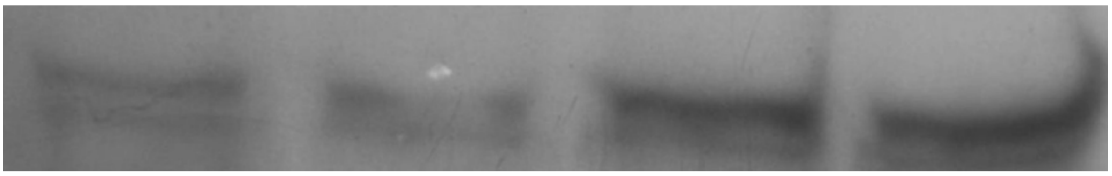
第肆章　結果

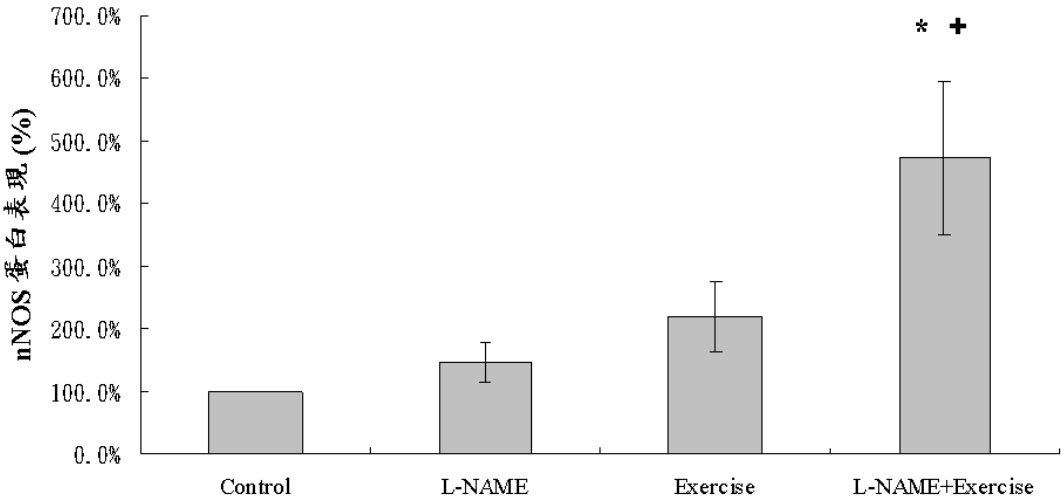
一、nNOS 蛋白表現

在各組 nNOS 蛋白表現（圖二及圖三）比較中顯示 L-NAME+Exercise 組（473.3 ± 123.2%，n=4）顯著高於 Control 組（100.0 ± 0.0%，n=4），顯示耐力性運動訓練配合 L-NAME 的餵食能顯著增強 nNOS 蛋白表現，然而其效果有高於單一耐力性運動訓練影響的趨勢。



Control組　　L-NAME 組　　Exercise 組　　L-NAME+Exercise組

圖二　nNOS 蛋白電泳圖，nNOS 蛋白（分子量為 160 k Da）由比目魚肌粹取後再經電泳分離後進行西方轉漬法之影像，泳道由左至右分別為 Control 組、L-NAME 組、Exercise 組及 L-NAME + Exercise 組。



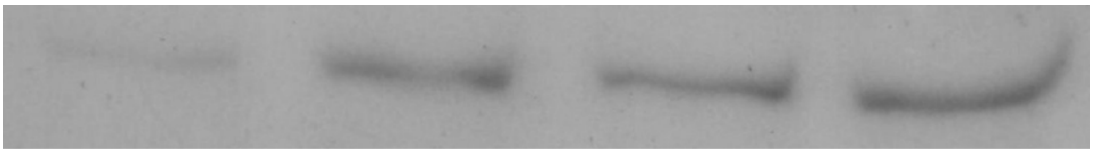
圖三　各組大鼠 nNOS 蛋白表現比較圖，nNOS 蛋白表現以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 % 表示。

