

中藥觀點來看以一種西藥體中 抑菌程度

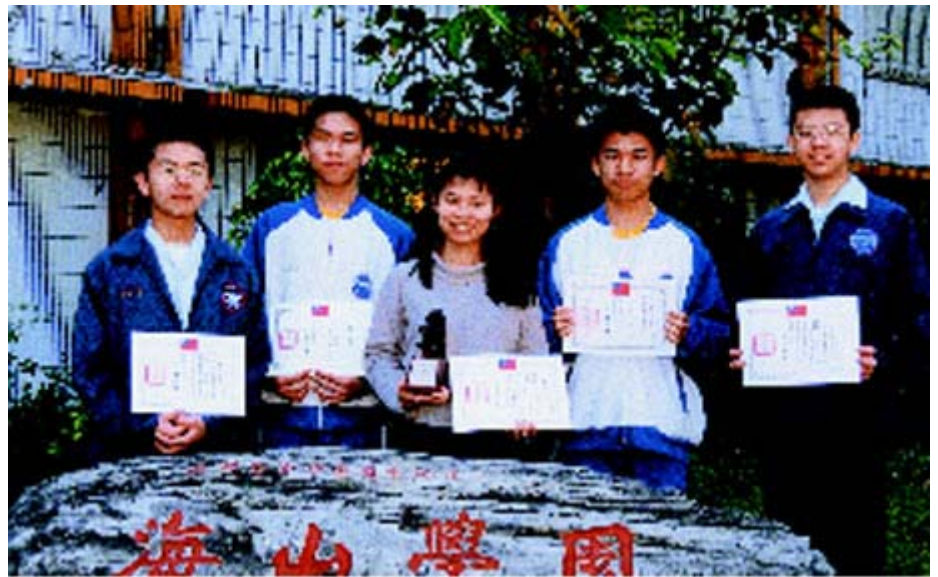
國中組：第三名

縣 市：台北縣

校 名：海山中學

作 者：林明賢、張文瀚林毅龍、何俊頤

指導教師：何憶婷、楊志仁



我是林明賢，在雷根總統連任成功的那年出生，不過，我是個道地的台北人，雖然在台北的狹窄公寓中長大，但我希望藉由科展，漸漸和其他同學們一起接觸科學，並尋找自己所要的目標。

何俊頤：我在民國七十三年呱呱落地，感謝父母照顧我，並使我接觸科學的「表皮」，或許將是我未來的目標 - 追逐科學。

張文瀚：我生於北台灣，是個熱愛這塊土地的子民。雖然在科展方面有不壞的結果，但我相信科學這塊領域，絕對是大到我不能想像的，期望我自己能繼續在這無界領域中旅行。

林毅龍：我出生於台北，是個在板橋土生土長的孩子。我感謝我的師長在國小時，引領我踏入科學的世界，並使我對它充滿興趣，不過，我希望增加自己對鄉土文化的熱愛，以提昇自己的人文科學層次。

關鍵詞：Ampicillin、抗藥性

壹、研究動機

上課時老師說：「除了課文中所提到的安非他命等藥物濫用，我們所用的抗生素也是藥

物濫用的一個例子。」經過查詢，我們發現許多細菌的抗藥性都到了極限，於是興起了我們探討中藥抑菌實驗的念頭。我們將藉由中藥與抗生素的抑菌強弱做比較，試以探討中藥是否有可能替代西方的抗生素，抑或提供新觀點，為細菌的抗藥性謀求解決之道。

貳、研究目的

- (一)安比西林（Ampicillin）的抑菌程度為何？
- (二)若干中藥的抑菌程度如何？
- (三)比較 Ampicillin 和中藥抑菌效果的強弱。
- (四)比較中藥單、複方的抑菌效果。
- (五)抗生素問題的討論及中藥的未來發展。

參、研究材料

一、Nutrient Agar、蒸餾水、血清瓶、天平、紙錠、殺菌釜、大腸桿菌（*Escherichia coli*）、刀片、滴管、培養皿、Ampicillin、鑷子、麥克筆、酒精、酒精燈、無菌操作箱、恆溫箱、尺（mm）。

