

BIOENG® SOFTGELS SERIES

—————現代科技與傳統智慧的完美結合

西洋參是傳統名貴藥材，在中國應用有三百年以上的歷史，北美土著居民使用歷史可能更為久遠。經過反復使用與驗證以及現代醫學大量科學實驗資料表明，西洋參具有提高心肌抗缺血缺氧能力，同時對機體抗缺氧抗疲勞效果顯著，可調節及增強人體免疫功能；降低血脂及血糖的作用等等。因此對心血管疾病有良好的預防和康復作用，對高原缺氧也有很好的預防和減輕作用。研究表明西洋參的主要功效是通過西洋參的總皂苷表現出來的。

西洋參及其製品的特殊功效勿容置疑，但由於它們在實際使用過程中無論是藥用或是食療，無論是採用傳統用法如煎服、研末吞服和泡茶等方法，還是使用所謂精華提取物的各種製劑，因為其主要成分總皂苷的含量（3.89%–6.49%）和吸收率（低於 5%）均很低，使西洋參及其製品在實際使用中的效果都大打折扣；此外，目前絕大多數產品有效成分定性、定量、量效關係以及生物利用度方面均缺乏科學資料的有力支援。近年來加拿大天馬藥業的研究人員經過不斷的艱苦探索與努力，創立了全球保護的專利技術平臺，使原料成本大幅度降低，讓更多的消費者受惠；同時通過大幅度提高活性成分的吸收率（從不足 5%提高到 60–70%）大大提高了產品的生物利用度及功效。BIOENG® #1 產品來源於西洋參，其高品質、高效能又是一般西洋參傳統製劑所無法比擬的。

西洋參總皂苷的現代藥理學研究

大量科學研究已經證明西洋參中主要有效活性成分就是西洋參的總皂苷，西洋參總皂苷具有多方面的藥理作用。

1. 抗心肌缺血

西洋參總皂苷能夠顯著改善心肌的供血能力，明顯提高心肌的耐缺氧能力，並且減小心肌梗死的面積。在動物實驗中，通過結紮冠狀動脈前降支造成缺血後，心

臟表面心電描記顯示，事先服用西洋參總皂苷的實驗狗的缺血面積和程度都比沒有服用西洋參總皂苷的對照組要有明顯減少；同時硝基四氯唑藍染色表明，心肌梗死的面積也顯著減少；在超聲多普勒指標上，西洋參總皂苷降低了冠狀動脈阻力，明顯地增加了心肌的血液供應。¹ 總皂苷還能明顯減少異丙腎上腺素心肌損傷大鼠心肌壞死程度，反映心肌梗死的酶學指標（例如CK和LDH）也得到了明顯的降低。² 西洋參總皂苷的單體化合物同樣具有抗心肌缺氧的作用，如西洋參總皂苷Rg2 靜脈注射明確地改善了心肌缺血引起的心電圖表現，縮小了心肌梗死的面積，也同時降低了心肌酶的血液水準。³

2. 抗再灌注損傷

心肌梗死後血管再通並不一定伴隨心肌功能的恢復，反而會造成缺血再灌注損傷，進一步加重心肌的損傷程度，造成心肌頓抑。在臨床上，很多藥物，例如鈣離子拮抗劑、血管緊張素轉換酶抑制劑或血管緊張素受體拮抗劑、自由基清除劑等，都被用來對抗心肌缺血再灌注損傷，但效果都差強人意。令人驚喜的是，西洋參總皂苷的抗心肌缺血再灌注損傷作用優異，在接受心臟手術的病人中，西洋參總皂苷能夠明顯改善心臟的收縮功能，減輕心肌細胞的損傷，有望成為新一代抗再灌注損傷的藥物。⁴西洋參總皂苷的抗心肌缺血再灌注損傷作用是通過以下作用來達到的：

1) 保護線粒體

西洋參總皂苷具有保護線粒體的功能。以含西洋參總皂苷為主的參附注射液，經靜脈注射後，能夠降低因缺血再灌注引起的心肌線粒體內丙二醛產生和鈣離子濃度升高，同時，反映線粒體損傷的Flameng積分也明顯降低，而線粒體的立體形態(stereology)積分則顯著改善。⁵ 西洋參總皂苷的這種作用同時也出現在其他的細胞中，如多巴胺能神經元細胞，⁶ 黑質神經元細胞。⁷

