

經絡穴位電性分析儀儀器穩定性實測之研究

葉明憲¹、蔡孟哲²、林迺衛³、葉家舟¹、藍英明¹、陳仁義²

¹財團法人佛教慈濟醫院大林分院中醫科

²南華大學資訊管理研究所

³國立中正大學資訊工程研究所

摘要

良導絡系統已成為近年來台灣中醫學界常用的經脈診斷輔助儀器。經絡能量檢測儀(Meridian Electroacupuncture Analysis Device; MEAD)是其中最常使用的一種。此儀器有操作簡單，測量迅速。但缺點是對基本的穩定度分析存疑，以及測量結果與中醫症狀無一致的聯結解釋。因此本實驗以橫斷式(cross-sectional)研究來進行，在嘉義大林慈濟醫院中醫科自然醫學實驗室實施，共徵召39位受測者經熟練的MEAD操作者測量24處經穴測量點，以間隔五分鐘的方式進行三次重複檢測。測量結果以自行編寫之程式利用皮耳森相關係數的再測法(Pearson correlation Coefficients, Retest Method)，和走勢分析法進行分析，用以計算出在不同的受測者三次測量下儀器的穩定度。

經 Pearson 相關係數再測法分析的結果是左右經脈平均相關係數為 0.87，而走勢分析法之平均走勢符合率為 80.7%，可見 MEAD 之測量結果已有高度的再現性。實驗也發現測量結果會隨時間的增加而差異變大(Pearson 相關係數由第一次與第二次測量的相關度 0.893 降至第一次與第三次測量的相關度 0.833)，而在五分鐘內的測量則差異不大(第一次與第二次相關度 0.893，第二次與第三次相關度 0.886)，所以推論儀器測量在五分鐘內相關度很高，五分鐘以上則相關度開始減低，但雖如此其前後檢驗之相關度仍是很高。由此項測試我們發現每個人的經脈性質皆有一種固定的模式(pattern)存在，若在進行治療或刺激時改變了人體經脈的模式，使其前後對照的一致性起了變動，則治療常是很顯著。在針對左右、陰陽臟腑、手足上下經脈進一步分析其一致性時，我們發現無任何差異($p>0.05$)，這顯示良導絡儀器測量時

通訊作者：陳仁義教授

通訊地址：622 嘉義縣大林鎮中坑里中坑 32 號南華大學資訊管理研究所

E-mail：zychen@mail.nhu.edu.tw

電 話：(05) 2721001 轉 50303

接受日期：2008.6.20

審查修正：二次

短時間內上述因素無明顯影響。

經由本研究發現利用 MEAD 測量值來作為經絡穴位的電性測量有其可靠之處，在正確操作之下，此儀器的再現性可接受。

關鍵詞：經絡能量檢測儀、穩定性、經脈模式、Pearson correlation Coefficients

前言

1949 年開始，日本中谷義雄首先測量人體體表的低電阻點，稱為良導點(ryodaten)，良導點所連感的線即稱為良導絡(ryodaroku)。並且在良導絡上找到代表測量點(representative measuring point, RMP)，其電導值為整條良導絡電導值的平均數，並用之以診斷全身疾病^(3,5,6)。今日市售良導絡診斷儀已進步到可使用電腦進行數據分析，然而此儀器的穩定度及再現性常是為使用者所存疑之處，目前僅有何宗憲等人⁽³⁾提出重複測量之Pearson相關係數為 0.84，且認為儀器的再現性需要加強。近年來儀器設計上的進展很大，因此本實驗想要探討MEAD儀器的穩定度及測量結果趨勢的一致性是否有改變，並利用統計分析的方式來鑑別數值的差異，以資作為往後測量結果與疾病相關性研究之基礎。