註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

　　+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。

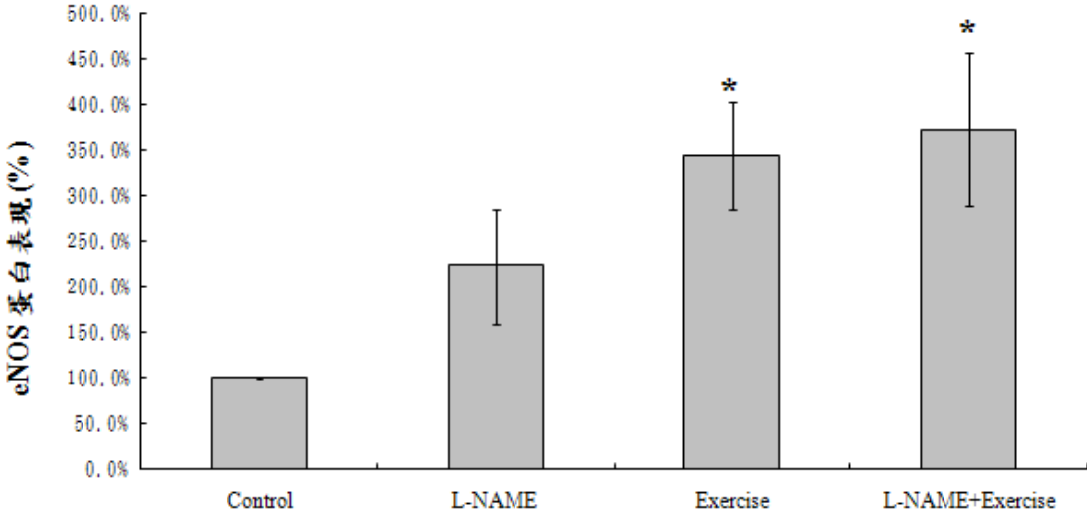
二、eNOS 蛋白表現

在 eNOS 的蛋白表現中（圖四及圖五），L-NAME+Exercise 組（372.8 ± 84.2%，n=5）及 Exercise 組（344.5 ± 59.1%，n=5）顯著高於 Control 組（100.0 ± 0.0%，n=5）。顯示耐力性運動訓練能顯著增強 eNOS 蛋白表現，若耐力性運動訓練再配合 L-NAME 的餵食在 eNOS 蛋白表現亦有顯著的增強，然而其效果亦有高於單一耐力性運動訓練影響的趨勢。



Control組　　L-NAME 組　　Exercise 組　　L-NAME+Exercise組

圖四　eNOS 蛋白電泳圖，eNOS 蛋白（分子量為 130 k Da）由比目魚肌粹取後再經電泳分離後進行西方轉漬法之影像，泳道由左至右分別為 Control 組、L-NAME 組、Exercise 組及 L-NAME + Exercise 組。

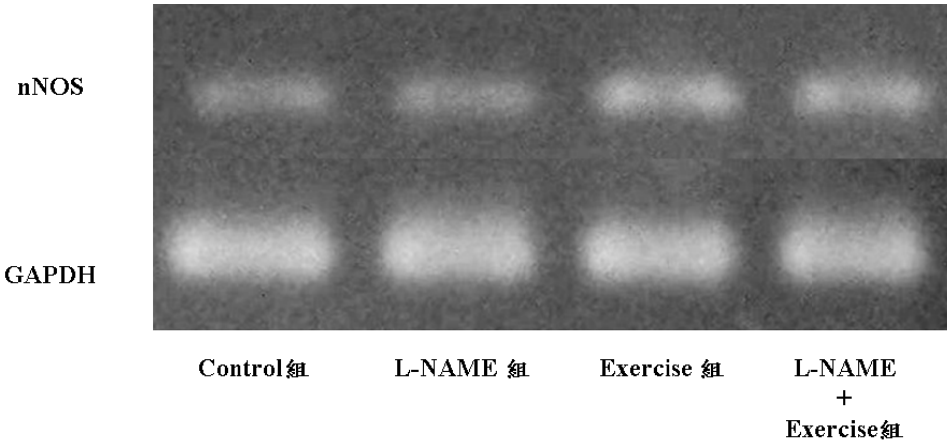


圖五　各組大鼠 eNOS 蛋白表現比較圖，eNOS 蛋白表現以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 % 表示。

