

茯苓對人體血液淋巴球分泌免疫球蛋白的影響

呂丹妮 余淑絹 曾哲明

國立臺灣師範大學生物學系

摘要

茯苓為中醫藥方劑中使用很廣的藥材，具有利水滲濕補氣健脾及安神之功效，本實驗則探討茯苓之50%熱乙醇萃取液，對人體週邊血液B淋巴球分泌功能之影響。實驗結果顯示，茯苓生藥及朱拌炮炙品的萃取液中之成份，顯著調節B淋巴球免疫球蛋白之分泌，其中IgM之分泌，在細胞處理藥物4天後，呈顯著之增加，而IgE之分泌在相同條件之下，則呈顯著之減少；此外，IgA之分泌在生藥萃取液處理下，呈顯著但輕微之增加($p=0.038$)。IgG之分泌量不受茯苓萃取液之影響。實驗數據也顯示，茯苓或朱茯苓之萃取液並不影響人類單核球的生長與活性。以矽膠色層分析之結果，顯示促進IgM分泌之成份分佈在極性較低及中極性的成份群中，而抑制IgE分泌之成份則集中在低極性成份群中。顯然造成IgM分泌增加及抑制IgE分泌之因子並不相同，而IgM之促進因子可能不只一種。本研究結果證明茯苓確實對人類免疫系統之功能有調節作用。

關鍵詞: 茯苓、人體B淋巴球、免疫球蛋白

緒言

中藥對免疫系統的影響，一直是中藥藥理研究的主要課題之一，尤其是補氣健脾藥對人體免疫系統的調節作用，更加不容忽視。

茯苓為補氣健脾方劑中使用率很高的藥材，如四君子湯、參苓白朮散等皆含有茯苓。茯苓源於真菌 *Poria cocos* (schw.) Wolff 寄生於松屬植物的根所產生的菌核，其外皮呈褐色，叫「茯苓皮」，有利水消腫之功效，皮內側呈淡紅色者，稱之為「赤茯苓」，中間有細松根穿過菌核，稱之為「茯神」。茯苓藥性和平，利水而不傷氣，常與豬苓、澤瀉、白朮及桂枝等配成「五苓散」，主治小便不利、水腫。茯苓還能健脾，對脾虛、倦怠、食少便溏者，輔以人參、白朮及炙甘草配成「四君子湯」，主治脾胃氣虛、大便溏泄、倦怠脈弱。茯苓配以黨參、龍眼肉、酸棗仁等，也有安神之效(顏正華，1991)。

茯苓之主要成份為 β -茯苓聚糖(β -Pachyman)，約占乾重93%和少量的三萜類化合物乙酰茯苓酸(Pachymic acid)、茯苓酸(Tumulosic acid)、 3β -羥基

羊毛甾三烯酸[3β -Hydrooxylanosta-7, 9(11), 24-trien-21-oil acid]；此外，尚含樹膠、膽鹼、甲殼質、蛋白質、脂肪、甾醇、葡萄糖、腺嘌呤、 β -茯苓聚糖分解酶、脂肪酶、蛋白酶、組氨酸、卵磷脂及鉀鹽(高正釗，1985)。以現代研究方法分析，茯苓除利尿作用外還可增強免疫、抗腫瘤，卻無損於正常細胞，並能降血糖及抑制金黃葡萄球菌、大腸桿菌與變形桿菌之生長，乙醇萃取物能殺死鉤端螺旋體，水煎劑則無效。而成份中之梭甲基茯苓多糖可能為增強免疫及抗腫瘤作用之主要成份，是 β -1,3主鏈和 β -1,6支鏈結合的葡聚糖，支鏈抑癌較差，但若改成茯苓次聚糖，則活性提高，對小鼠肉瘤₁₈₀抑制率可達96.8%。茯苓的多糖成份能抑制小鼠肉瘤₁₈₀，提高巨噬細胞及淋巴樣細胞攻擊腫瘤細胞能力，顯著促進脾臟生成抗體，同時使癌細胞cAMP量升高12-39.4%，抑制癌增殖，並可提高化療效果，用於子宮頸癌、肺癌有效(孫孝洪，1992)。

本實驗室從1991年開始，進行有關補氣藥「四君子湯」對免疫系統調節功能之研究，研究初期發現茯苓有調節人類單核球分泌胞泌素(Cytokine)如

TNF- α , IL-1 β , IL-6 及 GM-CSF 之功效(Tseng and Chang, 1992)。本實驗室於 93 年進一步研究茯苓對老鼠脾臟 B 淋巴球生長與分泌能力的影響(賴怡琪等, 1993)。這項研究發現不論是茯苓生藥或朱拌炮炙品之乙醇萃取物, 對老鼠 B 淋巴球皆有胞殺作用, 其存活率降低之程度隨茯苓萃取液增加而增加, 並顯著促進 IgA 製造細胞分泌 IgA。

