

我的養生保健研究

郭正典

臺北榮總醫研部研究員、醫師

我的研究成果

- 發現佛教的獅子王臥(右側臥)可提升副交感神經活性。
- 證實孕婦不能平躺或右側臥，最好躺左側。
- 發現餓鬼臥(俯臥)和獅子王臥一樣，也可提升副交感神經活性。
- 發現太極拳和外丹功的短期效應可以提升副交感神經活性，長期效應則可提升交感神經活性。
- 發現針刺內關穴可以提升副交感神經活性。
- 發現腳底按摩可以提升副交感神經活性及降低血壓。
- 發現登高樓或登山可以提升副交感神經活性。
- 發現喝冰水可以提升副交感神經活性。
- 發現看3D影片會提升交感神經活性，抑制副交感神經活性。

心率變異度

Heart rate variability (HRV)



- 心率的快慢主要受兩因素影響
 - 竇房結節律細胞的固定放電頻率
 - 自律神經系統的調控
 - 交感神經：增加心率
 - 副交感神經：抑制心率
- 竇房結的放電頻率因自律神經活性的調控而表現變異，即是心率變異度

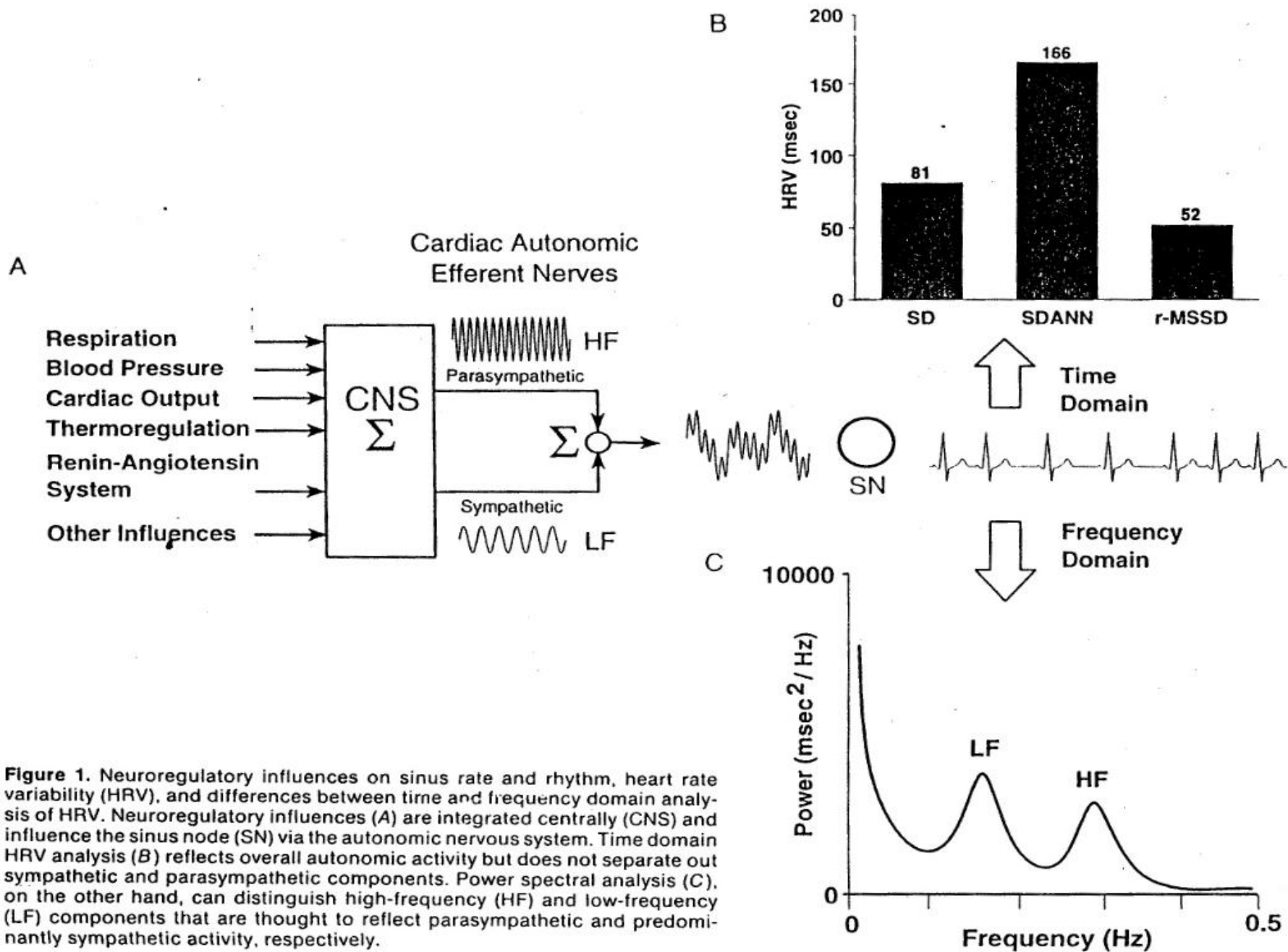


Figure 1. Neuroregulatory influences on sinus rate and rhythm, heart rate variability (HRV), and differences between time and frequency domain analysis of HRV. Neuroregulatory influences (A) are integrated centrally (CNS) and influence the sinus node (SN) via the autonomic nervous system. Time domain HRV analysis (B) reflects overall autonomic activity but does not separate out sympathetic and parasympathetic components. Power spectral analysis (C), on the other hand, can distinguish high-frequency (HF) and low-frequency (LF) components that are thought to reflect parasympathetic and predominantly sympathetic activity, respectively.

心律不整分兩類

- 心房性或心室性心律不整
 - 心臟功能不健全的結果
- 呼吸性心律不整
 - 心臟功能健全時才有的現象
- 並非所有心律不整都是不好的

HRV分析法

- 時域分析 (time domain)
- 頻域分析 (frequency domain)
 1. 快速傅立葉轉換 (Fast Fourier Transformation, FFT)
 2. 自動迴歸模型估計 (Auto-Regressive model, AR)
- 小波分析 (Wavelet analysis)

HRV的時域表示法

(time domain)

1. RRI 的平均值 (mean)
2. 標準偏差 (standard deviation, SD)
3. 變異係數 (coefficient of variation, CV)
或相對瀰散度 (relative dispersion, RD)
4. r-MSSD：相鄰 RRI 差異的均方根
5. pNN50：相鄰 RRI 大於 50 毫秒的比率
6. 三角指標 (triangular index)
7. 微分指標 (differential index)
8. 對數指標 (logarithmic index)

HRV的頻域表示法

(frequency domain)

- 總功率 (TP) : 0.01-0.4 Hz
- 高頻功率 (HFP) : 0.15 - 0.4 Hz
 - 反映副交感神經的活性
 - 高頻主峰頻率即呼吸頻率
- 低頻功率 (LFP) : 0.04-0.15 Hz
 - 同時受交感與副交感神經的調控
 - 影響因素：壓力感受器、溫度調節反應、周邊血管張力反射、腎素-血管張力素系統
- 高頻功率比 ($nHFP=HFP/TP$) : 副交感神經活性
- 低頻功率比 ($nLFP=LFP/TP$) : 交感及副交感神經活性
- 低高頻功率比 (LFP/HFP) : 交感-副交感神經活性平衡
- 高頻主峰頻率 (HFF) : 呼吸頻率

HRV的臨床研究

■ 正常人

老化
運動
姿勢
懷孕

■ 藥物

β -blocker
Scopolamine

■ 病人

冠狀動脈疾病
心肌梗塞
心臟衰竭
高血壓
糖尿病
慢性腎衰竭
慢性阻塞性肺疾
敗血症

HRV與健康

- 副交感神經活性降低：老化、疾病
- 提升副交感神經活性
 - ◆ 藥物
 - Scopolamine (Vybiral et al, 1990; Casadei et al., 1993)
 - ◆ 姿勢
 - 右側臥對冠狀動脈疾患及心肌梗塞病人較好
 - Kuo et al. *Am J Cardiol* 1998; 81:392-396
 - Kuo et al. *Crit Care Med* 2000; 28:1283-9
 - ◆ 運動
 - 握掌運動時冠狀動脈疾病患者心跳的副交感神經活性調控較正常人為差
 - Kurita et al. *Clin Cardiol* 1999;22:207-12
 - 十二個月的運動能顯著改善骨質疏鬆婦女的健康狀態
 - Bravo et al. *J Am Geriatr Soc* 1996;44:756-62

90° 傾斜(豎起)對交感和副交感神經的效應

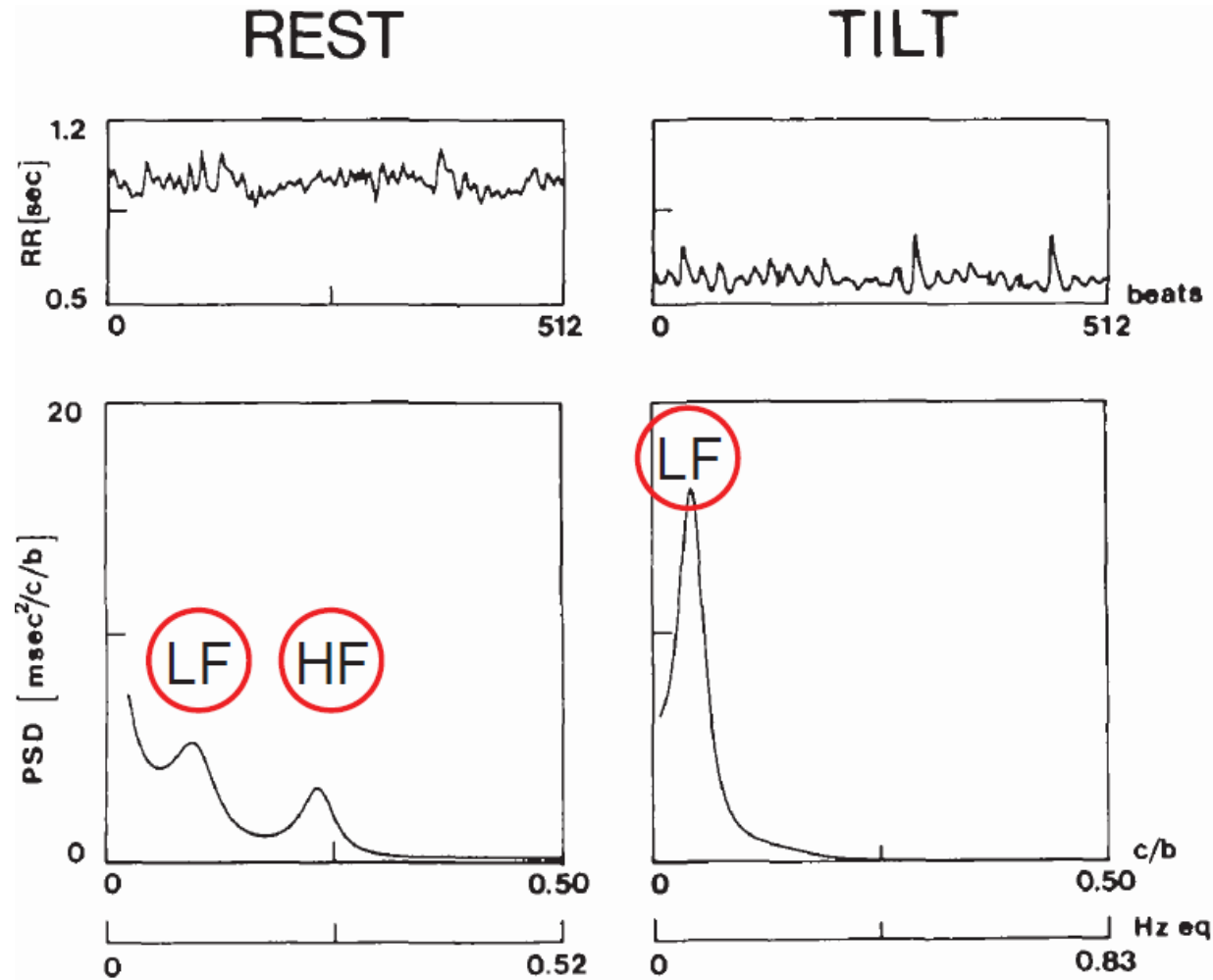


FIGURE 3. *R-R interval series, i.e., tachogram at rest and during passive upright 90° tilt. On the auto-spectra (bottom panels), two clearly separated low- and high-frequency components are present at rest. During tilt, the low-frequency component becomes preponderant.*

佛教師子王臥對冠狀動脈疾病患者及孕婦自律神經活性的效應

The Effect of Lion-King Recumbency on the Autonomic Nervous Activity in Coronary Artery Disease and Pregnancy

陳高揚、郭正典
陽明大學臨床醫學研究所
台北榮總呼吸治療科

佛經對臥姿的規範

1. 四威儀：「行如風、坐如鐘、立如松、臥如弓」
2. 大比丘三千威儀卷上：「臥有五事，一者當頭首向佛，二者不得臥視佛，三者不得雙申兩足，四者不得向壁臥，亦不得伏臥，五者不得堅兩膝更上下足，要當枕手撿兩足累兩膝」
3. 佛說長阿含經卷第三，遊行經第二中：「爾時世尊自四牒僧伽梨偃右腋如師子王，累足而臥」
4. 中阿含卷二十長壽王品，長老上尊睡眠經第十二，第二小土城誦：「若汝睡眠故不滅者，大目犍連，當還入室，四疊優多羅僧以敷床上，襞僧伽梨作枕右側而臥，足足相累，心作明想，立正念正智常欲起想」

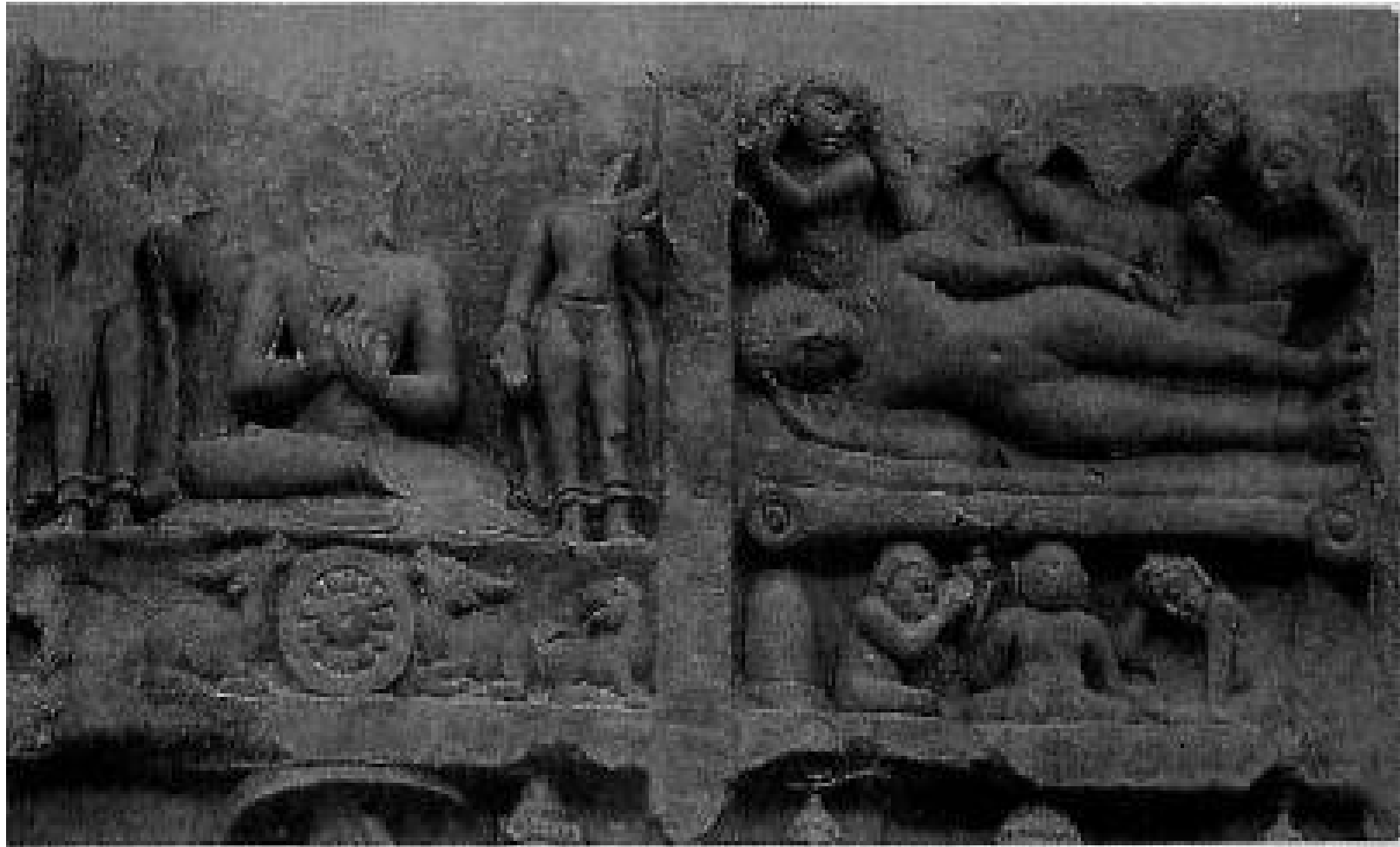
摩訶僧祇律卷三十五

佛住舍衛城，爾時六群比丘，伏臥、仰臥、左側臥，諸比丘以是因緣往白世尊，佛言：呼是比丘來。來已問言，汝實爾不，答言實爾。佛言：從今以後，當如是臥。云何臥，不聽餓鬼臥，不聽阿脩羅臥，不聽貪欲人臥，若仰向者阿脩羅臥，覆地者餓鬼臥，左側臥者貪欲人臥，比丘應如師子獸王顧身臥。敷時不聽左敷應右敷；頭向衣架，不得以腳向；和上阿闍梨長老比丘，不得初夜便唱言噓極而臥。當正思惟自業，至中夜乃臥，以右側著下如師子王臥，累兩腳，合口舌柱上斷，枕右手舒左手順身上，不捨念慧思惟起想，不得眠至日出，至後夜當起，正坐思惟己業，若夜惡眠不自覺轉者無罪，若老病、若右側有癰瘡無罪，比丘臥法應如是，若不如是，越威儀法也。

