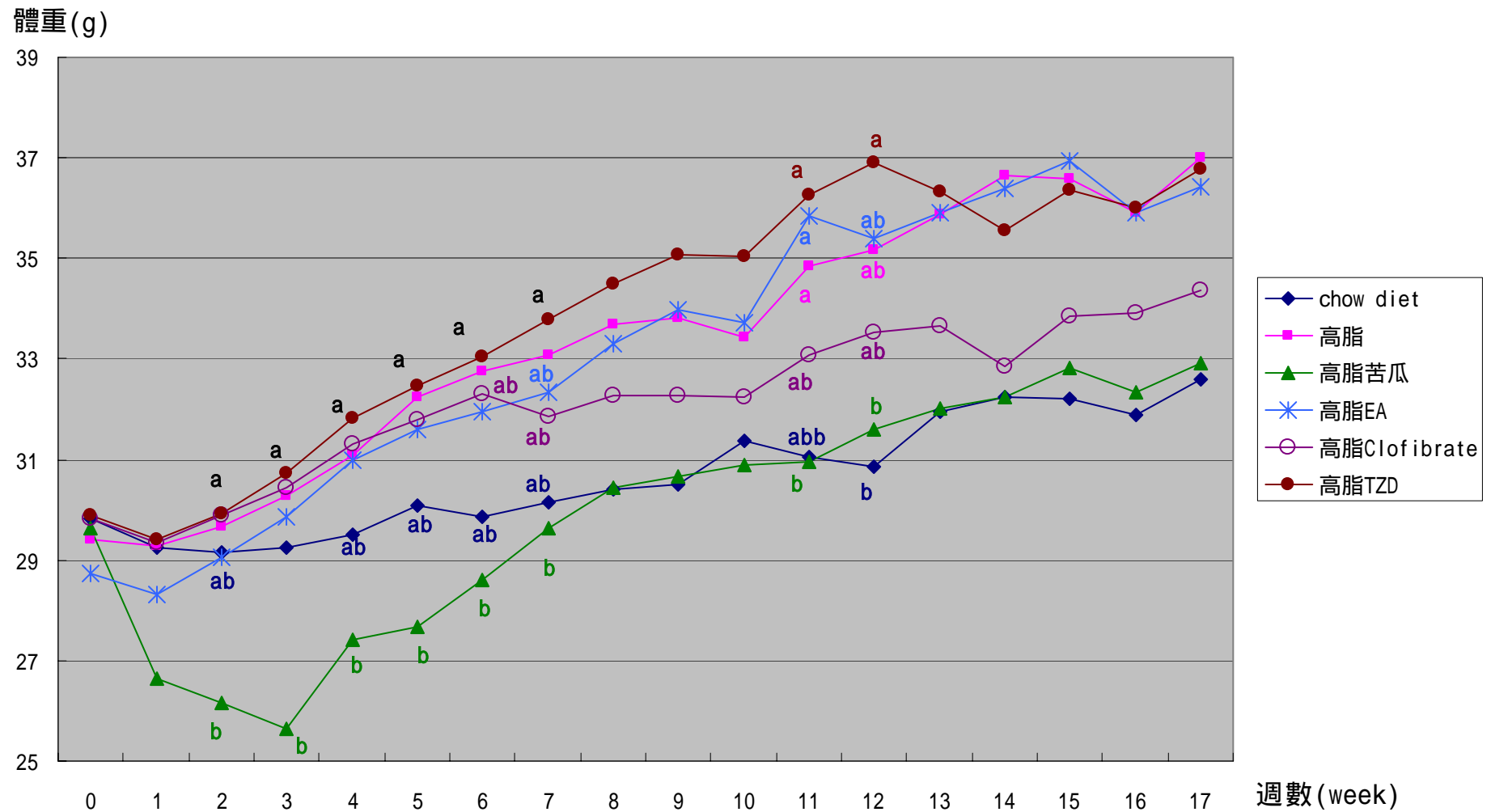


圖 4-1-1 實驗一各組生長曲線圖

Fig 4-1-1 The growth curve of mice fed different diets

Data were analyzed by one-way ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level.

表 4-1-2 犧牲器官與組織之絕對重量與相對重量

Table 4-1-2 Absolute and relative organ or tissue weight of mice fed different diets for 18 weeks

組別	Chow diet (n=5)	高脂 (n=10)	高脂苦瓜 (n=10)	高脂 EA (n=10)	高脂 Clofibrate (n=5)	高脂 TZD (n=5)
absolute organ weight (g)						
全肝(liver)	1.32 ± 0.05	1.46 ± 0.25	1.38 ± 0.15	1.60 ± 0.31	1.67 ± 0.19	1.59 ± 0.06
脾臟(spleen)	0.08 ± 0.01	0.11 ± 0.01	0.11 ± 0.01	0.11 ± 0.01	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.01
腎臟(kidney)	0.35 ± 0.01	0.40 ± 0.01	0.39 ± 0.02	0.39 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.41 ± 0.02
副睪脂(EWAT) ²	0.21 ± 0.02 ^b	0.69 ± 0.10 ^{ab}	0.40 ± 0.03 ^{ab}	0.78 ± 0.14 ^a	0.45 ± 0.07 ^{ab}	0.55 ± 0.05 ^{ab}
腎周脂(RWAT) ²	0.05 ± 0.01	0.20 ± 0.03	0.09 ± 0.01	0.25 ± 0.07	0.12 ± 0.04	0.10 ± 0.02
Relative organ weight (%)						
全肝(liver)	4.62 ± 0.10 ^{ab}	4.33 ± 0.19 ^b	4.76 ± 0.14 ^{ab}	4.85 ± 0.14 ^{ab}	5.34 ± 0.22 ^a	4.90 ± 0.17 ^{ab}
脾臟(spleen)	0.26 ± 0.02	0.32 ± 0.05	0.39 ± 0.04	0.35 ± 0.04	0.32 ± 0.01	0.31 ± 0.02
腎臟(kidney)	1.23 ± 0.04	1.20 ± 0.03	1.33 ± 0.04	1.20 ± 0.05	1.24 ± 0.02	1.25 ± 0.04
副睪脂(EWAT) ²	0.74 ± 0.07 ^b	1.96 ± 0.23 ^{ab}	1.39 ± 0.11 ^{ab}	2.29 ± 0.34 ^a	1.42 ± 0.20 ^{ab}	1.67 ± 0.12 ^{ab}
腎周脂(RWAT) ²	0.17 ± 0.02	0.57 ± 0.10	0.32 ± 0.04	0.70 ± 0.17	0.35 ± 0.12	0.31 ± 0.06