本文之研究則探討茯苓對人類血液 B 淋巴球分泌 IgG、IgM、IgA 及 IgE 之影響, 並且將茯苓萃取液以矽膠色層分析法初步分離之後, 探討各主要成份對 IgG、IgM、IgA 及 IgE 分泌之影響。

材料與方法

茯苓生藥萃取液備製

自中藥房選購茯苓中藥, 標示來源後, 去皮切塊取 5g 加 100ml 之 50% 酒精, 煎煮至剩餘一半的液體, 再將藥湯以 10,000xg 離心 10 分鐘, 收集上清液後, 再以 Speed Vac 蒸乾之, 此萃取液將視為 100% 藥劑。實驗時再依此溶於培養液中(體積與原上清液同), 以 0.2 μ minipore 無菌過濾後使用。

茯苓炮製萃取液備製

取茯苓生藥塊加水噴濕, 每 600g 的茯苓塊加入 11.25g 的朱砂(此法為黑龍江、北平、天津、山東、蘇州、上海等地, 所採用之朱拌法炮製) 拌勻, 製於烘箱中 24 小時烘乾後, 去皮切塊取 5g 加入 100ml 50% 之酒精, 處理方法同上。

分離茯苓萃取液中之主成份

以矽膠(Merck, 70-230 mesh ASTM) 填充管柱之後, 以 50% 乙醇平衡管柱之流動相, 隨後將 50% 乙醇萃取出之茯苓萃取液注入管柱中, 收集 flow-through, 再以 50%, 25%, 0% 之乙醇溶液分別沖提管柱, 並以每 10ml 為一 fraction 收集沖提出來之茯苓萃取液成份, 收集到之沖提液以波長 254nm 測吸光度, 然後每個 fraction 用 Speed Vac 抽乾後, 再以 2ml complete RPMI 培養液溶下, 經 0.2 μ m 之過濾

膜除菌後, 用以培養單核球用。

人類周邊血液非附著性細胞之分離與培養

由健康捐血者獲得之血液立即與檸檬酸鈉 sodium citrate (dihydrate) 混合後, 以 1 x PBS 等倍稀釋後, 即緩慢注入盛有 15 毫升之 Ficoll-Hypaque 的離心管, 在室溫中以 2000rpm 離心 30 分鐘, 待血球分層之後, 吸取含有單核細胞之白色中間層, 單核細胞以培養基(RPMI-1640 中含有 10% 胎牛血清 fetal calf serum, 2nM L-麩胺酸 glutamine, 100 unit/ml 青黴素 penicillin, 100 ug/ml 鏈黴素 streptomycin) 洗三次後一部份調成 2x10⁷ cell/ml, 於細胞培養皿中, 以 37°C, 5% 二氧化碳, 100% 濕度培養 1 小時, 附著於培養盤的細胞主要的即是單核球或巨噬細胞, 1 小時後取出非附著性細胞調成 2x10⁷ cell/ml, 於 24 well 細胞培養盤中, 每個 well 加入 0.25 毫升細胞, 再加入 0.25 毫升之培養液, 其中含有 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 0% 之茯苓生藥萃取液或是炮炙品萃取液, 或經色層分析管分離之 fractions, 細胞再放入培養箱培養 4 天, 吸取淋巴球上清液, 測定 IgA, IgG, IgM, IgE 之濃度。

酵素免疫分析法測定免疫球蛋白

測 IgG:

首先將 mouse anti-human IgG (Zymed, CA) 用 1xPBS 配成濃度 1 μ g/ml, 加入 96 格的 ELISA plate(Nunc, Denmark), 每格加入 50 μ l, 放在 4°C 中隔夜, 翌日, 拿出 plate, 用 0.05% PBS-Tween20 洗四次, 吸乾。以 1% PBS-gelatin 進行 blocking, 每格加入 50 μ l, 放在 37°C 的二氧化碳培養箱中作用 60 分鐘。樣品稀釋為 1/2, IgG 標準液序列稀釋為: 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625, 0.031, 0.0156, 0 μ g/ml 等各濃度。取出放在 37°C 培養箱中作用之 plate, 以 0.05% PBS-Tween20 清洗四次吸乾, 分別加入待測樣品以及標準液各 50 μ ul, 在 37°C 培養箱中作用二小時。拿出 ELISA plate 後, 續用 0.05% PBS-Tween20 清洗四次並吸乾後再加入 goat anti-human IgG-HRP (用 PBS/gelatin 稀釋 1/5000) 每格加入 50 μ l, 續於培養箱作用 60 分鐘, 最後再用 0.05%

PBS-Tween20 洗四次，隨後加入 50 μ l 的 substrate buffer (0.1% o-phenylenediamine; 0.1M citrate buffer, pH 4.5; 0.03% H_2O_2), 令其於室溫中作用 30 分鐘。然後用 ELISA reader(主波長 490nm, 輔波長 630nm) 讀 O.D. 值。參考標準曲線，計算出各待測樣品所含 IgG 之濃度。

測 IgM :

