

靜宜大學食品營養學系

109 學年度營養組畢業專題成果展名次

名次	專題研究組專題題目	學生姓名
1	黃耆對抗疲勞評估研究	許斯涵、陳佳秀、曾靖軒、 朱莉文、蔡宜津
2	探討紅藜對老化小鼠肝臟的 抗氧化及細胞凋亡之影響	黃淳憶、湯家綾、邱怡歡
3	高齡糖尿病之氧化壓力與肌 少症之關係	張羽彤

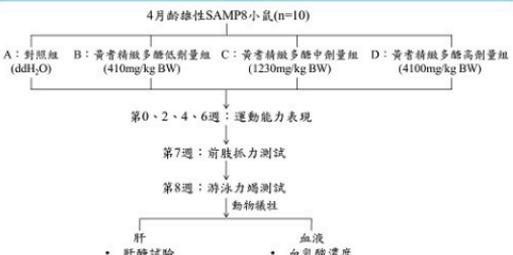
摘要

研究指出黃耆具有抗氧化、提升免疫力等功效，然而對於改善疲勞及提升運動能力表現部分尚未明瞭，因此本研究目的為探討黃耆精緻多醣抗疲勞之功效。本研究使用四個月齡雄性SAMP8小鼠，隨機分成對照組及實驗組(黃耆精緻多醣低劑量組 410mg/kg BW/day、中劑量組 1230mg/kg BW/day、高劑量組 4100mg/kg BW/day)，連續管餵8週。於第0、2、4、6週測小鼠運動能力表現，第7週測定前肢抓力，第8週執行游泳力竭測試後將小鼠犧牲，採其器官及血液進行分析。結果顯示，與對照組相比，運動測試中，各實驗組在第2、4、6週運動能力表現測試中小鼠電擊次數顯著較低($p < 0.05$)；在前肢力竭測試，黃耆精緻多醣高劑量組游泳力竭時間顯著較長($p < 0.05$)；在前肢力竭測試，各組間無顯著差異，但實驗組各組抓力有上升之趨勢；在血液及肝臟分析，中高劑量組之血乳酸濃度顯著降低($p < 0.05$)，各組間肝醣含量無顯著差異，但觀察到實驗組各組肝醣含量有上升之趨勢。綜合上述，補充黃耆精緻多醣具有抗疲勞之功效。

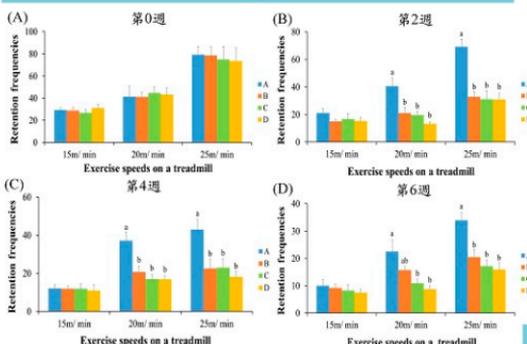
前言

運動時會消耗大量氧氣及肝臟肝醣提供足夠能量維持身體機能，使體內乳化學物質與血乳酸堆積，肌力、運動表現及活動力下降，為疲勞之現象。黃耆是豆科植物膜茨黃耆(Astragal membranaceus)或內蒙黃耆(Astragal mongholicus)的乾燥根，經成份分析包含皂甙、黃耆多醣以及黃酮類如山奈酚(Kaempferol)、槲皮素(Quercetin)、七葉素黃耆(Calycosin)等，為中醫常用藥材之一。研究指出黃耆具有抗氧化和增強免疫力等功效，但對於抗疲勞之相關功效尚未明瞭，因此本研究將探討給予不同劑量之黃耆精緻多醣對雄性SAMP8小鼠抗疲勞之影響。