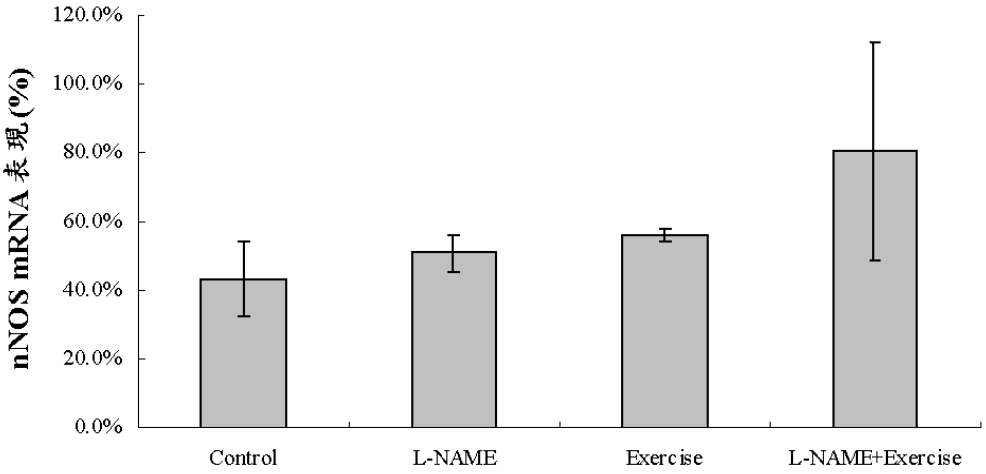
註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

三、nNOS mRNA 表現

L-NAME + Exercise 組（66.4 ± 30.5％）在 nNOS mRNA 表現平均數中有高於 Control 組（51.0 ± 12.7％）、L-NAME 組（57.5 ± 8.7％）及 Exercise 組（60.4 ± 5.2％）之趨勢（圖六及圖七），但在各組比較中均無顯著差異。



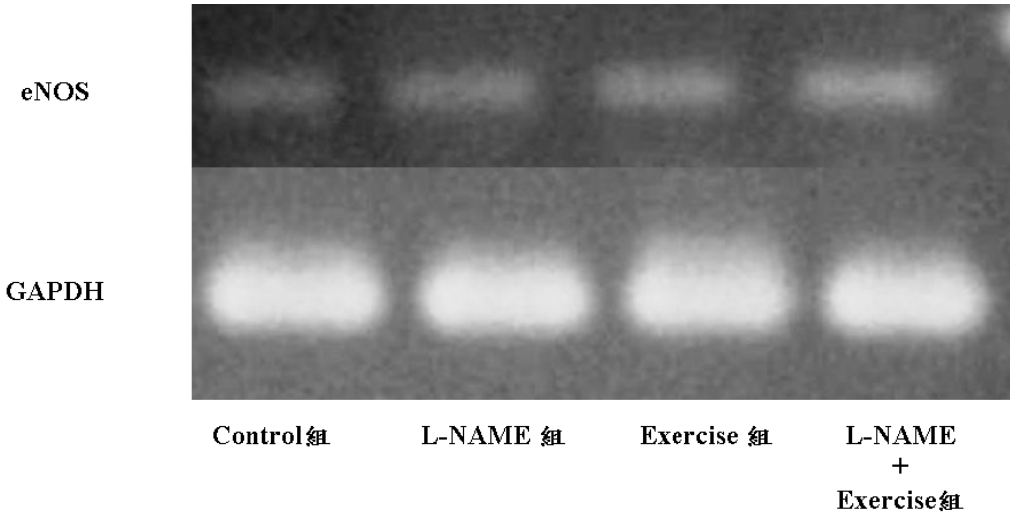
圖六　nNOS mRNA 表現電泳圖，nNOS mRNA 由比目魚肌粹取後再經反轉錄連鎖聚合反應後進行 DNA（合成之 DNA 有 465 鹼基對）電泳後的影像，泳道由左至右分別為 Control 組、L-NAME 組、 Exercise 組及 L-NAME + Exercise 組，nNOS mRNA 表現需以 GAPDH（合成之 DNA 有 425 鹼基對）進行標準化。