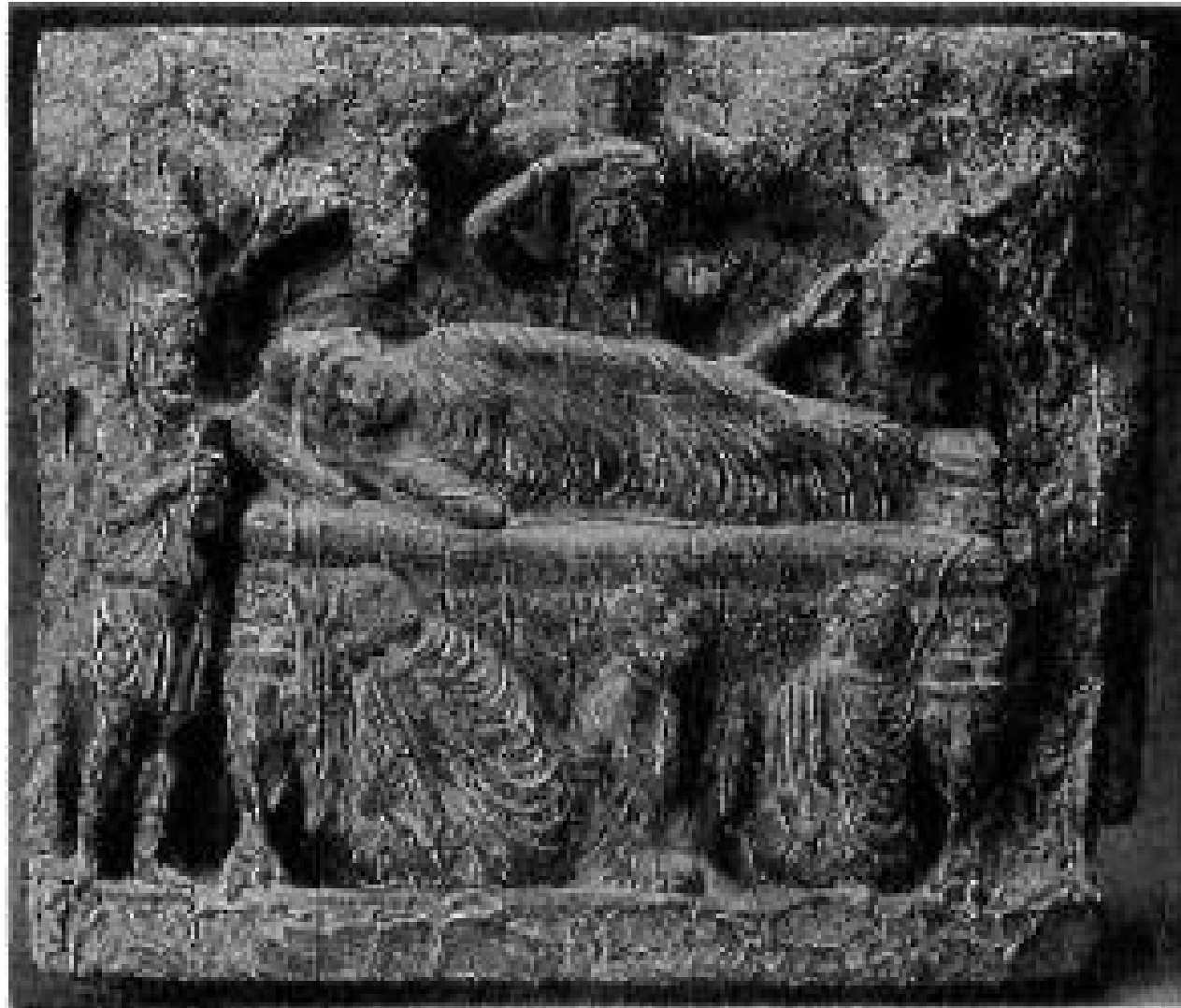
佛經對臥姿的規範

- 佛教對四種臥法的稱呼：
 - 仰臥：阿脩羅之臥法
 - 伏臥：餓鬼之臥法
 - 左側臥：貪欲人之臥法
 - 右側臥：師子王臥
- 佛教主張的臥姿是師子王臥
 - 但有惡眠、老病、右側癱瘓者不在此限

鹿野苑出土的八相成道石雕中最上端，
右為涅槃像



犍陀羅式涅槃石雕
白夏瓦博物館藏



阿姜塔第二十六窟涅槃變相頭部
(七世紀)

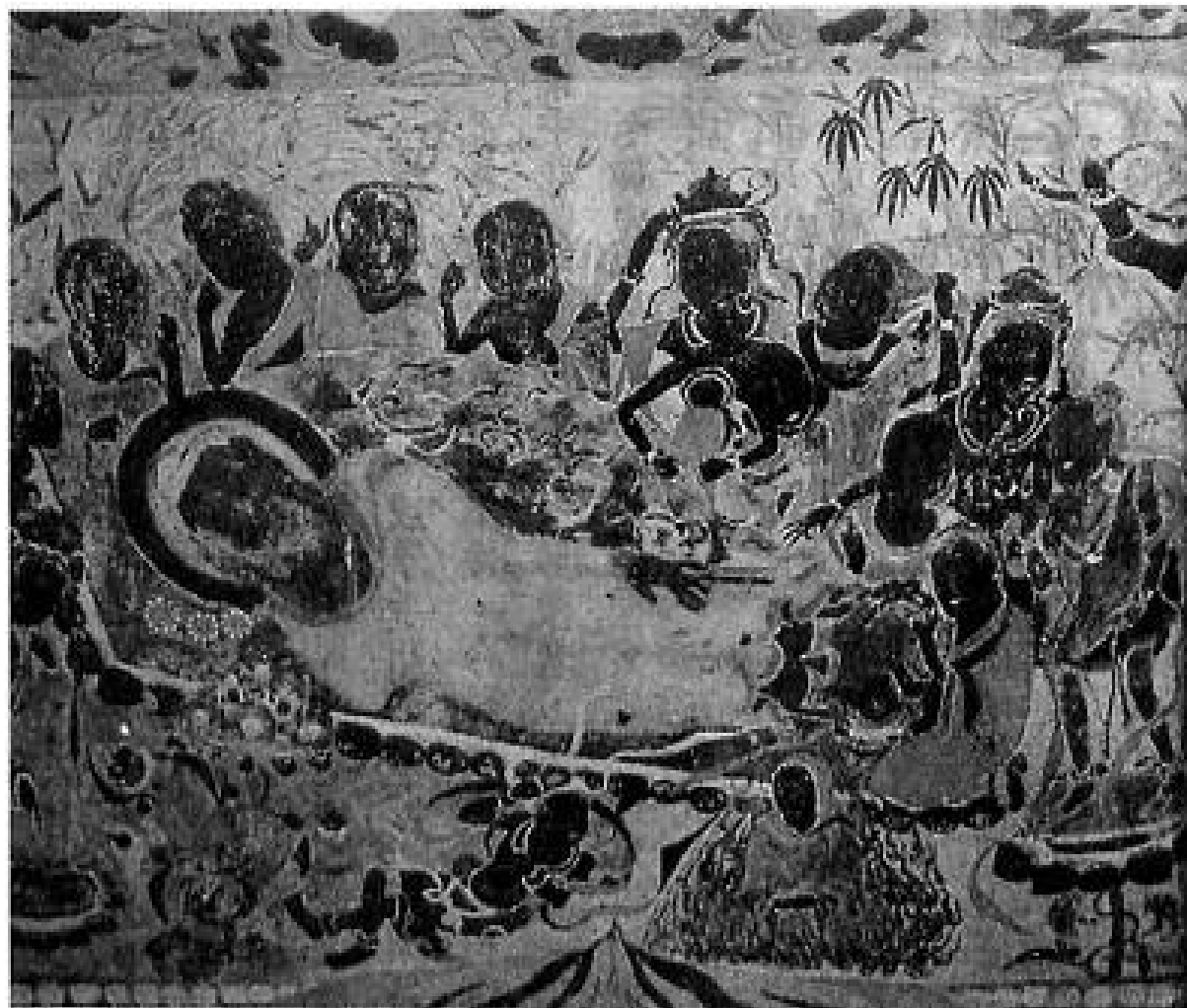


莫高窟一五八窟中唐佛涅槃像

- 甘肅敦煌「千佛洞」莫高窟第158號石窟裡有敦煌李太賓於大曆十一年建造的「涅槃像」，像長達十六公尺，右側臥，繞佛侍立的「七十二弟子」中，有菩薩、天龍八部、十大弟子和各國各族徒眾



莫高窟二九五窟隋代涅槃變相

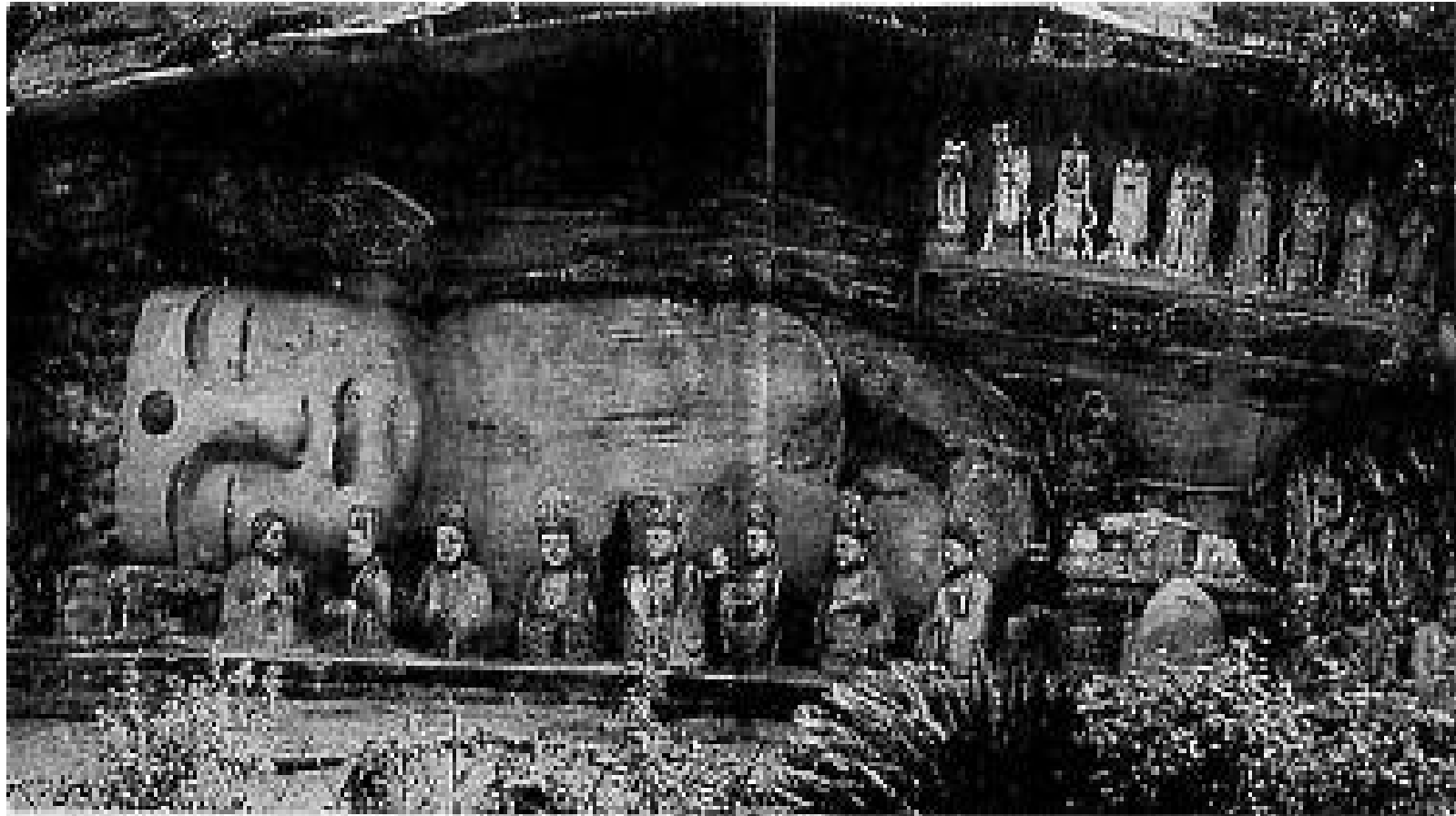


北平臥佛寺的臥佛

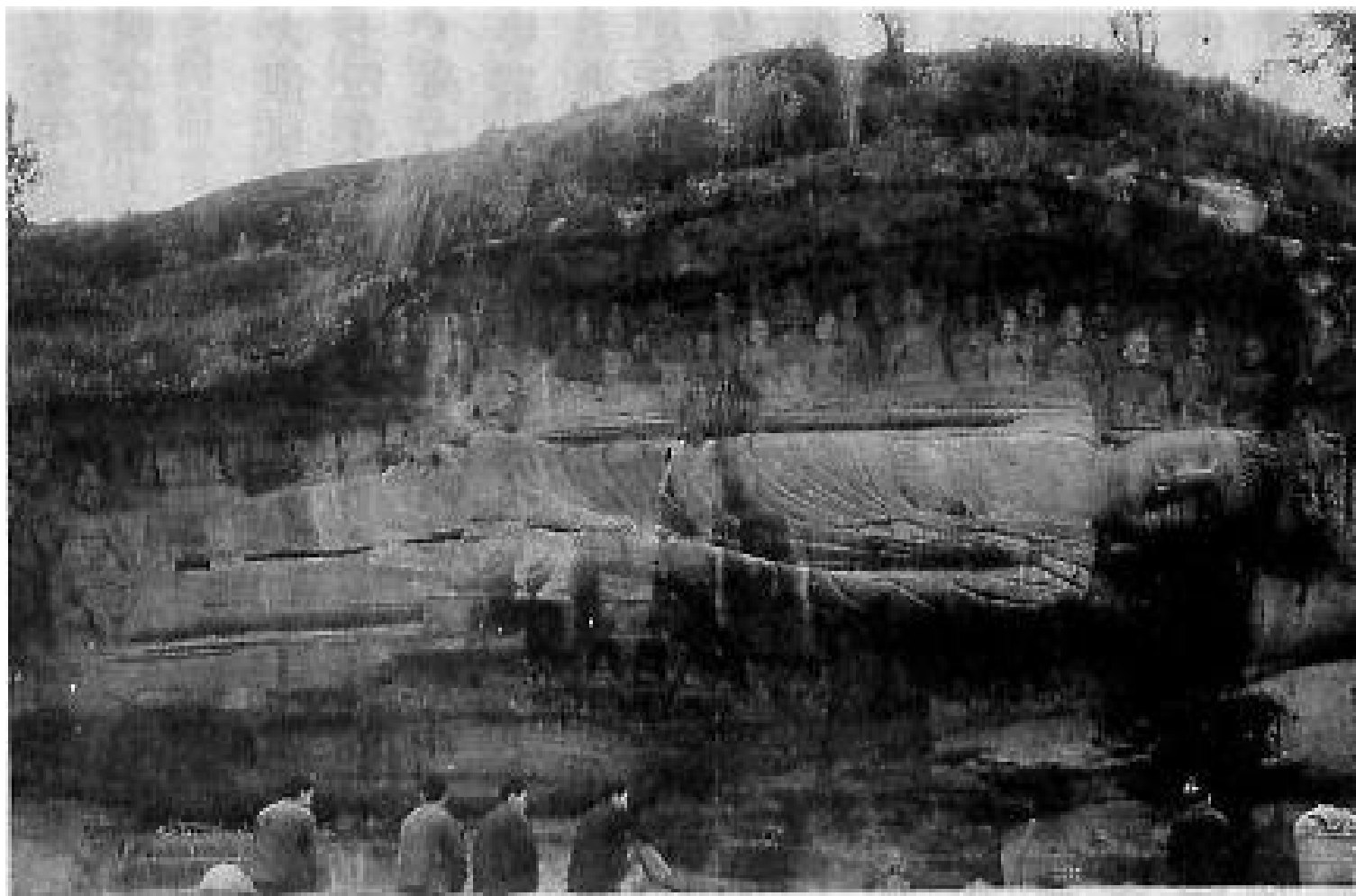
- 北平臥佛寺有十二尊圓覺佛像，環繞靜臥的佛陀。現存的佛陀銅像約五公尺長，其臥姿也是右側臥。



四川大足寶頂山宋雕佛涅槃石像



四川安岳唐代佛涅槃石像



聖嚴法師圓寂



道家四種臥功

- 中和態度法
 - 右側臥，右手置右耳下，左手置左臀環跳穴，右膝壓左小海穴，左膝壓右三陰交，左腳內側抵左三陰交，意守丹田
- 中心態度法
 - 右側臥，右膝與膻中穴平，右湧泉穴抵左膝，頭枕右臂，左掌貼神闕穴，意守左湧泉
- 賞心態度法
 - 右側臥，右腿伸直，左腿彎曲，右手置右耳下，左手置左環跳，意守右湧泉，默想湧泉發熱，猶如一輪紅日冉冉東升
- 普濟眾生態度法
 - 伏臥，面朝下，頭稍側向左方，意想頭到腳一節節放鬆

研究對象及方法

- 受測前 24 小時內不喝含咖啡因或酒精之飲料
- 抽籤決定三種不同臥姿之記錄順序
- 電極貼片貼於兩肩和左腹
- 受測者接受測試時，閉眼並完全放鬆
- 以軟體量取 512 個可供分析的 RR 間期 (RRI)
- 若異常的 RRI > 5%，則該資料不納入分析
- 比較 RRI 的時域與頻域指標
 - Friedman repeated measures ANOVA on ranks: 三種臥姿間的比較
 - Student-Newman-Keuls test: 兩兩姿勢間的比較
 - Mann-Whitney rank sum test: 研究組與對照組的比較

冠狀動脈疾病

- 研究對象
 - 27名冠狀動脈疾病患者 (CAD)
 - 17名冠狀動脈攝影正常者
 - 以抽籤方式決定仰臥、右側臥及左側臥的順序
- 結果
 - 右側臥有提升冠狀動脈疾病患者副交感神經活性的作用
 - 副交感神經活性愈低者改採右側臥時，其副交感神經活性上升的比率愈高
 - 右側臥是比較適合冠狀動脈疾病患者的臥姿

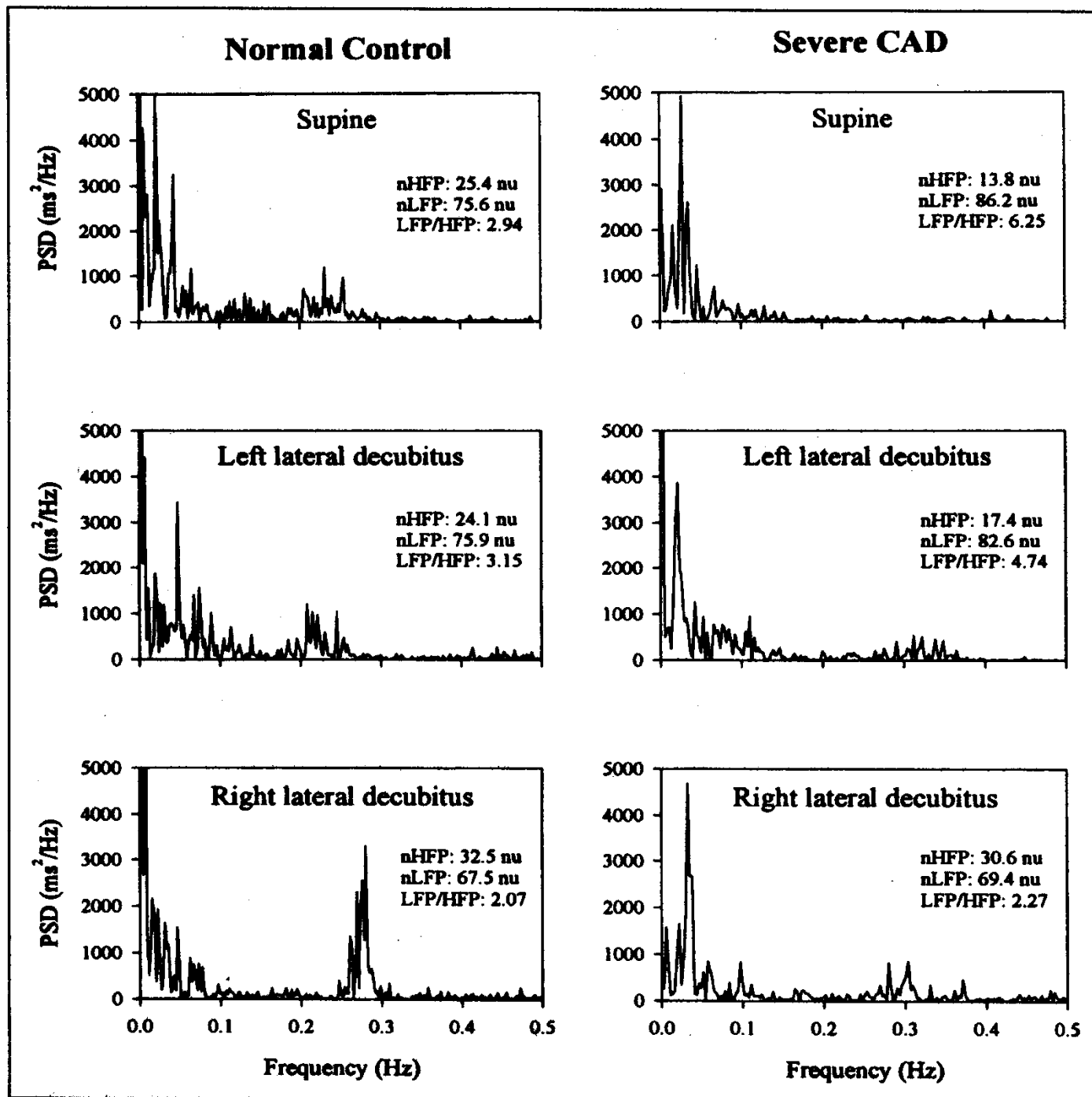


FIGURE 1. Representative RR intervals power spectra during various recumbent positions in a patient in the control group (*left panels*) and a patient with severe CAD (*right panels*). In right lateral decubitus position the normalized high-frequency power in normalized unit (nHFP) was the highest, whereas the normalized low-frequency power in normalized unit (nLFP) and low-/high-frequency power ratio (LFP/HFP) were the lowest, among the 3 recumbent positions in both the control patient and the patient with severe CAD. nu = normalized unit; PSD = power spectral density.