2) 降低鈣超載

心肌細胞的缺氧導致細胞內回收鈣離子的機制遭到破壞，再灌注能進一步加重這一過程。鈣離子在細胞內的積累能進一步損害細胞器的功能，觸發惡性循環，從而導致細胞的死亡。西洋參總皂苷能有效抑制鈣離子通道的啟動，從而減輕鈣離子對心肌細胞的損害。例如，西洋參總皂苷能夠通過促進一氧化氮產生和啟動

鉀離子通道來抑制鈣離子通道，減少鈣離子在線粒體內的積累，恢復線粒體功能。^{8, 9}

3) 抗氧化, 清除自由基

心肌細胞內氧自由基和其他氧化物質的積累是引起心肌細胞損傷的一個重要機制。8種西洋參總皂苷-Rb1、-Rb2、-Rd、-Rc、-Re、-Rg1、-Rg2、-Rh1均可不同程度地減少自由基含量，其中西洋參總皂苷-Rb1和-Rg1清除自由基效果最好。經西洋參總皂苷或皂苷成分Rb+Ro處理後，大鼠心肌中由缺血再灌注產生的丙二醛含量明顯降低，同時抗氧化劑SOD的水準顯著升高。^{10, 11} 另外，自由基損傷的心肌細胞經西洋參總皂苷Rb1、Rb2、和Rb3治療後，其動作電位恢復到正常，¹² 進一步說明了西洋參總皂苷的抗氧化能力。另外，在雞心肌細胞氧化損傷的模型中，西洋參總皂苷的預處理（0.05, 0.1, or 0.5 mg/ml×2 小時）明顯提高了心肌細胞對抗雙氧水損傷的能力，同時對抗黴素A(antimycin A, 一種能提高線粒體內活性氧水準的線粒體抑制劑)引起的內源性氧化應激也有明顯的抑制作用。¹³

4) 抑制心肌細胞凋亡

西洋參總皂苷能夠抑制心肌缺血再灌注引起的心肌細胞凋亡。例如在Wistar大鼠的缺血再灌注損傷模型中，西洋參總皂苷成分Re和Rb1，就能夠明顯減少心肌細胞凋亡的數目。同時，西洋參總皂苷的處理顯著地抑制了促進細胞凋亡基因Bax和Fas的表達。¹⁴⁻¹⁶ 並且，皂苷的這種抗凋亡作用明顯強於卡托普利（一種常用的抗心肌缺血再灌注損傷的藥物），因為西洋參總皂苷組的凋亡指數較卡托普利組的凋亡指數明顯減低。¹⁶ 西洋參總皂苷的抗心肌細胞凋亡的作用在離體的心肌細胞培養中也得到了驗證。¹⁷ 血管緊張素II能夠引起心肌細胞凋亡，但是，西洋參總皂苷（50mg/ml）處理的心肌細胞能夠有效對抗血管緊張素II的作用，明顯提高了細胞存活力。¹⁷

3. 抗心律失常作用

現代藥理學已經證明，西洋參總皂苷能穩定心肌細胞膜的電位，有效地減少心律失常的發生。在心肌缺血再灌注的模型中，沒有經西洋參總皂苷處理的實驗組中，有44%的大鼠死於心室顫動，但是，經西洋參總皂苷預處理的大鼠，無一例

發生心室顫動和死亡，其他的再灌注心律失常也明顯減少。¹⁸在黃嘌呤氧化酶損傷的大鼠心肌細胞中，西洋參三醇和二醇皂苷能夠恢復細胞的動作電位。¹⁹另外，西洋參總皂苷能保護竇房結的功能。當給予兔子短期或長期的西洋參總皂苷注射(50mg/kg. d)後，竇房結的自發週期長度，最大竇房結恢復時間，糾正後竇房結恢復時間(spontaneous cycle length (SCL), maximal sinus node recovery time (SNRTmax), corrected sinus node recovery time (CSNRT)較對照組都明顯縮短。²⁰ 西洋參總皂苷還能縮短心肌細胞動作電位的時程和自發收縮，減少異位搏動的產生。^{21, 22} 進一步的電生理研究顯示，西洋參總皂苷的這種作用可能與拮抗鈣離子通道和增強緩慢啟動延遲整流鉀電流(delayed rectifier K⁺ current)有關。^{9, 12, 19, 22, 23}