二、中藥材

(一)單方藥材：

黃柏、黃連、苦地丁、火炭母、牡丹皮、敗醬草、苦蔘、紫草、金銀花、葉下珠、木芙蓉、馬齒莧、土大黃、十大功勞、黃芩、大黃、山梔子。(大多取自清熱藥類)

(二)複方藥材：

- 1.黃連解毒湯：黃連、山梔子，黃芩、黃柏。（出處:外臺秘要）
- 2.大黃牡丹皮：大黃、牡丹皮、桃仁、冬瓜子、芒硝。（出處:金匱要略）

肆、研究方法及過程

本實驗的抑菌效果以「濾紙片擴散試驗」來表示。

一、中藥抑菌效果

實驗一

中藥單方藥材抑菌效果

(一)製做培養基

將Nutrient Agar和蒸餾水以20克：1升的比例調和。放入殺菌釜內。殺菌完後，置放冷卻 40 ~ 45 時，將*E. coli*的細菌懸浮液加入 Nutrient Agar 內混均。倒入培養皿內，等凝固後即完成。

(二)放上紙錠

至中藥行購買查尋到的中藥材。將中藥的單方以15g加85ml的水，置入殺菌釜內萃取其溶於水的成份；Ampicillin以無菌水稀釋成100ppm；將去離子水放入殺菌釜滅菌為無菌水。將直徑 6.0mm 的紙錠放入「中藥萃取液」、「Ampicillin 溶液」及「無菌水」中，沾取適當溼度，放在混有細菌懸浮液的 NA 平板培養基上。以浸泡「Ampicillin水溶液」者做對照組；以浸泡在「無菌水」者為空白對照組，並在培養基上作記號。每一種中藥材四個培養皿，每個培養皿放置浸泡中藥萃取液的紙片五個。置入 24 恆溫箱，培養 48 小時後取出測量。以最小刻度為1mm的尺測量抑菌圈的直徑。

實驗二

中藥複方藥材抑菌效果

至中藥行購買「黃連解毒湯」及「大黃牡丹皮」進行中藥複方藥材抑菌效果實驗，方法同【實驗一】。

二、Ampicillin 和中藥的抑菌強弱比較

綜合前面【實驗一】及【實驗二】抑菌圈數據，比較直徑比及面積比。本次所有實驗沒有抑菌圈現象者皆記為 0，有抑菌圈現象者皆把紙錠直徑（6.0mm）也包括進去。

$$\text{公式：直徑比值} = \frac{\text{中藥直徑}}{\text{Ampicillin 直徑}}$$

$$\text{面積比值} = \frac{(\text{中藥半徑})^2 - (\text{紙錠半徑})^2}{(\text{Ampicillin 半徑})^2 - (\text{紙錠半徑})^2}$$

伍、研究結果

一、各種中藥的抑菌程度

實驗一

中藥單方藥材抑菌效果：整理至表一

表一：中藥單方藥材抑菌效果

藥名	濃度（ppm） 或重量百分比	培養時間	抑菌圈的 平均直徑 （mm）	抑菌圈的 直徑比 值	抑菌圈的 面積比 值
Ampicillin	100ppm		11.4	1	1
無菌水	無		0.0	0	0
黃柏			0.0	0	0
黃連			0.0	0	0
苦地丁			0.0	0	0
火炭母			11.0	0.96	0.90

牡丹皮	15% (重量百分比)	48小時	16.5	1.45	2.51
敗醬草			0.0	0	0
苦蔘			0.0	0	0
紫草			0.0	0	0
金銀花			0.0	0	0
葉下珠			13.1	1.15	1.44
木芙蓉			0.0	0	0
馬齒莧			0.0	0	0
土大黃			0.0	0	0
十大功勞			0.0	0	0
黃芩			15.1	1.32	2.04
大黃			16.8	1.47	2.62
山梔子			0.0	0	0