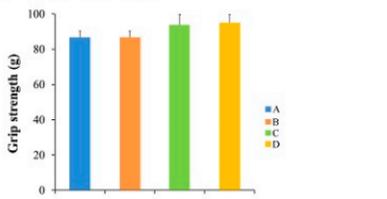
材料與方法



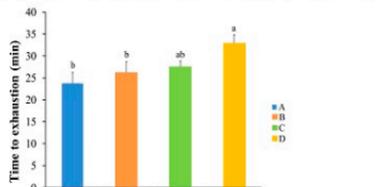
結果



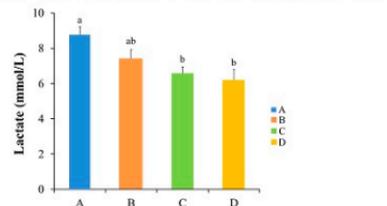
圖一、SAMP8小鼠餵食不同劑量黃耆之運動能力表現^{1,2}
¹ Data were expressed as the mean \pm S.E.M. (n=10) and analyzed by one-way ANOVA.
² Groups with different letters indicate significant differences among each group ($p < 0.05$)
 A: 對照組 B: 低劑量組(410mg/kg BW/day) C: 中劑量組(1230mg/kg BW/day) D: 高劑量組(4100mg/kg BW/day)



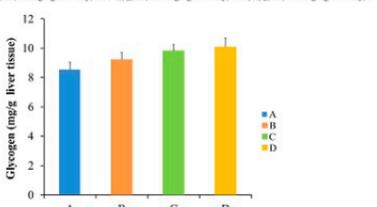
圖二、SAMP8小鼠餵食不同劑量黃耆7週後前肢抓力之影響¹
¹ Data were expressed as the mean \pm S.E.M. (n=10) and analyzed by one-way ANOVA.
 A: 對照組 B: 低劑量組(410mg/kg BW/day) C: 中劑量組(1230mg/kg BW/day) D: 高劑量組(4100mg/kg BW/day)



圖三、SAMP8小鼠餵食不同劑量黃耆8週後之游泳力竭時間^{1,2}
¹ Data were expressed as the mean \pm S.E.M. (n=10) and analyzed by one-way ANOVA.
² Groups with different letters indicate significant differences among each group ($p < 0.05$)
 A: 對照組 B: 低劑量組(410mg/kg BW/day) C: 中劑量組(1230mg/kg BW/day) D: 高劑量組(4100mg/kg BW/day)



圖四、SAMP8小鼠餵食不同劑量黃耆8週經運動測試後之血乳酸濃度^{1,2}
¹ Data were expressed as the mean \pm S.E.M. (n=10) and analyzed by one-way ANOVA.
² Groups with different letters indicate significant differences among each group ($p < 0.05$)
 A: 對照組 B: 低劑量組(410mg/kg BW/day) C: 中劑量組(1230mg/kg BW/day) D: 高劑量組(4100mg/kg BW/day)



圖五、SAMP8小鼠餵食不同劑量黃耆8週經運動測試後之肝臟肝醣含量¹
¹ Data were expressed as the mean \pm S.E.M. (n=10) and analyzed by one-way ANOVA.
 A: 對照組 B: 低劑量組(410mg/kg BW/day) C: 中劑量組(1230mg/kg BW/day) D: 高劑量組(4100mg/kg BW/day)

結論

本研究結果發現給予雄性SAMP8小鼠黃耆精緻多醣後，實驗各組減少運動跑步電擊次數及改善運動後疲勞相關血液生化值，有助於提高運動能力表現，延長運動力竭時間並降低血乳酸濃度，達到改善疲勞之功效。

探討紅藜對老化促進小鼠肝臟的抗氧化及細胞凋亡之影響

學生：邱怡歡、黃淳憶、湯家綾

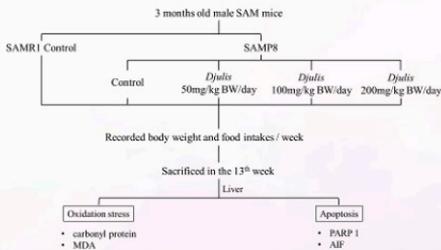
摘要

紅藜 (Djulis) 具有抗氧化、抗細胞凋亡之功效，但對非酒精性脂肪肝 (Nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) 的影響尚不清楚。老化亦為非酒精性脂肪肝之危險因素之一，而老化促進小鼠 (Sensescence-accelerated mouse prone 8, SAMPS8) 為研究老化相關疾病之良好動物模型，因此以此老鼠為實驗模式。本研究目的為探討紅藜萃取物對老化促進小鼠 (Sensescence-accelerated mouse prone 8, SAMPS8) 肝臟抗氧化及細胞凋亡相關蛋白之影響。本實驗先以 DPPH 確認紅藜具抗氧化力後，再選用三月齡雄性 SAM 品系小鼠，分為 SAMR1 對照組、SAMPS8 控制組及 SAMPS8 實驗組-紅藜劑量分別為 50、100、200 mg/Kg BW，共五組。餵食十二週後，於第十三週進行犧牲，取其肝臟進行過氧化物分析及細胞凋亡相關蛋白之表現。結果顯示，攝取紅藜可降低肝臟中羰基蛋白質 (Carbonyl protein, CP) 及脂質過氧化物丙二醛 (Malondialdehyde, MDA)，亦可降低細胞凋亡因子 Poly ADP-ribose polymerase 1 (PARP 1) 和 Apoptosis inducing factor (AIF) 的蛋白表現。由此可知，紅藜可能因所具有的抗氧化力而對非酒精性脂肪肝具有保護之作用。