實驗方法及使用儀器

一、受試者測試場地

本實驗場地及使用之安拓公司，MEAD Me100 型經絡能量分析儀(衛署醫器製字第

002062 號)。軟體 6.23 版，如之前論文^(4,5,6)所提。

二、檢查方式

受試者在實驗前需先休息 15 分鐘。請受試者脫下鞋襪，取出身上之金屬飾物，藥物，手機及電子產品，清洗手足，坐於塑膠坐椅，及塑膠足墊上，並請勿接觸其他金屬物品。

執行檢測者需經由中醫師訓練三個月以上，認穴標準一致者。

檢測者將電極夾於患者手掌中，並以 5% 生理食鹽水浸潤之導電棉接於探棒上，維持濕潤。檢測者完全不接觸患者。

檢測者將探棒對受試者十二經脈左右各 12 個原穴點進行測量。每次測量結果儲存於電腦中。以五分鐘間隔的方式，進行連續三次測量。故先是左右側第一次測量(L1/R1)，五分鐘後進行第二次測量(L2/R2)，測量完五分鐘後進行第三次測量(L3/R3)。

由南華大學資訊管理研究所發展之良導絡數值轉換分析軟體進行 Pearson correlation coefficients 及走勢分析。

實驗結果

本實驗是根據慈濟醫院大林分院由葉明憲主治醫師主持的“支持向量機分類法(Supportive Vector Machine)在過敏性鼻炎患者皮膚電阻測量試之應用”實驗計劃的初步測量結果報告。

研究分別使用 Pearson 相關係數的再測

法(retest method)，以及走勢分析法分別檢驗三次測量結果，探討 MEAD 經絡能量分析儀在短時間內進行多次測量是否呈現一致性及穩定度的表現。儀器輸出的數值是否仍具同質性。

左側經脈測量結果如表一所示，可以看出 Lr12 和 Lr23 中各經脈的相關係數均大於 0.8，代表具有非常高度的相關。顯示 Lr12 和 Lr23 之間測量雖均間隔五分鐘，但資料的一致性仍呈現很高的關聯強度。但在 Lr13 的測量比較中，我們可以看出關聯強度和 Lr12、Lr23 相較有下滑的趨勢，標準誤差也明顯較高。各經脈的平均關聯係數也小於 Lr12、Lr23。

表一 各經脈之間關聯矩陣(左)

比較 經脈	Pearson Correlation Coefficients		
	Lr12	Lr23	Lr13
手太陰肺經	0.862	0.923	0.826
手厥陰心包經	0.881	0.883	0.794
手少陰心經	0.841	0.877	0.754
手太陽小腸經	0.874	0.861	0.792
手少陽三焦經	0.932	0.956	0.908
手陽明大腸經	0.811	0.839	0.767
足太陰脾經	0.918	0.926	0.889
足厥陰肝經	0.936	0.909	0.910
足少陰腎經	0.902	0.924	0.890
足太陽膀胱經	0.906	0.870	0.854
足少陽膽經	0.953	0.982	0.938
足陽明胃經	0.930	0.958	0.877
平均	0.896	0.909	0.850
標準誤	0.012	0.013	0.018

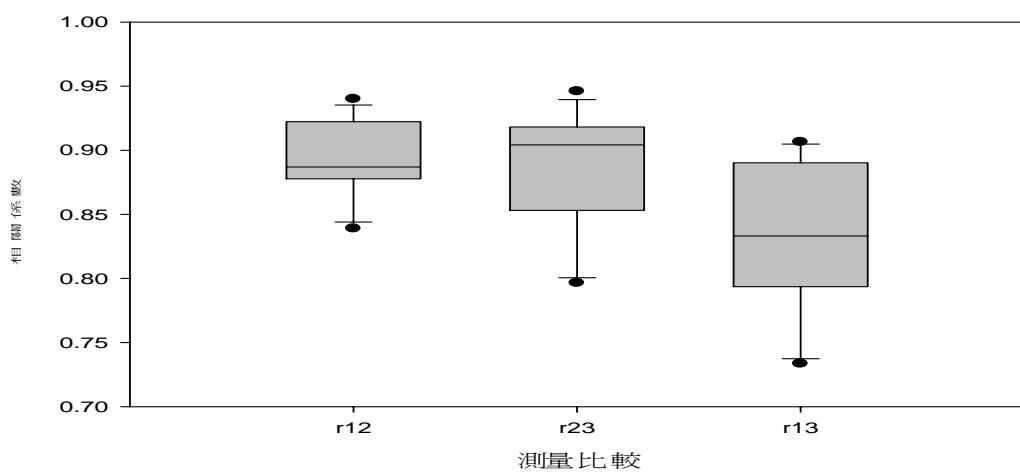
研判是因為 Lr13 兩次測量的間隔時間為十分鐘，較 Lr12、Lr23 兩次的五分鐘來的長所致。所以左側經脈的三次測量值仍有一致性，但會隨時間間隔的增加而有漸漸下滑之趨勢。

