

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

中醫脈象分析儀以 HHT-EMD 演算法運用於新生兒呼吸窘迫
症和新生兒暫時性呼吸過速之臨床分析
研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2622-B-039-003-CC3
執行期間：98年07月01日至99年06月30日
執行單位：中國醫藥大學中西醫結合研究所

計畫主持人：陳方周
共同主持人：周宜卿、蘇百弘、林鴻志

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 09 月 30 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

前言：

新生兒呼吸的能力是新生兒是否存活的基本條件之一，新生兒出現呼吸問題常見的是新生兒呼吸窘迫症候群和新生兒暫時性呼吸過速，本計畫為利用無侵入性的脈診儀測量中國醫藥大學附設醫院新生兒科三十名正常足月新生兒及三十名罹患呼吸問題（新生兒呼吸窘迫症候群和新生兒暫時性呼吸過速）之新生兒橈動脈（寸口脈）之脈波，並對正常新生兒及罹患新生兒呼吸問題疾病之新生兒，收集脈波數據進行編輯程式，並評估可運用於臨床輔助診斷新生兒呼吸問題之研究。

研究目的：

新生兒不具表達能力，當他出生後哭泣是他唯一表達的方式，哭泣是以呼吸動作為基礎的激烈運動，所以新生兒的呼吸型態可以用來評估新生兒是否潛伏危及生命的問題或疾病。新生兒呼吸問題常見的病因為，新生兒呼吸窘迫症候群（RDS），新生兒暫時性呼吸快速（TTNB），胎便吸入症候群（MAS）和新生兒感染。其中新生兒呼吸窘迫症候群是新生兒肺部生理和構造不成熟，約有 60-80%發生在週產期 28 週前的早產兒，隨著週產期越大，發生的機會越低，在超過 37 週的足月兒就不易發生。與新生兒的肺泡表面張力素生成的量有關，肺泡表面張力素在週產期 20 週後逐漸開始分泌到接近 37 週達成熟量。目前靠著理學檢查，血氧濃度分析，羊水的 Lecithin/Sphingomyelin 的比值，胸部 X 光等可以診斷出新生兒呼吸窘迫症候群患者。目前的治療方式可用建立氣管內管後，給予肺泡表面張力素，使用呼吸器，和支持性療法等。這些問題和疾病的診斷通常需要侵入性的檢查，最常見的就是抽血和插管。

我們發現罹患呼吸問題疾病的病人在脈診的表現與正常人不同^{8, 9}，C. W Hsieh 等學者的研究指出，呼吸快速的狀態下，會在高頻率的諧波波群出現震幅差縮小，相位差（phase）會減少，符合王唯工博士提出的共振理論推論。在有呼吸疾病的新生兒常常出現呼吸淺快的情況，如果分析其脈診能找出震幅差下降幅度達統計意義的諧波位置，或許可以解釋臨床症狀的病因，進而給予治療上新的觀念。利用脈診儀測量新生兒脈診是無侵入性的測量，當累積一定的臨床應用研究的數據後，可以研發配合診斷新生兒潛伏的問題與疾病。本研究欲以脈診儀分析新生兒呼吸問題患者的脈波與進行臨床應用之研究。

文獻探討：

新生兒常見影響呼吸問題的病因有新生兒呼吸窘迫症候群 (RDS)，新生兒暫時性呼吸快速 (TTNB)，胎便吸入症候群 (MAS) 和新生兒感染。

呼吸窘迫會表現出呼吸急促、肋間凹陷、降低氣體交換、cyanosis、吐氣時呻吟及鼻翼煽動，是人體對於嚴重疾病的一種非特異性反應。並非所有造成新生兒呼吸窘迫的疾病都是源自肺疾病。呼吸窘迫的鑑別診斷包括肺部、心臟、血液、感染、先天構造及代謝疾病，這些可能會直接或間接影響肺臟。表面張力素缺乏引起呼吸窘迫症候群(respiratory distress syndrome, RDS)，造成 cyanosis 和呼吸急促；感染會造成肺炎以間質或肺葉浸潤表現，胎便吸入會導致化學性肺炎、缺氧及肺高壓症；胎兒水腫引起貧血、低白蛋白血症併發高輸出性心臟衰竭及肺水腫；先天或後天性肺發育不全會造成肺高壓症和肺功能不足。

