

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

靈芝菌絲體之餵食對小鼠體內維生素E含量的影響

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：CNHN93-03

執行期間：93年1月1日至93年12月31日

計畫主持人：蕭慧美

共同主持人：

計畫參與人員：

執行單位：保健營養系

中華民國九十四年二月二十日

靈芝菌絲體之餵食對小鼠體內維生素 E 含量的影響

計畫編號：CNHN 93-03

執行期限：93 年 01 月 01 日至 93 年 12 月 31 日

主持人：蕭慧美 助理教授 保健營養系

一、中文摘要

本實驗目的在於探討靈芝菌絲體之餵食，對於小鼠組織的過氧化情形及維生素 E 含量是否會有影響。將 20 隻鼠齡四週大的 c57BL/6J 小鼠分為兩組，分別給予含有 5% (G5) 或不含靈芝菌絲體 (C, control) 的 AIN-93 飼料，飼養四週。以 TBARS 作為脂質過氧化的指標時，只有 G5 組肝臟的 TBARS 顯著低於 C 組，其他如紅血球、腎臟、肺臟與心臟的 TBARS 濃度於兩組間並無顯著差異。肝臟中的抗氧化酵素活性，包括 Catalase、Glutathione Peroxidase 以及肝臟與心臟的維生素 E 含量於兩組間並無顯著差異。綜合上述結果得知，5% 的靈芝餵食確實會影響小鼠肝臟的重量與之質過氧化情形，但是對於抗氧化酵素及維生素 E 濃度沒有顯著影響。所以靈芝菌絲體可能透過其他的方式或機制影響肝臟的脂質過氧化情形，在此不得而知需要進一步探討。

關鍵詞：靈芝菌絲體、小鼠、維生素 E

Keywords: Mycelium of *Ganoderma lucidum*, mice, vitamin E

二、緣由與目的

靈芝的養生功效廣為亞洲世界所知與食用，在藥物方面的研究與應用也很多，包括抗高血壓、降血脂、抗血小板凝集等功能。在體外試驗發現靈芝脂質萃取

液具有抗氧化特性(Zhu et al. 1999)，餵與靈芝的熱水萃出液可降低肝與腎臟的 TBARS (Shieh et al.2001)。在人體實驗中發現靈芝膠囊可增加抗氧化能力(Sissi et al. 2004)。注射靈芝多醣體可使小鼠心機的 Glutathione peroxidase 活性上升(You and Lin 2003)。靈芝的胺基多醣類(Lee et al. 2001)及三帖類(Zhu et al 1999) 在體外試驗下皆具有抑制脂質過氧化能力。以靜脈注射靈芝水萃液，可以使 CCl4 誘發之肝臟的 GOT、GPT 活性下降(Lin et al 1995)。靈芝具有保肝或抗肝炎之作用(劉等人 1988)。不管靈芝的成分來自水萃液、脂質萃取液或是屬於多醣體、三帖類皆具有抗氧化作用，這可能與其保肝效果有關。

然而上述的研究皆是以靈芝子實體 (Fruit bodies) 為研究部位，現今有許多廠商藉由菌絲體培養方式來大量生產靈芝以降低市場價格，並期以養生與保肝之保健食品來吸引人們。但是究竟菌絲體的功效與子實體是否相同則必需透過實驗探究才知道，但相關的研究並不多。有報告指出菌絲體可對兔子產生降血壓的功效 (Lee and Rhee 1990)，但是抗氧化的功效則不得而知，因此本實驗目的在於探討小鼠體內維生素 E 含量及抗氧化能力是否會因為靈芝菌絲體的餵食而有所影響。

三、結果與討論

本實驗將將 20 隻鼠齡四週大的

c57BL/6J 小鼠分為兩組，分別給予含有 5% (G) 或不含靈芝菌絲體(C, control) 的 AIN-93 飼料，飼養四週。從表一看到小鼠的器官重量，除了 G5 組的肝重顯著高於 C 組外，其他如心臟、腎臟和肺臟並不受飲食中靈芝菌絲體的添加而有影響。顯示肝臟是靈芝在體內最主要的代謝或產生生理反應的首要器官。

雖有許多報告指出靈芝具有降血脂的功效，在本實驗中(如表二所示)發現血漿中的膽固醇或三酸甘油酯含量皆不受靈芝菌絲體餵飼所影響，可能是因為本實驗模式為正常血脂而非高脂誘發模式，所以無法有效觀察到降血脂的效應。血漿的白蛋白濃度於兩組間亦無顯著差異，說明靈芝餵飼對於蛋白質營養沒有影響。

本實驗以組織 TBARS 作為脂質過氧化指標，結果如表三所示。肝臟的 TBARS 值顯著以 G5 組高於 C 組。此結果與靈芝子實體的水萃物效果相似(Shieh et al.2001)。紅血球與其餘器官如腎臟、肺臟與心臟的 TBARS 值於兩組間並無顯著差異。至於肝臟中的抗氧化酵素如 Catalase、Glutathione peroxidase 活性及維生素 E 含量於兩組間皆無顯著差異。