Comparison of Three Recumbent Positions on Vagal and Sympathetic Modulation Using Spectral Heart Rate Variability in Patients With Coronary Artery Disease

Cheng-Deng Kuo, MD, PhD, and Gau-Yang Chen, MD, MSc

Patients with coronary artery disease (CAD) have depressed vagal modulation. Because the mortality risk from acute myocardial infarction is lower in patients with higher vagal modulation, methods that can increase vagal modulation are desirable for patients with CAD. The right lateral decubitus position has been found, in young healthy subjects, to lead to the highest vagal modulation among 3 recumbent positions using spectral heart rate variability (HRV) analysis. This study investigated which recumbent position can give rise to the highest vagal modulation in patients with severe CAD. Twenty-seven patients scheduled for coronary artery bypass graft surgery and 17 patients with angiographically normal coronary arteries were studied. Spectral HRV analysis was performed in random order on these patients in 3 recumbent positions: namely, the supine, left lateral decubitus, and right lateral decubitus positions. Normalized high-frequency power was the

highest, whereas normalized low-frequency power and low/high-frequency power ratio in the right lateral decubitus position were the lowest, among the 3 recumbent positions in both groups of patients. The lower the normalized high-frequency power in the supine or left lateral decubitus position, the higher the increase in the normalized high-frequency power when the position was changed from supine or left lateral decubitus to right lateral decubitus in patients with severe CAD. Right lateral decubitus position can lead to the highest vagal modulation and the lowest sympathetic modulation among the 3 recumbent positions in patients with severe CAD. Therefore, the right lateral decubitus position can be used as an effective physiologic vagal enhancer in patients with severe CAD. ©1998 by Excerpta Medica, Inc.

(Am J Cardiol 1998;81:392-396)

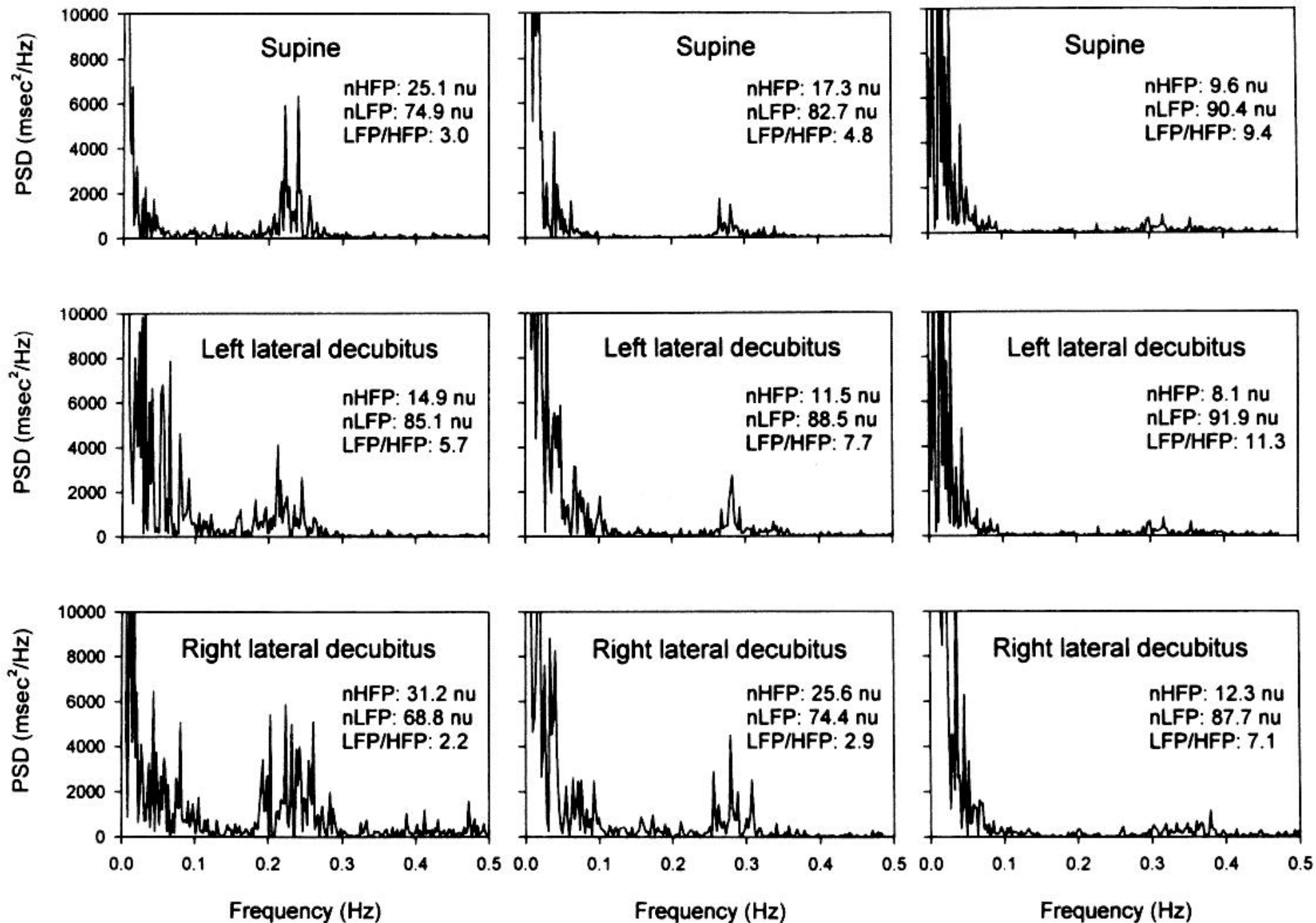
急性心肌梗塞

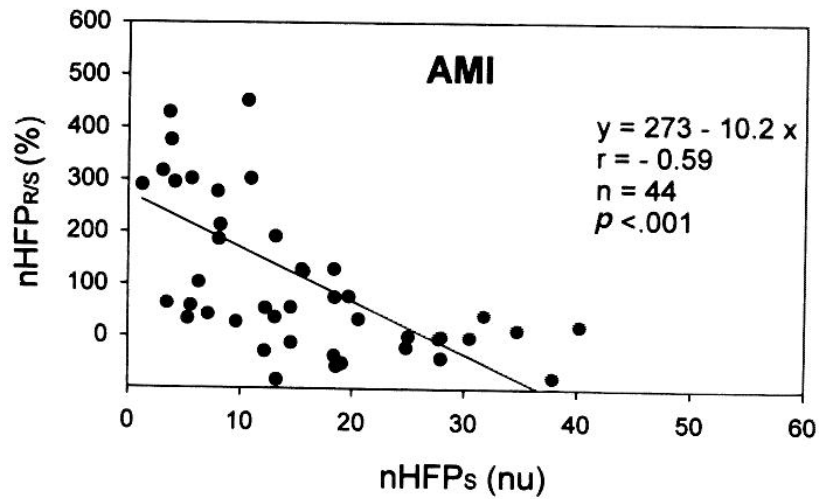
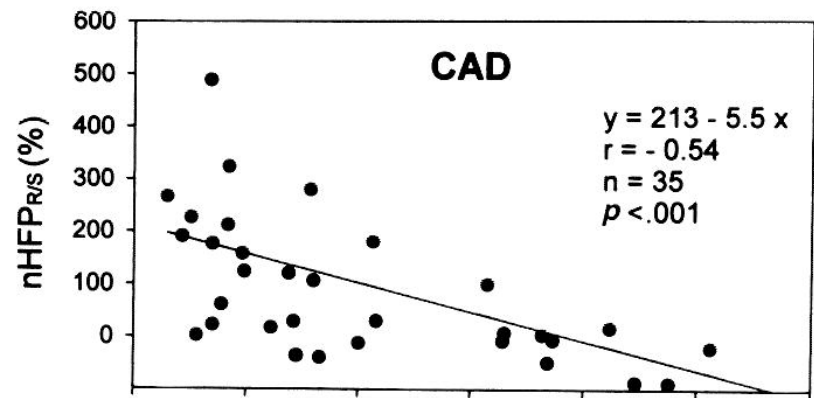
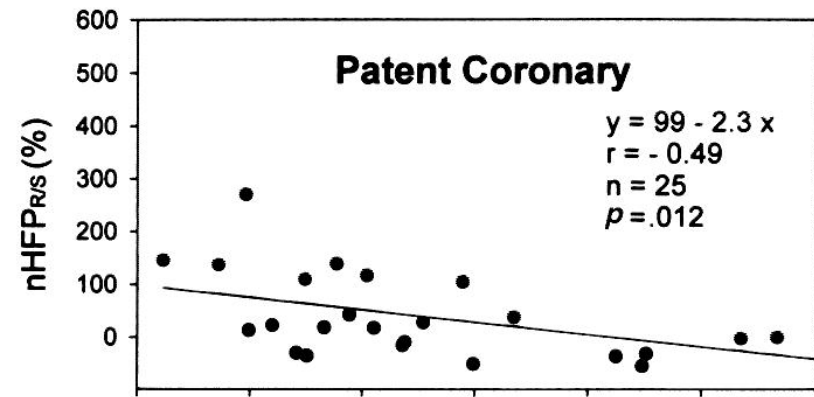
- 研究對象
 - 36名急性心肌梗塞 (AMI) 患者
 - 41名冠狀動脈疾病 (CAD)患者
 - 28名冠狀動脈攝影檢查正常的對照組
- 結果
 - AMI 患者的副交感神經活性比 CAD 患者為小
 - 右側臥可提升 AMI 患者副交感神經的活性，並抑制其交感神經活性
 - 改採右側臥時，AMI 患者副交感神經活性上升的幅度比 CAD 患者為大。
 - 副交感神經活性愈低者，改採右側臥時其副交感神經活性上升的幅度也愈高。
- 結論
 - 未合併嚴重緩脈或嚴重房室阻斷的 AMI 患者，右側臥可被當作有效的副交感神經活性加強法

Patent Coronary

CAD

AMI





Effect of different recumbent positions on spectral indices of autonomic modulation of the heart during the acute phase of myocardial infarction

Cheng-Deng Kuo, MD, PhD; Gau-Yang Chen, MD, MS; Huey-Ming Lo, MD

Objective: To examine which recumbent position can lead to the highest vagal modulation in patients during the acute phase of myocardial infarction.

Design: Descriptive study.

Setting: Intensive care unit in a medical center.

Patients: A total of 52 patients admitted to the intensive care unit because of acute myocardial infarction (AMI), 41 patients with coronary artery disease (CAD), and 28 patients with patent coronary arteriogram.

Interventions: None.

Measurements and Main Results: Heart rate variability analysis was performed in patients with AMI, patients with CAD, and patent coronary controls in supine, left lateral decubitus, and right lateral decubitus positions in random order. In the right lateral decubitus position, the vagal modulation was the highest and the sympathetic modulation was the lowest among three recumbent positions in three groups of patients. When the position was changed from supine to right lateral decubitus, the increase in

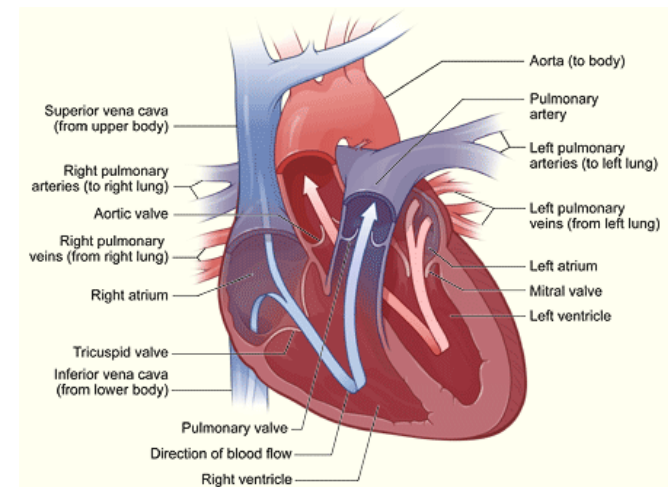
vagal modulation was greater in patients who had more severely depressed vagal modulation in the supine position and the rate of increase was the greatest in patients with AMI, followed by patients with CAD and patent coronary controls. Detailed analysis showed that the vagal enhancing and sympathetic suppression effect of the right lateral decubitus position applied to patients with Q wave myocardial infarctions.

Conclusions: The right lateral decubitus position can lead to the highest vagal modulation and the lowest sympathetic modulation among three recumbent positions in patients with Q wave myocardial infarction. The right lateral decubitus position can be used as an effective vagal enhancer in patients with Q wave myocardial infarction but without severe bradycardia or atrioventricular block. (Crit Care Med 2000; 28:000–000)

KEY WORDS: acute myocardial infarction; heart rate variability; position; recumbency; right lateral decubitus; supine; autonomic nervous activity; vagal; sympathetic; intensive care

右側臥提升副交感神經活性的機制

- 右心房與下腔靜脈皆在身體右側，靜脈回流在右側臥時會比較容易
- 右側臥時心臟的解剖位置比仰臥及左側臥時來得高，重力效應使心臟把血液送到全身血管系統會比較容易
- 右側臥時，靜脈回血量的增加與心臟負荷的降低都會使心臟的交感神經活性下降及副交感神經活性上升



懷孕末期孕婦

- 懷孕末期的孕婦常不自主地採取左側臥。英國高血壓學會曾建議，測量懷孕婦女的血壓時應該避免讓孕婦採取仰臥及右側臥，而應採取左側臥
- 研究對象
 - 30名懷孕末期孕婦
 - 24名年齡相仿的未懷孕婦女
- 結果
 - 懷孕末期的孕婦左側臥時副交感神經活性受到較少的壓抑，而交感神經的活性受到較少的活化
 - 仰臥及右側臥時，主動脈及下腔靜脈受子宮壓迫程度比左側臥為大
 - 左側臥是比較適合的臥姿

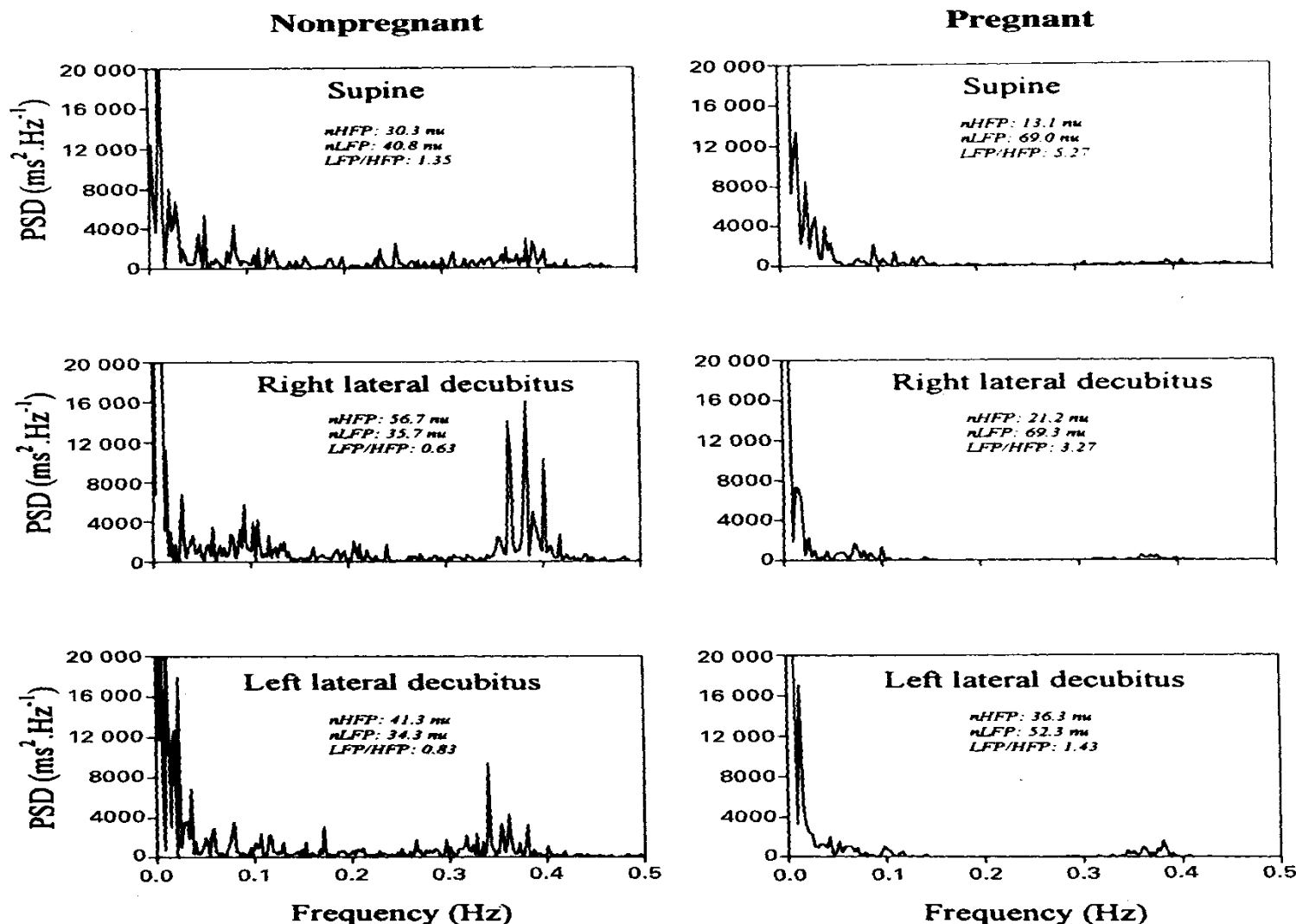


Figure 1 Representative power spectra in a nonpregnant (left panel) and a pregnant woman (right panel) in three recumbent positions. The woman in late pregnancy has a very small high-frequency component, as compared with that of the nonpregnant control. In the nonpregnant woman, the normalised high-frequency power is greatest in the right lateral decubitus position, followed in decreasing order by the left lateral decubitus and supine positions. In the pregnant woman, however, the normalised high-frequency power is greatest while the normalised low-frequency power and the low/high-frequency power ratio are smallest in the left lateral decubitus position. PSD, power spectral density; nHFP, normalised high-frequency power; nLFP, normalised low-frequency power; LFP/HFP, low/high-frequency power ratio; nu, normalised units.