肺發育時肺泡的內襯細胞有 90%是由第一型細胞所組成，10%是第二型細胞。在妊娠 20 週之後，第二型細胞含有液泡狀、滲透性的板狀包涵體，其中包含了表面活化物質。此類脂蛋白的表面張力素含 90%的脂質且主要由飽和的卵磷脂【phosphatidylcholine(lecithin)】組成，也含有 phosphatidylglycerol、

其他的磷脂質或中性脂質。表面張力素蛋白質 SP-A、SP-B、SP-C 和 SP-D 是包含在板狀體內，可提供表面活化的能力和表面張力素的再利用。在低肺容積下時，表面張力素可以降低表面張力來避免肺膨脹不全，這是因為當呼吸末期肺泡半徑減小時，它的濃度會增加；在肺容積大時，表面張力素會藉由增加表面張力而協助肺回縮，這是因為當吸氣時肺泡半徑增加，表面張力素濃度會下降。如果沒有表面張力素，在呼氣末期的表面張力無法降低，會導致肺泡塌陷，而產生肺膨脹不全。

能夠製造足夠量的表面張力素(lecithin)以避免肺膨脹不全的時間，主要視胎兒皮質醇(cortisol)濃度而定，而皮質醇的血中濃度增加大約在妊娠 32-34 週時開始。在 34-36 週時，由肺內第二型細胞製造足量的表面活化物質會分泌到肺泡腔中，並且會排到羊水中。因此，羊水中 lecithin 的濃度可以代表胎兒肺的成熟度。因為 lecithin 的定量困難，可以改用 lecithin(隨著成熟而增加)與 sphingomyelin(妊娠期間維持恆定)的比值(L/S)來決定。L/S 比值為 2:1 通常代表肺已經成熟。

臨床表現：

RDS 是由於肺表面張力素缺乏而導致肺膨脹不全、功能性餘氣容積降低、動脈低血氧和呼吸窘迫。除了極少數遺傳問題造成的合成缺乏，低血容積、低體溫、酸血症及低血氧均會使得表面張力素的製造減少。這些因素也會造成肺動脈血管痙攣，可能進而導致較大早產兒的 RDS，其肺動脈平滑肌已經發育到足以造成血管收縮。表面張力素缺乏所導致的肺膨脹不全會造成肺泡有血液灌流而沒有換氣進行，進一步造成肺血液分流及低血氧。隨著肺膨脹不全進行，肺部的擴張變得更困難，且肺的擴張性亦隨之降低。由於早產兒胸壁的擴張性非常好，當為了克服肺的低擴張性而增加吸氣壓力時，會造成胸壁凹陷，導致氣體交換不良、生理無效腔增大、肺泡換氣不足和高二氧化碳血症。缺氧、高二氧化碳血症及酸血症又會影響第二型細胞，減少表面張力素的合成；在有些嬰兒，也會作用於肺小動脈而造成肺高壓，如此便造成一惡性循環。發生 RDS 的高危險嬰兒是早產兒及有不成熟 L/S 比例者。RDS 的發生率隨著懷孕週數的降低而逐漸增加。在妊娠 28-32 週出生的嬰兒約有 30-60% 會發生 RDS。其他的危險因素包括母親曾生過出現 RDS 的早產兒、糖尿病母親所生的嬰兒、低體溫、窒息、男嬰、白種人、雙胞胎中的第二胎及沒有產痛得剖腹產。