表二 各經脈之間關聯矩陣(右)

比較 經脈	Pearson Correlation Coefficients		
	Rr12	Rr23	Rr13
手太陰肺經	0.925	0.897	0.826
手厥陰心包經	0.920	0.914	0.887
手少陰心經	0.870	0.864	0.818
手太陽小腸經	0.804	0.759	0.701
手少陽三焦經	0.829	0.870	0.737
手陽明大腸經	0.944	0.754	0.700
足太陰脾經	0.843	0.769	0.744
足厥陰肝經	0.944	0.917	0.903
足少陰腎經	0.947	0.925	0.904
足太陽膀胱經	0.851	0.885	0.844
足少陽膽經	0.879	0.910	0.864
足陽明胃經	0.919	0.882	0.863
平均	0.890	0.862	0.816
標準誤	0.014	0.018	0.022

而右側經脈測量結果如表二所示，可以看到 Rr12 的相關係數均達 0.8 以上，且三次測量比較均有達 0.7 以上，代表右側經脈三次測量比較仍具有高度相關。不過觀察右側經脈發現 Rr13 之標準誤仍比 Rr12、Rr23 來的高，顯示左右經脈皆會因測量間隔時間較長而呈現數值下滑之趨勢，故我們進一步用 T 檢定來檢驗左右經脈的平均相關係數，是否兩次測量的相關係數有無達顯著差異。結果顯示，T12(T 代表左右經脈平均)與 T23 的 p-value 為 0.23(p-value>0.05)，代表兩次比較之相關係數間無顯著差異，意即同樣間隔時間為五分鐘的測量比較，是有一致性的。但 T12 與 T13, T23 與 T13 的 P-value 皆為 0.01 以下，顯示兩次間隔 5 分鐘，與兩次間隔 10 分之相關係數有顯著差異，代表間隔 10 分鐘較間隔五分鐘之測量，經脈電阻值有顯著下滑趨勢。圖一為左右經脈平均相關係數盒鬚圖，顯示 r13 之平均，明顯的較 r12, r23 來的低，且全距及標準誤也最大，可以看出間隔十分鐘較間隔五分鐘之兩次測量數值下降誤差也較大。

經脈檢定值前後三次比較圖



圖一 經脈檢定值前後三次比較圖

表三 左右、陰陽、臟腑、手足上下經脈測量值與標準誤

左右側經脈平均值與標準誤						
測量代號	Lr12	Lr23	Lr13	Rr12	Rr23	Rr13
平均值	0.8955	0.909	0.8499	0.8896	0.862	0.8159
標準誤	0.0123	0.0126	0.0176	0.0144	0.0185	0.022
左右側經脈 F 檢定						
經脈比較	Lr12& Rr12		Lr23& Rr23		Lr13& Rr13	
F-test	0.306		0.111		0.2962	

陰陽經脈平均值與標準誤						
經脈數值	Lr12	Lr23	Lr13	Rr12	Rr23	Rr13
平均值	0.8991	0.894	0.8454	0.886	0.8772	0.8204
標準誤	0.0111	0.0129	0.0173	0.0152	0.021	0.023
陰陽經脈 F 檢定						
經脈比較	Lr12& Rr12		Lr23& Rr23		Lr13& Rr13	
F-test	0.156		0.671		0.1797	

臟腑經脈平均值與標準誤						
測量代號	Lr12	Lr23	Lr13	Rr12	Rr23	Rr13
平均值	0.08988	0.8931	0.8464	0.8881	0.8802	0.8233
標準誤	0.0131	0.0154	0.0197	0.0132	0.0177	0.0202
臟腑經脈 F 檢定						
經脈比較	Lr12& Rr12		Lr23& Rr23		Lr13& Rr13	
F-test	0.3064		0.1777		0.2831	