The effect of position on autonomic nervous activity in late pregnancy

C.-D. Kuo,¹ G.-Y. Chen,² M.-J. Yang³ and Y.-S. Tsai⁴

1 Cardiopulmonary Laboratory, Respiratory Therapy Department, Veterans General Hospital-Taipei, and College of Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, The Republic of China

2 Department of Medicine, Provincial Tao-Yuan General Hospital, Tao-Yuan, and Institute of Clinical Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, The Republic of China

3 Department of Obstetrics and Gynecology, Veterans General Hospital-Taipei, Taipei, Taiwan, The Republic of China

4 Department of Biomedical Engineering, Chung-Yuan Christian University, Chung-Li, Taiwan, The Republic of China

懷孕末期孕婦的仰臥與坐姿

■ 研究對象

■ 32名懷孕末期孕婦

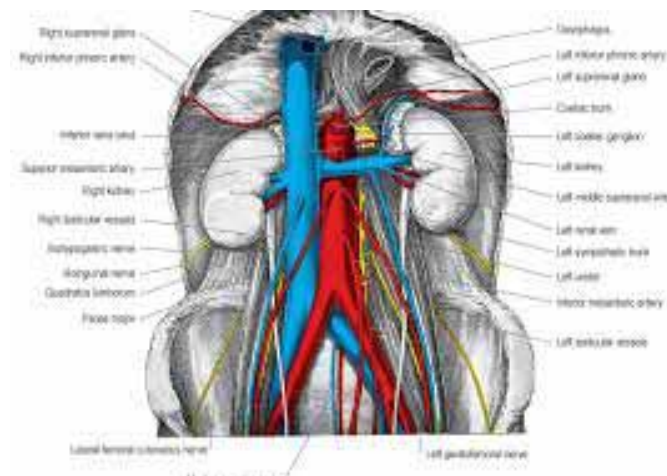
■ 23名未懷孕婦女

■ 結果

■ 由坐姿變為臥姿時，在正常人會有副交感神經活性上升的現象，在孕婦卻有相反的效應。

■ 機制

■ 懷孕末期孕婦的主動脈及下腔靜脈在仰臥時受到子宮較大的壓迫，造成自律神經系統反應的倒轉現象。



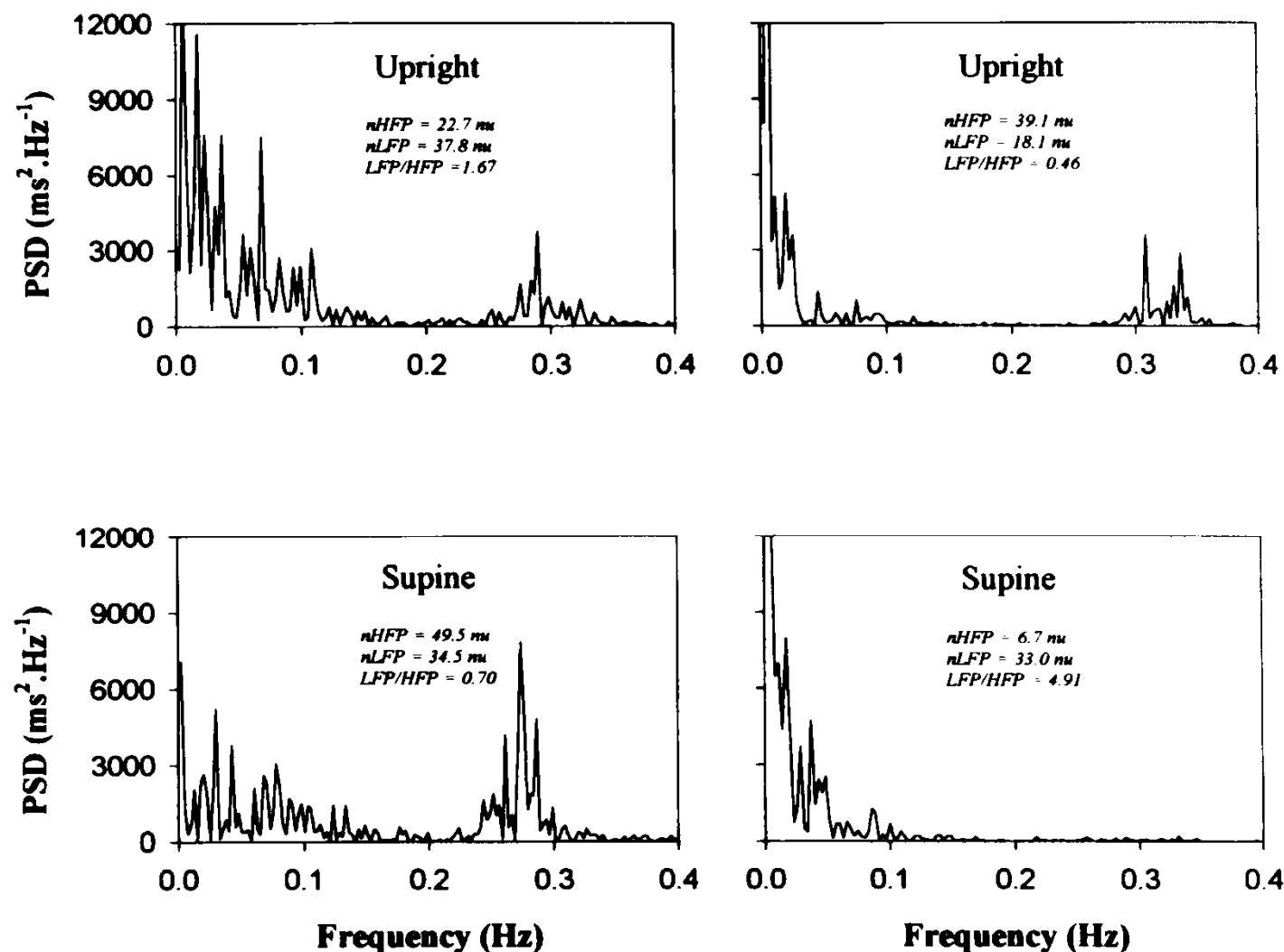


Figure 1 Representative power spectra in a nonpregnant woman (left) and a late pregnant woman (right) in the supine and upright positions. The power was lower in late pregnant women relative to that of nonpregnant women. The normalised high-frequency power is greater in the supine position relative to the upright position in nonpregnant women, whereas pregnant women showed the reverse trend. PSD, power spectral density; nHFP, normalised high-frequency power; nLFP, normalised low-frequency power; LFP/HFP, low-to high-frequency power ratio; nu, normalised units.

Comparison of supine and upright positions on autonomic nervous activity in late pregnancy: the role of aortocaval compression

Gau-Yang Chen,^{1,2} Cheng-Deng Kuo,^{3,4} Ming-Jie Yang,⁵ Huey-Ming Lo¹ and Yuh-Show Tsai⁶

1 Visiting Staff, Department of Medicine, Provincial Tao-Yuan General Hospital, Tao-Yuan, Taiwan, ROC

2 Institute of Clinical Medicine, National Yang-Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan, ROC

3 Visiting Staff, Cardiopulmonary Laboratory, Respiratory Therapy Department, Veterans General Hospital-Taipei, Taipei, Taiwan, ROC

4 National Yang-Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan, ROC

5 Visiting Staff, Department of Obstetrics and Gynecology, Veterans General Hospital-Taipei, Taipei, Taiwan, ROC

6 Lecturer, Department of Biomedical Engineering, Chung-Yuan Christian University, Chung-Li, Taiwan, ROC

結論

- 右側臥適合正常人、冠狀動脈疾患及急性心肌梗塞病人
 - － 副交感神經活性在右側臥時為最高
 - － 師子王臥是達到放鬆休息最好的臥法
- 左側臥適合懷孕末期孕婦
 - － 避免腹主動脈及下腔靜脈受子宮及胎兒的壓迫
- 懷孕末期自律神經活性的反常變化
 - － 由坐姿變為臥姿時，正常人所表現的副交感神經活性上升的現象，在孕婦卻反而呈現下降的現象
 - － 此種自律神經活性的反常變化在產後三個月恢復正常

右側睡 最佳睡姿 中國時報◎薛淑德

佛教「四威儀」中主張，睡姿採右側臥的「師（獅）子王臥」最有益於身心健康。現代研究也證實，右側臥睡姿可提高副交感神經活性，幫助身心「放輕鬆」。正常人採這種睡姿可保健，冠狀動脈疾病和心肌梗塞患者則可改善病情。

台北榮總教研部研究員郭正典指出，自律神經是由交感和副交感神經組成，兩者相互運作。心情緊張時，會有冒冷汗、血壓上升、瞳孔縮小、說話結巴、雙手發抖等表現，這是由於交感神經作用。相反地，副交感神經作用時，就會出現瞳孔放大、肌肉放鬆、昏昏欲睡等身心鬆懈的情形。

郭正典表示，佛教主張採右側臥睡姿休息，確實具有其生理學意義。他以五十二名急性心肌梗塞患者為對象，並以四十一名冠狀動脈病患和二十八名健康人為對照，分別測量他們仰臥、右側臥、左側臥的心率變異度，以了解不同臥姿時，副交感神經活性的變化。

結果發現，不管是正常成年人、冠狀動脈疾病或急性心肌梗塞患者，採右側臥睡姿時都能提升其副交感神經的活性，而原本副交感神經活性愈低者，經改採右側臥後，活性提升情況愈顯著。

郭正典解釋，右側臥時，心臟的位置較高，由於重力效應，心臟把血液推進全身的負擔較輕；且右側臥時，右心房和下腔靜脈處於低位，靜脈回流也較順暢，可能因而使心臟交感神經活性下降、及副交感神經活性上升。不過，懷孕末期孕婦採右側臥時，則因子宮及胎兒壓迫下腔靜脈及腹主動脈而使其交感神經活性升高，並不適於採取右側臥，以免引起交感神經活化及副交感神經活性受壓抑。

郭正典說，這項研究證實，除了藥物或運動之外，右側臥是值得推薦給懷孕末期孕婦以外的一般人及病人的治療方法，尤其是冠狀動脈疾病和心肌梗塞患者。

2002. 11. 02

臥

身心安頓，臥個好眠夢 黃培禎 法鼓文化 2005-8-24

忙碌的現代人，當疲憊至極時，只求有個地方能夠躺臥就好，卻忽略了不良的睡姿，不但導致睡眠不佳，甚至會引起慢性疾病。佛教教導的是人心中常保善念，不再想著自己的煩惱，再加上良好的右側臥，自然就能夠睡得安穩。

在行、住、坐、臥四威儀中，「臥」是最舒坦的身心狀態，也是人類進入休息、睡眠狀態的一種姿勢。一般而言，睡相通常是最不容易被外人所見到。然而現代人的生活忙碌，往往在疲憊至極時，意識已現昏沉，那麼不管床也好、沙發也行，人前也好，人後也行，一股腦兒躺進去便不醒人事了。總之，只要有個地方能夠躺臥，身心的極度疲憊頓時就能夠得到紓解，至於睡姿如何，也就顧不了那麼多了。

右側臥又稱獅子王臥

一般人的睡姿，有仰臥、趴臥、左側臥、右側臥。以佛陀的說法，仰著睡是阿修羅臥；趴著睡是餓鬼臥；左側臥是貪欲人的睡姿，而右側臥的獅子王臥才是最適合修行人的臥姿。

為什麼右側臥叫「獅子王臥」？在《中阿含經》中提到：獅子為百獸之王，牠白天出去是為了找尋食物，回來後就進洞窟。睡覺的時候，腳跟腳交疊，尾巴伸向後方，身子向右側躺。睡到天亮時就起來，回過身來看看自己的身體，如果身體不正，心中就不高興，如果身體端正，內心就歡喜。起身後，走到洞窟外，伸伸懶腰，再看看自己的身體，然後向四周觀望，觀看完畢再大吼三聲，吼完三聲才開始去找食物，這就是獅子的臥法。

佛陀為什麼要用獅子臥呢？《瑜伽師地論》卷二十四提到：「如獅子王一切獸中勇悍堅猛最為第一。比丘亦爾。於常修習覺寤瑜伽。發勤精進勇悍堅猛最為第一。由是因緣與獅子王臥法相似。」

至於從醫學與保健的角度，如何看待佛教的說法？榮民總醫院教學研究部的郭正典醫師曾經針對獅子王臥做了自律神經活性效應的研究。經過科學儀器的實驗，竟然發現四種臥法中，佛陀所提倡的獅子臥其實是最安定、最容易入睡的臥姿。

至於仰著睡為什麼稱為阿修羅臥？阿性是容易發怒。郭醫師解釋是因為人的肺臟在仰臥時受心臟的壓迫大，換氣不良，且因心臟的位置較高，打血不易，所以夜晚睡不好，第二天就容易發脾氣了。至於趴著睡的餓鬼臥，目前郭醫師正著手做研究。而一般保健醫學都認為：趴睡是最不好的睡姿，因為會破壞頸椎、胸椎的正常弧度。因為頸部弧度的不正常會引發頭部、眼部、喉部及心臟等器官疾病。

用「心」於睡眠

到底應如何睡，才能提高睡眠品質，是許多現代人的一大課題。從近年來發展出各種標榜幫助睡眠的科技產品可見一斑，例如，市面上的進口床具，如氣墊床、水晶床、減壓棉床墊，以及所謂的水晶枕、磁波床等。另外，亦有人為了睡一個好覺，不惜花費鉅資，諸如借助風水地理來看方位，調整房間的光線、溼度、色彩、氣氛等等，同時買了許多現代科技研發出來幫助睡眠的新產品，如此一個完美無缺的睡眠環境，果真能保證此人每天都能睡得安詳美好？

事實上，睡眠品質不好的原因很多，除了生理、環境、臥具等問題之外，心理狀態尤其不能忽視。有許多失眠問題是來自內心的煩惱、壓力，或是焦慮、憂鬱等造成。從這個角度來看，借助新科技產品來幫助睡眠固然有其影響性，但是不見得能徹底解決失眠問題。睡眠的心態是更值得重視的問題。

現代人由於生活步調緊張，很容易感覺疲勞，因此在疲憊至極的時候，如果能放鬆休息一下，對於精神的提昇很有幫助。瑜伽術的「大休息」，尤其適用於短時間內解除疲勞，迅速恢復體力。許多上班族午休時間，趴在辦公桌上睡覺，短時間尚可，若時間太長則會造成循環不好，導致手麻痺的現象，此時不妨利用禪修的方法，靠坐在椅背上休息，或以打坐的方法，用隨息法注意呼吸來讓自己放鬆，也可達到休息的目的。

此外，要避免失眠，提供以下幾點建議：

第一、減少在床上的時間。提醒自己，上床就是要睡覺，避免在床上吃東西、看電視、聽音樂、看書、打電動。

第二、沒有睡意不要上床，睡不著就下床活動。尤其睡前做做輕微的暖身運動，效果不錯。

第三、身心放鬆。在躺臥時，告訴自己現在要睡覺了，讓身體放鬆，然後一心一意睡覺。如果一時間無法入睡，可以用數呼吸的方法來自我催眠，如同數羊的方法，告訴自己：我要睡覺1、我要睡覺2、我要睡覺3.....

第四、利用持咒、背偈誦的方法，讓自己在「正念」中入睡。背偈誦，可以選擇自己比較相應的詩偈，在誦念當中，很可能未念完就睡著了。念不完就睡著是常有的事，嚴重要執著念完就不敢睡，否則就失去放鬆的目的。如果因身體不適，心情很亂而無法數數，建議可採用持咒的方法。

第五、有嚴重失眠的人，只要「有進步」，就要自我鼓勵一下，不要給自己太大的壓力。

《華嚴經·淨行品》中的「以時寢息，當願眾生，身得安隱，心無動亂。睡眠始寤，當願眾生，一切智覺，周顧十方。」人生百年，黃梁夢一場，倏忽即逝，然而人的生命卻有三分之一以上的時間都在躺臥中度過，因此，透過有益身心的臥姿來提昇睡眠的品質，可以使我們每天活在清明的覺知當中，也等於延長了我們的生命時間。而佛法所教導我們的方法，正是可以不假外求，而到達「身得安隱，心無動亂」的境界。

當人心中常保善念，不再想著自己的煩惱，再加上良好的右側臥，自然就能夠睡得安穩。而睡覺時能夠「身心安頓」，醒來時能夠身心清爽，也就是睡眠的最高境界了。

俯臥可提升副交感神經活性

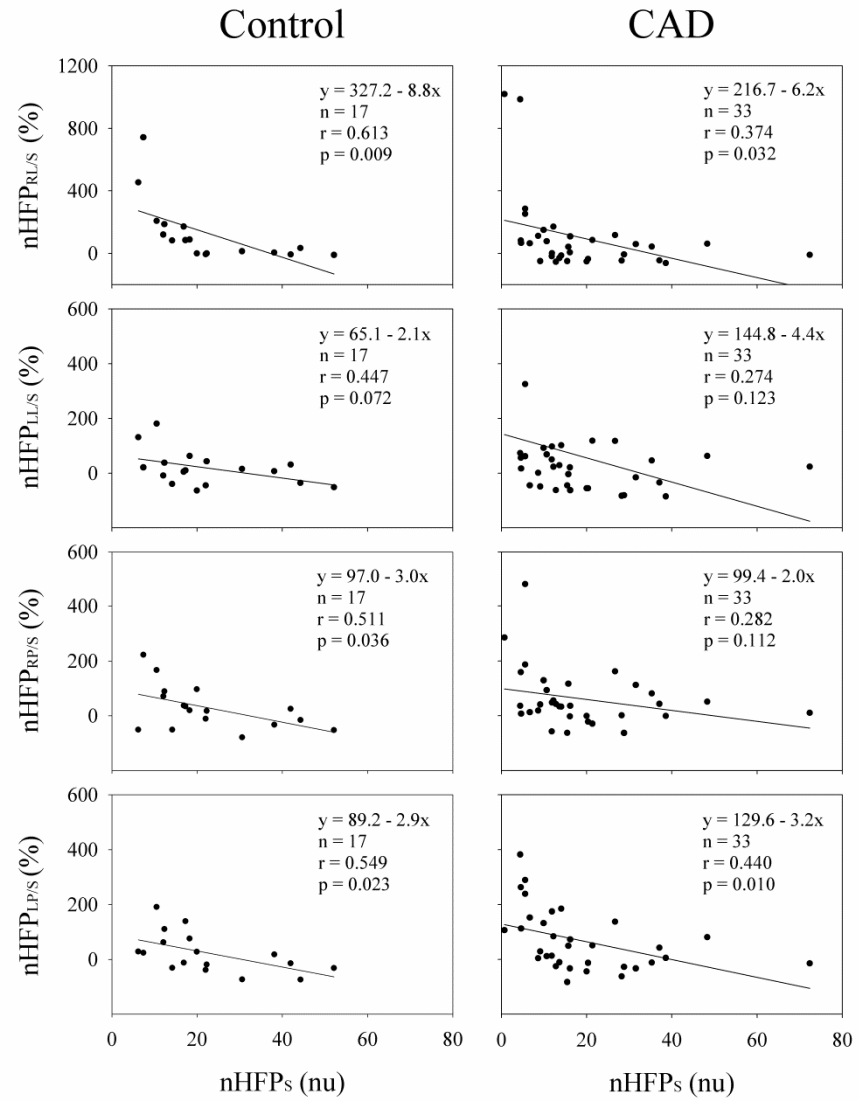
Circ J 2008; 72: 902–908

Comparison of Effect of 5 Recumbent Positions on Autonomic Nervous Modulation in Patients With Coronary Artery Disease