1.Values are Mean ± SEM

2.EWAT:Epididymal fat pad , RWAT : Retroperitoneal fat pad1.

3.Data were analyzed by one-way ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level.

四、血液中發炎因子濃度

IL-1、IL-6、TNF- α 利用 one-way-ANOVA scheffe 多重比較法分析組間皆無顯著差異 (如表 4-1-3)。

表 4-1-3 餵食 18 週實驗飼料後血液中發炎因子濃度(pg/mL)
Table 4-1-3 Serum pro-inflammatory cytokine concentrations of mice fed the test diets for 18 weeks

組別	n	IL-1	IL-6	TNF-
Chow diet	5	—	3.78 \pm 1.65	3.09 \pm 2.64
高脂	10	1.21 \pm 0.91	4.71 \pm 1.64	16.77 \pm 5.18
高脂苦瓜	10	1.64 \pm 1.04	9.22 \pm 2.46	30.64 \pm 9.67
高脂 EA	10	1.63 \pm 1.26	15.78 \pm 6.48	5.68 \pm 3.00
高脂 Clofibrate	5	2.11 \pm 1.87	6.89 \pm 2.39	2.25 \pm 0.81
高脂 TZD	5	0.90 \pm 0.73	9.99 \pm 3.35	10.39 \pm 4.28

1.Values are Mean \pm SEM

五、血液中黏著因子濃度

使用 one-way-ANOVA scheffe 多重比較法分析，高脂苦瓜組血液中 ICAM 濃度顯著高於 chow diet 組(如表 4-1-4 與圖 4-1-2)；血液中 VCAM 濃度高脂苦瓜組為最高、chow diet 組最低，但各組間皆無顯著差異。(如表 4-1-4)

表 4-1-4 餵食 18 週實驗飼料後血液中黏著因子濃度(ng/mL)

Table 4-1-4 Serum adhesion molecules concentrations of mice fed the test diets for 18 weeks

組別	n	sICAM ²	sVCAM ²
Chow diet	5	8.77 ± 0.48 ^b	8.13 ± 1.13
高脂	10	9.84 ± 0.39 ^{ab}	12.31 ± 1.56
高脂苦瓜	10	11.55 ± 0.50 ^a	13.63 ± 1.93
高脂 EA	10	9.88 ± 0.30 ^{ab}	11.20 ± 1.46
高脂 Clofibrate	5	9.48 ± 0.41 ^{ab}	9.09 ± 1.06
高脂 TZD	5	10.89 ± 0.26 ^{ab}	11.09 ± 2.86

1.Values are Mean±SEM

2.sICAM, soluble intercellular adhesion molecule.
sVCAM, soluble vascular adhesion molecule.

3.Data were analyzed by one-way ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