附註：直徑比值及面積比值大於 1，表示中藥抑菌效果優於 Ampicillin。

實驗二

中藥複方藥材抑菌效果：整理至表二。

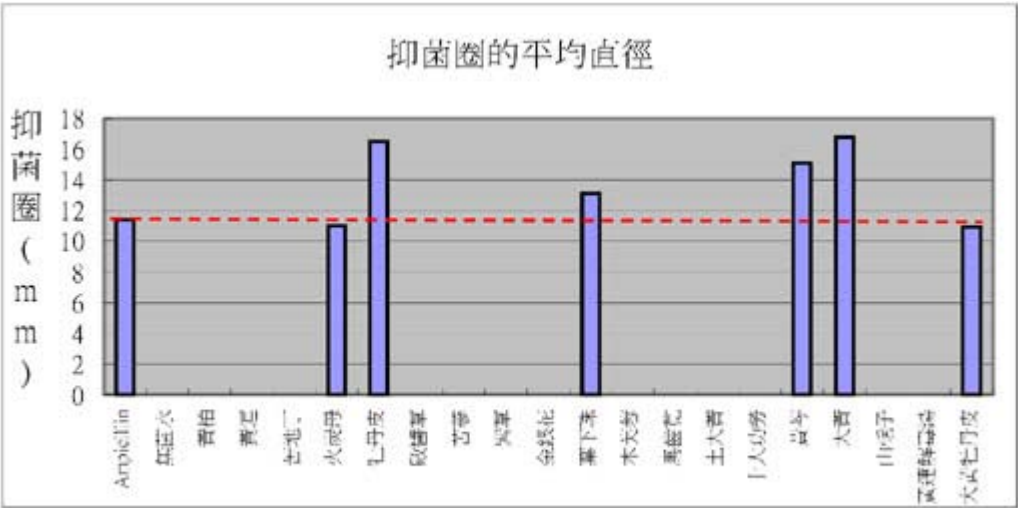
表二：中藥複方藥材抑菌效果

藥名	濃度	培養時間	抑菌圈的平均直徑(mm)	抑菌圈的直徑比值	抑菌圈的面積比值
Ampicillin	100ppm	48小時	11.4	1	1
無菌水	無		0.0	0	0
黃連解毒湯	15%		0.0	0	0
大黃牡丹皮	(重量百分比)		10.9	0.96	0.88