Jen-Lin Yang, MD, MS[†]; Gau-Yang Chen, MD, PhD^{*,†}; Cheng-Deng Kuo, MD, PhD^{**}

- **Conclusions** Right lateral decubitus position leads to the highest vagal modulation in the controls, whereas the supine position leads to the lowest vagal modulation in the CAD patients. In addition to the right lateral decubitus position, both the right and left prone positions can be used as a vagal enhancer in patients with CAD as compared with supine, especially for those patients who have severely reduced cardiac vagal modulation while supine. (*Circ J* 2008; **72**: 902–908)

疾病越嚴重，俯臥越能
提升其副交感神經活性



營養與運動

- 2002年六月份的「科學美國人」刊載一篇文章『No Truth to the Fountain of Youth』，作者是S. Jay Olshansky、Leonard Hayflick，及Bruce A. Carnes。該文並且由五十一位在各種專業學術領域享有國際聲望的研究人員共同具名。
- 此文的三個論點：
 - 1. 市面上沒有任何一樣產品是經過證實可以延緩、停止或逆轉人類的老化，而且有些產品還有相當危險；
 - 2. 生物醫學研究及致力延緩老化研究的主要目標應該不只是延長壽命而已，而應是要延長健康的生命期；
 - 3. 充足的營養與運動習慣的確會降低罹患各種疾病的風險，這樣也許可以延長許多人的壽命。
- 營養與運動是目前最佳的健康長壽良方。

運動與自律神經活性

- 長期運動可增強高頻功率，也可預防心室細顫
 - Hull et al. *Circulation* 1994;89:548-552
- 身體健康和副交感神經的調節有很強的關係
 - Goldsmith et al. *Med Sci Sport Exerc* 1997;29:812-7
- 身體或情緒有壓力時，交感神經系統佔上風；
壓力消退後，副交感神經系統重佔上風
 - Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise*. New York, Human Kinetics, p. 211; 1999
- 12週的運動可顯著改善交感及副交感神經活性
 - Amanom et al. *Med & Sci Sports & Exerc* 2001;33:1287-91

太極拳對成年人自律神經活性的 效應

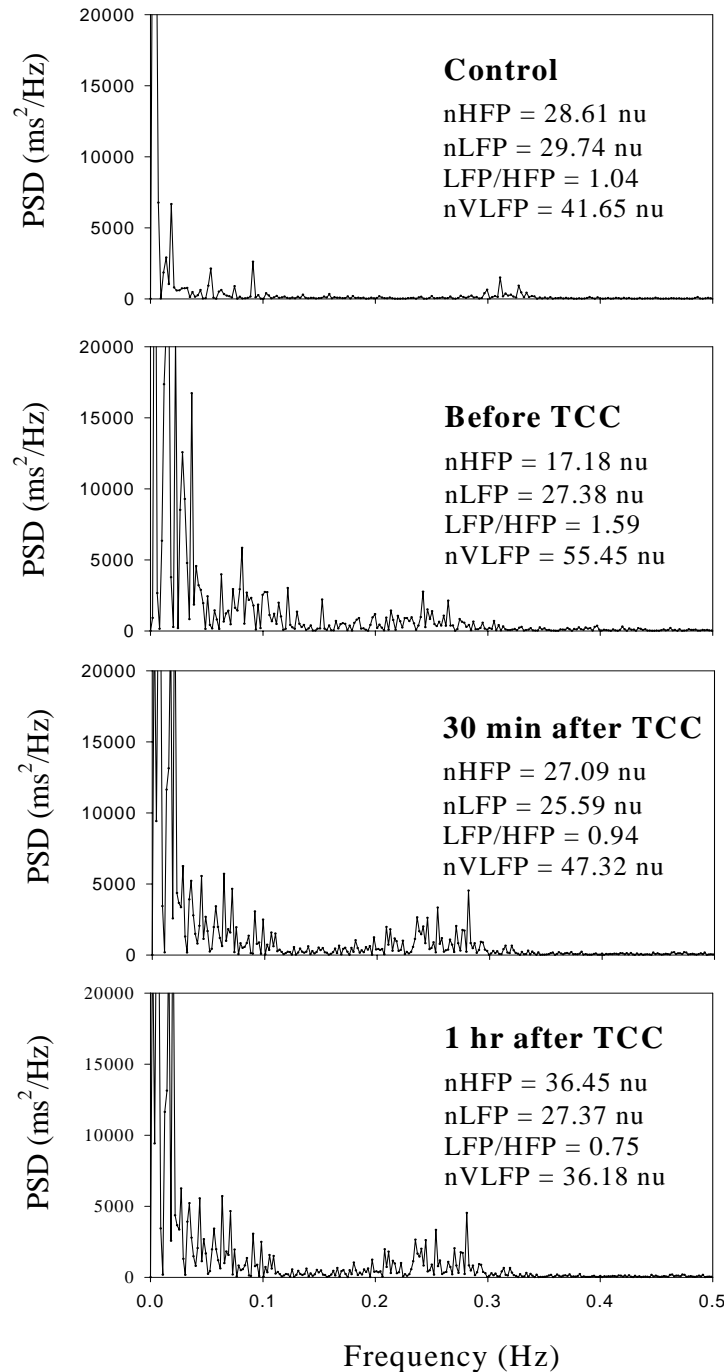
呂萬安、郭正典

陽明大學傳統醫學研究所

台北榮總教研部生物物理研究室

一名未曾打過太極拳者
(control) 與另一名打太極拳者 (TCC) 於打拳之前、打拳後30分鐘、及打拳後60分鐘的RR間期功率頻譜圖。

nHFP = 高頻功率比
nLFP = 低頻功率比
LFP/HFP = 低高頻功率比
nVLFP = 極低頻功率比
nu = 常規化單位
PSD = 頻譜功率密度



結論

- 打完太極拳後副交感神經活性會被提升。
- 太極拳的長期效果或累積效果是提升低頻功率，對於高頻的部分則沒有影響。因此，長期打太極拳會提升交感神經的活性。

The Effect of Tai Chi Chuan on the Autonomic Nervous Modulation in Older Persons

WAN-AN LU^{1,2} and CHENG-DENG KUO^{1,3}

¹*Institute of Traditional Medicine, National Yang-Ming University School of Medicine, Taipei, TAIWAN;* ²*Division of Chinese Medicine, Municipal Jen-Ai Hospital, Taipei, TAIWAN;* and ³*Laboratory of Biophysics, Department of Medical Research and Education, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, TAIWAN*

ABSTRACT

LU, W-A., and C-D. KUO. The Effect of Tai Chi Chuan on the Autonomic Nervous Modulation in Older Persons. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 35, No. 12, pp. 1972–1976, 2003. **Purpose:** This study evaluated the effect of Tai Chi Chuan (TCC) on the autonomic nervous modulation in older persons. **Methods:** Twenty TCC practitioners and 20 normal controls were included in this study. The stationary state spectral heart rate variability (HRV) measures between TCC practitioners and normal controls, and the sequential changes in HRV measures after classical Yang's TCC were compared. **Results:** The total power, very low-frequency power, low-frequency power, normalized low-frequency power, and low-/high-frequency power ratios in TCC practitioners were all significantly higher than those of normal controls, whereas the heart rate and systolic and diastolic blood pressures were not different between these two groups of subjects. After TCC, the normalized high-frequency power increased significantly from 22.8 ± 14.6 normalized units (nu) before TCC to 28.2 ± 16.1 nu 30 min after TCC and to 30.6 ± 18.4 nu 60 min after TCC. In contrast, the low-/high-frequency power ratio decreased significantly from 2.5 ± 2.4 before TCC to 1.8 ± 1.4 30 min after TCC and to 2.2 ± 2.9 60 min after TCC. The heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial blood pressure, and pulse pressure also decreased sequentially after TCC. **Conclusion:** The short-term effect of TCC was to enhance the vagal modulation and tilt the sympathovagal balance toward decreased sympathetic modulation in older persons. TCC might be good health-promoting calisthenics for older persons. **Key Words:** HEART RATE VARIABILITY, SPECTRUM, SYMPATHETIC, VAGAL, EXERCISE

專題報導 自然療法與中醫現代化

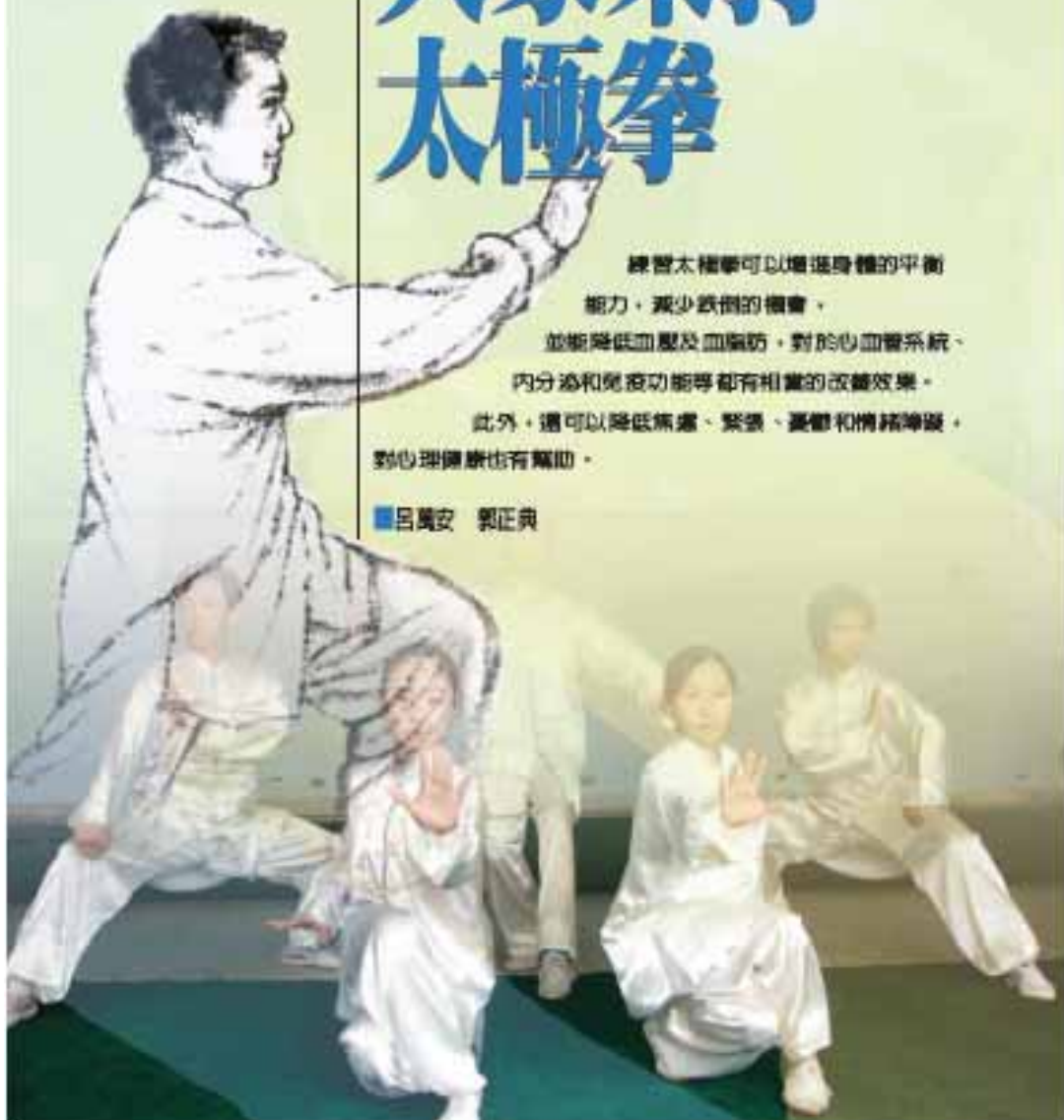
大家來打 太極拳

練習太極拳可以增進身體的平衡能力，減少跌倒的機會。

並能降低血壓及血脂肪，對於心血管系統、內分泌和免疫功能等都有相當的改善效果。

此外，還可以降低焦慮、緊張、憂鬱和情緒障礙，對心理健康也有幫助。

■呂黃安 郭正典



醫界氣功熱 紓壓又強身

自由時報記者王昶閔／專題報導 2005.01.31

電影「少林足球」最後一幕，街道上全民練功夫，身手非凡的場景令人會心一笑。現實生活中，類似的練功養生風潮，卻早已悄悄席捲全球，氣功的神秘面紗，吸引科學家競相研究，就連身為民眾健康守護神的醫護人員，也擋不住它無遠弗屆的魅力。與其吸毒減壓，不如練功！

秀傳中醫 集體練氣功

每天早上八點鐘，彰化秀傳醫院中醫部一群中醫師總會忙裡偷閒，趁著開診前二十分鐘，在候診間集體練氣功，極盛時期曾多達三十人，不少等候看診的病患也好奇跟進，醫師們透過練習太極六式、腎命內功等氣功，鍛鍊體能、排除病氣，換來一天的飽滿精神。診間集體練功的傳統延續迄今已五年，是由前秀傳醫院中醫部副院長陳榮洲發起，如今中醫師們也會適時教授氣功，幫助做過手術、化放療的癌症病患恢復元氣。

財團法人振興醫院也在骨科部主任帶領下，有非正式的聚會，醫院員工趁著中午時分抽空集體練功，利用靜坐、站樁等簡單功法，沈澱心靈、解放身心。

榮總醫師 愛打太極拳

據傳源自台灣本土的外丹功，健身療效也首度獲得證實。去年陽明大學與仁愛醫院研究發現，外丹功與太極拳均可提升副交感神經活性，不但令人心身舒暢，也能降低心律、血壓，可保護心血管，這可能是練功者比一般人長壽的關鍵！

台北榮總教研部醫研科主任郭正典為研究者之一，他表示，老化與疾病會降低副交感神經活性，提升副交感神經活性的重要性可見一斑。

郭正典本身也是太極拳的信徒，過去他曾為甲狀腺機能失調、椎間盤突出所苦，原本考慮動手術，後來意外發現太極拳具有奇效，只要身體不適，打一套太極拳，全身豁然舒暢、病痛遠離，成為他重要的養生秘訣。氣功流派種類令人目不暇給，但有了醫療人員的代言「加持」，原本沒沒無聞的功法，也能快速竄紅、聲名大噪，其中以前年SARS風暴過後，一陣所向披靡的抗煞氣功熱，令人印象深刻。

染煞醫護 組成氣功團

染煞的和平醫院急診醫師張深港，出院後練習「天人養生氣功」，沒想到短短半年間，原本嚴重纖維化的肺部，病情出現大逆轉，肺功能突飛猛進，從六十%變成一百四十%，連健康人都得甘拜下風，後來同樣染煞的仁濟放射師吳和蕙、曹婦及其先生也加入，均成功擺脫氧氣筒，染煞醫護人員與病友組成「抗煞之友氣功團」，讓氣功抗煞極具說服力。

緊接著去年抗癌醫師許達夫的故事，再度掀起新一波氣功養生風潮！許達夫曾任林口長庚醫院神經外科主任、現任台中市林新醫院腦神經外科醫師，兩年半前發現罹患三期直腸癌，他不願醫師反對，只做電療，拒絕開刀與化療，卻憑著氣功與自然療法，戰勝癌細胞。