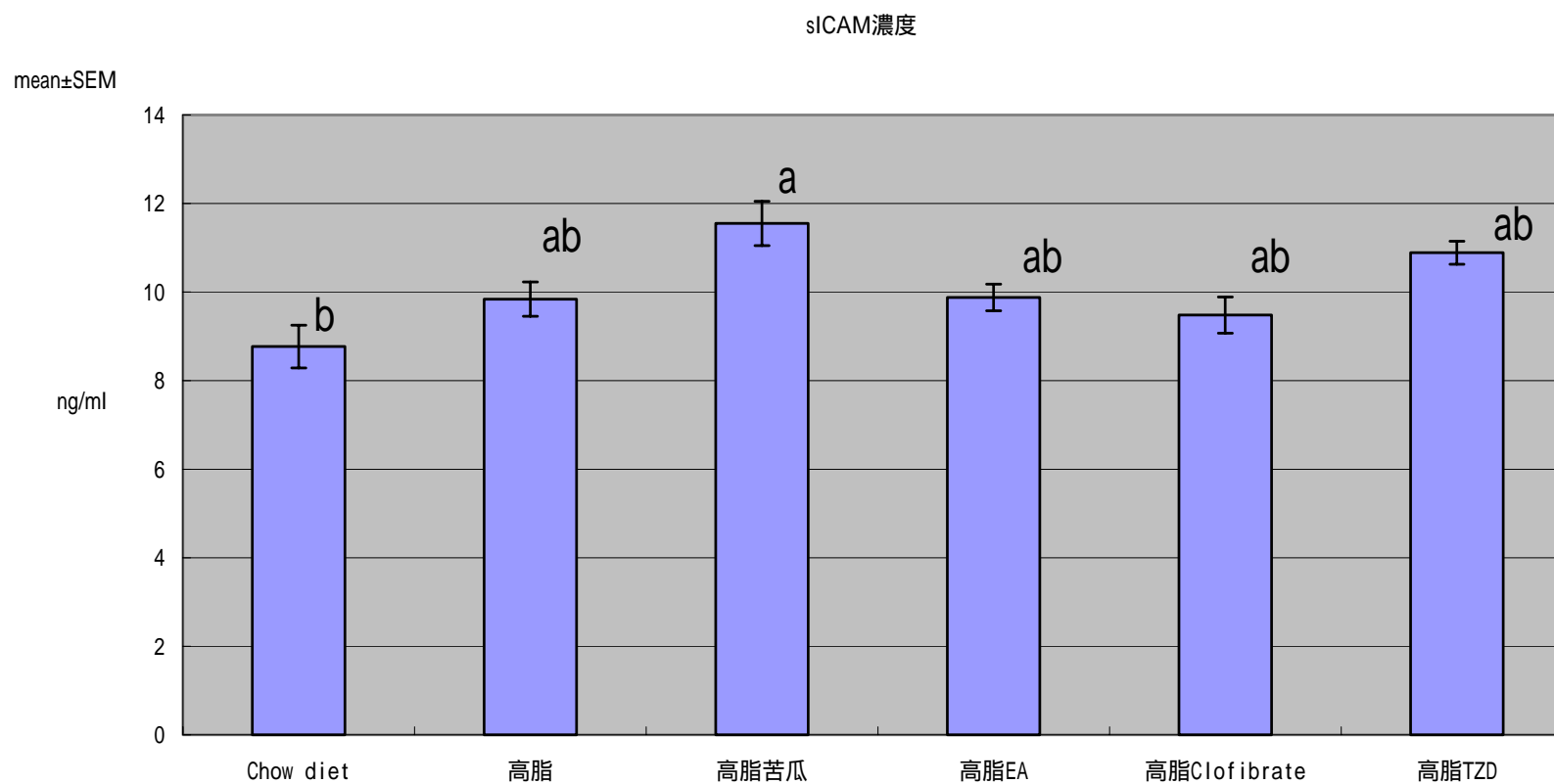


圖 4-1-2 餵食 18 週實驗飼料後血液中 ICAM 濃度(ng/mL)

Fig 4-1-2 Serum ICAM concentrations of mice fed the test diets for 18 weeks

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by one-way ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level

六、含主動脈瓣之主動脈竇(aortic sinus)處血管 Intima / Media area ratio

高脂有 1 樣本切片未收集到此位置，故 n=9；高脂 EA 有 2 樣本切片未收集到此位置，故 n=8。使用 one-way-ANOVA LSD 多重比較法分析，則 chow diet 顯著低於高脂組，其餘皆無顯著差異（如表 4-1-5、圖 4-1-3、4-1-4）。

表 4-1-5 含主動脈瓣之主動脈竇處血管 Intima / Media area ratio
Table 4-1-5 The Intima / Media area ratio of aortic sinus

組別	n	Intima/Media area Ratio
Chow diet	5	1.775 ± 0.174 ^b
高脂	9	2.602 ± 0.243 ^a
高脂 苦瓜	10	2.441 ± 0.243 ^{ab}
高脂 EA	8	1.989 ± 0.240 ^{ab}
高脂 Clofibrate	5	2.531 ± 0.320 ^{ab}
高脂 TZD	5	2.258 ± 0.108 ^{ab}