首先將 mouse anti-human IgM (Zymed, CA) 用 1xPBS 配成濃度 1 μ g/ml, 加入 96 格的 ELISA plate (Nunc. Denmark), 每格加入 50 μ l, 放在 4 $^{\circ}$ C 中隔夜, 翌日, 拿出 plate 用 0.05% PBS-Tween20 洗四次, 吸乾。用 1%PBS-gelatin 進行 blocking, 每格加入 50 μ l, 放在 37 $^{\circ}$ C 的二氧化碳培養箱中作用 60 分鐘。將樣品稀釋為 1/4, IgM 標準液序列稀釋為 :5, 2, 1, 0.5, 0.01, 0.05, 0.02, 0 μ g/ml 等各濃度。取出放在 37 $^{\circ}$ C 培養箱中作用之 plate, 以 0.05% PBS-Tween20 清洗四次吸乾, 分別加入待測樣品以及標準液各 50 μ l, 在 37 $^{\circ}$ C 培養箱中作用二小時。拿出 ELISA plate 續用 0.05% PBS-Tween20 清洗四次並吸乾, 再加入 goat anti-human IgM-HRP (用 PBS/gelatin 稀釋 1/1000), 每格加入 50 μ l, 以後處理與測 IgG 者相同, 然後參考標準曲線, 計算出各待測樣品所含 IgM 之濃度。

測 IgA :

首先將 mouse anti-human IgA (Zymed, CA) 用 1xPBS 稀釋成 1 μ g/ml, 加入 96 格的 ELISA plate(Nunc.Denmark), 每格加入 50 μ l 後, 放在 4 $^{\circ}$ C 隔夜, 翌日, 拿出 plate, 用 0.05%PBS-Tween20 洗四次, 吸乾。以 1xPBS-gelatin 進行 blocking, 每格加入 50 μ l, 37 $^{\circ}$ C 的二氧化碳培養箱中作用 60 分鐘後。將樣品稀釋 1/4, IgA 標準液序列稀釋為: 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625, 0.031, 0.015, 0 μ g/ml 等各濃度。取出在 37 $^{\circ}$ C 培養箱作用之 plate, 以 0.05% PBS-Tween 20 洗四次, 吸乾, 分別加入待測樣品以及標準液各 50 μ l, 在 37 $^{\circ}$ C 培養箱中作用兩個小時。拿出 ELISA plate 續用 0.05% PBS-Tween 20 清洗四次並吸乾, 再加入 goat anti-human IgA-HRP(用 PBS/gelatin 稀釋 1/2500)

, 每格加入 50 μ l, 以後處理與測 IgG 者相同, 然後參考標準曲線, 計算出各待測樣品所含 IgA 之濃度。

測 IgE :

首先將 mouse anti-human IgE (Serotec, Oxford) 用 Carbonate buffer (PH=9.6) 稀釋成 2 μ g/ml, 加入 96 格的 ELISA plate (Nunc.Denmark), 每格加入 50 μ l, 放在 4 $^{\circ}$ C 中隔夜, 翌日, 拿出 plate 用 0.05% PBS-Tween20 洗四次, 吸乾。用 1%PBS-gelatin 進行 blocking, 每格加入 50 μ l, 放在 37 $^{\circ}$ C 的二氧化碳培養箱中作用 60 分鐘。樣品不稀釋, IgE 標準液序列稀釋為: 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625, 0.031, 0.0156, 0.078 μ g/ml 等各濃度。取出放在 37 $^{\circ}$ C 培養箱中作用之 plate, 以 0.05% PBS-Tween20 清洗四次吸乾, 分別加入待測樣品以及標準液各 50 μ l, 在 37 $^{\circ}$ C 培養箱中作用二小時。拿出 ELISA plate 續用 0.05% PBS-Tween20 清洗四次並吸乾, 再加入 anti-human IgE peroxidase conjugate (用 1x PBS/gelatin 稀釋 1/500), 每格加入 50 μ l, 以後處理與 IgG 相同, 然後參考標準曲線, 計算出各待測樣品所含 IgE 之濃度。