4. 血管內皮保護作用，對抗高血壓

血管的內皮細胞在機體的凝血，抗血小板，和血壓調控中發揮了重要的作用，內皮的功能失常與動脈硬化和心血管疾病有密切的聯繫。最新的研究表明，西洋參總皂苷能有效的保護內皮功能，對動脈硬化及其後續的併發症起到預防作用。冠心病的危險因數同型半胱氨酸能夠損傷內皮，造成內皮的舒張功能紊亂。經過西洋參總皂苷處理的冠狀動脈血管環能夠有效地對抗同型半胱氨酸的作用，血管舒張和內皮細胞功能恢復到正常水準。^{24, 25} 這種內皮保護的作用同樣出現在兔子的模型中，西洋參總皂苷能夠恢復高膽固醇血症引起的內皮功能紊亂。^{26, 27}西洋參總皂苷的這種作用被認為是通過增加一氧化氮合酶表達，進而增加血管局部一氧化氮產生來發揮的。²⁴ 在自發性高血壓大鼠中，西洋參總皂苷能夠有效地抑制收縮壓的升高。²⁸

5. 降低血脂，抗動脈粥樣硬化作用

血液中的脂蛋白代謝異常，例如高水準的膽固醇和低密度脂蛋白，及低水準的高密度脂蛋白，都和心腦血管疾病有著明確的因果關係。在動物試驗中，西洋參總皂苷有效地抑制了膽固醇合成的限速酶HMG-CoA還原酶的活性，同時膽固醇 7 α 羥化酶也受到了抑制；²⁹從而降低血液中的總膽固醇(17%~33%)、低密度脂蛋白水準(19%~47%)；同時甘油三酯的水準也減低。^{29, 30}西洋參總皂苷配合有氧鍛煉能進

一步降低血液中膽固醇和甘油三酯的水準。³¹西洋參總皂苷也能影響高密度脂蛋白的表達，其總皂苷都能夠增載入脂蛋白AI(高密度脂蛋白的主要成分)生成，提示西洋參總皂苷能夠升高血液中的高密度脂蛋白的水準。^{32, 33}

6. 其他藥理作用：

1) 抗缺氧及抗疲勞作用

西洋參總皂苷能夠通過增加血液中主要能源供應物游離脂肪酸的濃度，促進 β 氧化，從而顯著延長大鼠的有氧訓練的耐力。³⁴動物實驗還表明，西洋參總皂苷有保護細胞線粒體的功能，這種作用也表現在多巴胺能神經元細胞，黑質神經元細胞。臨床試驗證明，西洋參總皂苷能有效提高血液中紅細胞和血紅蛋白含量，提高心、腦、肝組織中超氧化物歧化酶活性，降低過氧化脂質的水準，從而增強機體耐疲勞和抗缺氧的能力。經中國疾病預防控制中心營養與食品安全所的實驗報告提示，西洋參總皂苷有提高小鼠耐受急性腦缺血性缺氧的能力。

2) 抗氧化、延緩衰老作用

組織細胞被氧化是機體老化、死亡的重要過程。氧化與衰老之間有著密不可分的關係。細胞氧化損傷的一個重要結果是導致細胞功能下降，甚至造成細胞凋亡。在多種大鼠心肌損傷模型中，西洋參皂苷能降低全血和心肌組織中丙二醛含量，保護超氧化物歧化酶及谷胱甘肽過氧化物酶的活性，降低脂質过氧化物的含量，產生抗氧化作用。^{11, 18, 35, 36}除抗氧化作用外，西洋參的延緩衰老作用還通過提高機體免疫力、清除自由基、降低代謝率等作用來實現的。³⁷⁻³⁹

3) 免疫增強作用

西洋參總皂苷不僅是免疫增強劑，而且也是免疫調節劑，對T、B淋巴細胞分裂原刺激的增殖反應有不同程度的促進作用。⁴⁰⁻⁴³在動物體內，總皂苷Rd可提高正常和免疫受抑制的淋巴細胞、單核細胞的反應性，促進淋巴細胞增生和血液中的抗體滴度。⁴⁴⁻⁴⁷此外總皂苷對小鼠巨噬細胞吞噬功能低下、溶血素形成減少和遲髮型超敏反應均有一定的治療作用。⁴⁸⁻⁵⁰西洋參總皂苷還能促進CD4⁺T細胞向Th1表型分化，抑制白色念珠菌在體內的擴散。^{51, 52}

4) 抗炎及抗過敏作用

研究表明，總皂苷具有抗炎及抗過敏的活性。在小鼠體內，西洋參總皂苷Ro能夠抑制乙酸引起的血管通透性升高，減輕化合物 48/80 和角叉菜膠(carrageenin) 引起的腳爪水腫。⁵³ 皂苷Rb1 也能夠抑制炎性介質一氧化氮和前列腺素E2 從巨噬細胞中合成和釋放。⁵⁴另外，不論在體外還是動物實驗中西洋參總皂苷和Rh1 均能穩定細胞膜，有效地抑制IgE 介導的被動皮膚過敏反應中組胺的釋放，這種抑制作用甚至強於同一劑量的色甘酸二鈉（治療支氣管哮喘藥物）。^{55, 56}