RDS 的症狀，在妊娠年齡為 26-30 週極度不成熟的早產兒，可能在產房便立即出象。因為在一開始呼吸時有之前儲存的表面張力素可以釋出使用，但是儲存的量不足以應付之後的需求。RDS 的表現包括 cyanosis、呼吸急促、鼻翼煽動、肋間或胸骨凹陷，及出現呻吟聲。呻吟聲(grunting)是由於在呼氣時聲門關閉所致，可以提高呼氣末期的氣道壓力而減少肺膨脹不全。胸部放射線檢查能夠精確的檢查出肺膨脹不全，其表現為毛玻璃狀模糊的肺和充滿空氣的支氣管。嚴重的 RDS 可能會在 X 光片顯示出無空氣的肺野或整個胸腔全部「泛白」，甚至無法區分膨脹不全的肺與心臟的分界。

患有 RDS 的嬰兒在前 72 小時，窘迫及缺氧的現象會惡化。有嚴重 RDS 的嬰兒可能會出現水腫、呼吸暫停急呼吸衰竭，而需要機械式呼吸治療的協助。之後，沒有併發症之病患，在出現利尿期和水腫明顯改善之後，病情都可以自動恢復。可能出現的併發症包括氣胸、開放性動脈導管、及支氣管肺發育不全。

預防和治療

避免早產是好的預防方法。避免早產的方法子宮頸環狀結紮、臥床休息、治療感染及使用安胎藥物。此外避免新生兒體溫過低、生產窒息和低血容積亦能降低發生 RDS 的危險性。如果早產是無法避免的，則可以在產前給母親使用類固醇(例如 betamethasone)以刺激胎兒肺臟製造表面張力素；不過這種處理需要至少在 48 小時內給予多個劑量。

出生後可在產房或數小時內經由氣管內給予人工合成的或天然的表面張力

素，來預防 RDS 的發生或降低其嚴重度。目前仍以由哺乳類動物身上取得的表面張力素使用較廣泛。患者接受氣管內插管、機械式呼吸及氧氣治療的過程中，也可以重複給予表面張力素。

新生兒 PaO₂ 應該維持在 60-70mmHg 之間(血氧飽和度 90%)，而 pH 值則要維持在 7.25 以上。較大的早產兒可能只需要經由氧氣罩或鼻管，給予加溫潮濕的氧氣即可。當吸入氧氣濃度已達 70-100%，仍有缺氧情形存在(PaO₂<50mmHg)，則應該給予 8-10cmH₂O 經鼻持續性氣道正壓。如果出現呼吸衰竭(給予 100%氧氣時出現 PaO₂<50mmHg, PCO₂>60mmHg 和 pH<7.20)，則應該使用機械式呼吸器來協助呼吸。

中醫提及脈與臟腑的關聯是研究脈診與脈波的基礎：

脈與臟腑器官是構成人體不可缺少的一個組成部分，各臟腑活動都與脈相連，脈能夠溝通調節臟腑的生理功能，在病理上也互為影響。所以從脈的運行變化可測出臟腑的盛衰，正邪交爭出現的病理改變。這些影響氣血的運行在脈象上可以反映出來。中醫理論中脈與臟腑整體相關聯，脈的運行是在臟腑機能活動的基礎上產生的，也包括奇恆之府及其他組織器官的協助，脈的運行正常與否就決定他們之間的活動是否協調，臟腑之間緊密配合協調一致。如心主血脈，推動血在脈內運行，脈是血行隧道，心是血行動力，兩者貫通合作才能主司正常血行，將血輸佈營養全身，供身體活動的需要。血的來源由臟腑活動產生精氣和津液，一部分入心，在心赤化為血，一部分由它臟傳輸入心，周遊脈中，流佈全身。血液循行不息，是心與血脈合作的結果，而且心起主導作用。《素問·痿論》說：“心主身之血脈。”《素問·五臟生成論》說：“諸血者，皆屬於心。”又說：“心之合，脈也。”心氣旺盛，血液充沛，脈道充盈，脈形洪，或脈大或浮大而散，顯見於左寸口寸部。脈行血循，會聚於肺，肺主氣司呼吸，將血中廢物呼出體外，又將吸入清氣納入血中，同時飲食經小腸“泌別清濁”之後，水穀精微由脾轉注肺，與清氣相合積於胸中氣海，由肺的經脈布散全身，故肺朝百脈，助心行血顯見右寸口寸部。肝藏血，主疏泄，隨時調節血容量大小，由脈道供給機體活動的需要且受肝疏泄功能制約，維持脈道具有一定張力顯見於左寸口關部。另外血在脈中運行而不外溢與中醫脾之統攝功能有關，脾主運化，水穀精微由脈運輸週身後與心相合，是臟腑、血液、脈氣生成活動的源泉顯見於右寸口關部。還提及脈行的原動力在腎，腎藏元陰元陽，元陰是脈道及精血生成的原始物質，元陽是脈氣運行的原始動力，是生命之根顯見於雙手寸口尺部。所以總結血脈運行與臟腑功能相聯，心主血脈，占居主導，脾疏布水穀精微，輔助為用，腎固秘元陰元陽，維護生命之根。中醫理論也說明了由寸口脈診的觀察通知全身生理的理論基礎。脈診儀診脈紀錄脈波時診脈部位獨診寸口，是根據中醫經絡學說為理論基礎，即在手太陰肺經的腕後橈骨莖突內側橈動脈搏動處診取。《難經·一難》說：“寸口者，脈之大會，手太陰之脈動也。”指出寸口脈，是在手太陰經的脈