手足經脈平均值與標準誤						
測量代號	Lr12	Lr23	Lr13	Rr12	Rr23	Rr13
平均值	0.8744	0.8664	0.7925	0.9107	0.9048	0.8733
標準誤	0.0138	0.0174	0.0189	0.0105	0.0153	0.014
手足經脈 F 檢定						
經脈比較	Lr12& Rr12		Lr23& Rr23		Lr13& Rr13	
F-test	0.19		0.3387		0.1682	

我們再以同樣間隔時間之左右經脈相關系數進行比較，並分為左右，陰陽，臟腑，手足經脈做 F 檢定。由表三的結果顯示，左右經脈、陰陽經脈、臟腑經脈、及手足上下經脈之間經由 F-test 之後發現皆無顯著性的差異(p-value 皆大於 0.05)。意即於同樣間隔時間之三次測量，變異數並無顯著差異。表示 MEAD 的測量在短時間內不致因為上述的四種關係而有一致性不同的現象。

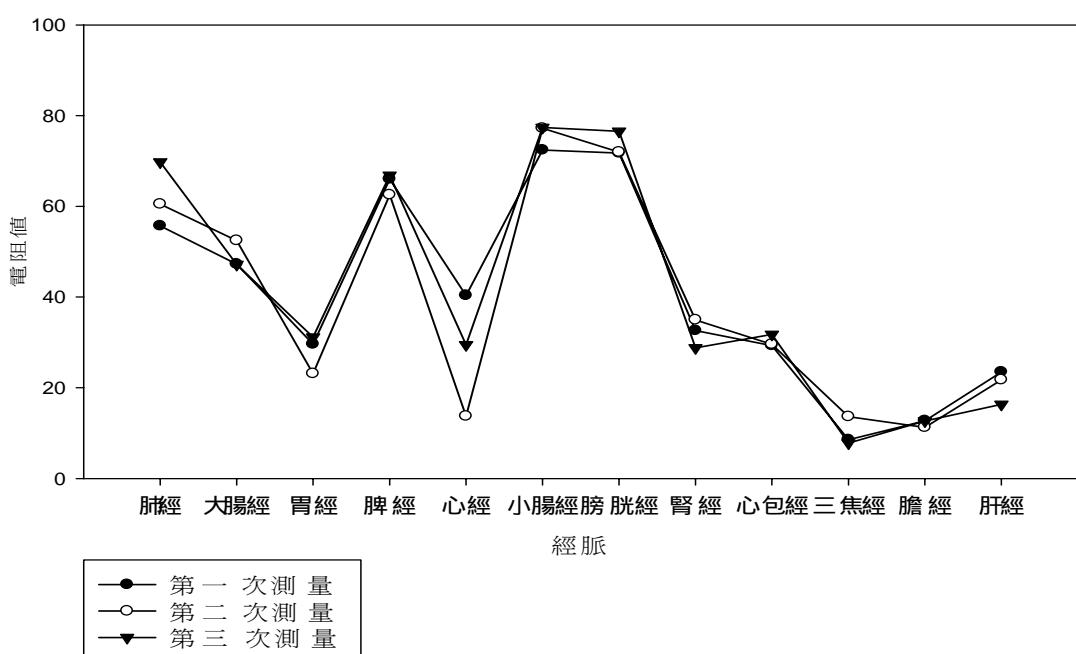
表四 走勢分析計算表

測量值	腎經	心包經	三焦經	膽經
R1	32.62002743	29.30589849	8.543209877	12.72427984
R2	34.95198903	29.56652949	13.62139918	11.2866941
R3	28.79561043	31.76680384	7.796982167	12.66666667
	心包經- 腎經		三焦經 - 心包經	膽經 - 三焦經
R1	-3.31		-20.76	4.18
R2	-5.39		-15.95	-2.33
R3	2.97		-23.97	4.87