西洋參功效的中醫文獻記載

《本草從新》對西洋參功能記載道：“補肺降火，生津液，除煩倦。虛而有火者相宜。”；《本草再新》記載：西洋參能“治肺火旺，咳嗽痰多，氣虛咳喘，失血勞傷，固精安神，生產諸虛。”；《醫學衷中參西錄》記載：“西洋參性涼而補，凡欲用西洋參而不受西洋參之溫補者，皆可以此代之。”目前西洋參已成為全世界許多華人用於煲湯的必備草藥之一。

產品研發的技術背景及其科技優勢

1. 產品的技術背景

西洋參無論做為藥用還是食療均存在三大技術問題，即有效成分含量低、吸收率低及生物利用度低。科學試驗證明，西洋參的藥用活性成分主要是西洋參總皂苷。由於總皂苷具有多種藥用及保健價值，已被逐漸的用於製備各種藥物及保健品；但上述的三大技術問題仍然存在。

加拿大天馬藥業集團的科學家們獨創了全球專利技術，改變藥物口服吸收途徑，並提高生物利用度，使皂苷類及苷元類產品的生物利用度提高到 50%以上。簡單地說，最重要的是保護原形藥物在胃酸環境下（酸、酶和菌）不被分解、破壞和析出，而保持一種溶解的游離分子狀態，使得它以原形狀態在胃裏和腸道被大量

吸收，從而增加整體吸收率和生物利用度，發揮藥物的最佳效應。

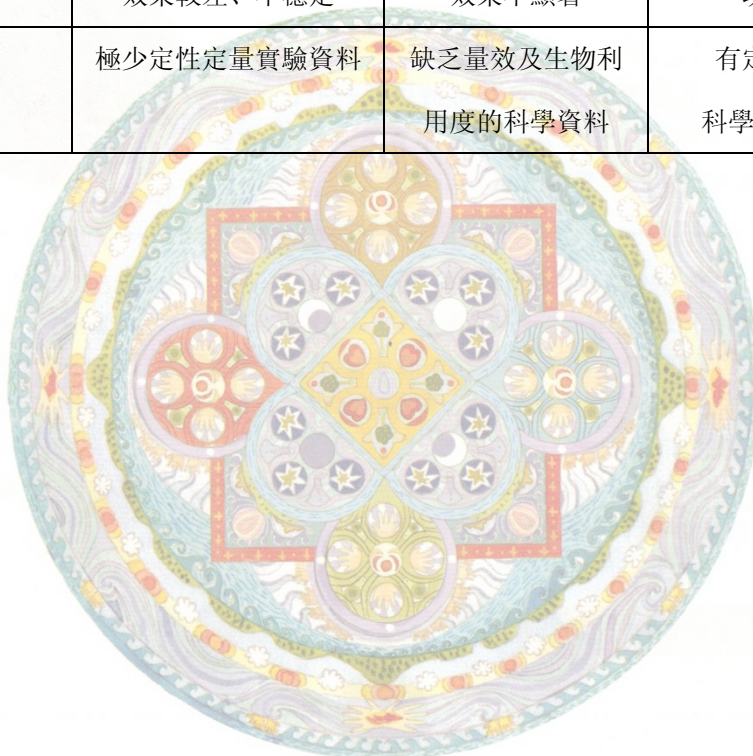
2. 產品的科技優勢與價值

BIOSENG® #1 是具有顯著改善人體機能的天然功能性植物保健品。特殊製造工藝，不但使原料成本大幅度降低，讓更多的普通消費者受惠；同時大幅提高產品活性成分的吸收率（從不足 5% 提高到 60-70%），從而大大提高產品的生物利用度及功效。BIOSENG® #1 每粒軟膠囊含西洋參總皂苷 40mg，相當於 800mg 的西洋參中的天然含量（總皂苷在西洋參根部的含量 3.89-6.49%，含量平均約 5%）。天馬藥業專利技術的製劑可將活性成分的吸收度提高 10 倍以上，因此從量效關係比例角度來講，實際每粒被人體所吸收的西洋參有效成分相當於 8-16 克西洋參中天然含量。