動處，而定為診脈部位。脈診儀可以很客觀與迅速地分析記錄各經絡的脈波，並指出與相對應之經絡，臟腑器官相關，我們希望藉由脈診儀的幫忙，能以科學的方法，歸納出新生兒呼吸窘迫症候群的基本脈型，更希望能進一步探討臨床應用之可能性。

研究方法：

(1) 受試者標準及數目

本試驗計劃招募 30 位罹患新生兒呼吸問題（新生兒呼吸窘迫症候群和新生兒暫時性呼吸過速）的新生兒與 30 位無新生兒呼吸疾病的新生兒。新生兒呼吸窘迫疾病的患者，納入條件必須符合新生兒呼吸窘迫症候群（RDS）或新生兒暫時性呼吸快速（TTNB）。無新生兒呼吸窘迫疾病之健康者，其必須符合其他排除條件，包括無染色體異常，母親無酒精及藥物成癮。

(2) 試驗設計及進行步驟

經由小兒專科醫師確認診斷，先測量其脈搏，脈搏數正常範圍內（100~160/min），在安靜的環境下，控制室溫在 26-30°C，用脈診儀紀錄其脈象數據。脈診儀探針在接觸病人前，先以 70% 的酒精棉球擦拭。脈診儀探針接觸在受試者的橈動脈處，來回調整脈診儀的探針，直到出現穩定的波形後再開始記錄，電腦紀錄波形的過程僅約十秒，脈診的訊號經過轉接器離接到個人電腦，等待電腦軟體顯現出良好的波形才算完成。儀器探頭的部分並無針對新生兒設計，然而探頭直徑約為 8 公釐，在偵測橈動脈上應該不成問題。脈診儀所取的波形在經過富利葉轉換後，變成諧波訊號，所得的諧波可以分析為十組，根據王唯工博士的諧波共振理論，對於寸、關、尺或是浮、中、沈的取脈方式並無影響。新生兒呼吸窘迫症候群（RDS）的患者，經由評估後需要投與藥物，脈波的測量有無受到藥物的影響無任何文獻可以參考，可以藉由此次實驗的結果再作討論分析。但以王唯工博士的理論，RDS 的病人在給予肺泡表面擴張素治療後（Surventa）對於肺部的相位(Phase)可能會有所改變，因此我們儘可能以治療前的病人為主，以病人病情為第一優先，檢查並不耽誤給藥的時間。