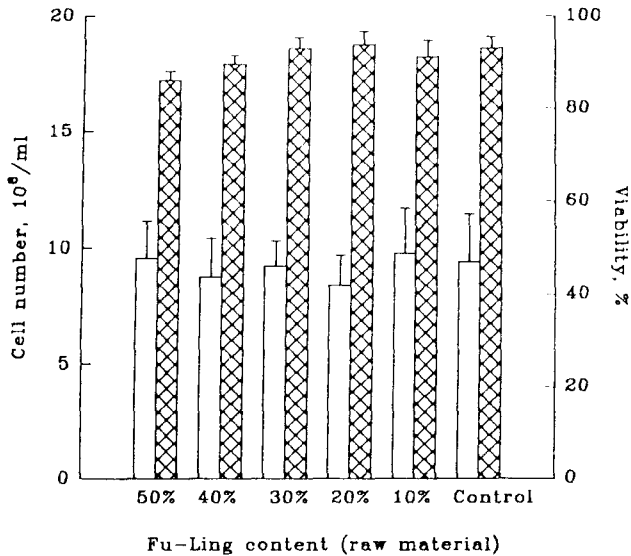
數據處理

測四種免疫球蛋白, 每組數據至少來自三位捐血者, 數據間之比較則以 Two Way ANOVA 分析法處理之, p 值小於 0.05 認為有顯著差異。

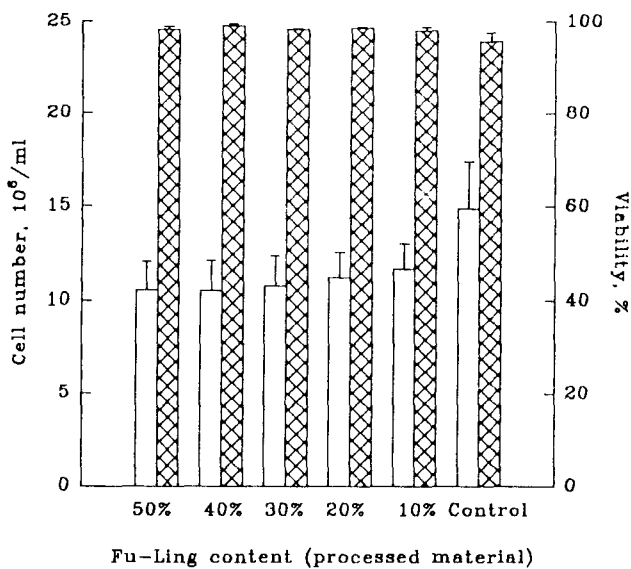
結果

茯苓萃取液對非附著性細胞生長之影響

細胞以 5×10^6 /well 之濃度開始培養, 由於三次實驗之血液來自三位不同之捐血者, 其生長速率各有不同, 不過培養至第四天, 細胞之總細胞數及細胞活性, 皆不應茯苓生藥萃取液含量之增加而改變(圖一) 即茯苓生藥萃取液, 對人類白血球細胞皆沒有抑制生長作用, 培養時間加長至第五天或第六天, 細胞總數沒有顯著增加, 細胞活性也沒有顯著改變(數據未呈現), 朱茯苓也有相似之實驗結果(圖二)。



圖一、茯苓生藥萃取液對人類周邊血液非附著性細胞生長之影響。總細胞數(□)及細胞活性(☒)。實驗值為三次實驗之平均值±s.d



圖二、茯苓朱拌炮炙品萃取液對人類周邊血液非附著性細胞生長之影響。總細胞數(□)及細胞活性(☒)。實驗值為三次實驗之平均值±s.d.

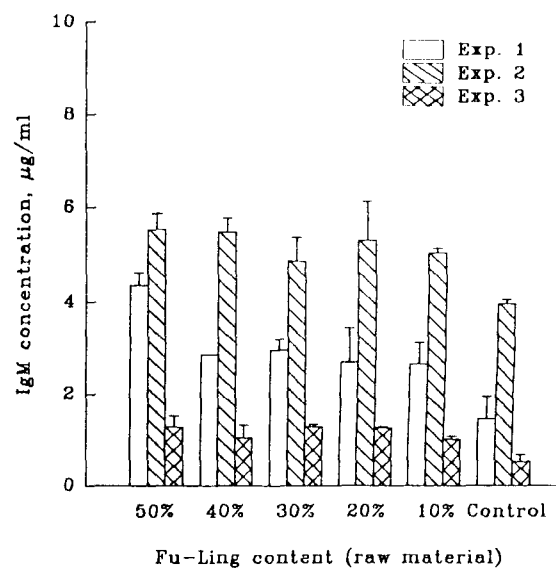
茯苓萃取液對免疫球蛋白分泌的影響

人類周邊血液白血球中，除活化之單核球及嗜中性球對培養皿表面有附著性外，其餘皆為非附著性白血球。在非附著性白血球中，只有B淋巴球能分泌免疫球蛋白，故本實驗中培養非附著性白血球，再分別測 IgM, IgG, IgA 及 IgE 之分泌量。

IgM 分泌之三次實驗中，其 IgM 分泌量皆隨茯苓含量增加而顯著遞增 ($p < 0.001$) (圖三)，但個體之間藥效上有明顯之差異。若以朱砂處理之「朱茯苓」製成之萃取液作實驗 (圖四)，則 IgM 分泌有顯著遞增 ($p < 0.01$)，顯示藥效沒有生藥萃取液大。

IgG 分泌在三次實驗中 (圖五) 皆低於 $0.4 \mu\text{g/ml}$ ，顯然人類周邊血液 B 淋巴球之 IgG 分泌量很低，而茯苓生藥萃取液，經統計分析結果，對 IgG 之分泌無促進作用。

IgA 分泌量以實驗 2 較高 (圖六及圖七)，而實驗 1 分泌則只有實驗 2 分泌量之 50% 以下，即個體間 IgA 分泌量有明顯差異，不過三次實驗結果顯示，