1. Values are Mean±SEM

2. Data were analyzed by one-way ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

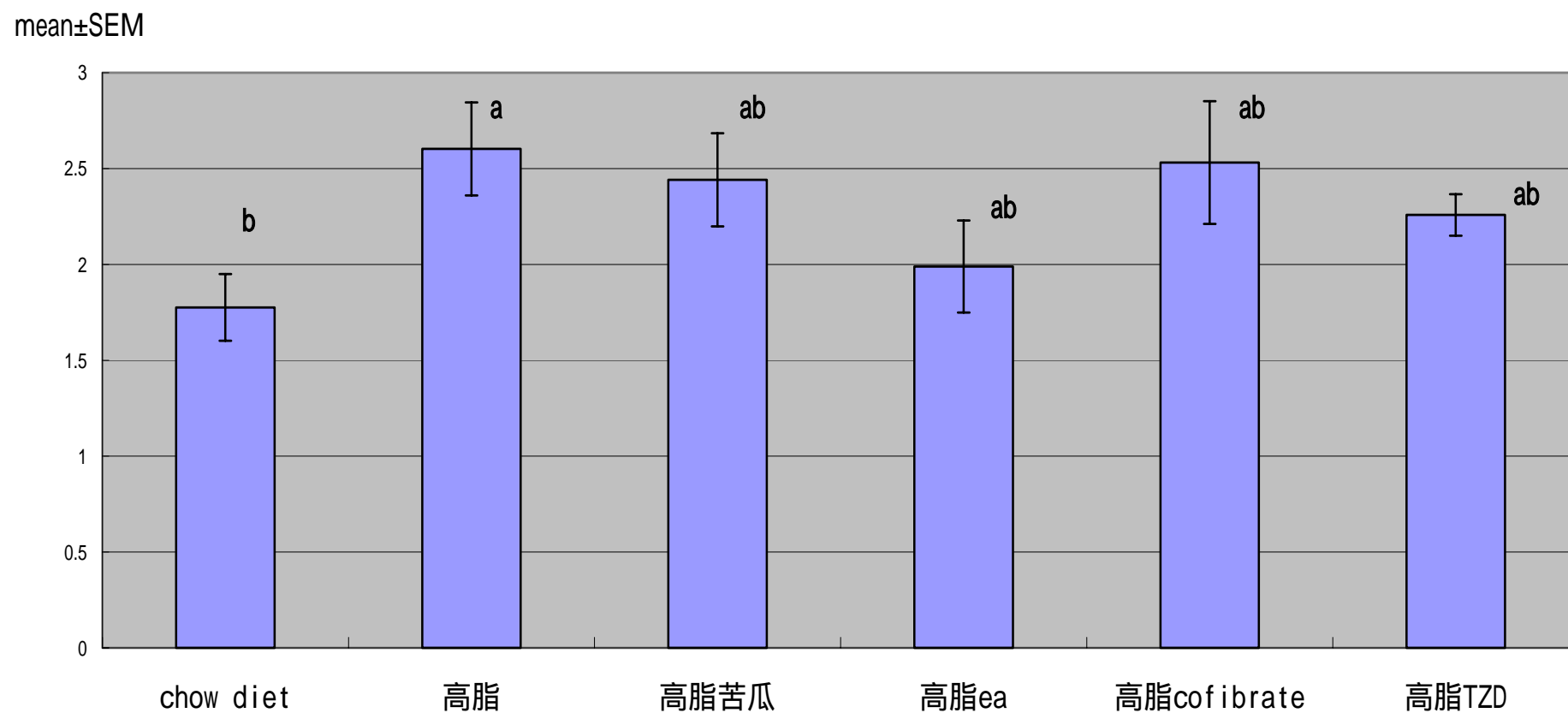


圖 4-1-4 各組含主動脈瓣之主動脈竇處血管 Intima / Media area ratio

Fig 4-5-2 Intima / Media area ratio of aortic sinus

1. Values are Mean±SEM

2. Data were analyzed by one-way ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level

七、主動脈竇後主動脈血管 Intima / Media area ratio

高脂 Clofibrate 有一樣本切片未收集到此位置，故 n=4。使用 one-way-ANOVA LSD 多重比較法分析，則高脂苦瓜顯著高於 Chow diet、與高脂 EA 組，其餘皆無顯著差異（如表 4-1-6、圖 4-1-5）。

表 4-1-6 主動脈竇後主動脈血管 Intima / Media area ratio 數據
Table 4-1-6 The Intima / Media area ratio following aortic sinus

組別	n	Intima/Media area Ratio
Chow diet	5	0.929 ± 0.068 ^b
高脂	10	1.363 ± 0.091 ^{ab}
高脂苦瓜	10	1.759 ± 0.268 ^a
高脂 EA	10	1.137 ± 0.178 ^b
高脂 Clofibrate	4	1.458 ± 0.209 ^{ab}
高脂 TZD	5	1.290 ± 0.149 ^{ab}

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by one-way ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