結果：

測量正常新生兒及罹患呼吸問題新生兒脈診計算相對強度結果如圖 1 所示為：

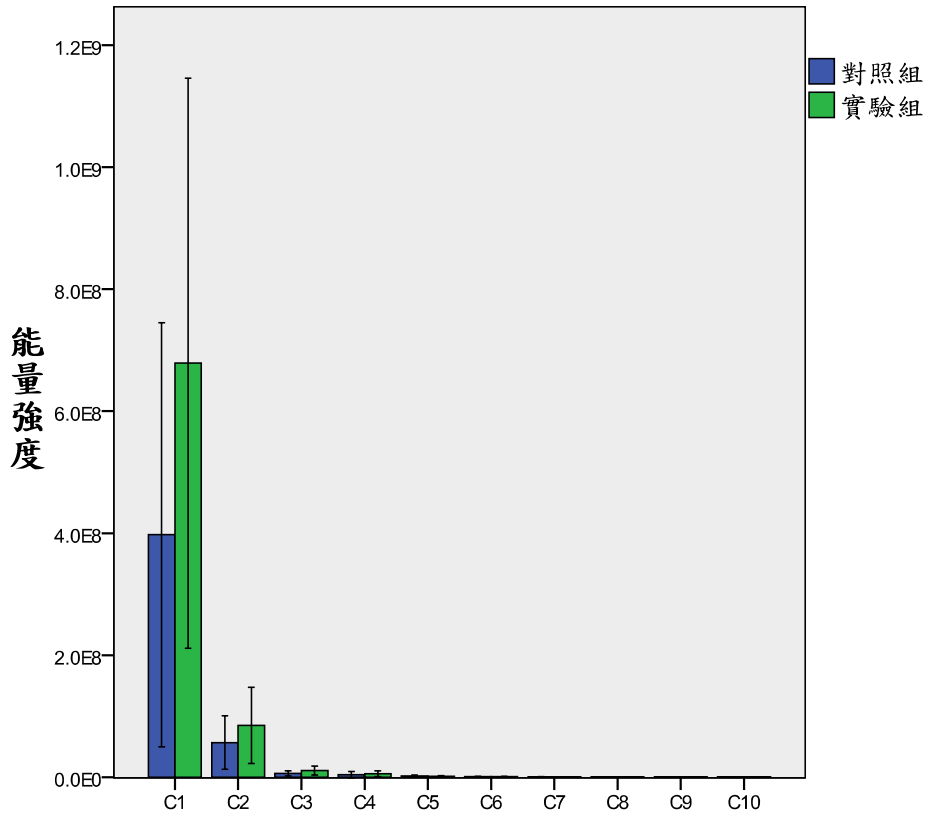


圖 1：根據頻譜分析，實驗組與對照組在各諧波間的相對強度所製成的長條圖。在脈波分析中，能量一般都是集中在較低頻的諧波上。在此圖形中僅第一及第二諧波(C1、C2)可以明顯分辨。以獨立樣本 t 檢定進行統計分析，顯示出 C1、C2、C3 具有統計上的顯著差異。

以本實驗所量測的脈波數據為基礎，逸奇科技根據由黃鐸教授延伸了 Hilbert 理論而歸納出的數學演算法開發出相關的數位訊號分析模組 HHT (赫伯—黃轉換 Hilbert-Huang Transform)。HHT 模組是兩部分應用的組合，即 EMD (Empirical mod decomposition)與 HT (Hilbert Transform)。

討論(結論及建議):

自從 Fourier 發展出對週期訊號的轉換方式，一般對於週期性的訊號都可以採取 Fourier Transform 的運算法則輕易的得出這個週期訊號所包含的頻率內涵。二十世紀的六十年代因為數位訊號技術的大規模進展，促成 FFT (Fast Fourier Transform) 的問世，使得 FFT 成為週期性數位訊號分析時不可或缺的工具。中醫在脈診的基礎上，也開始試著由 FFT 擷取脈象頻率與生理狀況的關聯性。

然而 Fourier Transform 有一個先天的假設，把一切的週期運動視為是正弦或餘弦的組合。在真實的世界中這卻是難以被遵守的規則。HHT 會比 FFT 更有適應能力，它能面對非穩定的或是非線性的訊號變化。

本研究目前僅是利用中醫脈搏量測的技術以配合 HHT 的研發工作。未來如果能增加研究的項目，我們也許能由 HHT 看到脈波中以往未曾被關注過的非連續性訊息。這樣，或許能為中醫的脈診開拓出現代科學化的新觀點。