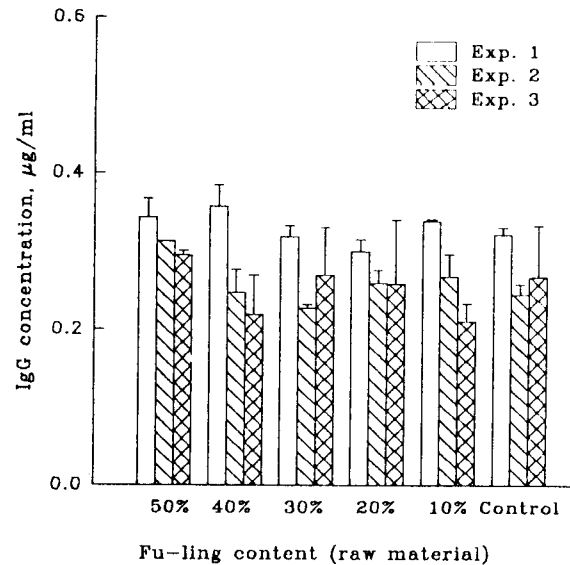
圖三、茯苓生藥萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgM 之影響。數據為三位捐血者重覆實驗之平均值±s.d.

不論是茯苓生藥或朱茯苓萃取液，對 IgA 之分泌皆無顯著作用，只有生藥萃取液對 IgA 分泌有輕微藥效 ($p=0.038$)。

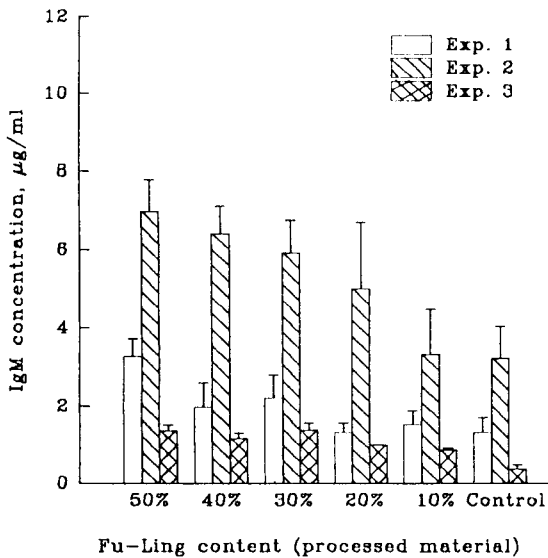
周邊血液 B 淋巴球 IgE 之分泌量在 100ng/ml 以下，實驗之結果顯示，茯苓生藥萃取液對 IgE 之分泌，有顯著之抑制效應 ($p<0.005$) (圖八)，朱茯苓之效應顯著 (圖九)，但抑制較輕微 ($p<0.05$)。

分離之茯苓成份對IgM 及IgE 分泌的影響

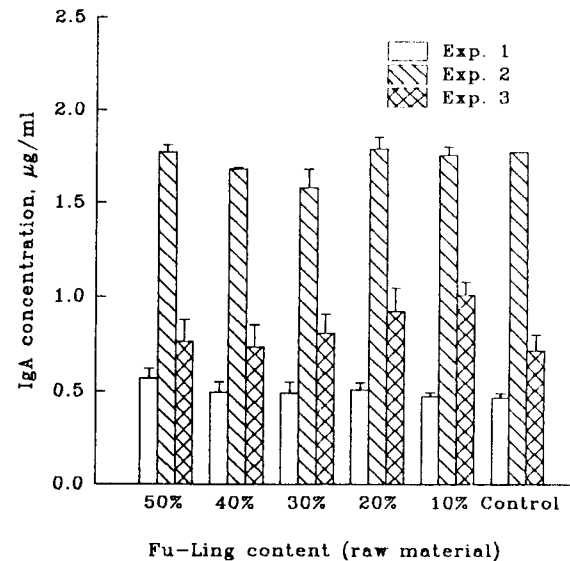
茯苓萃取液中之成份，依照其極性粗分為三個部份(圖十及圖十一)，以50% 乙醇沖出之分液及25% 沖出之分液，對IgM 分液皆有促進效應，而較極性之成份對IgM 之分泌則無影響，以IgE 分泌而言，50% 乙醇沖出之分液顯著抑制IgE 之分泌，25% 乙醇沖出之分液對IgE 沒有影響，而極性最高之成份(即以水沖出之分液)亦有抑制效果。



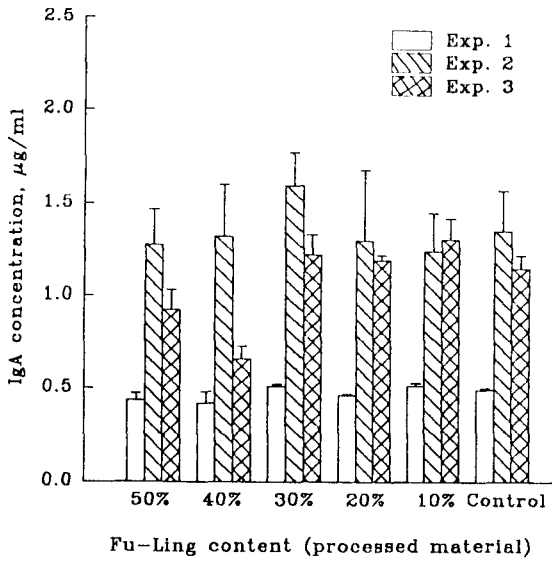
圖五、茯苓生藥萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgG 之影響。數據為兩位捐血者重覆實驗之平均值 ± s.d.