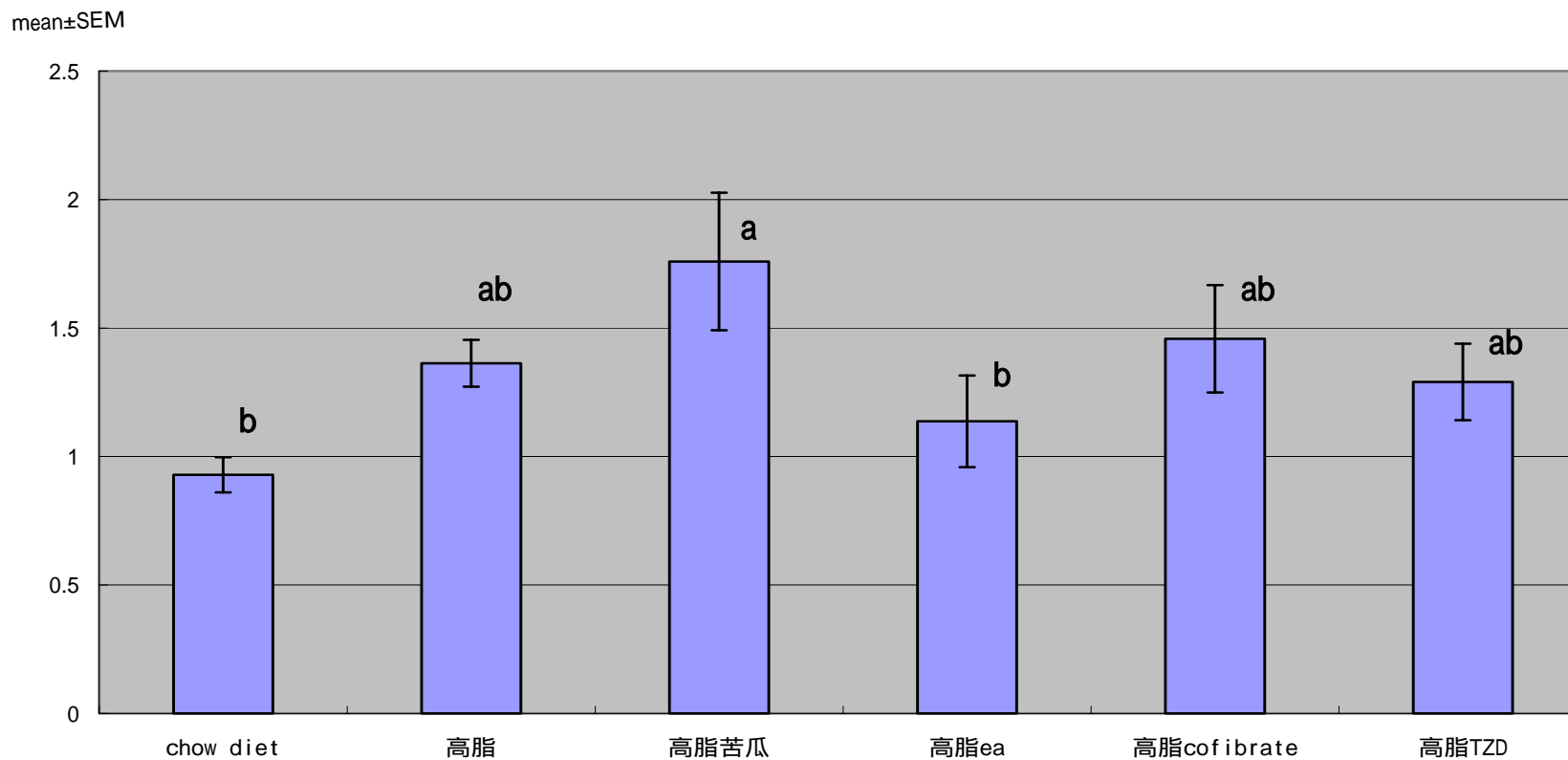


圖 4-1-5 各組主動脈竇後主動脈血管 Intima / Media area ratio

Fig 4-1-5 Intima / Media area ratio of after aortic sinus

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by one-way ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level

八、胸主動脈 Intima / Media area ratio

使用 one-way-ANOVA scheffe 多重比較法分析，各組間無顯著差異；但若以使用 one-way-ANOVA LSD 多重比較法分析，則高脂 Clofibrate 顯著高於 Chow diet、高脂 EA 和高脂苦瓜組，且 EA 組顯著低於高脂組（如表 4-1-7、圖 4-1-6、4-1-7）。

表 4-1-7 胸主動脈 Intima / Media area ratio

Table 4-1-7 The Intima / Media area ratio of thoracic aorta

組別	n	Intima/Media Area ratio
Chow diet	5	0.230 ± 0.058 ^{bc}
高脂	10	0.739 ± 0.225 ^{ab}
高脂苦瓜	10	0.440 ± 0.114 ^{bc}
高脂 EA	10	0.320 ± 0.062 ^c
Clofibrate	5	0.999 ± 0.297 ^a
TZD	5	0.665 ± 0.123 ^{abc}

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by one-way ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