前言

紅藜又稱穀物中的紅寶石，是台灣本土特有種植物，多種植於屏東或台東的山區部落，是台灣原住民的傳統作物之一。在先前的研究中發現紅藜具有抗氧化的效果，但對於肝臟細胞是否有抗氧化效應和抑制凋亡途徑相關蛋白尚不清楚。因此本實驗先使用紅藜樣本進行體外抗氧化能力測試，再使用 SAMPS8 老化小鼠來進行肝臟中抗氧化狀況的測試，並檢測相關凋亡因子 AIF 和 PARP 1 的表現。

材料與方法



結果

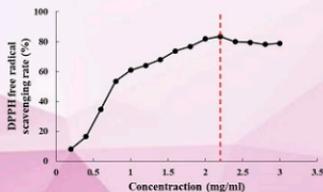


Figure 1. Free radical scavenging effect of Djulis extract in vitro.

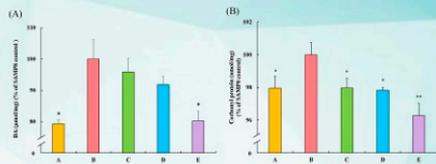


Figure 2. (A) The carbonyl protein in liver of 3-month-old male SAM mice fed with different diets for 12 weeks. (B) MDA levels in liver of 3-month-old male SAM mice fed with different diets for 12 weeks. Values were mean \pm S.E.M. and analyzed by one-way ANOVA. (n=5/group) *,**Significantly different from the value of SAMPS8 control group at $p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively. A = SAMR1 control, B = SAMPS8 control, C = 50 mg/kg Djulis, D = 100 mg/kg Djulis, E = 200 mg/kg Djulis

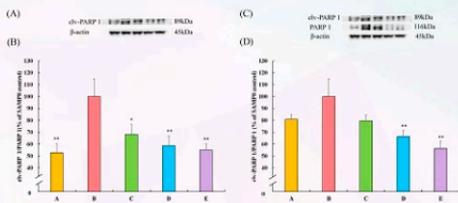


Figure 3. (A) Western blot of cleaved-PARP 1 and β -actin (housekeeping gene). (B) cleaved-PARP 1 protein expressions of liver among different groups. The y axis denotes protein expression, as determined by the ratio of western blot of PARP1/ β -actin. (C) cleaved-PARP 1/PARP 1 (housekeeping gene). (D) Western blot of cleaved-PARP 1/PARP 1 ratio of liver among different groups. The y axis denotes protein expression, as determined by the ratio of western blot of cleaved-PARP 1/PARP 1. Values were mean \pm S.E.M. and analyzed by one-way ANOVA. (n=5/group) *,**Significantly different from the value of SAMPS8 control group at $p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively. A = SAMR1 control, B = SAMPS8 control, C = 50 mg/kg Djulis, D = 100 mg/kg Djulis, E = 200 mg/kg Djulis

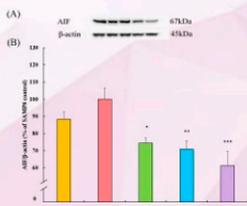


Figure 4. (A) Western blot of AIF and β -actin (housekeeping gene). (B) AIF protein expression of liver among different groups. The y axis denotes protein expression, as determined by the ratio of western blot of AIF/ β -actin. Values were mean \pm S.E.M. and analyzed by one-way ANOVA. (n=5/group) *,**Significantly different from the value of SAMPS8 control group at $p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively. A = SAMR1 control, B = SAMPS8 control, C = 50 mg/kg Djulis, D = 100 mg/kg Djulis, E = 200 mg/kg Djulis