當年醫師對許達夫說，「不開刀活不過三年」，因不願做人工肛門，他放棄開刀，選擇自然療法，並勤練梅門氣功，結果腫瘤逐漸消失。

氣功抗癌成功的經驗，也改變許達夫對於西方醫學的看法，二十年來開過一萬顆腦的他，如今常會鼓勵病人，不該「頭痛醫頭、腳痛醫腳」，治病必須先改變體質，從根本做起。

外丹功對成年人自律神經活性的效應

呂萬安、郭正典

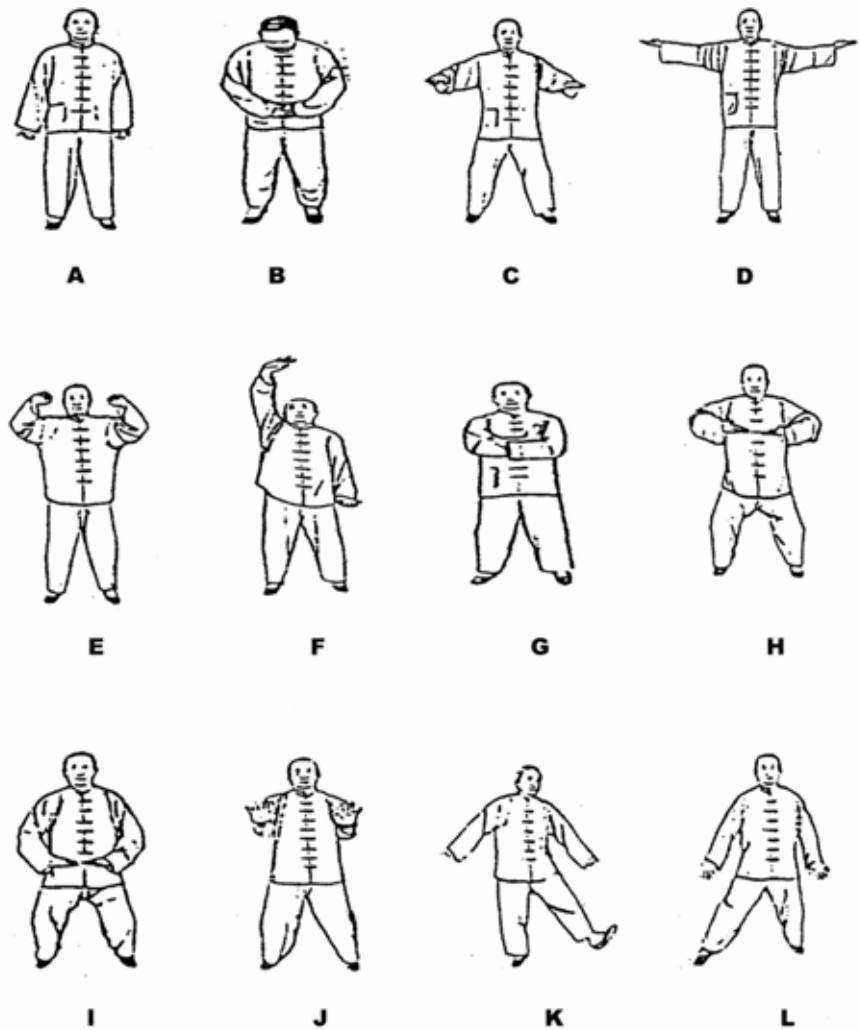
陽明大學傳統醫學研究所

台北榮總教研部生物物理研究室

毛齊武與張永年的研究

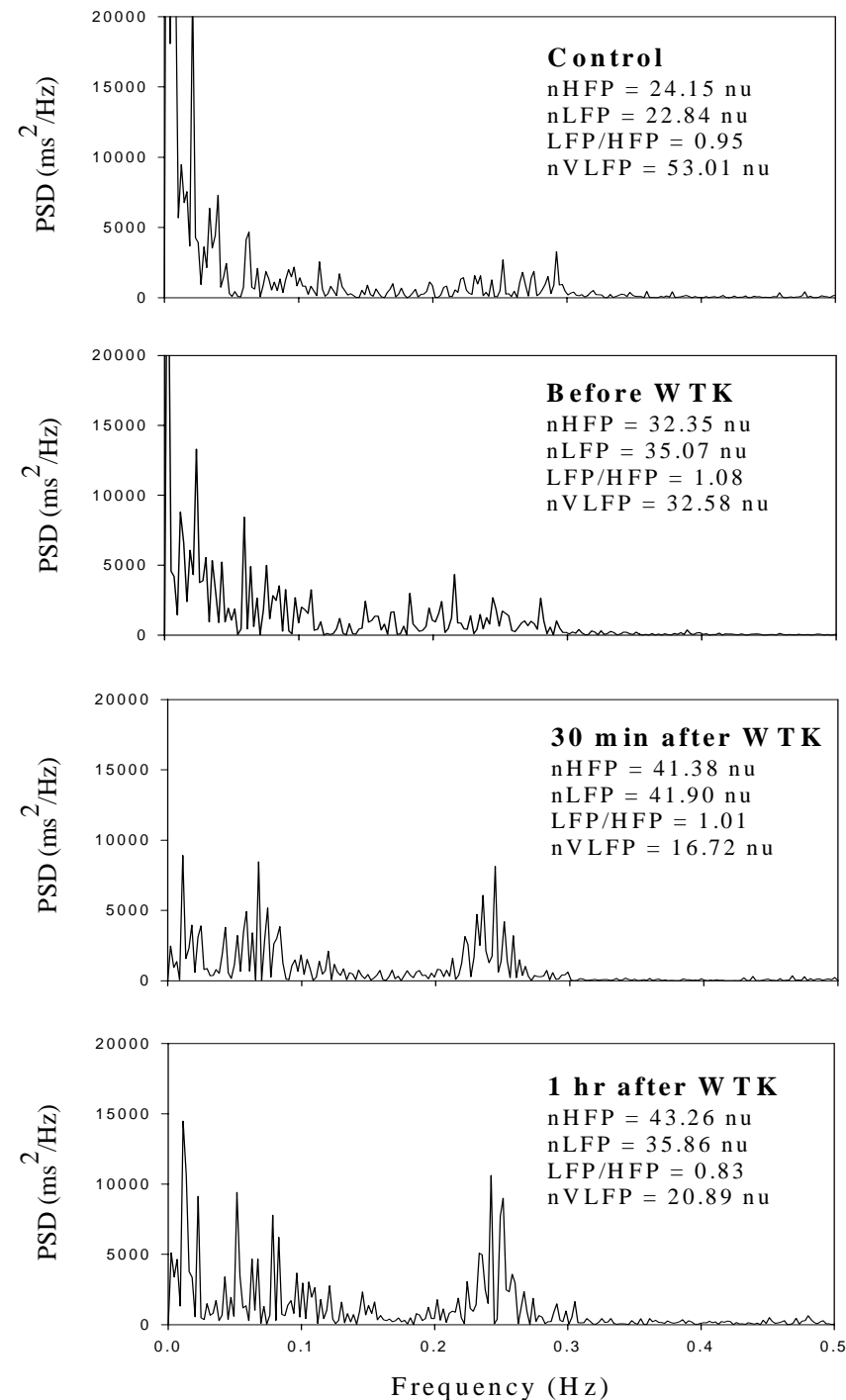
- 有關外丹功的研究在國內外都非常少。
- 毛齊武與張永年以數位影像技術尋找外丹功的「氣流」。他們發現人體在彈動時身體各部位都做週期性的往返彈動，該彈功乃是「進行波」，而非一般所謂的「駐波」。
- 彈抖到穩態時，「進行波」的頻率為每分鐘三百三十六次。這時心臟的脈動頻率為每分鐘八十四次，故彈抖頻率約為心臟跳動頻率的四倍。
- 毛教授表示，外丹功祛病強身的科學原理是在外丹功發動先天氣後全身彈抖，呈現諧震現象。此時身體以其本身的自然頻率彈抖，血流的阻力減少，血流通暢，身體各部位細胞活絡，各個臟腑舒泰，心臟負荷減輕，心律調節平整，疾病自然去除，身體自然康健。

圖一、外丹功基本十二式。A：
 預備式；B：面東龜息吐納功；
 C：蹲身甩手百壽功；D：翼臂足
 翹一妙功；E：疊指為拳神秘
 功；F：仙人托天按地功；G：雙
 手合十安神功；H：捧珠入觀安
 魄功；I：迂迴轉帶大妙功；J：
 佇養心神定力功；K：單腳垂翹
 固腎功；L：健壯步履仙鶴功。



資料來源：Lu WA, Kuo CD. The
 effect of Wai Tan Kung on
 autonomic nervous modulation in
 the elderly. J Biomed Sci 2003; 10:
 697-705.

圖二、一名未曾練過外丹功者 (control) 與另一名練外丹功者 (WTK) 於運動之前、運動之後30分鐘、及運動之後60分鐘的RR間期功率頻譜圖。nHFP = 高頻功率比, nLFP = 低頻功率比, LFP/HFP = 低高頻功率比, nVLFP = 極低頻功率比, nu = 常規化單位, PSD = 頻譜功率密度。



外丹功的短期效應可以提升副交感神經活性，同時抑制交感神經活性。

Original Paper

Journal of
**Biomedical
Science**

J Biomed Sci 2003;10:697-705
DOI: 10.1159/000073956

Received: February 13, 2003
Accepted: May 29, 2003

The Effect of Wai Tan Kung on Autonomic Nervous Modulation in the Elderly

Wan-An Lu^{a,b} Cheng-Deng Kuo^{a,c}

^aInstitute of Traditional Medicine, National Yang-Ming University School of Medicine,

^bDivision of Chinese Medicine, Municipal Jen-Ai Hospital, ^cLaboratory of Biophysics,
Department of Medical Research and Education, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

Traditionelle chinesische Medizin und moderne Messmethodik

Lu WA, Kuo CD: The effect of wai tan kung on
autonomic nervous modulation in the elderly.
J Biomed Sci 2003;10:697–705.

erhalten. Die meisten Studien scheitern an der Unfähigkeit, die Effekte der Taijiquan-Übungen zu messen. Diese Studie ist die erste, die die Auswirkungen von Taijiquan auf die Herzfrequenzvariabilität (HRV) bei älteren Menschen untersucht. Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Literatur

1. Lu WA, Kuo CD (2003) The effect of wai tan kung on autonomic nervous modulation in the elderly. J Biomed Sci 10:697–705.
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

Copyright © 2006 S. Karger AG, Basel

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlegers reproduziert werden.

THE EFFECT OF WAI TAN KUNG ON AUTONOMIC NERVOUS MODULATION IN THE ELDERLY

Lu WA, Kuo CD: The effect of wai tan kung on
autonomic nervous modulation in the elderly.
J Biomed Sci 2003;10:697–705.

The study investigated the effect of wai tan kung on autonomic nervous modulation in the elderly. The study found that wai tan kung significantly improved autonomic nervous modulation in the elderly. This study is important because it shows that traditional Chinese medicine can be effective in improving autonomic nervous modulation in the elderly. The study also found that wai tan kung improved heart rate variability (HRV) in the elderly. This is a positive finding because HRV is a key indicator of autonomic nervous system function. The study was conducted over a period of 12 weeks. The participants were elderly individuals who were not taking any medications. The study was conducted in a laboratory setting. The participants were asked to perform wai tan kung exercises daily. The study found that the participants who performed wai tan kung exercises showed a significant improvement in HRV compared to the control group. This suggests that wai tan kung may be a useful intervention for improving autonomic nervous modulation in the elderly.

Commentary: Taijiquan Study of Lu

The study by Lu and Kuo (2003) is a well-conducted study that provides valuable information on the effects of Taijiquan on autonomic nervous modulation in the elderly. The study found that Taijiquan significantly improved autonomic nervous modulation in the elderly. This is a positive finding because it shows that traditional Chinese medicine can be effective in improving autonomic nervous modulation in the elderly. The study also found that Taijiquan improved heart rate variability (HRV) in the elderly. This is a positive finding because HRV is a key indicator of autonomic nervous system function. The study was conducted over a period of 12 weeks. The participants were elderly individuals who were not taking any medications. The study was conducted in a laboratory setting. The participants were asked to perform Taijiquan exercises daily. The study found that the participants who performed Taijiquan exercises showed a significant improvement in HRV compared to the control group. This suggests that Taijiquan may be a useful intervention for improving autonomic nervous modulation in the elderly.

Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Literatur

1. Lu WA, Kuo CD (2003) The effect of wai tan kung on autonomic nervous modulation in the elderly. J Biomed Sci 10:697–705.
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

Copyright © 2006 S. Karger AG, Basel

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlegers reproduziert werden.

Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Die Studie zeigt, dass Taijiquan die HRV bei älteren Menschen verbessert. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Taijiquan zu beweisen. Die Studie ist ein wichtiger Beitrag zur Forschung über die Auswirkungen von Taijiquan auf die Gesundheit älterer Menschen.

Literatur

1. Lu WA, Kuo CD (2003) The effect of wai tan kung on autonomic nervous modulation in the elderly. J Biomed Sci 10:697–705.
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...

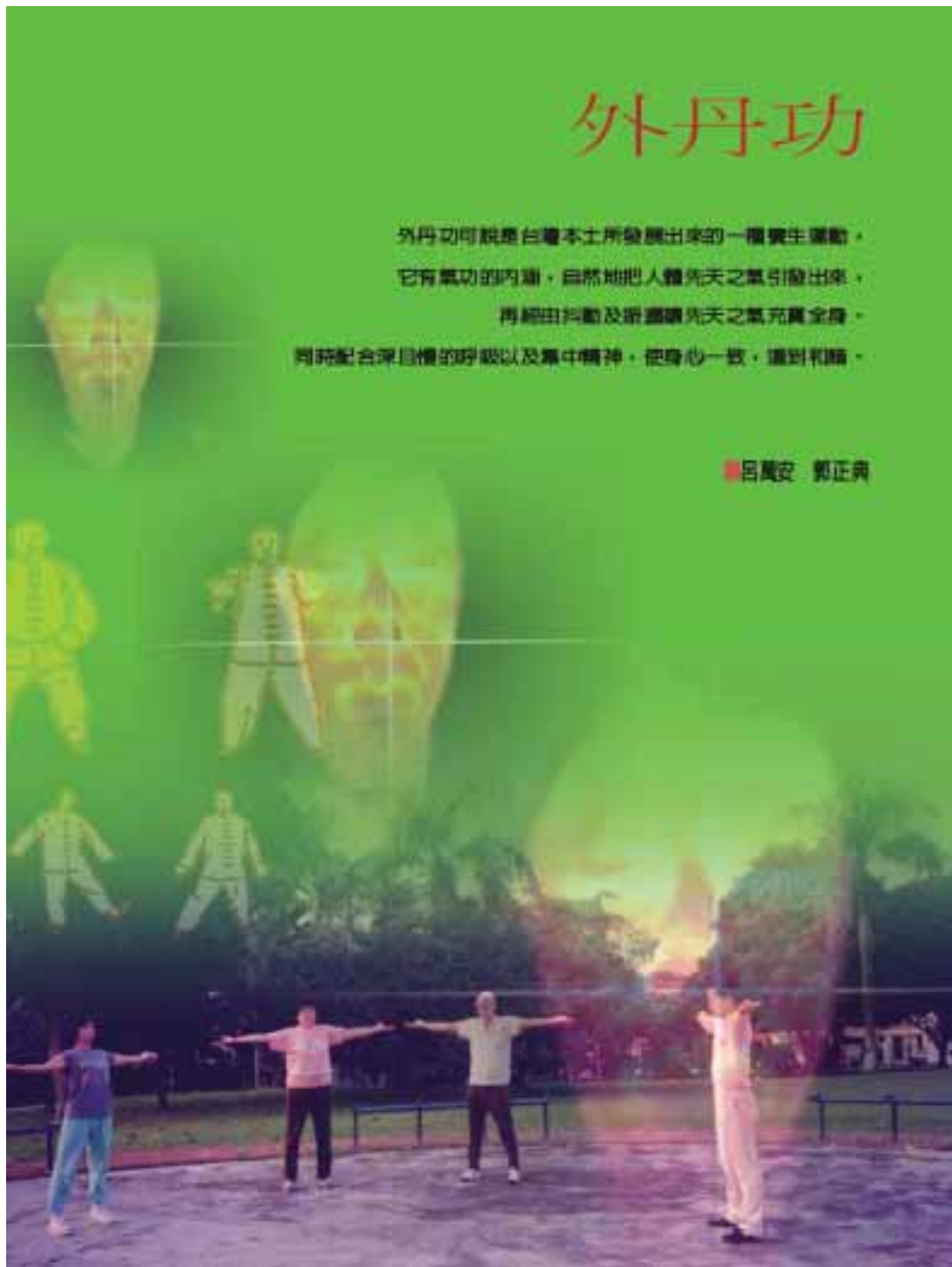
Copyright © 2006 S. Karger AG, Basel

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlegers reproduziert werden.

外丹功

外丹功可說是台灣本土所發展出來的一種養生運動，
它有氣功的內涵，自然地把人體先天之氣引發出來，
再藉由抖動及伸展讓先天之氣充實全身，
同時配合深目標的呼吸以及集中精神，使身心一致，達到和諧。

呂廣安 郭正典



打太極、練外丹有益身心

外丹功與太極拳，都有提升副交感神經活性的作用，不但可以帶來舒暢感，也有助保護心血管，對於延年益壽頗有助益。

記者洪素卿／台北報導

自由時報 2004 年 2 月 4 日 星期三

太極拳、外丹功等傳統運動，過去被賦予過多神奇色彩，其運動健身的功能有時反倒被忽略。近來由陽明大學及仁愛醫院等單位合作研究發現，不論外丹功或太極拳，都有提升副交感神經活性的作用，不但可為練習者帶來身心舒適的感覺，也有助保護心血管。可能因此，長久練習這些功法的長者才能比一般人更「長壽」！這兩項研究成果分別刊載於國際運動醫學首屈一指的運動醫學科學 (MEDICINE&SCIENCE IN SPORTS&EXERCISE) 等期刊上。

陽明大學傳統醫學研究所郭正典教授表示，外丹功相傳是一名南洋來的台灣人在蘭陽地區發展出來的運動，也是台灣地區不少民眾常見鍛鍊身體的方式。

過去雖然有些民間傳說傳頌這種運動的功效，不過經由科學方式實際驗證外丹功對於健康的功效，這次所發表的研究應該是第一篇。

郭正典與仁愛醫院中醫科主任呂萬安研究發現，二十位平日有練習外丹功習慣的老人在練習完外丹功後，其與「副交感神經活性」高度相關的心率變異度高頻功率大幅提升。

由於副交感神經活性會在人體放鬆身心、感到舒適的時候被活化，因此顯示民眾在練完外丹功後，其身心會有舒服、舒暢的感覺。他們在另一項太極拳的研究也發現了類似結果。

二十名太極拳學員在練習完太極拳之後，高頻功率大幅提高，且心率、收縮壓、舒張壓等卻相對降低，顯示這些運動在短期間內的確對於心血管有保護作用。

郭正典解釋，這次用來評估的「心率變異度」，是近年來用來偵測自律神經相關活性的最好的方式。

簡單的說，高頻部分功率高，顯示副交感神經活性高，而低頻部分功率則與交感神經有正相關。這次研究成果即顯示，練習外丹功與太極拳後高頻功率明顯增強，亦即副交感神經活性被增強。

郭正典說，過去臨床研究發現，老化與疾病狀態均會導致副交感神經活性下降，而且下降程度與疾病嚴重度或預後有關。因此臨床上頻域指標也常用於早期診斷自律神經病變、監測疾病的進展、評估危險因子等。

由於老化與疾病狀態均會導致副交感神經活性下降的情形，因此如何提升副交感神經活性，是學者們努力的目標，其中運動與藥物的方法是廣被研究的兩種方式。

不過，郭正典也說，除了這兩種運動外，其他運動應該也有類似作用，建議民眾依據自己的體能狀況，選擇最適合的運動項目。

曾飽受脊髓病變之苦，一度幾乎引發憂鬱症的馬偕醫院督導李淑貞，則是在同仁鼓勵下重新振作，除了積極接受西醫治療，去年七月開始接觸太極拳後，也讓她的肌肉更有力、更協調，回復原先的活力與樂觀。

雖然頸椎及腰椎分別有嚴重的椎間盤突出，李淑貞一直到病情嚴重到手舉不過肩，甚至連筷子也拿不好，只能用筷子輕輕地將盤中的菜撥到碗中，才決定接受手術治療。

畢竟在脖子上動刀，動的部位還是頸椎，李淑貞說，實在是不敢大意。

不過，經過兩次手術矯治，初期恢復卻不甚理想，術後剛開始接受復健治療時，面對那些復健儀器，李淑貞才意識到自己有多麼的無力。在家休息大半年，本來耐跑愛動的李淑貞，知道自己必須運動維持體力，但由於手術的位置在頸椎，怕震動也怕被撞到，她不敢選擇原本熟稔的跑步。直到有一天她決定到公園逛逛看，就每天五點半跟著練起了太極拳。

太極拳團體中，大家年紀都比她長，他們對於這個需要先生送來、一切小心翼翼的新成員，從原本的好奇、到後來轉變成關懷，讓李淑貞多了好多婆婆媽媽，現在淑貞如果因為出差不能去練習，還得提早向她們報告呢！

所以她說，學太極除了讓她在運動時更認識自己的身體，讓自己的肌耐力更好、協調性更好之外，心情也變得更加愉快了。

太極拳與外丹功對自律神經活性效應的比較

- 太極拳及外丹功對自律神經及心血管的調節效應相當。
- 兩者的短期效果是提升副交感神經的活性，長期效果或累積效果是提升交感神經的活性。

The American Journal of Chinese Medicine, Vol. 34, No. 6, 959–968

© 2006 World Scientific Publishing Company

Institute for Advanced Research in Asian Science and Medicine

Comparison of the Effects of Tai Chi Chuan and Wai Tan Kung Exercises on Autonomic Nervous System Modulation and on Hemodynamics in Elder Adults