普通西洋參製品、西洋參精華萃取物與 BIOSENG® #1 之比較

| | 西洋參製品 | 精華萃取物 | BIOSENG® #1 |
|----------|------------|---------------------|-------------------|
| 原料 | 西洋參 | | |
| 西洋參總皂苷含量 | 5% 左右 | 30%左右 | 100% |
| 達瑪烷苷元 | 無 | 無 | 無 |
| 品質管理 | 草藥水準 | 一般保健品水準 | 化合物水準 含量相差僅 1% |
| 吸收率 | 小於 5% | 小於 5% | 60-70% |
| 功效 | 效果較差、不穩定 | 效果不顯著 | 功效顯著 |
| 科學證據 | 極少定性定量實驗資料 | 缺乏量效及生物利 用度的科學資料 | 有定性定量的 科學研究及報導 |



附錄 1--- BIOSENG® #1

【商品名】 BIOSENG® #1

【主要成分】

每粒含有效成分為西洋參總皂苷 40mg。

【其他成分】

食用酒精，植物油，中鎖鏈脂肪甘油三酸酯，明膠，甘油，蒸餾水。

【主要功效】

1. 抗心肌缺血及缺氧作用
2. 抗機體缺氧、抗疲勞，及抗衰老，具有提高人體腦力及體力作用
3. 增強及調節機體免疫力
4. 抗炎及抗過敏作用

【包裝】

每瓶含 120 粒軟膠囊

【用法與用量】

建議每日口服 2-4 粒，頓服或分兩次服用，溫水送服。最好早餐前 1 小時空腹服用吸收好。服用時如出現胃腸道反應也可於飯後 1-2 小時服用。

【注意事項】

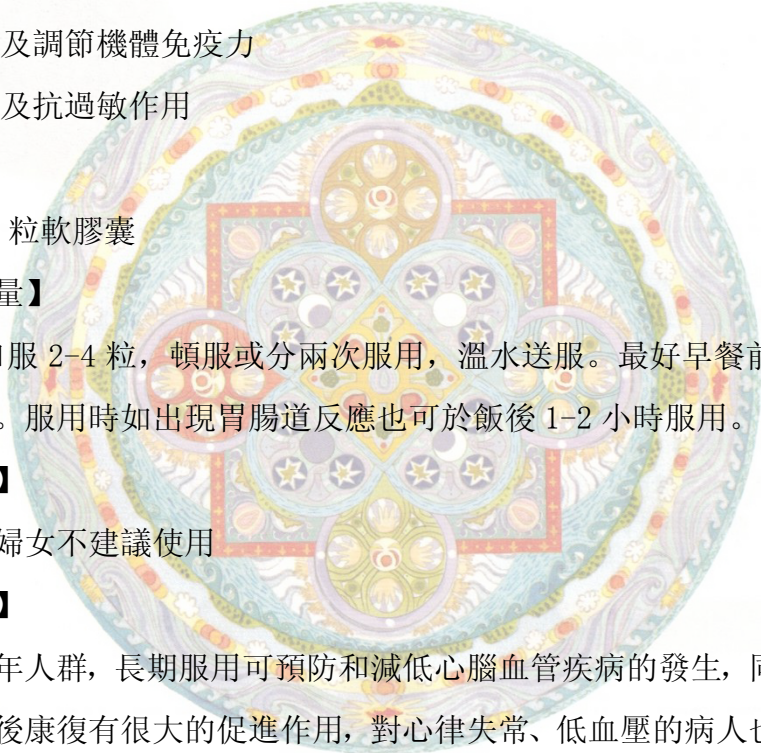
孕婦、哺乳婦女不建議使用

【適應人群】

適應于中老年人羣，長期服用可預防和減低心腦血管疾病的發生，同時對於心血管疾病的病後康復有很大的促進作用，對心律失常、低血壓的病人也有一定的保護作用。對促進機體適應低氧環境，防止高原病發生有很好的作用。因此，有助於適應高原環境，是進入高原區域的首選必備品，對於長期高原作業人員，可預防高原病的發生。

【儲藏】

儲藏於 4-25°C、乾燥處。建議開瓶後於一個月內服用。



References:

1. Fu JH, Li XZ, Shang XH, Liu JX. [Protective effects of saponines of stem and leaf of *Panax notoginseng* on acute myocardial ischemia in anaesthetic dogs]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2006;31(1):62-65.
2. Sui DY, Yu XF, Qu SC, Lu ZZ, Wang L, Chen MQ. [Protective effect of *Panax quinquefolium* 20s-proto-panaxdiolsaponins on acute myocardial infarction in dogs]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2001;26(6):416-419.
3. Tian JM, Li H, Ye JM, Guo WF, Li LY, Wang LP. [Effect of ginsenoside Rg2 on chemical myocardial ischemia in rats]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2003;28(12):1191-1192.
4. Zhan Y, Xu XH, Jiang YP. [Protective effects of ginsenoside on myocardial ischemic and reperfusion injuries]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 1994;74(10):626-628, 648.
5. Cao J, Zheng CD, Zhang GX, Zhang YJ, Min S. Protective effect of Shenfu injection on myocardial mitochondria injured by ischemia-reperfusion in rabbits. *Chin Med J (Engl)*. 2005;118(6):505-507.
6. Radad K, Gille G, Moldzio R, Saito H, Rausch WD. Ginsenosides Rb1 and Rg1 effects on mesencephalic dopaminergic cells stressed with glutamate. *Brain Res*. 2004;1021(1):41-53.
7. Leung KW, Yung KK, Mak NK, Chan YS, Fan TP, Wong RN. Neuroprotective effects of ginsenoside-Rg1 in primary nigral neurons against rotenone toxicity. *Neuropharmacology*. 2007;52(3):827-835.
8. Furukawa T, Bai CX, Kaihara A, Ozaki E, Kawano T, Nakaya Y, Awais M, Sato M, Umezawa Y, Kurokawa J. Ginsenoside Re, a main phytosterol of *Panax ginseng*, activates cardiac potassium channels via a nongenomic pathway of sex hormones. *Mol Pharmacol*. 2006;70(6):1916-1924.
9. Bai CX, Takahashi K, Masumiya H, Sawanobori T, Furukawa T. Nitric oxide-dependent modulation of the delayed rectifier K⁺ current and the L-type Ca²⁺ current by ginsenoside Re, an ingredient of *Panax ginseng*, in guinea-pig cardiomyocytes. *Br J Pharmacol*. 2004;142(3):567-575.
10. Chen X, Li YJ, Deng HW, Yang BC, Li DY, Shen N. Protective effects of ginsenosides on anoxia/reoxygenation of cultured rat myocytes and on reperfusion injuries against lipid peroxidation. *Biomed Biochim Acta*. 1987;46(8-9):S646-649.
11. Liu K, Abe T, Sekine S, Goto Y, Iijima K, Kondon K, Matsukawa M, Tian J, Wu W, Zhang B, Chen L, Zhang H, Zhang X, Zhao H, Song X. Experimental study on the scavenging effects of ginsenosides on oxygen free radicals using model of heterotopic heart transplantation in rats. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;4(4):188-191.
12. Jiang Y, Zhong GG, Chen L, Ma XY. Influences of ginsenosides Rb1, Rb2, and Rb3 on electric and contractile activities of normal and damaged cultured cardiomyocytes. *Zhongguo Yao Li Xue Bao*. 1992;13(5):403-406.
13. Xie JT, Shao ZH, Vanden Hoek TL, Chang WT, Li J, Mehendale S, Wang CZ, Hsu CW, Becker LB, Yin JJ, Yuan CS. Antioxidant effects of ginsenoside Re in cardiomyocytes. *Eur J Pharmacol*. 2006;532(3):201-207.
14. Liu Z, Li Z, Liu X. Effect of ginsenoside Re on cardiomyocyte apoptosis and expression of Bcl-2/Bax gene after ischemia and reperfusion in rats. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*. 2002;22(4):305-309.
15. Guan L, Li W, Liu Z. Effect of ginsenoside-Rb1 on cardiomyocyte apoptosis after ischemia