結論

由上述DPPH 結果圖可知，紅藜在2.2 mg/ml 時達到最高抗氧化力。在動物實驗中，紅藜可以使老化促進小鼠肝臟中氧化壓力指不要 MDA 和羰基蛋白下降，並使細胞凋亡因子 PARP 1 下降，進而抑制 AIF 從粒線體進入細胞核，而避免細胞凋亡發生。因此，紅藜可能具有改善非酒精性脂肪肝之潛力。



高齡糖尿病之氧化壓力與肌少症的關係

靜宜大學食品營養學系 張羽彤



摘要

糖尿病與肌少症的盛行率隨著高齡化逐漸上升，因此藉由本研究探討高齡糖尿病與肌少症的關係。研究對象為65歲以上之糖尿病患者，進行肌少症與氧化壓力檢測，並進行統計分析。結果顯示受測者皆無罹肌少症，其中有42位肌肉力量較大的女性，其抗氧化酵素(GPX、SOD、CAT)較高。84位有持續運動習慣的受測者，其抗氧化酵素也較高。因此可以得知，維持較大的肌肉力量與持續運動的習慣，能夠提升高齡糖尿病患者之體內氧化壓力。

關鍵字：高齡 糖尿病 肌少症 氧化-抗氧化 運動

前言

隨著人口快速老化，糖尿病的盛行率不斷提升，並且隨著年紀的增長，活動量的下降，進而導致肌少症的發生。肌少症是一種與年齡相關的肌肉質量和功能喪失。近年來有研究顯示，高血糖可能干擾正常細胞的功能並致細胞死亡，而損失骨骼肌的質量，提高糖尿病肌少症的發生。研究目的為探討是否能藉由降低糖尿病患者體內之氧化壓力來預防高齡糖尿病肌少症的發生。

材料與方法

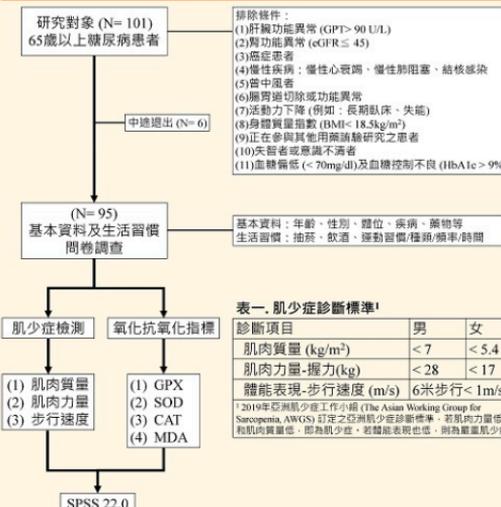


圖1. 實驗流程圖

本研究與佛教慈濟財團法人臺中慈濟醫院合作，並已通過佛教慈濟財團法人臺中慈濟醫院人體試驗會議委員會核准同意進行。

結果與討論

表二. 受測者基本資料

88.4%的受測者有運動習慣，其中以每週三次四次，每次半小時至一小時的有氧運動為主。	
受測者 (N=95)	
年齡 (歲)	70.2 ± 4.55
男 (%)	33 (34.7%)
女 (%)	62 (65.3%)
運動習慣 (人數、百分比)	
有	84 (88.4%)
無	11 (11.6%)

表三. 受測者肌少症指標值及抗氧化酵素資料

由表得知，受測者均無肌少症。		
肌少症指標		
	男	女
肌肉質量 (kg/m ²)	8.66 ± 0.93	7.82 ± 0.96
肌肉力量-握力 (kg)	27.62 ± 3.72	18.78 ± 3.05
體能表現-步行速度 (m/s)	8.11 ± 1.03	
抗氧化酵素		
SOD (U/mg protein)	0.07 ± 0.05	
CAT (U/mg protein)	0.02 ± 0.02	
MDA (U/mg protein)	0.42 ± 0.048	
氧化壓力		
MDA (umol/L)	89.90 ± 42.92	
* means ± SD		