參考文獻:

1. 氣的樂章，王唯工，大塊文化
2. Gong A. Anday E. Boros S. Bucciarelli R. One-year follow-up evaluation of 260 premature infants with respiratory distress syndrome and birth weights of 700 to 1350 grams randomized to two rescue doses of synthetic surfactant or air placebo. American Exosurf Neonatal Study Group I. Journal of Pediatrics. 1995 May, 126(5 Pt 2):S68-74.
3. Leach CL. Holm B. Morin FC . Partial liquid ventilation in premature lambs with respiratory distress syndrome: efficacy and compatibility with exogenous surfactant. Journal of Pediatrics. 1995 Mar, 126(3):412-20.
4. Ersch, Joerg , Roth-Kleiner, Matthias , Baeckert, Peter. Increasing incidence of respiratory distress in neonates. Acta Paediatrica. November 2007 , 96(11):1577-1581.

5. Tooley, J; Dyke, M. Randomized study of nasal continuous positive airway pressure in the preterm infant with respiratory distress syndrome. *Acta Paediatrica*. 2003, 92(10):1170-1174.
6. Lee, S; Milner, A D. Resonance frequency in respiratory distress syndrome. *Archives of Disease in Childhood Fetal & Neonatal Edition*. 2000; November 1, 83(3):F203-F206.
7. Harper, Margaret A.; Lorentz, William B. Jr. Immature Lecithin/Sphingomyelin Ratios and Neonatal Respiratory Course. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 1993, February, 168(2):495-498.
8. C.W. Hsieh, C.W.Mao, M.S. Young. Respiratory effect on the pulse spectrum. *Journal of Medical Engineering and Technology*. 2003 Mar, 27(2):77-84.
9. 脈診儀對氣喘病診斷及嚴重程度之研究,中醫藥年報,16(1),803-808,1998
10. NELSON簡明小兒科學第五版 P293-298.
11. 脈理探邃,中醫古籍出版社,楊洪明、楊紹戌編著.

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期 2010年09月30日

<p>國科會補助計畫</p>	<p>計畫名稱: 中醫脈象分析儀以HHT-EMD演算法運用於新生兒呼吸窘迫症和新生兒暫時性呼吸過速之臨床分析 計畫主持人: 陳方周 計畫編號: 98 -2622-B -039 -003 -CC3 學門領域: 醫學工程</p>		
<p>研發成果名稱</p>	<p>(中文) 赫伯黃轉換-經驗模態分解演算模組 (英文) HHT-EMD calculation module</p>		
<p>成果歸屬機構</p>	<p>中國醫藥大學</p>	<p>發明人 (創作人)</p>	<p>陳方周</p>
<p>技術說明</p>	<p>(中文) 黃鐸院士根據赫伯(Hilbert)所提出的時頻分析理論而發展出赫伯黃轉換的數學模式, 逸奇科技公司擬以此演算法為基礎開發出HHT數位訊號分析模組。開發的HHT模組包含兩部分, 即經驗模態分解(EMD)及赫伯轉換(HT)。應用上, 任意複雜的波形可以透過EMD進行分解, 將波形中的波動趨勢分層次地分解為波動成分。這種波動成分的分解是根據經驗的取捨來進行, 並沒有對原始的振盪加入預設波形, 所以這樣的運算法則可以有更廣泛的適應性。原始的波形經過EMD的分解之後, 其組成的波動成分約略可以分辨出低頻的趨勢振盪以及高頻的特徵振盪。當低頻的趨勢訊號被濾除以後, 高頻訊號可以顯現出振盪發生的時間以及振盪的特質。此時可以運用赫伯轉換技術將此波動成分置於時頻的關係圖中進行解析。赫伯黃轉換可以適用於時頻訊號的分析, 能夠敏銳的判別瞬間發生的頻率變化, 也就是對於非穩定系統的分析。由於以上分析模組尚屬推論階段, 本計畫主持人以實證數據作為測試。在測試過程中, 不斷提出實證與推論的差距, 並且提供改進的參考, 也不斷的修正原</p> <p>(英文) The academician, Dr. Huang, developed the theory of time-frequency analysis based on Hilbert. The AnCAD Company expected to develop a module of digital signal analysis based on Huang's theory (HHT), which includes two parts, the EMD and the HT. The HHT module applied to analyze any complicated waves, this module of calculation can be adapted to a broad field. When the low-frequency signals are filtered, the time of high-frequency vibration and the distinctive features of high-frequency signals can be characterized. For this character, the relationship between time and frequency can be analyzed by HT. It can distinguish the sudden changes of frequencies. It is an analysis for unstable system. Because the module is still at</p>		
<p>產業別</p>	<p>the stage of testing, the conductor of this project extracted the data from many experiments to test the practicability of this module.</p>		
<p>技術/產品應用範圍</p>	<p>為符合時頻分析理論體系所開發的軟體, 其運用範圍十分廣泛, 涵蓋了數學、物理、地球科學、工程等範疇, 在地球科學方面可做地下水的時頻分析、地震監測, 在機械振動方面可測量噪音、品質管控, 在生醫訊號方面則可應用於心電圖、腦波、肌電圖、脈波等的監控與分析。</p>		
<p>技術移轉可行性及預期效益</p>	<p>由於計畫主持人提供臨床實驗數據供應逸奇公司進行軟體研發, 做理論與實際的對比, 對該公司而言是增進實務成效. 值得進行技術移轉. 預期所開發的軟體可以應用於多方面的訊號分析, 對未來中醫藥的研究發展也能提供相當大的助益。</p>		