- and reperfusion in rats. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci.* 2002;22(3):212-215.
16. Yin HJ, Zhang Y, Jiang YR. [Effect of folium panax quinquefolium saponins on apoptosis of cardiac muscle cells and apoptosis-related gene expression in rats with acute myocardial infarction]. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi.* 2005;25(3):232-235.
 17. Chen YJ, Li JD, Huang QF. [Effects of Panax notoginseng saponins on rat cardiomyocytes apoptosis induced by angiotensin II in vitro]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2005;30(10):778-781.
 18. Yang Y, He K, Wu T, Li Q, Zhang JS, Fu ZG. Effects of ginsenosides on myocardial reperfusion arrhythmia and lipid superoxidation in high cholesterol diet rats. *Shi Yan Sheng Wu Xue Bao.* 1999;32(4):349-352.
 19. Zhong GG, Jiang Y, Wang XQ, Yue G. [Effects of panaxadiol and panaxatriol saponins on action potentials of normal and xanthine-xanthine oxidase damaged cultured myocardial cells]. *Zhongguo Yao Li Xue Bao.* 1991;12(3):256-260.
 20. Gao D, Lou F, Jin F. [Protection on experimental sinus node dysfunction in rabbits with ginsenosides]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi.* 1992;20(1):38-40, 70-31.
 21. Jiang Y, Chen L, Sun CW, Zhong GG, Qi H, Ma XY, Xu JD. [Influence of 11 ginsenoside monomers on action potentials of myocardiocytes]. *Zhongguo Yao Li Xue Bao.* 1993;14 Suppl:S8-12.
 22. Zhang B, Jin SA, Kuang X, Yao WX, Xia GJ, Jiang MX. [Effects of Rb1 on action potentials and force of contraction in guinea pig ventricular papillary muscles]. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2003;28(4):366-368.
 23. Bai CX, Sunami A, Namiki T, Sawanobori T, Furukawa T. Electrophysiological effects of ginseng and ginsenoside Re in guinea pig ventricular myocytes. *Eur J Pharmacol.* 2003;476(1-2):35-44.
 24. Zhou W, Chai H, Lin PH, Lumsden AB, Yao Q, Chen C. Ginsenoside Rb1 blocks homocysteine-induced endothelial dysfunction in porcine coronary arteries. *J Vasc Surg.* 2005;41(5):861-868.
 25. Ohashi R, Yan S, Mu H, Chai H, Yao Q, Lin PH, Chen C. Effects of homocysteine and ginsenoside Rb1 on endothelial proliferation and superoxide anion production. *J Surg Res.* 2006;133(2):89-94.
 26. Chen X. Cardiovascular protection by ginsenosides and their nitric oxide releasing action. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 1996;23(8):728-732.
 27. Kang SY, Kim SH, Schini VB, Kim ND. Dietary ginsenosides improve endothelium-dependent relaxation in the thoracic aorta of hypercholesterolemic rabbit. *Gen Pharmacol.* 1995;26(3):483-487.
 28. Yanai K, Sato K, Masuda S, Ikeda M, Kinae N. Utilization study of stems and leaves of Tienchi Ginseng. I. Anti-hypertensive effect of stems and leaves of Tienchi Ginseng on stroke-prone spontaneously hypertensive rat (SHRSP). *Biosci Biotechnol Biochem.* 2006;70(10):2501-2507.
 29. Qureshi AA, Abuirmeileh N, Din ZZ, Ahmad Y, Burger WC, Elson CE. Suppression of cholesterogenesis and reduction of LDL cholesterol by dietary ginseng and its fractions in chicken liver. *Atherosclerosis.* 1983;48(1):81-94.
 30. Yokozawa T, Kobayashi T, Kawai A, Oura H, Kawashima Y. Hyperlipemia-improving effects of ginsenoside-Rb2 in cholesterol-fed rats. *Chem Pharm Bull (Tokyo).* 1985;33(2):722-729.