Wan-An Lu

Department of Traditional Medicine, Ren-Ai Branch, Taipei City Hospital

Institute of Traditional Medicine, National Yang-Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan

Cheng-Deng Kuo

Laboratory of Biophysics, Department of Research and Education

Taipei Veterans General Hospital, Institute of Emergency and Critical Care Medicine

National Yang-Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan

2007.01.02 中國時報

練太極拳 外丹功 養生放輕鬆

黃庭郁/台北報導

在太極拳的魅力席捲中外之後，外丹功也漸受中壯年族群喜愛。台北榮總研究證實，外丹功跟太極拳都能明顯增進交感神經與副交感神經活性，短期練習有助人身心放輕鬆，長期則有助增添活力，讓人更有勁。

相關研究已刊登在最新一期的《美洲中國醫學期刊》(The American Journal of Chinese Medicine)。

隨著高齡化社會的來臨，中壯年與老年人的養生越來越受到重視，溫和而規律的運動被視為維持活力的不二法門，很多人選擇「練功」保健，尤以太極拳最受青睞，其次則是以彈抖活絡全身的外丹功。

台北榮總教學研究部主任郭正典指出，研究顯示太極拳能增進老人家的平衡感、防跌，並能降低血壓，調節免疫功能，甚至降低焦慮與憂鬱。但外丹功研究在國內外都非常少。

台北榮總急重症醫學研究所與陽明大學傳統醫學研究所呂萬安合作，針對自律神經的調控作用，觀察外丹功的效果並與太極拳比較。

郭正典指出，自律神經系統分為交感神經與副交感神經。交感神經的功能包括讓心跳加快、瞳孔放大、肌肉變得有力、腸胃蠕動變慢等等，使身體處在警覺狀態下以應付緊急情況；副交感神經功能則相反，作用也比較細緻、和緩，能使人體呈現放鬆狀態，且會隨老化下降；兩者一旦失衡就可能產生疾病。

研究透過紀錄受試者心跳(7到8分鐘、512下心跳)，分析心跳間隔高頻與低頻的強度分佈，藉此瞭解受試者的副交感神經與交感神經活性。

研究發現，20多位年齡在55歲左右的外丹功愛好者，練功前的交感神經活性比起另外20位沒有練功者有活力；且在練完功後的半小時內，其副交感神經活性明顯提高，整個人都處於放鬆狀態。

進一步再跟練太極拳的人相比，兩種功法都能讓練習者的交感與副交感神經，達到長期與短期活性增強，而太極拳組的受試者，還觀察到讓心肺功能更好的優點。

郭正典說，研究證實「練功」有益健康，且不論是太極拳還是外丹功，主客觀上都有高接受度、經濟，便於在社區推廣的益處，值得推薦給中老年人養生之用。

健康之道

練太極拳 外丹功

榮總研究證實 練功有助放鬆、添活力 適合中老年人養生之用

養生放輕鬆



▲晨練外丹功，能明顯提高交感神經與副交感神經活性，讓人更有活力。(本報資料照片)

■黃庭樞／台北報導

在太極拳的魅力席捲中外之後，外丹功也漸受中壯年族群喜愛。台北榮總研究證實，外丹功跟太極拳都能明顯提高交感神經與副交感神經活性，短期練習有助人身心放鬆，長期則有助增加活力，讓人更有勁。

相關研究已刊登在最新一期的《美國中醫醫學期刊》(The American Journal of Chinese Medicine)。

隨著高齡化社會的來臨，中壯年與老年人的養生越來越受到重視，溫和而規律的運動被視為維持活力的不二法門，很多人選擇「練功」保健，尤以太極拳最受青睞，其次則是以彈科活絡全身的外丹功。

台北榮總教學研究部主任郭正典指出，研究顯示太極拳能增進老年人的平衡感、防跌，並能降低血壓，調節免疫功能，甚至降低焦慮與憂鬱。但外丹功研究在國內外都非常少。

台北榮總急重症醫學研究所與陽明大學傳統醫學研究所呂萬安合作，針對自律神經的調節作用，觀察外丹功的效果並與太極拳比較。

郭正典指出，自律神經系統分為交感神經與副交感神經，交感神經的功能包括讓心跳加快、瞳孔放大、肌肉變得有力、腸胃蠕動變慢等等，使身體處在警覺狀態下以應付緊急情況，副交感神經功能則相反，作用也比較溫和，和緩，能使人體呈現放鬆狀態，且會隨著血壓下降，兩者一旦失調就可能產生疾病。

研究透過紀錄受試者心跳(7到8分鐘、51.2下/分鐘)，分析心跳間隔高低與延遲的強度分布，藉此瞭解受試者的副交感神經與交感神經活性。

研究發現，20多位年齡在55歲左右的外丹功愛好者，練功用的交感神經活性比另外20位沒有練功者有活力；且在練完功後的半小時內，其副交感神經活性明顯提高，整

個人都處於放鬆狀態。

進一步再跟練太極拳的人相比，兩種功法都能讓練習者的交感與副交感神經，達到長期與短期活性增

強，而太極拳組的受試者，還觀察到讓心肺功能更好的優點。

郭正典說，研究證實「練功」有益健康，且不論是太極拳還是外丹

功，主客觀上都有高接受度、經濟，便於在社區推廣的益處，值得推廣給中老年人養生之用。

外丹功，練過的人都說棒

■朱武毅／台北報導

不知道，練了才知道。練過外丹功的人都有這種感想與評價：有人還把「成效」寫成文章貼在網路上，感謝推動感謝和指導，連教育部、國科會網頁都有專文介紹，因為長時間練習外丹功後，每個人的身心顯得更健康。

高雄縣阿蓮國小教師鄭淑蘭就有兩篇文章，感謝研校教師林慶雲致力推動外丹功，造福阿蓮區的鄉民。那東，林慶雲對打排球不俱恐懼受傷，認成「柔道」未見好轉，只要天氣一變，像颶風下雨，令他體操難忘，後來看到電視介紹外丹功，林慶雲便報名參加，這一練，他

腳踝的疼痛減輕，最後竟痊癒，整個人心情也變得開朗。

就這種口耳相傳，每天清晨五點，阿蓮國小操場就湧進人潮，大家各自甩手抖動總總外丹功，校方與鄉民之間的互動，就因教導練習外丹功變得更熱絡。

推廣外丹功「有效」的張玉霞說，她從小身體就不好，小病不斷，加上生產坐月子所帶的病，讓她身心體陷入低谷。直到練了外丹功，她多年的痼疾，慢性鼻竇炎、氣管炎、慢性扁桃腺炎、甲狀腺瘤、關節炎、生理期異常、老年感腎咳嗽、偏頭痛、膽肝炎，多已經

癒或得到改善。

張明宗說，他50歲後身體就出現一些小毛病，像雙腳無法舉高、膝關節痛、看切吃藥都無效。後來，他太太鼓勵其練外丹功，練了7年、50歲時的他，頭髮烏黑、爬山走路健步如飛，令人羨慕。問他怎麼做到的？他說「就是外丹功」。

中華外丹功網站(www.tankung.org)的「討論區」，目前集中在外丹功與中風預防、復健等慢性病的意見交換內容，教育部的社教博識網(sise.edu.tw)、國科會網站(www.nsc.gov.tw)都可徵外丹功免費教學的時間、地點，以及外丹功的由來、招式，對身體產生的功效等；國科會網站還註明「友善列印」，以鼓勵民眾練習外丹功。

針刺內
關穴可
提升副
交感神
經活性

Increase in the Vagal Modulation by Acupuncture at Neiguan Point in the Healthy Subjects

Sheng-Teng Huang

Department of Chinese Medicine, Chang Gung Memorial Hospital, Kaohsiung, Taiwan

Gau-Yang Chen

*Department of Internal Medicine, Ten-Chen General Hospital, Yangmei, Tao-Yuan, and
Institute of Biomedical Engineering, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan*

Huey-Ming Lo

*Department of Internal Medicine, Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital, and
Fu Jen Catholic University School of Medicine, Taipei, Taiwan*

Jaung-Gang Lin

Acupuncture Research Center, China Medical College, Taichung, Taiwan

Yin-Shiung Lee

Institute of Clinical Medicine, Chang Gung University, Tao-Yuan, Taiwan

Cheng-Deng Kuo

*Department of Medical Research and Education, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan, and
Institute of Traditional Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan*

內關穴

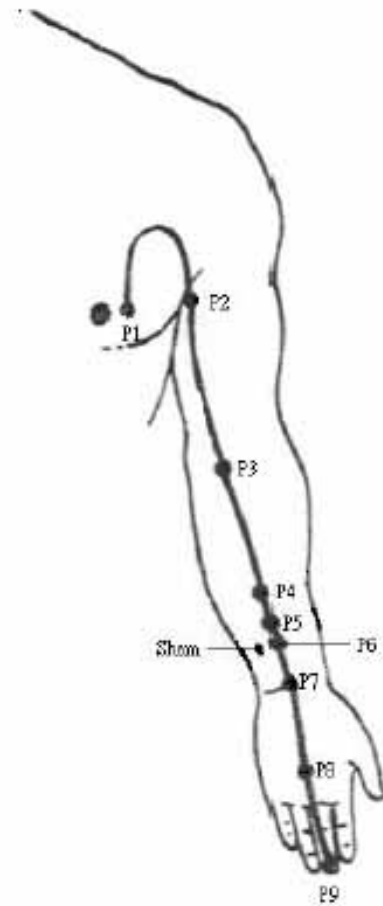


Figure 1. The positions of the P6 (Neiguan) and sham acupuncture points chosen in this study.

針刺內關 穴前後

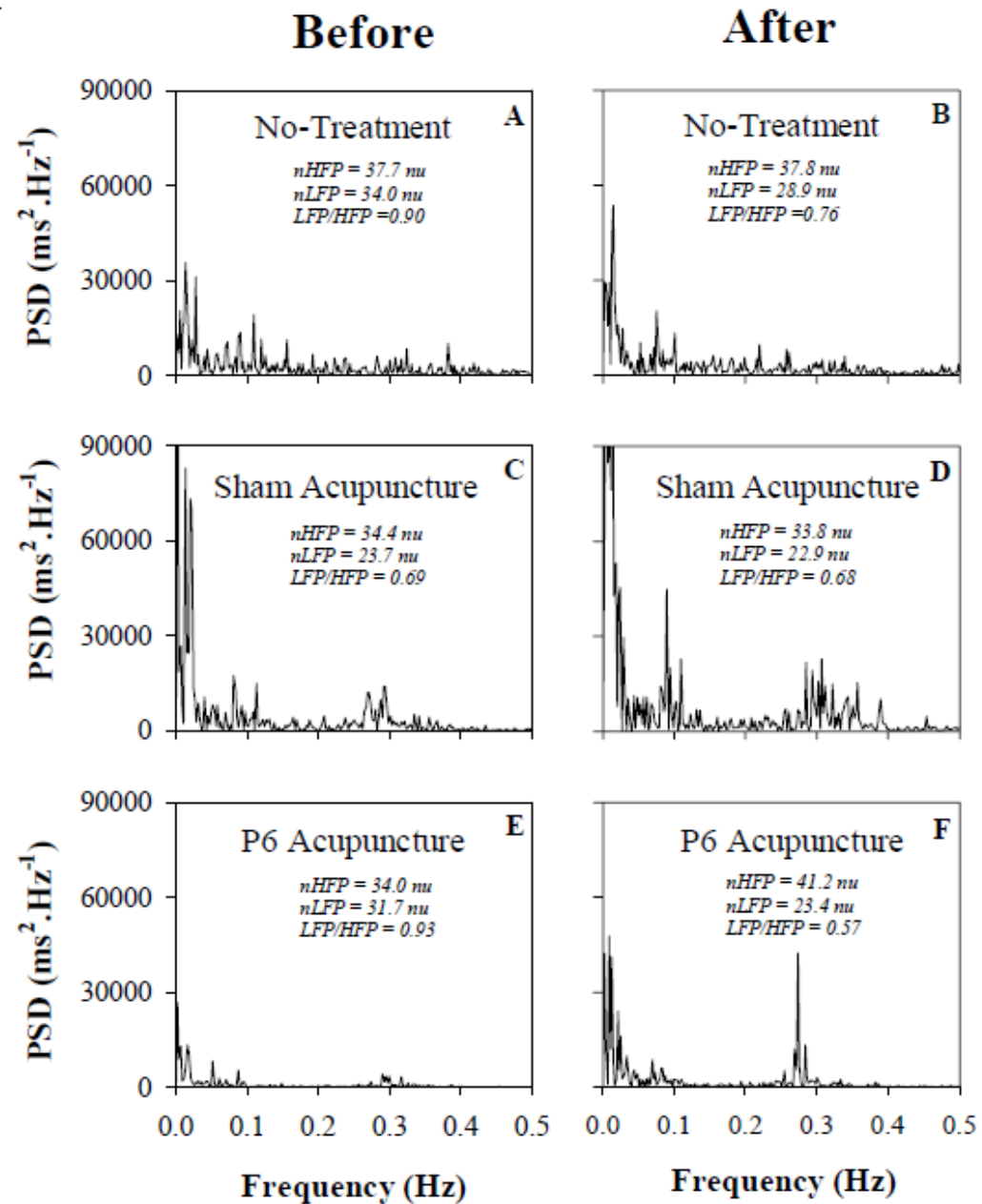


Figure 2. The representative heart rate power spectra of a subject in the no-treatment group (A and B), a subject in the sham acupuncture group (C and D), and a subject in the P6 acupuncture group (E and F) before and after acupuncture.

腳底按摩對冠心病病人自律神經活性 與血流動力學的效應

The Effect of Foot Reflexology on Autonomic Nervous
Modulation and Hemodynamics in Patients With Coronary
Artery Disease

郭正典、呂萬安

台北榮總教研部生物物理研究室

佛光大學大學文化資產與創意學系所

腳底按摩源流

- 按摩的基礎是觸摸，操作以觸摸為核心，“touch”起源於拉丁語“tocchare”(Ujhely. Nursing Forum 1979;18:19-32)
- 腳底按摩起源於古代中國，是屬於傳統中醫學的一部份，和針灸醫學屬於相同原理的治療方法。唐朝時代傳入日本，成為今日的足心道 (吳神父健康中心，http://www.doctor.com.tw/foot_health/)
- 2010年上海世博會展出的明代針灸穴位銅人：湖北省博物館，單腿屈膝亮出腳底穴位 (2011年07月10日 來源：中國中醫)

腳底按摩在台灣

- 1978年由瑞士吳若石神父(Fr. Josef Eugster) 傳入台灣。
- 腳底按摩的發展分三期
 - 第一期 (1978 ~ 1981)：吳神父學習腳底按摩及經驗累積的時期；
 - 第二期 (1982 ~ 1994)：大眾傳播媒體；
 - 第三期 (1994 ~ 2004)：腳底按摩法改名為吳神父新足部健康法；
- 吳神父新足部健康法：以推散病理反應物、區域連續性的按摩法、整體性的治療為治療方針，並且結合中醫的陰陽五行學說及經絡的概念(維基百科)

「吳若石腳底按摩」的緣起

- 年青時代的吳若石常因劇烈運動而受傷。吳若石在同事的介紹下接受腳底按摩療法。病情改善後他開始研究腳底穴道與中醫理論。
- 1978年瑞士吳若石神父(Fr. Josef Eugster) 將之傳入台灣。
- 當時台灣民間普遍貧窮，無力就醫者甚多。吳神父在台東原住民部落教授腳底按摩技術，希望改善他們的健康，且讓當地人藉此技術謀生。
- 臺灣各地到處都可見掛有「吳若石腳底按摩」的商店。那些書籍隨著來往香港及臺灣的人員流動而傳到香港。

腳底按摩的特色

- 依中醫理論，腳底如同耳朵、手掌等部位，都可反映出全身器官；
- 按摩足部可促進血液循環、新陳代謝及帶來排泄體內毒素；
- 民間聲稱可緩和包括哮喘、關節炎、肌肉痛、高血壓、失眠及肌肉緊張等症狀 (維基百科)



經濟效益

- 在台灣，按摩市場年產值將近新台幣100億元。(楊壁慧：台灣桃花源 觀光休閒服務師，國際商情雙周刊第217期 (2007/5/23))
- 2008年7月1日交通部觀光局於台北小巨蛋舉辦千人腳底按摩金氏世界紀錄大會。(中時電子報 2008-07-02)

腳底按摩醫學報告

- Foot reflexology (FR) is effective in changing renal blood flow. (Sudmeier et al. *Forsch Komplementarmed.* 1999;6:129-134)
- FR can relieve pain in patients with metastatic cancer and decrease anxiety in patients with breast and lung cancer. (Stephenson et al. *Appl Nurs Res.* 2003;16:284-286; Stephenson, et al. *Oncol Nurs Forum.* 2000;27:67-72.)

腳底按摩可提升副交感神經活性、降低 交感神經活性、降低血壓

This article is protected by copyright. To share or copy this article, please visit copyright.com. Use ISSN#10786791. To subscribe, visit alternative-therapies.com.

ORIGINAL RESEARCH

Foot Reflexology Can Increase Vagal Modulation, Decrease Sympathetic Modulation, and Lower Blood Pressure in Healthy Subjects and Patients With Coronary Artery Disease

Wan-An Lu, MD, PhD; Gau-Yang Chen, MD, PhD; Cheng-Deng Kuo, MD, PhD

Conclusion • FR may be used as an efficient adjunct to the therapeutic regimen to increase the vagal modulation and decrease blood pressure in both healthy people and CAD patients. (*Altern Ther Health Med.* 2011;17(4):8-14.)