附註：直徑比值及面積比值大於 1，表示中藥抑菌效果優於 Ampicillin。

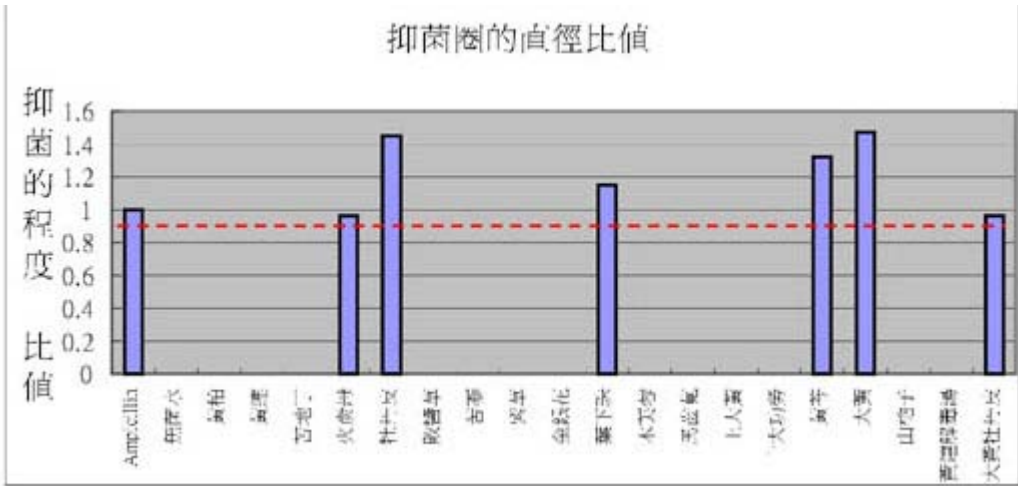
二、Ampicillin和中藥的抑菌強弱比較

在比值方面，設Ampicillin為1，其餘直徑比值大小整理至圖三。

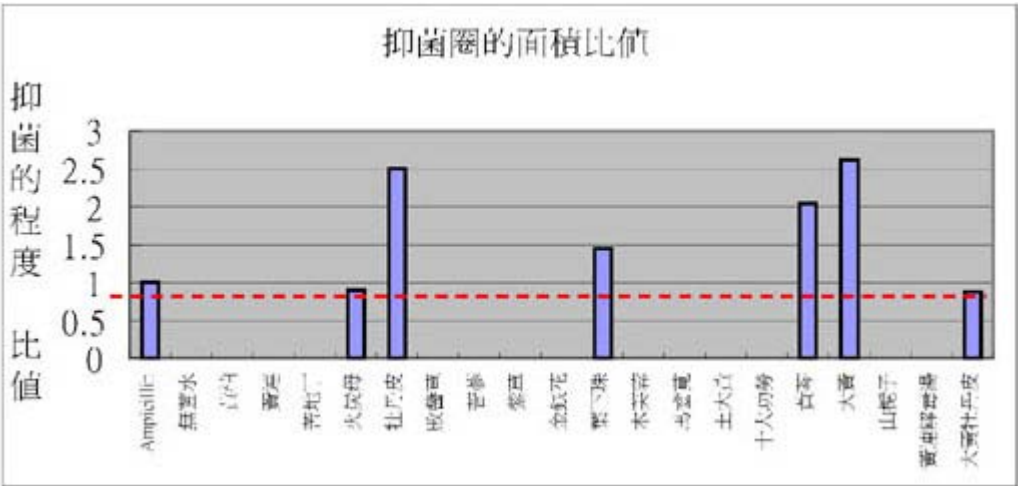


圖一 中藥單方藥材抑菌效果（抑菌圈平均直徑）

圖一 中藥單方藥材抑菌效果（抑菌圈平均直徑）



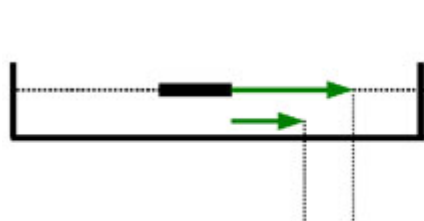
圖二 中藥單方藥材抑菌效果（抑菌圈直徑比值）



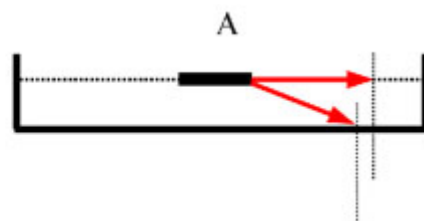
圖三 中藥單方藥材抑菌效果（抑菌圈面積比值）

一、紙錠藥劑擴散

1.測量抑菌圈大小時，發現Agar表面上的抑菌圈與底部的抑菌圈大小不一。據推測應為擴散上的問題。推論一：因為在表面上阻力較小擴散較快，而底面擴散時阻力較大，當然表面抑菌圈較大（圖五）。推論二：因為Agar有厚度，所以擴散時假設以圖六的A點為圓心，拿圓規劃弧，如向外等距離擴散，則底面擴散距離不同於表面擴散距離（圖六）。



(圖五)



(圖六)

2.測量抑菌圈大小時發現 Ampicillin 的抑菌圈外並沒有很明確的界線，由透明逐漸變為半透明，如漸層似的。反觀中藥的抑菌圈界線較明確，經討論後我們把它們比喻成「Ampicillin 這支軍隊在前進殺敵的步伐十份不一致，反觀中藥的軍隊氣勢如虹，十分整齊。」至於為何 Ampicillin 的藥劑擴散不能一致而有漸層似的抑菌圈，此部分尚待查證及推論。