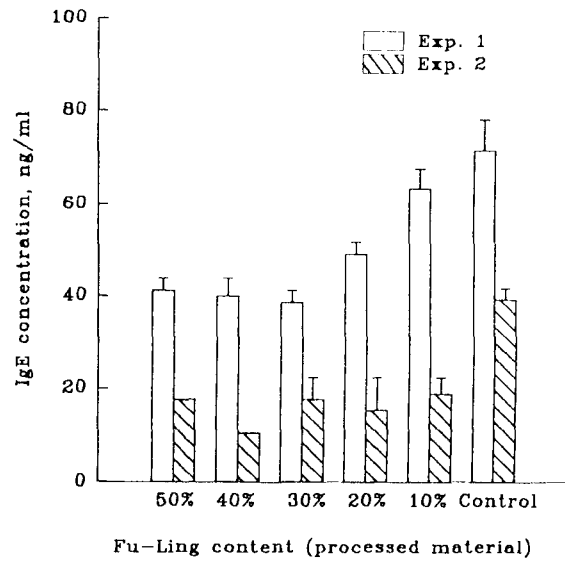
圖四、茯苓朱拌炮炙品萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgM 之影響。數據為三位捐血者重覆實驗之平均值 ± s.d.



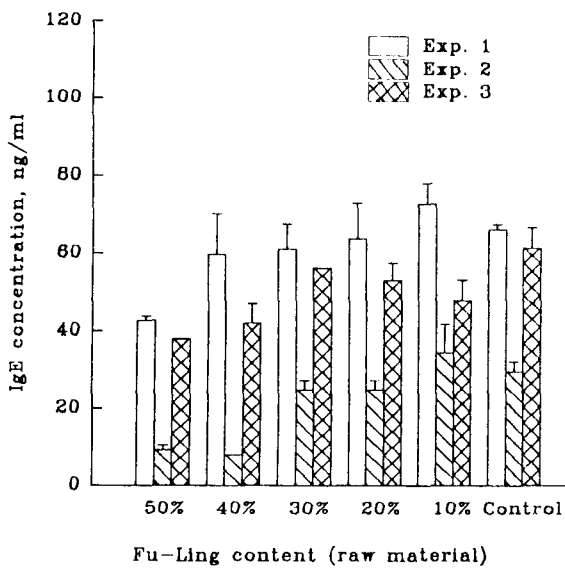
圖六、茯苓生藥萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgA 之影響。數據為三位捐血者重覆實驗之平均值 ± s.d.



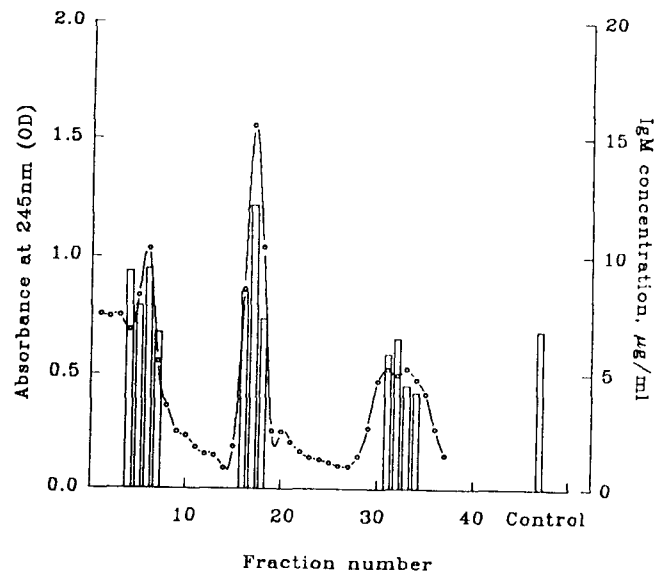
圖七、茯苓朱拌炮炙品萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgA 之影響。數據為三位捐血者重覆實驗之平均值 \pm s.d.