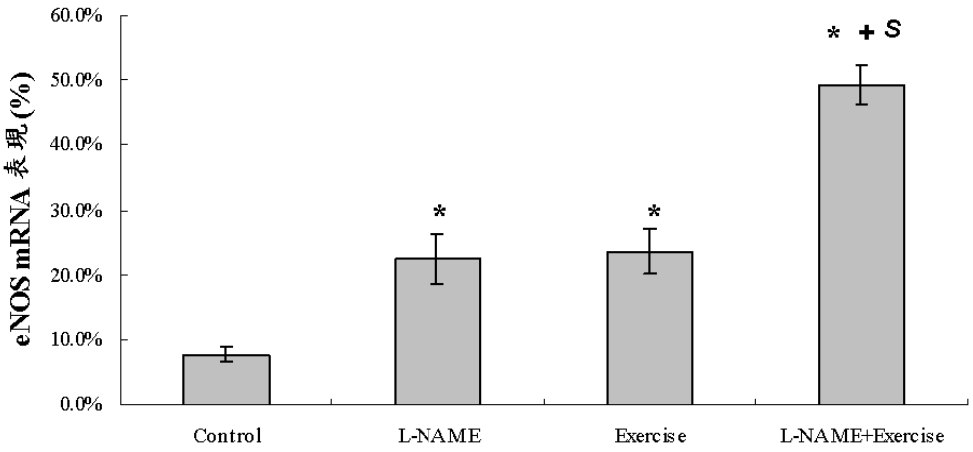
圖七　各組大鼠 nNOS mRNA 表現比較圖，nNOS mRNA 以 GAPDH 標準化後再以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 ％ 表示。

四、eNOS mRNA 表現

在 eNOS mRNA 表現中(圖八及圖九)，L-NAME 組(22.4 ± 3.8%，n=3)及 Exercise 組(23.6 ± 3.5%，n=3)顯著高於 Control 組(7.7 ± 1.1%，n=3)，而 L-NAME+Exercise 組(49.3 ± 3.1%，n=3)則顯著高於其他三組，顯示在運動前一小時給予餵食 L-NAME 能顯著增強 eNOS mRNA 表現。



圖八　eNOS mRNA 表現電泳圖，eNOS mRNA 由比目魚肌粹取後再經反轉錄連鎖聚合反應後進行 DNA(合成之 DNA 有 373 鹼基對)電泳後的影像，泳道由左至右分別為 Control 組、L-NAME 組、 Exercise 組及 L-NAME + Exercise 組，eNOS mRNA 表現需以 GAPDH (合成之 DNA 有 425 鹼基對)進行標準化。



圖九　各組大鼠 eNOS mRNA 表現比較圖，eNOS mRNA 以 GAPDH 標準化後再以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 % 表示。

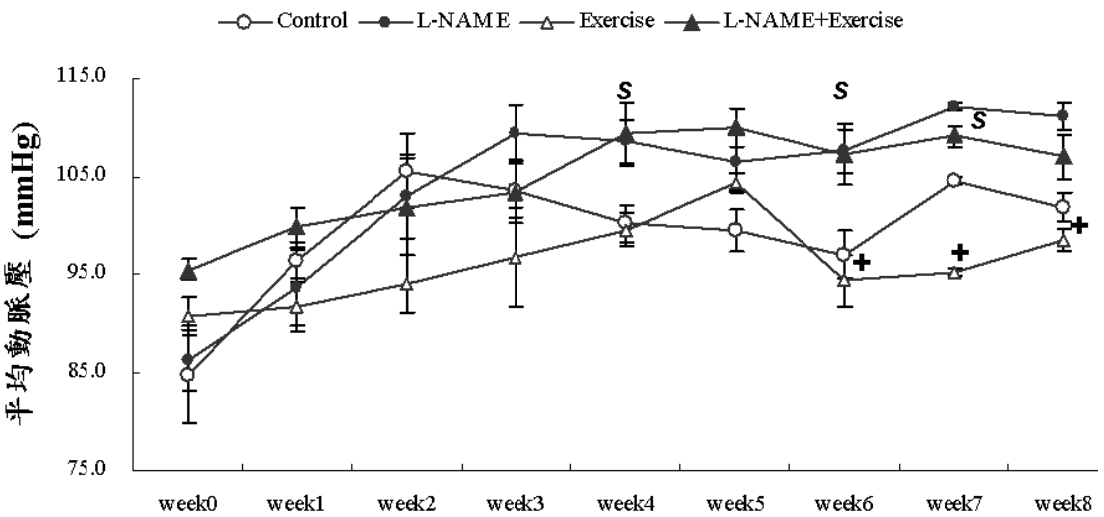
註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。