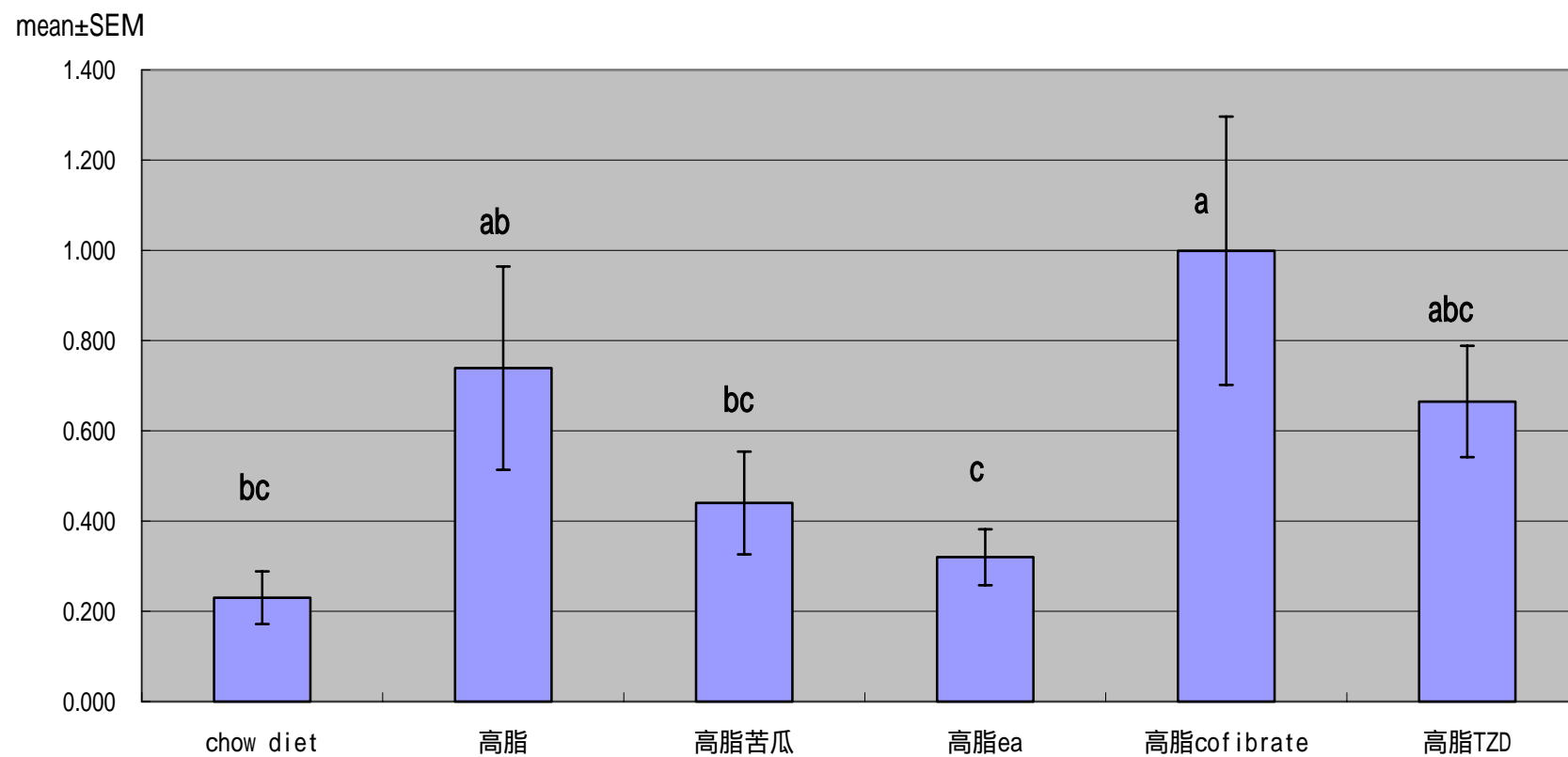


圖 4-1-7 各組胸主動脈 Intima / Media area ratio

組間差異以 abc 表示 使用 one-way-ANOVA LSD 多重比較法分析

Fig 4-1-7 Intima / Media area ratio of thoracic aorta

Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level.

第二節 實驗(二)

一、體重變化、攝食量與攝食效應

觀察實驗期間各週的體重變化(如表 4-2-1、圖 4-2-1), 高脂與高脂 EA 組隨著時間增加體重隨之增加; 但高脂苦瓜組實驗前 2 週體重下降, 第 3 週後才緩慢增加, 高脂苦瓜組從實驗第 2 週開始體重顯著低於高脂與高脂 EA 組直到犧牲。

二、攝取量與攝食效應

由於 5 隻 1 籠, 故攝取量是將各組攝取總和除以天數與隻數, 求得平均每日每隻攝取值; 另外將各組增加的體重(g)總和除以各組攝取飼料重(100g), 求得攝食效應(體重增加 g/攝取量 100g)(如表 4-2-1), 發現攝食量以高脂苦瓜組稍高, 但飼料效應卻最低。

三、犧牲器官與組織之絕對重量與相對重量

本研究觀察不同飲食對於小鼠肝、脾、腎、腎周脂、副睪脂器官組織重量之影響。在犧牲器官與組織的絕對重量方面, 高脂苦瓜組的腎臟顯著低於高脂與高脂 EA 組, 其餘的器官與組織皆無顯著差異。在相對於體重的重量百分比方面, 高脂苦瓜組的脾臟顯著高於高脂與高脂 EA 組; 其餘的器官與組織皆無顯著差異(如表 4-2-2)。

表 4-2-1 體重變化、攝食量與攝食效應(g)

Table 4-2-1 The body weight gain, food intake and feed efficiency of mice fed different diets for 8 weeks

組別	高脂(n=11)	高脂苦瓜(n=10)	高脂 EA (n=11)
Initial body weight (g)	20.11 ± 1.26	20.65 ± 1.20	19.68 ± 1.30
Final body weight (g)	27.35 ± 0.79 ^a	22.92 ± 1.10 ^b	27.29 ± 1.05 ^a
Body weight gain (g)	7.25 ± 0.99 ^a	2.27 ± 1.10 ^b	5.95 ± 1.16 ^a
Food intake (g/隻/day)	2.57	2.59	2.58
Feed efficiency (體重增加 g/攝取量 100g)	5.63	1.75	5.06

1.Values are Mean ± SEM

2.Feed efficiency=body weight gain(g)/food intake(100g)

3.*和 baseline 測量值有顯著差異

4.Data were analyzed by ANCOVA test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