二、實驗(一)(二)中

比較Ampicillin和中藥單方及複方之間在技術問題上的不同。

	Ampicillin	中藥單方	中藥複方
類別	盤尼西林類	清熱藥類	
加熱殺菌與否	否	有	有
有效成功濃度	100ppm	無法測量	無法測量
藥效	強	強	弱

1.Ampicillin的抑菌圈平均為11.4mm，而試驗的中藥中，單方的抑菌程度由強到弱依序為大黃、牡丹皮、黃芩、葉下珠、火炭母；複方中有大黃牡丹皮有效。這些中藥大多為清熱藥類，為中藥中最重要也是最大的一類。

2.中藥在實驗中為了避免藥材上的雜菌干擾而用殺菌釜加熱加壓，但Ampicillin則不能加熱。可是中藥材中，若有些像Ampicillin的抑菌成份一樣，加熱後被分解掉了或變性失去活性，以致抑菌效果下降，甚至沒有；使本實驗中有許多數據掛零。不過也有些抗熱、抗壓的物質在加熱到121 後，仍未被破壞，像大黃、黃芩內的某些成份。可見中藥中有許多成份對熱的承受能力較 Ampicillin 好。

3.有效成份的濃度不明確。因為Ampicillin是明確的化合物，而中藥只是用蒸氣萃取出的液體，內含許多可溶於水的物質，有效成份並不明確，也無法掌控濃度。僅能在中藥材

的重量百分比上控制。濃度上所謂的15%是包括數十種以上的複合物水溶液，但有效的成份可能是其中的一、兩種或是多種，假如能做更精確的萃取，比較相同濃度下，中藥及Ampicillin的抑菌效果，那就有可能從中藥中萃取出取代抗生素的新物質。所以中藥材的藥效潛力依然值得注意。

4.在藥效方面以中藥單複方上的藥效差別來討論。中藥複方的抑菌效果並不如個別單方的藥效強。如黃連解毒湯本身為0.0mm，但其中黃芩在單方中抑菌圈為15.1mm，山梔子、黃連、黃柏都為0.0mm，推測複方的抑菌圈大小可為各單方所影響，而為單方之中間值或平均值。但為何複方的藥單，不以強配強的方法增加殺菌的效果呢？依討論判斷中醫較講究整體的觀念，將兩種藥配合以擴大治療範圍並減低藥物毒、副作用，另一方面我們想應該是中藥的藥理理論中強調避免涼遏邪而是依照性味歸經、陰陽五行、十八反等理論來配藥，儘量以不破壞陰陽平衡為原則。此外，依照上述在複方中必定有一項以上的單藥是緩和主藥的功能。

柒、結論

1.回顧四〇年代前，傳染病等細菌性疾病是無要可醫的。當發現Penicillin後，使人們感受到醫療進步所賜與的恩惠。但不幸的是，在人們濫用抗生素的情況下，抗藥性問題正朝著我們撲來，使我們不得不重視此一問題。