除了Pearson相關分析，我們也使用了走勢分析來交互驗證MEAD經絡能量分析儀的穩定性，由於MEAD儀器測量後通常都是以圖表來呈現病患經絡數值，因此我們採用了陳仁義等人^(1,2)所提出的走勢分析方法，來分析每個病患三次測量折線圖的走勢是否一致。此方法是以後面經脈測量值減去前一個經脈的測量值，當走勢一致時其差異值皆會同時正或同時負，當走勢不一致時其差異值就會有的是正，有的是負。當每次計算的二次差異值皆有一致性時，則記錄為一次正確。若是差異值無一致性時，則記錄為失誤。因為人體左右側共有 24 個原穴，因此為 23 條走勢，我們以經脈循行流注順序為排列方式，依序從左側原穴到右側原穴排列。而走勢符合率計算方式為：

$$(1 - (\text{失誤經脈點總和}/23)) * 100\%$$

三次測量示範圖(右側)



圖二 一例三次測量的示範圖

我們以某位病人之右側經脈三次測量表的腎經至膽經的經脈電阻值來進行說明。若要計算 R1 和 R2 和 R3 的走勢分析符合率，如表四所示，可以看到 R1、R2 在心包經減腎經、三焦經減心包經之數值皆為負數，但 R3 為正數，代表走勢不一致，故此三個走勢記為失誤。在三焦減膽經可發現 R1、R3 為正數，R2 為負數，代表 R1、R2 和 R3 在膽經至三焦波段會交錯且走勢不一，故此走勢記為一次失誤。假設我們沒列舉出來的經脈皆記為正確，代表在 23 條走勢中，有兩條走勢記為失誤，所以 R1、R2 和 R3 的走勢分析符合率計算方式則為 $(1-(2/23))*100\% = 91.3\%$ ，故走勢符合率即為 91.3%。

我們以 T12, T23 以及 T13 做走勢分析。如表五所示，可以看出 T12 的平均走勢符合率為 82.16%，T23 為 82.05%，而 T13 則較前兩次低，為 77.81%，且標準誤也為三次比較中最大的，顯示 MEAD 經絡能量分析儀極有可能因為兩次測量的間隔時間較長，而使穩定性較低。與 Pearson 相關係數檢定法結果類似。

表五 平均走勢分析符合率

	T12	T23	T13
平均走勢符合率	82.16%	82.05%	77.81%
標準誤	1.28%	1.57%	1.73%

討論

皮耳森檢定法的原理

Pearson 相關係數主要是檢驗兩個資料變異數之間是否具有「共同變化」的測量單位，較高的係數表示有高度的相關性

與強烈的關係，通常係數值大於 0.6 以上為具有高度相關，大於 0.8 表示強烈相關。代表兩個資料的一致性很強；而較低的係數則代表有低度的相關性與微弱的關係。因此，我們使用關聯矩陣的方法，將左右側各個經脈原穴之間進行關聯性比較，判別各經脈三次測量之間關聯性高低情形。我們所使用的是再測法(Retest Method)。使用同一種測量方式和實驗設計，對同一群受測者，在不同的時間，前後測試二次，求出者二次分數的相關係數，此係數又稱為穩定係數(Coefficient of Stability)。相關係數高，表示此測驗的信度高。本實驗的相關係數最低皆大於 0.7 以上，皆為高度或強烈相關。可見此 MEAD 測量值有強烈的一致性存在。

皮膚電阻值有否一致性？

皮膚的電阻能力是在活體中才有的現象，而離體之後此現象即消失⁽⁷⁾。穴位組織作為一個活體部位，會因體質狀態而對所輸入的電流存在著應變的主動能力。MEAD 儀器既是以單次測量然後就依此數據判斷十二經脈的狀態，在短時間內，人體的電阻能力是否一致呢？由實驗結果看來，第一次測量後五分鐘再進行第二次測量其結果並無統計上的差異，其皮爾森檢定為 0.893，走勢測定為 82.11%。以第一次測量值和第三次測量值檢測其皮爾森檢定值亦高 0.833，走勢測定為 77.81%。然而以 t 檢定測量第一次和第二次、第二次和第三次測量間無顯著差異，但同時比較第一次和第三次測量結果則有相當顯著的差異。可見 MEAD 的一致性約維持在五分