S 與 Exercise 組比較達顯著差異，$p < .05$。

五、平均尾動脈壓

大鼠平均尾動脈壓（圖十）在實驗後的第四週中 L-NAME+Exercise 組（109.3 ± 3.3 mmHg，n=6）顯著高於 Exercise 組（99.5 ± 4.1 mmHg，n=6），然而在第六週和第七週 Exercise 組（94.3 ± 6.7 mmHg & 95.2±0.9 mmHg，n=6）顯著低於 L-NAME 組（107.6 ± 5.6 mmHg & 102.1 ± 1.0 mmHg，n=6）及 L-NAME+Exercise 組（107.2 ± 7.8 mmHg & 109.1 ± 2.5 mmHg，n=6），在第八週 Exercise 組（98.5 ± 3.0 mmHg，n=6）亦顯著低於 L-NAME 組（111.1 ± 3.4 mmHg，n=6）。從大鼠尾動脈壓的結果中可以發現本實驗之 L-NAME 劑量（5 mg/g/day）大約在 4 個禮拜開始會顯著提高大鼠血壓。



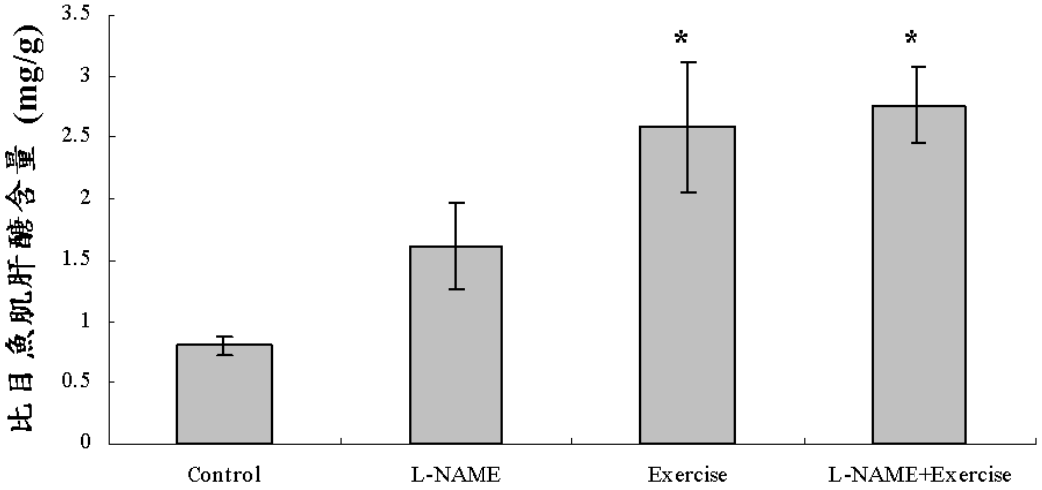
圖十　每週大鼠平均尾動脈壓各組比較圖，平均動脈壓以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 mmHg 表示。

註：+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。

S 與 Exercise 組比較達顯著差異，$p < .05$。

六、比目魚肌肝醣含量

大鼠比目魚肌肝醣含量中（圖十一），Exercise 組（2.58±0.5 mg/g，n=6）及 L-NAME+Exercise 組（2.77±0.3 mg/g，n=6）皆顯著高於 Control 組（0.8±0.1 mg/g，n=6）。結果顯示耐力性運動訓練能顯著提高比目魚肌肝醣含量，在本研究中 L-NAME 對大鼠肝醣無顯著影響。