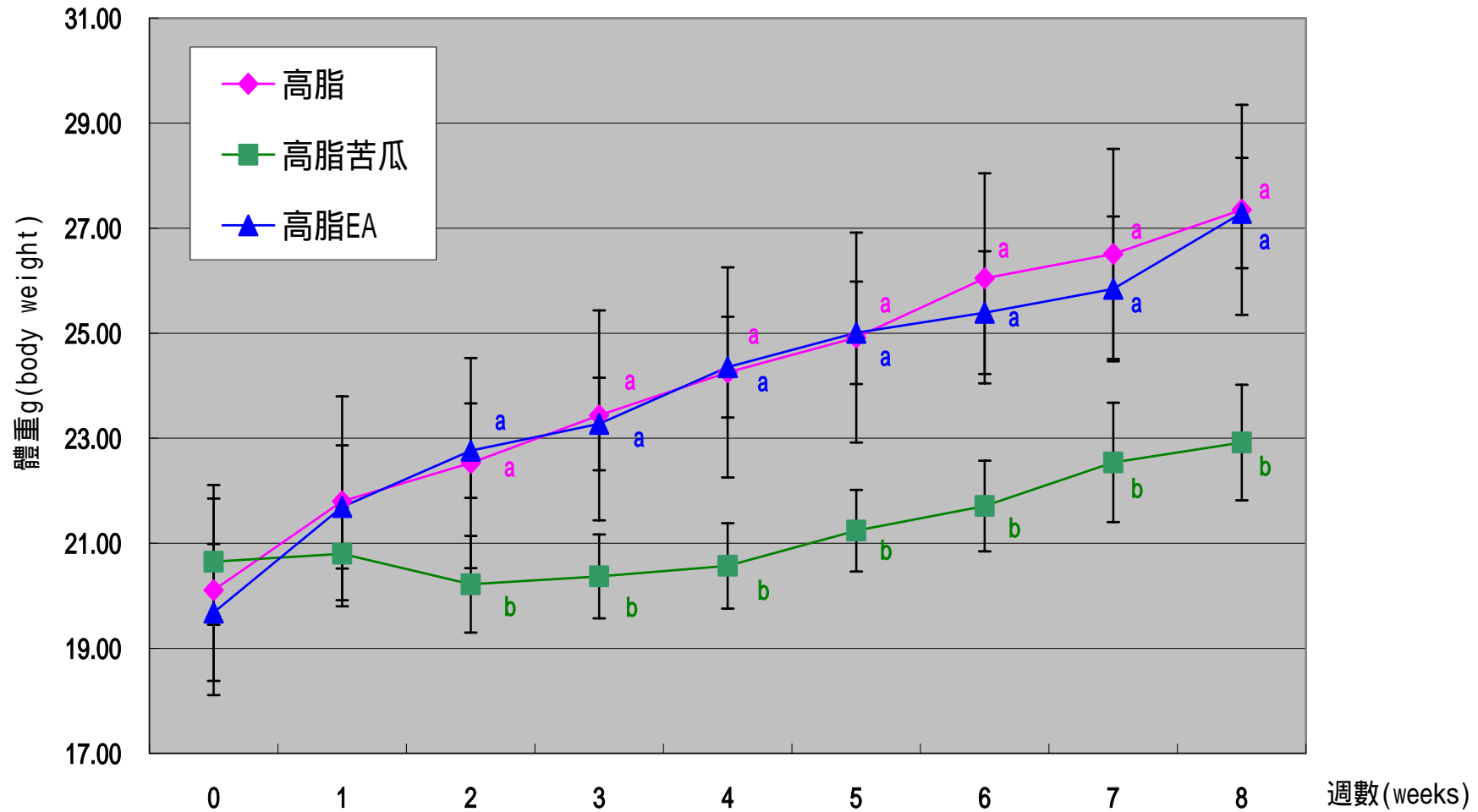


圖 4-2-1 實驗二各組體重曲線圖

Fig 4-2-1 The growth curve of mice fed different diets

1.Values are Mean \pm SEM2.Data were analyzed by ANCOVA test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level

表 4-2-2 犧牲器官與組織之絕對重量與相對重量

Table 4-2-2 Absolute and relative organ or tissue weight of mice fed different diets for 8 weeks

組別	高脂 (n=11)	高脂苦瓜 (n=10)	高脂 EA (n=11)
absolute organ weight (g)			
全肝(liver)	1.06 ± 0.04	1.03 ± 0.05	1.09 ± 0.05
脾臟(spleen)	0.08 ± 0.01	0.09 ± 0.01	0.08 ± 0.00
腎臟(kidney)	0.29 ± 0.01 ^a	0.25 ± 0.01 ^b	0.30 ± 0.01 ^a
副睪脂(EWAT) ²	0.51 ± 0.09	0.41 ± 0.04	0.48 ± 0.09
腎周脂(RWAT) ²	0.13 ± 0.04	0.08 ± 0.01	0.10 ± 0.04
relative organ weight (%)			
全肝(liver)	4.12 ± 0.08	4.50 ± 0.24	4.20 ± 0.12
脾臟(spleen)	0.33 ± 0.02 ^b	0.41 ± 0.02 ^a	0.34 ± 0.01 ^b
腎臟(kidney)	1.14 ± 0.03	1.10 ± 0.03	1.16 ± 0.03
副睪脂(EWAT) ²	1.94 ± 0.30	1.75 ± 0.16	1.81 ± 0.29
腎周脂(RWAT) ²	0.48 ± 0.12	0.35 ± 0.06	0.34 ± 0.13

1.Values are Mean ± SEM

2.EWAT:Epидidymal fat pad , RWAT : Retroperitoneal fat pad1.

3.Data were analyzed by ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level.

四、血液中發炎因子濃度

高脂苦瓜與高脂 EA 組各有一隻老鼠由於血液樣本不足，故 IL-6 n 數各減為 9。IL-6、TNF 經 ANOVA Scheffe 多重比較法分析，組間皆無顯著差異（如表 4-2-3）。

表 4-2-3 餵食 8 週實驗飼料後血液中發炎因子濃度(pg/mL)

Table 4-2-3 Serum pro-inflammatory cytokine concentrations of mice fed the test diets for 8 weeks

組別	n	IL-6	n	TNF-a
高脂	11	7.46 ± 1.65	11	29.20 ± 7.54
高脂苦瓜	9	63.32 ± 47.5	10	34.19 ± 21.66
高脂 EA	9	12.55 ± 5.04	10	87.84 ± 38.28

1.Values are Mean ± SEM

2.Data were analyzed by ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level.

五、白血球黏著分子 CD11b/CD18

高脂苦瓜組有一隻老鼠由於血液樣本不足，故數據減為 9。白血球上黏著分子 CD11b/18 表現百分比，經 ANOVA Scheffe 多重比較法分析，組間皆無顯著差異（如表 4-2-4）。

表 4-2-4 白血球上 Mac-1(CD11b/CD18)分佈百分比

Table 4-2-4 The distribution of Mac-1(CD11b/CD18) on leukocytes

組別	n	CD11b/18 百分比 (%)
高脂	11	32.74 ± 4.06
高脂苦瓜	9	36.82 ± 5.12
高脂 EA	10	28.68 ± 3.11

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by ANOVA Scheffe test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

六、血液中 isoprostance 濃度

血清中的 8-iso-Prostaglandin F₂ 濃度以 ANOVA Scheffe 多重比較法分析，各組間無顯著差異（如表 4-2-5）。

表 4-2-5 血清中 8-iso-Prostaglandin F₂ 濃度 (ng/mL)

Table 4-2-5 Serum 8-iso-Prostaglandin F₂ concentrations of mice fed the test diets for 8 weeks

組別	n	isoprostance 濃度 (ng/ml)
高脂	11	7.66 ± 1.97
高脂苦瓜	10	7.07 ± 3.82
高脂 EA	10	8.05 ± 3.15

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by ANOVA Scheffe test.