綜上所述，靈芝菌絲體與子實體一樣皆具有降低肝臟脂質過氧化的能力，但是並不影響肝中的抗氧化酵素活性及脂溶性抗氧化劑維生素 E 的含量。究竟靈芝菌絲體如何降低脂質過氧化現象，可能是靈芝本身含有抗氧化成分或是透過降低自由基生成或是活化抗氧化酵素或相關成分等，皆需進一步探討。

四、計畫成果自評

1. 靈芝菌絲體 5% 確實具有降低鼠肝的脂質過氧化能力。但是更高劑量的影響如何，更好或是相當則未知。

2. 靈芝菌絲體的有效成分為何，以及和子實體成份的差別應加以研究探討，將有助於各種藥效機制之推測。

五、參考文獻

- Sissi WG, Szeto YT, Tomlinson B, Benzie IF (2004) *Ganoderma lucidum* (Lingzhi); acute and short-term biomarker response to supplementation. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 55:75-83
- Zhu M, Chang Q, Wong LK, Chong FS & Li RC (1999) Triterpene antioxidant from *Ganoderma lucidum*. *Phytother Res.* 13: 529-531
- Lee CY & Rhee HM (1990) Cardiovascular effects of Mycelium extract of *Ganoderma lucidum*: inhibition of sympathetic outflow as a mechanism of its hypotensive action. *Chem. Pharm. Bull.* 38: 1359-1364
- Shieh YH, Liu CF, Huang YK, Yang JY, Wu IL, Lin CH & Lin SC (2001) Evaluation of the hepatic and renal-protective effects of *Ganoderma lucidum* in mice. *Am J Chine Med* 29: 501-507
- You YH & Lin ZB (2003) Antioxidant effect of *Ganoderma polysaccharide peptide*. *藥學學報 Acta Pharm Sinica* 38:85-88
- Lee JM, Kwon H, Jeong H, Lee JW, Lee SY, Baek SJ & Surh YJ (2001) Inhibition of lipid peroxidation and oxidative DNA damage by *Ganoderma lucidum*. *Phytother Res* 15: 245-249
- Lin JM, Lin CC, Chen MF, Ujie T & Takada A. (1995) Radical scavenger and antihepatotoxic activity of *Ganoderma formosanum*, *Ganoderma lucidum* and *Ganoderma neo-japonicum*. *J Ethnopharmacol.* 47:33-41
- 劉國柱、潘念宗、黃瑞齡等，(1988)靈芝之肝功能及藥理作用。中華藥學雜誌，40:21-29

六、附表：請參見下頁

Table1

The organ weights of mice fed control diet or *G. lucidum* mycelium containing diet for 4 weeks¹

	C	G5
Liver(g)	0.835±0.102	0.966±0.162*
Kidney(g)	0.203±0.020	0.210±0.019
Lung(g)	0.115±0.019	0.106±0.012
Heart(g)	0.090±0.008	0.090±0.009

¹C, control group; G5, containing 5% *Ganoderma lucidum*

² Values are means±SD for 10 mice. An asterisk indicates significance of different with respect to the C group at p<0.05.

Table2

The concentrations of triglyceride, cholesterol, and albumin in plasma of rats fed control diet or *G. lucidum* mycelium containing diet for 4 weeks¹

	C	G5
Cholesterol(mg/dL)	86.0±24.2	90.1±16.1
Triglyceride(mg/dL)	94.7±25.1	82.9±11.8
Albumin (g/L)	33.7±7.6	32.4±1.5

¹C, control group; G5, containing 5% *Ganoderma lucidum*

² Values are means±SD for 10 mice. An asterisk indicates significance of different with respect to the C group at p<0.05.

Table 3

The concentration of tissue TBARS in mice fed control diet or *G. lucidum* mycelium containing diet for 4 weeks¹

	C	G5
RBC (nmol/mL RBC)	69.9±29.8	84.5±41.6
Liver (nmol/g tissue)	252±35	230±26*
Kidney (nmol/g tissue)	88.6±10.2	87.6±8.8
Lung (nmol/g tissue)	77.5±13.7	78.3±13.2
Heart (nmol/g tissue)	99.3±14.5	92.1±18.2

¹C, control group; G5, containing 5% *Ganoderma lucidum*

² Values are means±SD for 10 mice. An asterisk indicates significance of different with respect to the C group at p<0.05.

Table 4

The activities of catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPX) and the levels of α -tocopherol in livers of mice fed control diet or *G. lucidum* mycelium containing diet for 4 weeks¹

	C	G5
Catalase (unit/mg protein)	100 \pm 12	100 \pm 12
Glutathione peroxidase (unit/g protein)	692 \pm 108	697 \pm 78
-Tocopherol (nmol/g liver)	13.7 \pm 4.1	14.4 \pm 4.1

¹C, control group; G5, containing 5% *Ganoderma lucidum*

² Values are means \pm SD for 10 mice.