註: 本項研發成果若尚未申請專利, 請勿揭露可申請專利之主要內容。

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：陳方周		計畫編號：98-2622-B-039-003-CC3				計畫名稱：中醫脈象分析儀以 HHT-EMD 演算法運用於新生兒呼吸窘迫症和新生兒暫時性呼吸過速之臨床分析	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	1	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	1	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>中醫診斷的研究是目前十分活躍的題目，而目前脈診儀多以傅立葉頻譜來做分析，並沒有能力顯示頻率變化的時間點，故希望能引入 HHT-EMD 等演算法建立規格化、客觀化的模型，保留中醫原有的理論特色，又能引進科學化的思路。</p>
--	--

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科教處計畫加填項目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

本產學合作計畫研發成果及績效達成情形自評表

成果項目		本產學合作計畫 預估 研究成果及績效指標 (作為本計畫後續管考之參據)	計畫達成情形
技術移轉		預計技轉授權 0 項	完成技轉授權 0 項
專利	國內	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
	國外	預估 0 件	提出申請 0 件，獲得 0 件
人才培育		博士 0人，畢業任職於業界0人	博士 0人，畢業任職於業界0人
		碩士 0人，畢業任職於業界0人	碩士 0人，畢業任職於業界0人
		其他 0人，畢業任職於業界0人	其他 0人，畢業任職於業界0人
論文著作	國內	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		研討會論文 0 件	發表研討會論文 0 件
		SCI論文 0 件	發表SCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
	國外	期刊論文 0 件	發表期刊論文 0 件
		學術論文 0 件	發表學術論文 0 件
		研討會論文 0 件	發表研討會論文 0 件
		SCI/SSCI論文 0 件	發表SCI/SSCI論文 0 件
		專書 0 件	完成專書 0 件
		技術報告 0 件	完成技術報告 0 件
其他協助產業發展之具體績效		新公司或衍生公司 0 家	設立新公司或衍生公司(名稱)：
<u>計畫產出成果簡述：請以文字敘述計畫非量化產出之技術應用具體效益。(限 600 字以內)</u>		開發的軟體為符合時頻分析理論體系所開發的軟體，其運用範圍十分廣泛,涵蓋了數學、物理、地球科學、工程等範疇，在地球科學方面可做地下水的時頻分析、地震監測，在機械振動方面可測量噪音、品質管控，在生醫訊號方面則可應用於心電圖、腦波、肌電圖、脈波等的監控與分析。	