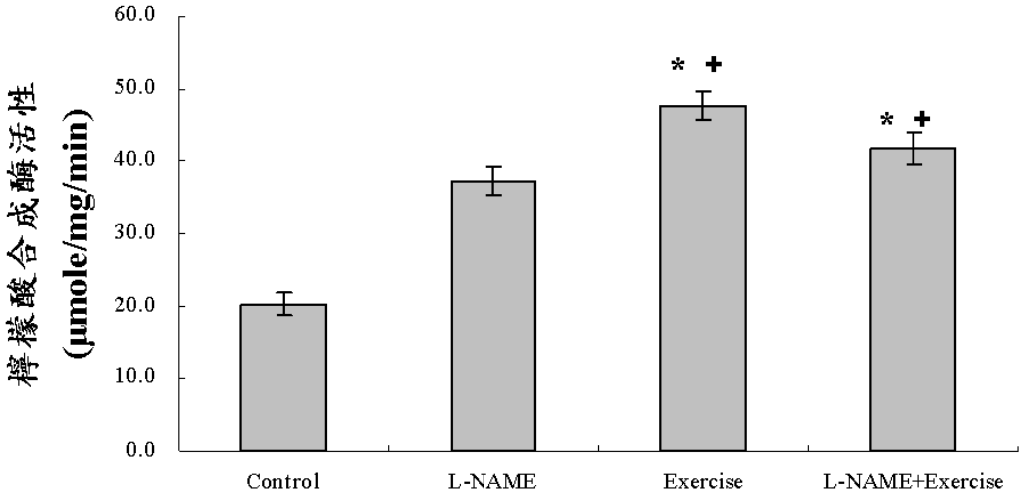


圖十一　各組大鼠比目魚肌肝醣含量比較圖，比目魚肌肝醣含量以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 mg/g 表示。

註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

七、比目魚肌檸檬酸合成酶活性

在大鼠比目魚肌檸檬酸酶活性分析中（圖十二），Exercise 組（47.6 ± 4.8 μmole/mg/min，n=5）及 L-NAME+Exercise 組（41.9 ± 5.6 μmole/mg/min，n=5）皆顯著高於 Control 組（20.3 ± 3.8 μmole/mg/min，n=5）及 L-NAME 組（37.3 ± 5.0 μmole/mg/min，n=5）。此結果顯示運動訓練能顯著加強比目魚肌檸檬酸活性，但在本研究中則發現有餵食 L-NAME 之大鼠其檸檬酸酶活性有略低於 Exercise 組的趨勢，此現象異於先前之研究結果。



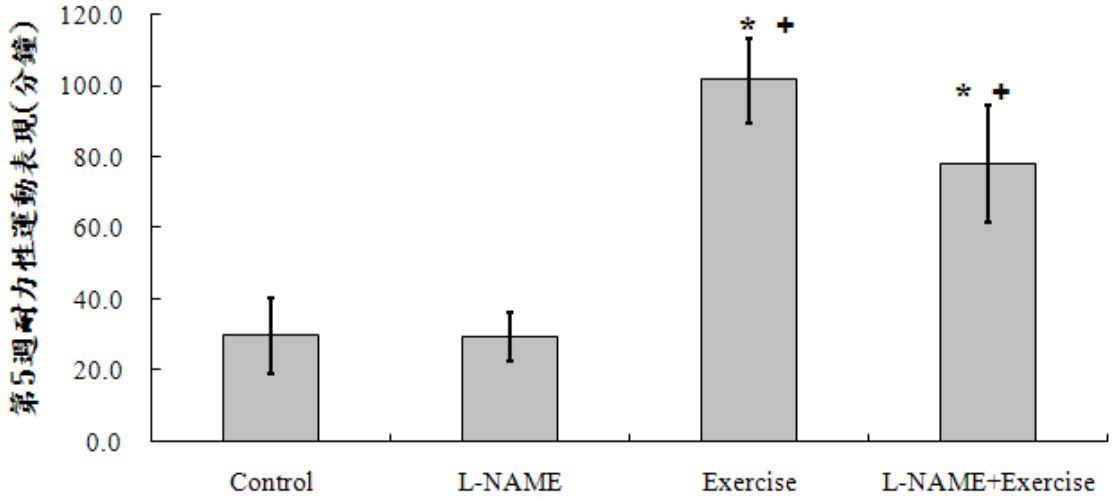
圖十二各組大鼠比目魚肌檸檬酸合成酶活性比較表，檸檬酸合成酶活性以平均數 ± 標準誤顯示，單位以 μmole/mg/min 表示。