2.人們因為濫用抗生素而面臨現階段的危機：(1)病原菌產生抗藥性。(2)一度絕跡的傳染病又再度興起，如結核桿菌。(3)致病力更強的變種病原菌出現。

3.目前所做到的方法就是用量的管制、輪流使用、使用習慣改變、開發新藥或直接用高量殺死細菌。但這些則需視政府是否有決心執行此一政策，和患者、醫師能否真正落實。

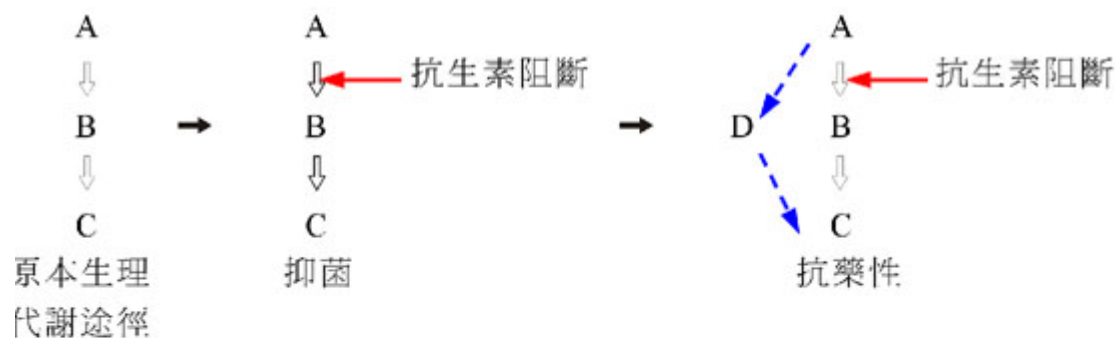
4.在開發新藥上，由於一種新藥從實驗室到臨床，到實用常需要數十年時間，使得新藥開發的速度遠趕不上細菌突變的速度，所以，如何加快新藥的開發或者想出不同於西方的那一套方法，找尋新的藥物，都是值得一試的，由本實驗結果，發現中藥具有與西藥抗生素相同的抑菌效果，未來我們可以從中藥材當中尋找新的、不一樣的抗菌物質。

5.中藥在老祖宗五千年的整理及人體試驗下，本身已自成一格，和西醫擁有各自的理論體系，我們在討論後，將抗生素和中藥做一個比較：

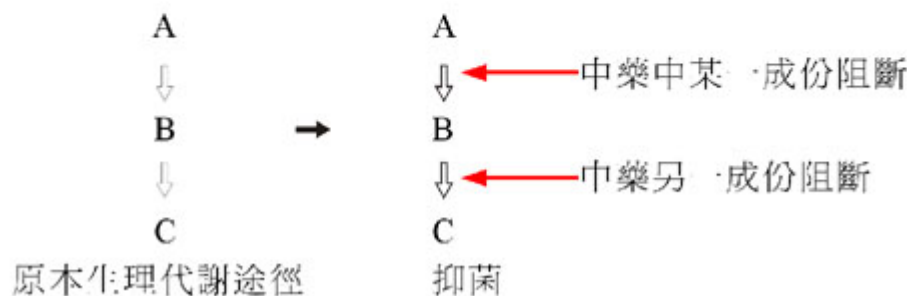
	抗生素	中藥
成份	純物質	複合物
用藥問題	彼此有可能產生排斥	以要求陰陽平衡為主
經驗累積	實驗室分析且整理	以古人經驗整理

(1)為什麼會想到以中藥來萃取抗菌物質？複合物其實是個大關鍵。Ampicillin 是個純物質，其性質一定、結構也一定，其抑菌機制也有一定，但中藥是個含量不定的物質，其中所含成份也包含許多，對抗細菌可能同時有很多方法或不同機制，而使細菌較難產生抗藥性，抗藥性的問題較不易發生，舉例來說：若某一病原菌中有一生理反應路徑為-- $A \rightarrow B \rightarrow C$ ，若一抗生素可阻止由 $A \rightarrow B$ 的反應途徑，而可以治療該病原菌引起的疾病，但若病原菌突變產生經 $A \rightarrow D \rightarrow C$ ，而不經由 $A \rightarrow B$ 的反應途徑，則此病原菌即成為抗藥性菌株，最後導致該病原菌對對抗生素產生抗藥性（圖七）。但中藥為複合物，含有許多不同成份，可以一定阻擋多個反應途徑，一病原菌需要同時對多個反應途徑產生替