鐘的範圍內，因此可推論一個人若未在任何刺激環境下，其體表的電阻能力可以維持五分鐘左右不變，推論至十分鐘後，體表的電阻能力就漸漸改變。由此推論人的電阻能力當外在環境不變時，也會隨時間而有改變。所以可以推論皮膚電阻能力受到人類的神經體液反應而有所變動，正常人皆有固定的新陳代謝能力，呈現變化皆呈現在皮膚電阻上而造成改變。

或許經脈流注的時間也是變化的原因之一。但由走勢分析看來，在短時間內並無差異。“靈樞本藏篇”說：“經脈者，所以行氣血，而營陰陽，濡筋骨，利關節者也。”所以經絡就像四通八達的網路，聯繫著人體上下，內外臟腑。以保持人體正常的生理功能。通過經絡的傳導，人體臟器的狀態，會在體表發生反射現象而致體表的電阻值發生變化⁽⁹⁾。若環境不變，這種經脈狀態就會隨著時辰而慢慢演進。但這種變化在十分鐘內或許測量不出來。

同時也推論若要設計實驗來探討人體受刺激後(如光、電、藥物)在二十分鐘以上的反應時⁽³⁻¹⁴⁾，應先進行檢測正常人體在三十分鐘內的反應誤差值，作為對照組，然後才能測量受刺激後的人體在三十分鐘內的反應。否則其結論會令人起疑。中醫脈經理論中左血右氣，陰陽臟腑，手足上下的辨證法是否會在測量中呈現？

綜合表三的結果發現，經脈中的左右、手足、上下、陰陽臟腑分開計算都沒有顯著的差異。所以經絡理論中的上述原因並不會在短時間內干擾測量的結果。意即表示良導絡儀在短時間內進行重複測

量，經脈數值的模式就已經是確立。這樣有利於往後的測量只要進行一次就可以逕行判定症狀關聯。

在經脈測量中，除了個別檢測數值高低外，一致性必須納入一起討論方能有效的呈現病患的身體全貌。在我們的研究中發現，所有的良導絡測量及分析方式都是以經脈數值高低作為分析的條件，而且大部份的論文⁽⁷⁻¹⁴⁾皆是以眾人的平均值來統計比較刺激前後的差異。然而若是能加上一致性的比較，就更能突顯此種刺激是針對何種經脈而產生的變化。且不會因為統計方式的緣故使個別的差異化被平均化了。例如當林錫堆等人⁽¹⁴⁾在研究溫灸對良導絡值是否有產生任何變異時，探討了個別經脈和總體的平均值進行差異分析，顯示溫灸後經脈的良導絡值有了改變。但若加上一致性的分析，就可以知道這種溫灸對良導絡值的影響，究竟是在經脈模式未變的前提下，提升了整體的經脈能量，還是經脈模式受到了溫灸的影響而對某些經脈產生的模式上的變化，從而影響了整體的平均值。在我們已發表的研究中亦發現⁽⁶⁾，該例不明熱患者因為長期接受MEAD的測量，雖然初起皆以經脈檢測值當成治療依據，但最後發現肝經系統的一致性產生變異，由高變成低才是患者真正治療產生療效的原因。本實驗室未發表的結果亦發現，經過長期性的(每二個星期檢查一次，維持三次以上檢查者)檢查，所有的人都有一致和不一致的地方。一致的點皆是不因治療而會產生變動。不一致的點則是每次治療皆會有變化。若仔細探討這些變

與不變，或許才能真正透過良導絡儀來體現每個人不同體質上的常與異。

本研究顯示 MEAD 經絡能量分析儀在短時間內所測得數據資料具有很強的一致性。

致謝

感恩南華大學資訊管理所簡佑任同學的協助。以及財團法人慈濟醫院大林分院對此研究計劃之經費支持。並感恩中醫藥委員會臨床教學計劃的支持。

(投稿日期：2008年5月4日)