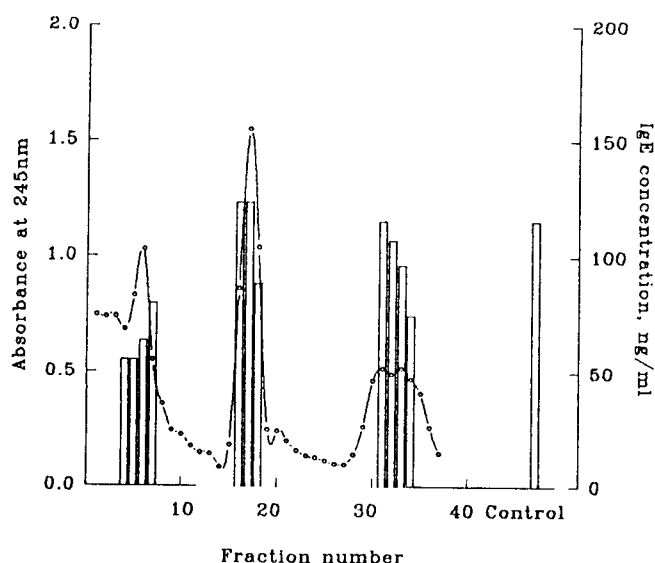
圖九、茯苓朱拌炮炙品萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgE 之影響。數據為兩位捐血者重覆實驗之平均值 \pm s.d.



圖八、茯苓生藥萃取液對人類周邊血液 B 淋巴球分泌 IgE 之影響。數據為三位捐血者重覆實驗之平均值 \pm s.d.



圖十、茯苓生藥萃取液經矽膠色層分析後之成份對 IgM 分泌之影響，控制組加不含藥物之培養基。實驗值為兩次實驗之平均值 \pm s.d.



圖十一、茯苓生藥萃取液經 Silica gel 色層分析後之成份對 IgE 分泌之影響，控制組加不含藥物之培養基。實驗值為兩次實驗之平均值 ± s.d.

討論

本研究之結果證明茯苓經 50% 酒精萃取出來之成份中，確實可調節 B 淋巴球之分泌功能。茯苓不論是生藥或朱拌處理(朱茯苓)之萃取液，對 B 淋巴球分泌 IgM 之能力，皆有顯著的促進作用，不過生藥之藥效($p < 0.001$)比朱茯苓之藥效($p = 0.006$)略佳。反之茯苓萃取液對 IgE 之分泌則有顯著之抑制效果，且生藥之效果($p < 0.005$)也比朱茯苓好($p = 0.021$)。茯苓萃取液對 IgG 及 IgA 皆無明顯之調節效果，只有生藥萃取液對 IgA 分泌稍有促進效應($p = 0.038$)。

以 Silica gel 作成份分析之結果，顯示促進 IgM 分泌之成份分佈在極性較低及中極性的成份群中，顯然造成 IgM 分泌增加之因子可能不只一種。而抑制 IgE 分泌之成份則集中在低極性成份群中，是否 IgE 之抑制因子只有一種則有待進一步分析。

茯苓對 B 淋巴球分泌 IgM 及 IgE 之調節效應，要在細胞處理藥物 4 天之後，才能顯現出來，故在活體狀況下，可能遭遇到藥物有效成份在血中之濃度變化問題，幸好由初步實驗數據顯示(圖一)，細胞在 50% 茯苓萃取液處理 4 天後，其總細胞數及細胞

活性，皆未受藥物之影響，故長期用藥，對 B 淋巴球之生長及活性，並不造成影響，茯苓萃取液對老鼠脾臟 B 淋巴球卻有明顯的胞殺作用(賴怡琪等, 1993)，故如果以老鼠為動物實驗，進行活體實驗，則必須要將胞殺作用列入考慮。

茯苓對 IgM 及 IgE 分泌之調節作用，可能是直接作用在 B 淋巴球上，也可能作用在 T 淋巴球，使其分泌淋巴間素(如 IL-2, IL-4 等)，再間接調節了 IgM 及 IgE 之分泌，IL-2 為 TH1 型淋巴球所分泌，對 IgM 之分泌有直接促進的作用(Salgame et al., 1991)，而 IL-4 為 TH2 型淋巴球所分泌，對 IgE 之分泌有顯著的促進作用(Paul, 1987)。本研究並未將 B 淋巴球完全純化分離出來，只取非附著性之細胞，其中包括了 T 淋巴球、B 淋巴球、NK 細胞，未活化之單核球等，故以上兩種機制皆有可能。去除 T 淋巴球或純化 B 淋巴球之後，再作同樣實驗，將有助於解答此問題。

個體間 IgM, IgE 及 IgA 分泌量，在統計分析後皆有顯著的差異($p < 0.001$)，可見免疫系統之活化程度，在個體之間有很大的變異性，而且如實驗 1 之捐血者 IgM 分泌量少，但 IgE 分泌量則相對的比別人高，實驗 3 之捐血者 IgM 分泌量最少，但 IgA 分泌量則超過實驗 1 之捐血者，可見同樣的藥量，對不同的個體效果不盡相同。