31. Yang Y, Wu T, He K, Fu ZG. Effect of aerobic exercise and ginsenosides on lipid metabolism in diet-induced hyperlipidemia mice. *Zhongguo Yao Li Xue Bao*. 1999;20(6):563-565.
32. Lee H, Gonzalez FJ, Yoon M. Ginsenoside Rf, a component of ginseng, regulates lipoprotein metabolism through peroxisome proliferator-activated receptor alpha. *Biochem Biophys Res Commun*. 2006;339(1):196-203.
33. Yoon M, Lee H, Jeong S, Kim JJ, Nicol CJ, Nam KW, Kim M, Cho BG, Oh GT. Peroxisome proliferator-activated receptor alpha is involved in the regulation of lipid metabolism by ginseng. *Br J Pharmacol*. 2003;138(7):1295-1302.
34. Wang LC, Lee TF. Effect of ginseng saponins on exercise performance in non-trained rats. *Planta Med*. 1998;64(2):130-133.
35. Li X, Chen JX, Sun JJ. [Protective effects of Panax notoginseng saponins on experimental myocardial injury induced by ischemia and reperfusion in rat]. *Zhongguo Yao Li Xue Bao*. 1990;11(1):26-29.
36. You JS, Huang HF, Chang YL. Panax ginseng reduces adriamycin-induced heart failure in rats. *Phytother Res*. 2005;19(12):1018-1022.
37. Deng HL, Zhang JT. Anti-lipid peroxidative effect of ginsenoside Rb1 and Rg1. *Chin Med J (Engl)*. 1991;104(5):395-398.
38. Yokozawa T, Satoh A, Cho EJ. Ginsenoside-Rd attenuates oxidative damage related to aging in senescence-accelerated mice. *J Pharm Pharmacol*. 2004;56(1):107-113.
39. Cho WC, Chung WS, Lee SK, Leung AW, Cheng CH, Yue KK. Ginsenoside Re of Panax ginseng possesses significant antioxidant and antihyperlipidemic efficacies in streptozotocin-induced diabetic rats. *Eur J Pharmacol*. 2006;550(1-3):173-179.
40. Sun J, Hu S, Song X. Adjuvant effects of protopanaxadiol and protopanaxatriol saponins from ginseng roots on the immune responses to ovalbumin in mice. *Vaccine*. 2007;25(6):1114-1120.
41. Yang Z, Chen A, Sun H, Ye Y, Fang W. Ginsenoside Rd elicits Th1 and Th2 immune responses to ovalbumin in mice. *Vaccine*. 2007;25(1):161-169.
42. Rivera E, Ekholm Pettersson F, Inganas M, Paulie S, Gronvik KO. The Rb1 fraction of ginseng elicits a balanced Th1 and Th2 immune response. *Vaccine*. 2005;23(46-47):5411-5419.
43. Liu M, Zhang JT. [Immunoregulatory effects of ginsenoside Rg1 in aged rats]. *Yao Xue Xue Bao*. 1995;30(11):818-823.
44. Zhou DL, Kitts DD. Peripheral blood mononuclear cell production of TNF-alpha in response to North American ginseng stimulation. *Can J Physiol Pharmacol*. 2002;80(10):1030-1033.
45. Kong X, Hu Y, Rui R, Wang D, Li X. Effects of Chinese herbal medicinal ingredients on peripheral lymphocyte proliferation and serum antibody titer after vaccination in chicken. *Int Immunopharmacol*. 2004;4(7):975-982.
46. Rivera E, Daggfeldt A, Hu S. Ginseng extract in aluminium hydroxide adjuvanted vaccines improves the antibody response of pigs to porcine parvovirus and Erysipelothrix rhusiopathiae. *Vet Immunol Immunopathol*. 2003;91(1):19-27.
47. Kenarova B, Neychev H, Hadjiivanova C, Petkov VD. Immunomodulating activity of ginsenoside Rg1 from Panax ginseng. *Jpn J Pharmacol*. 1990;54(4):447-454.
48. Shin YW, Bae EA, Kim SS, Lee YC, Kim DH. Effect of ginsenoside Rb1 and compound K in chronic oxazolone-induced mouse dermatitis. *Int Immunopharmacol*. 2005;5(7-8):1183-1191.
49. Luo YM, Cheng XJ, Yuan WX. Effects of ginseng root saponins and ginsenoside Rb1 on

immunity in cold water swim stress mice and rats. *Zhongguo Yao Li Xue Bao*. 1993;14(5):401-404.

50. Yang G, Yu Y. Immunopotentiating effect of traditional Chinese drugs--ginsenoside and glycyrrhiza polysaccharide. *Proc Chin Acad Med Sci Peking Union Med Coll*. 1990;5(4):188-193.
51. Lee JH, Han Y. Ginsenoside Rg1 helps mice resist to disseminated candidiasis by Th1 type differentiation of CD4+ T cell. *Int Immunopharmacol*. 2006;6(9):1424-1430.
52. Lee EJ, Ko E, Lee J, Rho S, Ko S, Shin MK, Min BI, Hong MC, Kim SY, Bae H. Ginsenoside Rg1 enhances CD4(+) T-cell activities and modulates Th1/Th2 differentiation. *Int Immunopharmacol*. 2004;4(2):235-244.
53. Matsuda H, Samukawa K, Kubo M. Anti-inflammatory activity of ginsenoside Ro. *Planta Med*. 1990;56(1):19-23.
54. Park EK, Shin YW, Lee HU, Kim SS, Lee YC, Lee BY, Kim DH. Inhibitory effect of ginsenoside Rb1 and compound K on NO and prostaglandin E2 biosyntheses of RAW264.7 cells induced by lipopolysaccharide. *Biol Pharm Bull*. 2005;28(4):652-656.
55. Park EK, Choo MK, Han MJ, Kim DH. Ginsenoside Rh1 possesses antiallergic and anti-inflammatory activities. *Int Arch Allergy Immunol*. 2004;133(2):113-120.
56. Choo MK, Park EK, Han MJ, Kim DH. Antiallergic activity of ginseng and its ginsenosides. *Planta Med*. 2003;69(6):518-522.