參考文獻

王業鍵著：《史學叢書系列 54：清代經濟史論文集（二）》，稻鄉出版社，臺北，2003。

陳仁義、王業鍵、胡翠華：十八世紀蘇州米價的時間數列分析，《經濟論文》，1999；27(3)：311-334。

何宗憲、林育德、陳必誠：慢性肝病患者的穴位電性表現，中國醫藥大學中國醫學研究所碩士論文(GICMS-232).2001。

葉明憲、藍英明：全身型肌無力症中醫驗案一例，台灣中醫臨床醫學會雜誌，2005；11(4)：325-332。

藍英明、葉明憲：癲癇患者經脈性質與治療之分析研究，台灣中醫臨床醫學雜誌，

2006；12(4)：296-308。

葉明憲、葉家舟、洪哲明、藍英明：由經脈穴位電阻值探討不明熱患者之研究，台灣中醫臨床醫學雜誌，2008；14(1)：1-12。許昇峰、劉旭然、謝慶良、林昭庚、黃維三：針刺足三里穴過程中原穴良導絡值變化之研究。中國醫藥科學雜誌，2000；1(4)：271-281。

洪禹利、翁清松：肥胖患者減重過程中組織阻抗之量測與評估，中原大學醫學工程學系碩士論文，2002。

陳華編著：中醫的科學原理，台北，台灣商務印書館出版，1999：89-90。

王為，江哲銘，張裕隆，楊明興，劉建志：應用良導絡測量評估色溫度對人體生理反應之影響，建築學報，2006；57：161-180。謝文祥、翁清松：以良導絡評估不同電刺激模式於酸痛症之療效。中原大學醫學工程學系碩士論文，2003。

謝孟蓉、黃新作：八周浸泡溫泉對人體生物能量與心臟自律神經活動狀態之影響，國立體育學院運動傷害防護研究所碩士論文，2005。

王智濃、翁清松：新型良導絡量測系統之研發及應用於下背痛之診斷，中原大學醫學工程學系碩士論文，2001。

林錫堆、蘇振隆：稻鄉出版社稻鄉出版社稻鄉出版社微波灸系統之研發，中原大學醫學工程學系碩士論文，2002。

Study of Stability of the Instrument Analyzing Electric Resistance of Acupuncture Points

*Ming-Hsien Yeh,¹ Meng-Je Tsai,² Nai-Wei Lin,³ Yin-Ming Lan,¹
Chia-Chou Yeh,¹ Zen-Yi Chen³*

¹ *Buddhist Tsu Chi General Hospital, DaLin Branch, Department of TCM*

² *NanHua University, Graduate Faculty of Information Management*

³ *National Chung Cheng University, Graduate Faculty of Information Technology*

Abstract

Ryodoraku Neurometric Patterns System has been the most common complimentary instrument for meridian diagnosis in the TCM industry in Taiwan. Meridian Electroacupuncture Analysis Device; MEAD) is the most common one. This instrument is user friendly with fast analysis result. However, the disadvantage lies in the basic stability analysis, and there is no relation between the result and TCM symptoms. Therefore, this study applies cross-sectional research, and is conducted in the natural medicine lab of DaLin Branch of Tsu-Chi General Hospital. We have recruited 39 subjects to be tested by skilled MEAD operators to measure 24 acupuncture points. The testing procedure is to measure three repetitive data with 5 minute window in between. Pearson Correlation Coefficients Retest Method and Trend Analysis are utilized to calculate the stability of three different measurements among different subjects.

Pearson Correlation Coefficients Retest Method shows the result of 0.87 in the left and right meridians, while Trend Analysis shows correlation rate of 80.7%. Both show the measurement of MEAD has high reappearance rate. Study also shows increased deviation along with increased duration (Pearson correlation coefficients decreased from 0.893 between first and second measurements to 0.886 between second and third measurements). Therefore, we presume a high correlation can be reached with 5 minutes of the measurement, and then it starts to decrease when the measurement is above 5 minutes. The correlation between previous and following tests is still high. From this study, we find out every individual's meridian has a fixed pattern. If the pattern is changed through treatment or stimulation, and the consistency is altered, the treatment result is quite significant. When analyze the consistency of left and right, yin and yang, organs and viscera, meridians of upper and lower limbs, we found there is no difference ($p>0.05$) between these data. This shows no significant influence on the above mentioned factors when Ryodoraku Neurometric Patterns instruments are used for short period of time.

From this study, we found a reliable source of measuring electric resistance of acupuncture point by using MEAD. When following correct operating procedure, the re-appearance of this instrument can be accepted.

Key words: Ryodoraku Neurometric Patterns, stability, correlation coefficient, meridian pattern