七、主動脈脂肪堆積情形

經由 oil-red-O 染色觀察主動脈脂肪堆積情形，計算出主動脈損傷面積百分比，以 ANOVA LSD 多重比較法分析，高脂 EA 顯著低於高脂苦瓜與高脂組（如表 4-2-6）。

表 4-2-6 主動脈損傷面積百分比

Table 4-2-6 Percent of aortic lesion areas

組別	n	Lesion areas (%)
高脂	11	11.51 ± 1.26 ^a
高脂苦瓜	10	13.04 ± 1.21 ^a
高脂 EA	10	8.35 ± 0.59 ^b

1. Values are Mean±SEM

2. Data were analyzed by ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 level

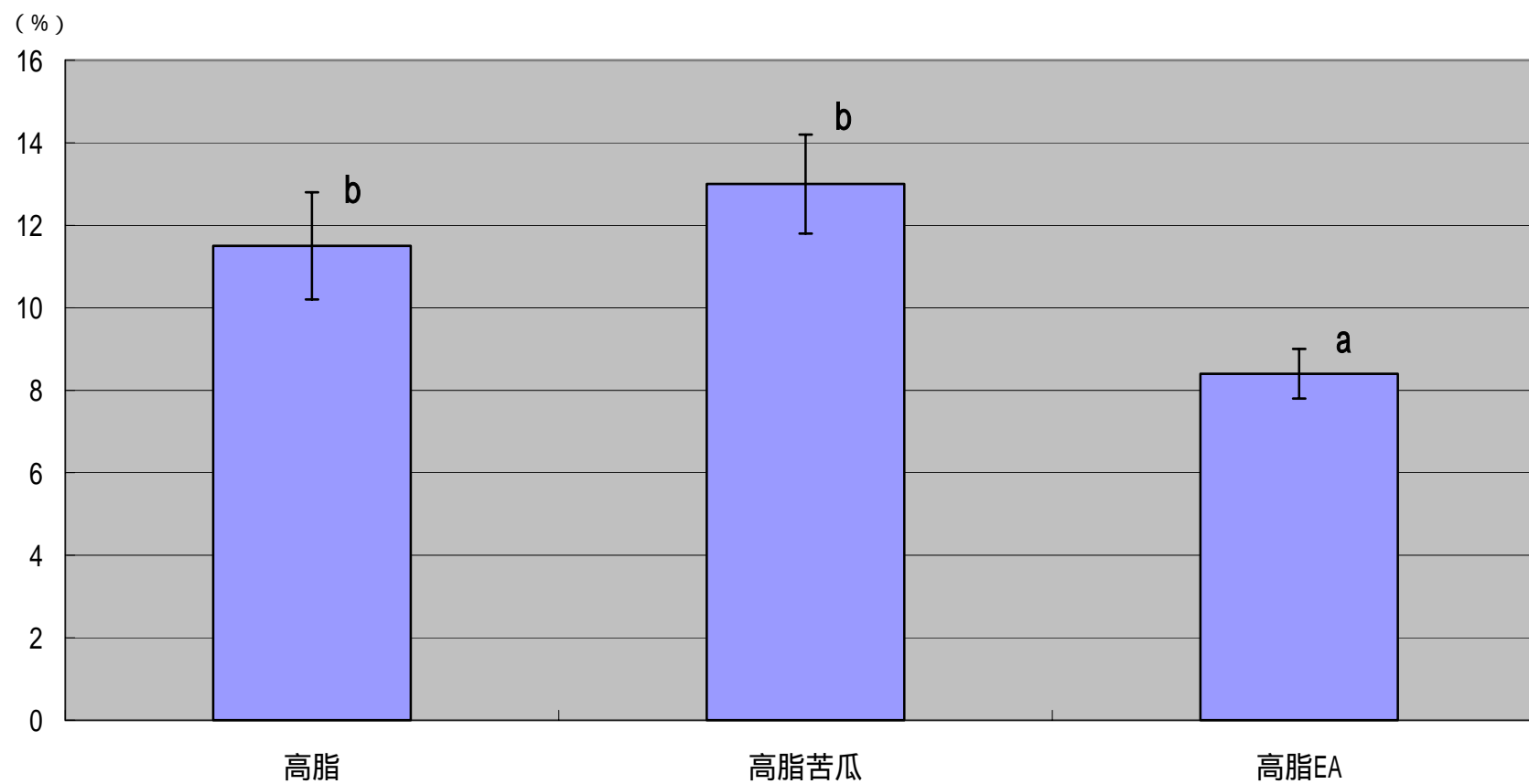


圖 4-2-2 主動脈損傷面積百分比

Fig 4-2-2 Percent of aortic lesion areas

1.Values are Mean±SEM

2.Data were analyzed by ANOVA LSD test. Values with different superscript letters are significantly different at $p < 0.05$ level