表四. 高齡糖尿病患者氧化抗氧化指標與肌少症指標、肌肉力量之影響

高齡糖尿病患者以是否達成肌少症標準為分組。男性肌肉力量為分組。男性體內之抗氧化酵素及氧化壓力無顯著性差異。女性受測者的GPX (p=0.03)和SOD (p=0.02)具有顯著性差異。肌肉力量與肌少症之抗氧化酵素較高，有助於降低氧化壓力。		
男性肌肉力量-握力		
項目	分組 ^a 平均數 p 值 ^b	
GPX	未達標準 N=15 0.48 ± 0.29	0.06
	達標準 N=18 0.65 ± 0.78	
SOD	未達標準 N=15 0.06 ± 0.04	0.17
	達標準 N=18 0.08 ± 0.07	
CAT	未達標準 N=15 0.06 ± 0.03	0.20
	達標準 N=18 0.08 ± 0.05	
MDA	未達標準 N=15 102.18 ± 37.10	0.37
	達標準 N=18 99.80 ± 44.59	
女性肌肉力量-握力		
項目	分組 ^a 平均數 p 值 ^b	
GPX	未達標準 N=20 0.511 ± 0.38	0.03
	達標準 N=42 0.84 ± 0.98	
SOD	未達標準 N=20 0.06 ± 0.06	0.02
	達標準 N=42 0.11 ± 0.12	
CAT	未達標準 N=20 0.11 ± 0.14	0.66
	達標準 N=42 0.16 ± 0.22	
MDA	未達標準 N=20 82.47 ± 43.55	0.37
	達標準 N=42 109.31 ± 57.4	

^a P-values determined by paired t-test for a comparison of baseline values; a value <0.05 was considered significant. ^b利用ANCOVA定之交互作用分組
GPX, glutathione peroxidase; SOD, superoxide dismutase; CAT, catalase; MDA, malondialdehyde.

表五. 高齡糖尿病患者氧化抗氧化指標與肌少症指標-體能表現之影響

高齡糖尿病患者以是否達成肌少症標準為分組。受測者其體內之GPX、SOD、CAT和MDA均無顯著性差異。		
體能表現-步行速度		
項目	分組 ^a Mean ± SD p 值 ^b	
GPX	未達標準 N= 85 0.70 ± 0.80	0.3
	達標準 N= 10 0.46 ± 0.37	
SOD	未達標準 N= 85 0.08 ± 0.09	0.43
	達標準 N= 10 0.09 ± 0.06	
CAT	未達標準 N= 85 0.10 ± 0.17	0.39
	達標準 N= 10 0.07 ± 0.06	
MDA	未達標準 N= 85 98.41 ± 50.20	0.78
	達標準 N= 10 122.03 ± 44.44	

^a P-values determined by paired t-test for a comparison of baseline values; a value <0.05 was considered significant. ^b利用ANCOVA定之交互作用分組
GPX, glutathione peroxidase; SOD, superoxide dismutase; CAT, catalase; MDA, malondialdehyde.

表六. 高齡糖尿病患者運動習慣與氧化抗氧化指標之影響

高齡糖尿病患者以是否有運動習慣為分組。受測者其體內抗氧化酵素(GPX、SOD、CAT)具顯著性差異。由表得知，有運動習慣之高齡糖尿病患者其體內抗氧化酵素較高，故規律運動有助於提升體內之抗氧化酵素。		
	項目 Mean ± SD ^b p 值 ^a	
GPX	無運動習慣 N= 11 0.33 ± 0.29	0.114
	有運動習慣 N= 84 0.72 ± 0.81	0.03
SOD	無運動習慣 N= 11 0.04 ± 0.02	0.08
	有運動習慣 N= 84 0.09 ± 0.10	0.01
CAT	無運動習慣 N= 11 0.04 ± 0.02	0.24
	有運動習慣 N= 84 0.11 ± 0.17	0.002
MDA	無運動習慣 N= 11 120.38 ± 44.13	0.17
	有運動習慣 N= 84 98.35 ± 50.33	0.15

^a P-values determined by paired t-test for a comparison of baseline values; a value <0.05 was considered significant. ^b Values are expressed as mean ± SD for 95 subjects.
GPX, glutathione peroxidase; SOD, superoxide dismutase; CAT, catalase; MDA, malondialdehyde.

結論

研究結果顯示，肌肉力量較高者及有運動習慣者其體內抗氧化酵素(GPX、SOD、CAT)較高，但其體內氧化壓力(MDA)則無顯著性差異，故可以得知，保持規律的運動習慣，並以提升肌肉力量，能夠有效降低高齡糖尿病者體內之抗氧化酵素活性及氧化壓力，進而減少高齡糖尿病肌少症的發生。

因此推論，高齡糖尿病患者體內氧化壓力指標與肌少症風險有關，降低氧化壓力，可能有助於預防肌少症及相關併發症。