註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。

八、第 5 週耐力性運動表現

大鼠第 5 週耐力性運動表現(圖十三)在第 5 週 Exercise 組(101.7 ± 12 分鐘，n=6）及 L-NAME+Exercise 組（78.0 ± 16.5 分鐘，n=6）顯著高於 Control 組（29.8 ± 10.6 分鐘，n=6）及 L-NAME 組（29.5±6.9 分鐘，n=6）。耐力性運動表現測試中可發現運動訓練可以顯著提升運動表現，而有餵食 L-NAME 之大鼠其耐力性運動表現雖無顯著差異但有降低的趨勢。



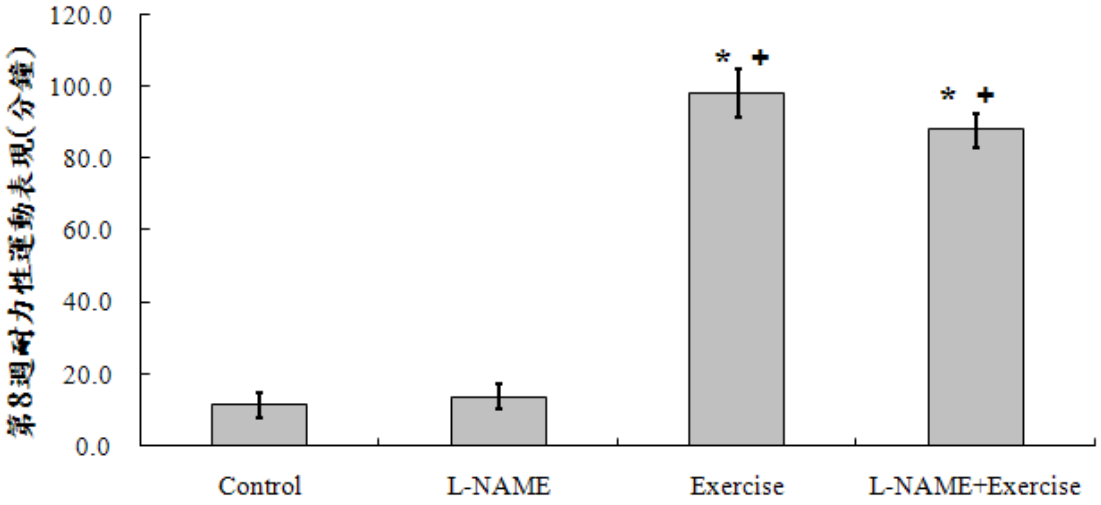
圖十三各組大鼠第 5 週耐力性運動表現比較圖，時間以以平均數 ± 標準誤顯示，單位以分鐘表示。

註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。

九、第 8 週耐力性運動表現

大鼠耐力性運動表現在第 8 週中（圖十四），Exercise 組（98.3 ± 6.8 分鐘，n=6）及 L-NAME+Exercise 組（88.0 ± 4.8 分鐘，n=6）顯著高於 Control 組（11.5 ± 3.4 分鐘，n=6）及 L-NAME 組（13.7 ± 3.5 分鐘，n=6）。耐力性運動表現測試中可發現運動訓練可以顯著提升運動表現，而有餵食 L-NAME 之大鼠其耐力性運動表現雖無顯著差異但亦有降低的趨勢。



圖十四各組大鼠 5 週耐力性運動表現比較表，時間以平均數 ± 標準誤顯示，單位以分鐘表示。

註：* 與 Control 組比較達顯著差異，$p < .05$。

+ 與 L-NAME 組比較達顯著差異，$p < .05$。