多次實驗結果顯示，IgG 在周邊血球 B 淋巴球的分泌量很低，可能的原因：(1) IgG 製造者在周邊血液中，本來就不多，IgG 製造者可能集中在淋巴結及脾臟等淋巴組織中。(2) IgG 製造者之分泌受到抑制或缺乏適當之促進因子(如 IL-2, IL-4 等)，由於 IgG 在培養基中濃度低，故研究結果中並未顯示茯苓對 IgG 分泌有顯著之調節作用。

離體狀況下實驗的結果顯示，茯苓或朱茯苓之 50% 乙醇萃取液，確實可調節 B 淋巴球免疫球蛋白之分泌，使 IgM 分泌增加、IgE 分泌減少。由進一步成份分析結果顯示，極性較低之成份(即易溶於 50% 乙醇之物質)，較具有調節免疫細胞功能之活性，可見茯苓以 50% 或 25% 酒精浸泡或煎煮，其藥效必定與只用水煎煮後之藥效迥異，故在製備含茯苓之湯劑，或可考慮加入適量之酒精成份。此外由

數據顯示，茯苓要持續存在4天以上，IgM及IgE之分泌才有顯著變化，故持續適量的用藥也是活體或人體試驗時，必須列入考慮的因素之一。

茯苓對IgE分泌的抑制作用，可能有利於IgE所誘導之第一類過敏症狀(即立即性過敏)(Ishizaka and Ishizaka, 1975)的病人對病情的控制。而對IgM分泌的促進，卻對於自體免疫性疾病(autoimmune disease)患者有負面的影響，因為IgM為自體免疫性疾病的主要致病因素之一(Stites and Terr, 1991)。展望進一步的研究，活體動物實驗將是首要之研究主題，而茯苓對T淋巴球分泌的影響，也是闡釋茯苓藥理機制時，必備的證據；此外，茯苓有效成份之進一步分析，對科學中藥的發展，也會有莫大的幫助。

誌謝

感謝師大生物系李銘亮教授協助本研究，本計畫蒙行政院衛生署DOH83-CM-047贊助。本文部份數據將被呂丹妮同學納入其碩士論文。

參考文獻

- Ishizaka, K., T. Ishizaka and E. H. Lee. 1970. Biologic function of the Fc fragments of E myeloma protein. *Immunochemistry* 7:687-702.
- Paul, W. E. 1987. Interleukin 4/B cell stimulatory factor 1: one lymphokine, many functions. *FASEB J.* 1:456-461.
- Salgame P., J. S. Abrams, C. Clayberger, H. Goldstein, J. Convit, R. L. Modlin, B. R. Bloom. 1991. Differing lymphokine profiles of functional subsets of human CD4 and CD8 T cell Clones. *Science* 254: 279-282.
- Stites, D. P. and A. I. Terr. 1991. Basic and clinical Immunology. pp. 438-463.
- Tseng J. and J-G. Chang. 1992. Suppression of tumor necrosis factor - α , interleukin -1 β , interleukin -6 and granulocyte -monocyte colony stimulating factor secretion from human monocytes by an extract of *Poria cocos*. *Chin. J. Microbiol. Immunol.* 25:1-11.
- 高正鈞. 1985. 新編中藥大辭典(中). 新文豐出版社. pp.1594.
- 孫孝洪. 1992. 中醫治療學原理. 知音出版社, 臺北, pp.276.
- 賴怡琪, 劉倩君, 曾哲明. 1993. 中藥茯苓對老鼠B淋巴球功能的影響. 師大生物學報 28:53-63.
- 顏正華. 1991. 中藥學. 知音出版社, 臺北, pp.332-334.

Effect of Fu-Ling on Immunoglobulin Secreted by Lymphocytes in Human Blood

Tan-Ni Lu, Shwu-Juan Yu, Jerming Tseng
Department of Biology, National Taiwan Normal University
Taipei, Taiwan 117, Republic of China

ABSTRACT

Fu-Ling, the scleroderma of *Poria cocos*(Schw.)Wolf, has long been used as a sedative and diuretic in Chinese traditional medicine. However, the previous documents demonstrated that Fu-Ling extract showed regulatory effects on human immune cells. In this report, the regulatory effects of Fu-Ling extract on the secretory functions of human peripheral B lymphocytes was studied. The experimental results showed that both raw material Fu-Ling extract and mercury oxide-processed Fu-Ling extract significantly enhanced ($p<0.001$) IgM secretion of human B-cells in a dose-dependent manner four days after the treatment. IgE secretion, by contrast, was significantly suppressed ($p<0.005$) by the Fu-Ling extract. IgA secretion was slightly but significantly affected by the Fu-Ling extract ($p<0.05$) and IgG secretion was unaffected. Throughout the study, we did not find significant effect of Fu-Ling extract on both cell growth and viability of monocytes and B lymphocytes. Results obtaining from the Silica gel chromatography showed that IgM was induced by more than one fraction which was eluted by the solvents with relatively low polarity and moderate polarity. However, IgE suppressor was eluted by a solvent relatively low polarity. This study demonstrated that Fu-Ling did have profound effect on human B-cell functions.

Keywords: Fu-Ling, human B-lymphocyte, immunoglobulin