代路徑，才能成功產生抗藥性，此種狀況較不容易發生（圖八）。



圖七：抗生素抑菌機制及病原菌產生抗藥性機制



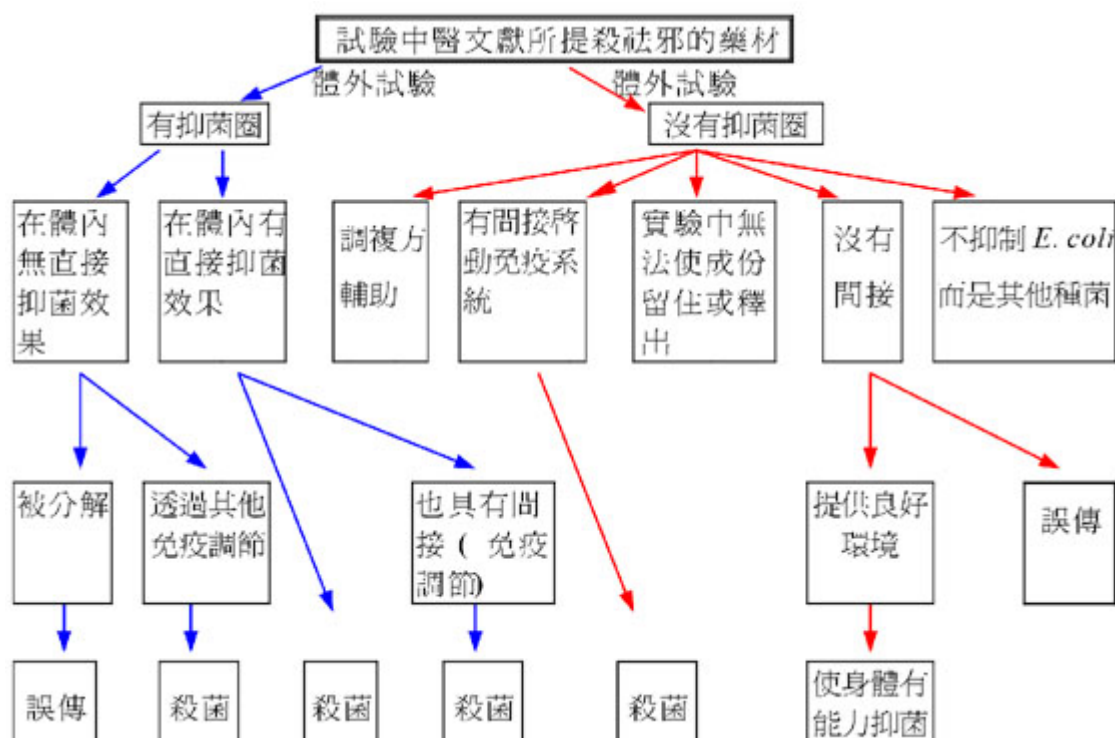
圖八：中藥抑菌機制

(2)在醫院中醫生使用抗生素時，因為抗藥性易產生所以常使用多種抗生素合用。但這有可能造成拮抗，使用起來得特別小心，而中藥卻必須依照性味歸經中的補瀉、配伍宜忌，達到陰陽平衡的狀態，所以，兩者在用藥方面都得注意。

(3)在經驗累積上，西藥是在實驗室做徹底的分析整理，並藉這些整理的資料再加以開發；中藥則是由西元前廿一世紀，一直累積臨床經驗才整理出的理論，所以兩者各有千秋，不過中藥較講究整體治療的觀念，卻是不容否認的。

6.在本實驗中因考慮到實驗本身的安全性，僅選擇了 *E. coli* 做為驗菌種，其實，可實驗的菌種包括引人類細菌性疾病，如腸球菌、肺炎桿菌、葡萄球菌、金黃葡萄球菌等，都可能在中藥林中找到可以抑制上述菌種的藥材。

★本實驗的思考模式整理



九、參考資料

- 1.徐治國、蘇玉章、石錦釧（1993） 清熱藥闡微切用，辰益出版社。
- 2.王進琦（1990） 微生物學實驗，藝軒出版社。
- 3.黃崇民（1996） 認識傳統醫學新貌，臺灣書店。
- 4.吳迎春（1999） 抗藥性危機侵襲台灣。康健雜誌，十二月號：第 38~46頁。

評語

本作品以科學量化的方法探討中藥材的抑菌效果。其研究方法包括單方藥材、複方藥材的萃取液對大腸桿菌的抑制效果。濃度控制及抑菌效果的評估都以量化觀點來評估。本作品研究過程嚴謹，分析討論清楚，並得到有效的結果。整個作品具科學性及創作性。

[回到目錄頁../Index.htm](#)