腳底按摩注意事項

- 不要在飯前一小時內及飯後一小時內按
- 晚上11點以後不按，因為到了內臟休息時間
- 心肺功能不好及有血壓方面問題的人，中午不宜按
- 慢性病患在按之前要告知是健腳
- 按摩中可以喝水，但最好150c.c.分次慢慢喝
- 孕婦不建議按，除非按的是專業的足醫師
- 一次按不要超過30分鐘，避免過度刺激
- 盡量穿寬鬆衣物，找專業的足醫師，不要自己亂按

口述：以馬內利足體生活館負責人張博坤整理報導，記者張怡晨

以馬內利足體生活館保健師(右)講解足部穴道對血壓的影響。(記者張怡晨攝)



國內第一篇科學量化研究證實

腳底按摩 可降血壓

吳神父腳底按摩小檔案

吳神父腳底按摩健康法為吳神父所創(其編)，30多年前，吳神父創製出獨創的「足醫」，因為傳統療法一講到千瘡，一治到千病，吳神父創製的「足醫」本應是治癒各種疾病，吳神父從醫學界、從他手到病除，吳神父不斷研究，創製出這套療法課程中，推廣給人。

這套腳底按摩法主要藉由按摩腳底穴位的刺激，經由神經的反應傳到大腦及神經系統，讓對刺激的反應更為靈敏，達到治療作用。



吳神父的療法，以馬內利足體生活館負責人張博坤表示，目前科學界對腳底按摩健康法的研究，多集中在「足醫」與神經系統健康法。

過去的研究多集中在「足醫」與神經系統健康法，其研究顯示，足部按摩能改善神經系統，提高神經系統的健康，進而改善神經系統。

張博坤表示，吳神父創製的「足醫」一貫強調由腳底而起，因為腳底與中樞神經，經由神經系統與中樞神經，而中樞神經系統，是負責控制身體的各個部分，經由神經系統的反應，一及腳底與神經系統。

資料圖，記者張怡晨攝(左)文，記者張怡晨整理

研究8年 心電圖變化解謎

「記者張怡晨報導，台北報導，腳底按摩可以降血壓，這是一項科學化的研究，也是國內第一篇科學化研究證實，腳底按摩可以降低血壓。

這項研究是由以馬內利足體生活館負責人張博坤主持，經過8年的研究，終於在近日發表了這項研究報告。

張博坤表示，這項研究是針對腳底按摩對血壓的影響，通過心電圖的變化來進行研究。研究顯示，腳底按摩可以降低血壓，這與傳統的醫學理論相吻合。

研究發現，腳底按摩可以刺激腳底的穴道，從而影響神經系統，導致血壓的降低。這項研究為腳底按摩的療效提供了科學的證據。

張博坤表示，腳底按摩可以降低血壓，這是一項科學化的研究，也是國內第一篇科學化研究證實，腳底按摩可以降低血壓。

這項研究是由以馬內利足體生活館負責人張博坤主持，經過8年的研究，終於在近日發表了這項研究報告。

張博坤表示，這項研究是針對腳底按摩對血壓的影響，通過心電圖的變化來進行研究。研究顯示，腳底按摩可以降低血壓，這與傳統的醫學理論相吻合。

研究發現，腳底按摩可以刺激腳底的穴道，從而影響神經系統，導致血壓的降低。這項研究為腳底按摩的療效提供了科學的證據。

智慧型輕載具 造福老癱殘

一名老癱瘓者，在台北馬場町，一週內使用「智慧型輕載具」後，成功行動自如。

這項由台大醫學院工程學系與物理治療學系合作開發的「智慧型輕載具」，旨在幫助行動不便的長者或殘障人士，減輕行動負擔，提高行動效率。

該設備由多個感測器組成，可以偵測使用者的動作，並自動調整其支撐力。使用者只需坐在輪椅上，即可享受輕便的移動體驗。

台大醫學院物理治療學系教授表示，這項設備的開發，是基於對長者行動需求的深入理解。他希望這項技術能真正造福社會，讓行動不便的人也能自由行動。

目前，該設備已在馬場町進行試用，獲得了良好的反響。許多使用者表示，這項設備讓他們重新找回了行動的自由。



資料圖，記者張怡晨攝(左)文，記者張怡晨整理

喝冰水可提升副交感神經活性，降低心率

Clin Auton Res (2010) 20:375–380

DOI 10.1007/s10286-010-0077-3

RESEARCH ARTICLE

The effect of ice water ingestion on autonomic modulation in healthy subjects

Chen-Te Chiang · Tsan-Wan Chiu · Yu-Siung Jong ·
Gau-Yang Chen · Cheng-Deng Kuo

Interpretation Ice water ingestion can decrease heart rate through temperature stimulus-mediated vagal enhancement in healthy subjects.

登高可提升副交感神經活性

Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical 161 (2011) 126–131



Contents lists available at ScienceDirect

Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical

journal homepage: www.elsevier.com/locate/autneu



Effects of altitude in high-rise building on the autonomic nervous modulation in healthy subjects

Pao-Chen Lin ^{a,1}, Wei-Lung Chen ^{b,c,1}, Wei-Fong Kao ^d, Yi-Hsuan Yang ^a, Cheng-Deng Kuo ^{a,*}

^a Laboratory of Biophysics, Department of Research and Education, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

^b Department of Emergency Medicine, Cathay General Hospital, Taipei, Taiwan

^c School of Medicine, Fu Jen Catholic University, Taipei, Taiwan

^d Department of Emergency Medicine, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

basement to the 46th floor. In conclusion, higher altitude in an air-conditioned high-rise building can lead to an increase in HRV/vagal modulation. The stay at a higher altitude in a high-rise building may lead to increased overall HRV and vagal modulation of a subject, especially for the elder people and the people who had a small HRV at ground level.

Conclusions

- In conclusion, higher altitude in an air-conditioned high-rise building can lead to an increase in HRV/vagal modulation. The stay at a higher altitude in a high-rise building may lead to increased overall HRV and vagal modulation of a subject, especially for the elder people and the people who had a small HRV at ground level.

在中低高度山區旅遊對自律神經活性的效應



Clinical & Experimental
Cardiology

Wang et al., J Clin Exp Cardiol 2015, 6:1
<http://dx.doi.org/10.4172/2155-9880.1000357>

Research Article

Open Access

Low-altitude Mountain Tourism Increases Overall Heart Rate Variability and Decreases Heart Rate and Blood Pressures in Healthy Adults

Chen-Hsu Wang¹⁻³, Audrey Ming-Li Fan¹, Chen Lin^{4,5} and Cheng-Deng Kuo^{1*}

¹Laboratory of Biophysics, Department of Medical Research, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

²Graduate Institute of Translational and Interdisciplinary Medicine, National Central University, Taoyuan, Taiwan

³Medical Intensive Care Unit, Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Cathay General Hospital, Taipei, Taiwan

⁴Research Center for Adaptive Data Analysis, National Central University, Taoyuan, Taiwan

⁵Center for Dynamical Biomarkers and Translational Medicine, National Central University, Taoyuan, Taiwan

*Corresponding author: Cheng-Deng Kuo, Laboratory of Biophysics, Department of Medical Research, Taipei Veterans General Hospital, Taipei 112, Taiwan; Tel: 886228757745; E-mail: cdkuo23@gmail.com

Received date: December 22, 2014; Accepted date: January 28, 2015; Published date: January 31, 2015

Copyright: © 2015 Wang CH. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Conclusion: Low-altitude wilderness tourism within 1080 MASL can lead to a decrease in HR and BP, and an increase in overall HRV. The greatest decrease in HR and BP and the greatest increase in overall HRV occur at around 520 MASL. Male subjects have higher overall HRV and low-frequency components than females at 520 MASL. Travel in low-altitude mountain area may be good to physiological fitness for healthy adults in terms of automatic nervous modulation and blood pressure regulation, especially in the older people.

Conclusions

- Low-altitude wilderness tourism within 1080 meters above sea level (MASL) can lead to a decrease in HR and BP, and an increase in overall HRV.
- The greatest decrease in HR and BP and the greatest increase in overall HRV occur at around 520 MASL.
- Male subjects have higher overall HRV and low-frequency components than females at 520 MASL.

看3D影片令人神經緊張

Displays 35 (2014) 196–201



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Displays

journal homepage: www.elsevier.com/locate/displa



The influence of polarized 3D display on autonomic nervous activities



Chien-Yue Chen^{a,*}, Ming-Da Ke^b, Pei-Jung Wu^c, Cheng-Deng Kuo^d, Bao-Jen Pong^e, Yueh-Yi Lai^e

^a Department of Electronic Engineering, National Yunlin University of Science and Technology, No. 123, Sec. 3, University Rd., Douliou, Yunlin County 64002, Taiwan, ROC

^b Graduate School of Engineering Science & Technology, National Yunlin University of Science and Technology, No. 123, Sec. 3, University Rd., Douliou, Yunlin County 64002, Taiwan, ROC

^c Institute of Imaging and Biomedical Photonics, National Chiao Tung University, No. 301, Gaofa 3rd Rd., Tainan 71150, Taiwan, ROC

^d Laboratory of Biophysics, Department of Medical Research and Education, Taipei Veterans General Hospital, No. 201, Sec. 2, Shih-Pai Road, Taipei 112, Taiwan, ROC

^e Center for Measurement Standards Industrial, Industrial Technology Research Institute, Rm. 301, Bldg. 16, 321, Sec. 2, Kuang Fu Rd., Hsinchu 30011, Taiwan, ROC

看3D 影片容易累

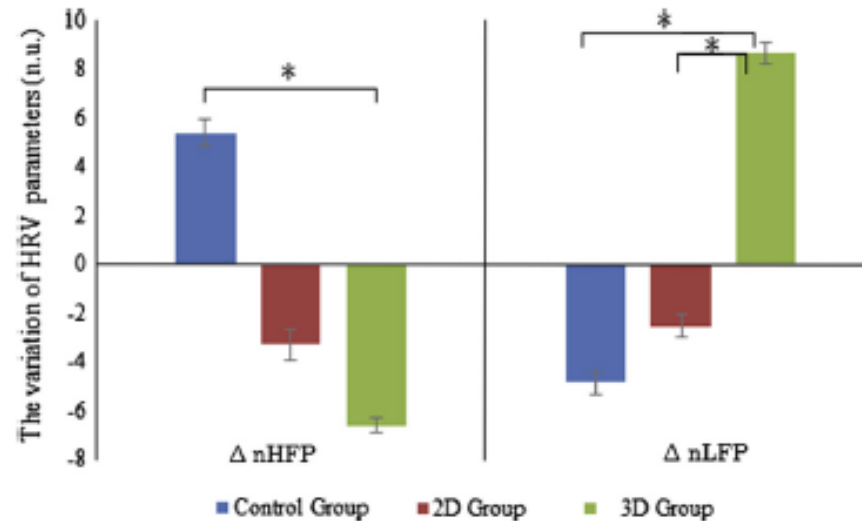


Fig. 4. Results of (a) Δ HFP ($F = 4.151$; effect size = 0.39), (b) Δ LFP ($F = 3.672$; effect size = 0.63), * $p < 0.05$.

- This study found that the subjects' parasympathetic nerve activities were reduced after watching a 3D film, indicating that watching a 3D film would make people uncomfortable and tired.
- Thus, HRV analyses could be an objective physiological index for discomfort as viewing 3D films.

如何養生保健？

- 臥床休息時應儘量採用獅子王臥(右側臥)。
- 懷孕後期不能平躺或右側臥，最好躺左側。
- 心肺功能異常時可採餓鬼臥(俯臥)。
- 太極拳和外丹功有保健功效。
- 緊張時可按摩內關穴。
- 腳底按摩可舒緩情緒及降低血壓。
- 常登高樓或登山有益健康。
- 夏天喝冰水是不錯的選擇，但氣喘病和肺氣腫病患不宜。
- 不宜常看3D影片。

Uncertainty Principle is not true in some cases of hydrogen-like atom and in the case of simple harmonic oscillator.

Uncertainty Principle of Heisenberg

- Introduced into physics by Werner Heisenberg in 1927.
- If the position x of an electron or the momentum p of that electron has been independently measured in the specific state, then the uncertainties in the measurements of position and momentum satisfy the following relation

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar / 2$$

- Δx : uncertainty in position; Δp : uncertainty in momentum;
 $\hbar :=$ Plank's constant $h/2\pi$.

Uncertainty Principle

- Verbal statement:
“It is impossible to know both the position and the momentum of a particle at a given moment to an arbitrary degree of accuracy”
- Variables that cannot be simultaneously known to an arbitrary precision are called complimentary
- Examples:
Momentum and Position: $p \quad q \geq \hbar/2$
Energy and Time: $E \quad t \geq \hbar/2$
Angle and Angular Momentum: $L_z \geq \hbar/2$

Definition of uncertainty

$$\Delta O = \sqrt{\langle O^2 \rangle - \langle O \rangle^2}$$

$$\langle O \rangle = \int \Psi(x)^* O \Psi(x) dx$$

$$\langle O^2 \rangle = \int \Psi(x)^* O^2 \Psi(x) dx$$

- $\psi(x)$: wavefunction; O : observable
- From the defining equations, the uncertainties of an observable and its conjugate observable can be calculated exactly and simultaneously if the wavefunction of the system is known.

Uncertainties in simple harmonic oscillator

$$\Delta x = \sqrt{\left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar / m\omega}$$

$$\Delta p = \sqrt{\left(n + \frac{1}{2}\right) m\omega\hbar}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p = \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar$$

- The uncertainties in both position and momentum of a simple harmonic oscillator are non-zero and exact, being proportional to

$$\sqrt{n + \frac{1}{2}}$$

Idea

- If additional information, such as the wavefunction, can be input into the calculation of the uncertainties of an observable and its conjugate observable, then there must be some additional certainty in the measurements of that observable and its conjugate observable.

Radial part of Schödinger equation for hydrogen-like atom

$$\psi_{nlm} = \frac{\chi_{nl}(r)}{r} Y_{lm}(\vartheta, \varphi)$$

$$\chi_{nl} = rR_{nl}$$

$$-\frac{\hbar^2}{2\mu} \frac{\partial^2}{\partial r^2} \chi_{nl} - \left[E_{nl} + \frac{Ze^2}{r} - \frac{\hbar^2 l(l+1)}{2\mu r^2} \right] \chi_{nl} = 0$$

- Z: atomic number of atom; μ : reduced mass

Uncertainty in r

$$\langle r \rangle = \frac{a_0}{2Z} [3n^2 - l(l+1)]$$

$$\langle r^2 \rangle = \frac{a_0^2 n^2}{2Z^2} [5n^2 + 1 - 3l(l+1)]$$

$$\Delta r = \sqrt{\langle r^2 \rangle - \langle r \rangle^2} = \frac{a_0}{2Z} \sqrt{n^2(n^2 + 2) - l^2(l+1)^2}$$

- $\langle r \rangle$: average distance of electron from nucleus
- $\langle r^2 \rangle$: mean squared radius of nuclear charge distribution around its center of mass
- $a_0 = \hbar^2 / \mu e^2$: Bohr radius for hydrogen-like atom.

Dependence of Δr on n and l

- The uncertainty Δr depend on principal quantum number n and azimuthal quantum number l .
- l can take n different values in all for a given value of n , i.e., $l = 0, 1, \dots, n-1$.

Mean value of radial momentum

$$p_r = -i\hbar \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} r = -i\hbar \left(\frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r} \right)$$

$$\begin{aligned} \langle p_r \rangle &= -i\hbar \int_0^{\infty} r^2 dr R_{nl} \left(\frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r} \right) R_{nl} = -i\hbar \left\{ - \int_0^{\infty} r^2 dr R_{nl} \frac{\partial}{\partial r} R_{nl} - \int_0^{\infty} r dr R_{nl}^2 \right\} \\ &= i\hbar \int_0^{\infty} r^2 dr R_{nl} \left(\frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r} \right) R_{nl} = -\langle p_r \rangle = 0 \end{aligned}$$

Mean value of squared radial momentum

$$p_{nlm}^2 = p_r^2 + \frac{l(l+1)\hbar^2}{r^2}$$

$$\langle p_{nlm}^2 \rangle = \frac{Z^2 \hbar^2}{n^2 a_0^2}$$

$$\langle r^{-2} \rangle = \frac{Z^2}{a_0^2 n^3 (l + \frac{1}{2})}$$

$$\langle p_r^2 \rangle = \frac{Z^2 \hbar^2}{n^2 a_0^2} \left[1 - \frac{l(l+1)}{n(l + \frac{1}{2})} \right]$$

Uncertainty in radial momentum

$$\langle p_r^2 \rangle = \frac{Z^2 \hbar^2}{n^2 a_0^2} \left[1 - \frac{l(l+1)}{n(l + \frac{1}{2})} \right]$$

$$\langle p_r \rangle = 0$$

$$\Delta p_r = \sqrt{\langle p_r^2 \rangle - \langle p_r \rangle^2} = \frac{Z\hbar}{na_0} \sqrt{1 - \frac{l(l+1)}{n(l + \frac{1}{2})}}$$

- Δp_r also depend on n and l .

Product of Δr and Δp_r

$$\Delta p_r \cdot \Delta r = \frac{\hbar}{2} \sqrt{1 - \frac{l(l+1)}{n(l + \frac{1}{2})}} \cdot \sqrt{(n^2 + 2) - \frac{l^2(l+1)^2}{n^2}}$$

**When l assumes its maximum value
for a given n : $l = n - 1$**

$$\Delta r = \frac{a_0}{Z} \cdot \frac{n\sqrt{2n+1}}{2}$$

$$\frac{\Delta r}{\langle r \rangle} = \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$$

$$\Delta p_r = \frac{Z\hbar}{a_0} \cdot \frac{1}{n\sqrt{2n-1}}$$

$$\Delta p_r \cdot \Delta r = \frac{\hbar}{2} \cdot \sqrt{\frac{2n+1}{2n-1}}$$

When $n=1$ and $l=0$

$$\Delta r = \frac{\sqrt{3}}{2Z} \cdot a_0$$

$$\frac{\Delta r}{\langle r \rangle} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta p_r = \frac{Z\hbar}{a_0}$$

$$\Delta p_r \cdot \Delta r = \frac{\sqrt{3}}{2} \hbar$$

For S orbit ($l=0$)

$$\Delta r = \frac{na_0}{2Z} \sqrt{n^2 + 2}$$

$$\frac{\Delta r}{\langle r \rangle} = \frac{\sqrt{n^2 + 2}}{3n}$$

$$\Delta p_r = \frac{Z\hbar}{na_0}$$

$$\Delta p_r \cdot \Delta r = \frac{\hbar}{2} \cdot \sqrt{n^2 + 2}$$

Table 1

The values for the uncertainties in the measurements of radial position and radial momentum, the relative dispersion in radial position and the product of uncertainties of radial position and radial momentum in a hydrogen-like atom

n	l	$\langle r \rangle$	Δr	$\Delta r / \langle r \rangle$	Δp_r	$\Delta p_r \cdot \Delta r$
1	0	$1.5 \frac{a_0}{Z}$	$0.866 \frac{a_0}{Z}$	0.577	$\frac{Z\hbar}{a_0}$	$0.866\hbar$
2	0	$6 \frac{a_0}{Z}$	$2.449 \frac{a_0}{Z}$	0.408	$0.5 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$1.225\hbar$
2	1	$5 \frac{a_0}{Z}$	$2.236 \frac{a_0}{Z}$	0.447	$0.289 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$0.645\hbar$
3	0	$13.5 \frac{a_0}{Z}$	$4.975 \frac{a_0}{Z}$	0.369	$0.333 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$1.658\hbar$
3	1	$12.5 \frac{a_0}{Z}$	$4.873 \frac{a_0}{Z}$	0.39	$0.248 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$1.211\hbar$
3	2	$10.5 \frac{a_0}{Z}$	$3.969 \frac{a_0}{Z}$	0.378	$0.149 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$0.592\hbar$
4	0	$24 \frac{a_0}{Z}$	$8.485 \frac{a_0}{Z}$	0.354	$0.25 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$2.121\hbar$
4	1	$23 \frac{a_0}{Z}$	$8.426 \frac{a_0}{Z}$	0.366	$0.204 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$1.720\hbar$
4	2	$21 \frac{a_0}{Z}$	$7.937 \frac{a_0}{Z}$	0.378	$0.158 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$1.255\hbar$
4	3	$18 \frac{a_0}{Z}$	$6 \frac{a_0}{Z}$	0.333	$0.094 \frac{Z\hbar}{a_0}$	$0.567\hbar$

n , principal quantum number; l , azimuthal quantum number; $\langle r \rangle$, uncertainty in radial position; $\Delta r / \langle r \rangle$, relative dispersion in radial position; Δp_r , uncertainty in radial momentum; and $\Delta p_r \cdot \Delta r$, product of uncertainties of radial position and radial momentum.

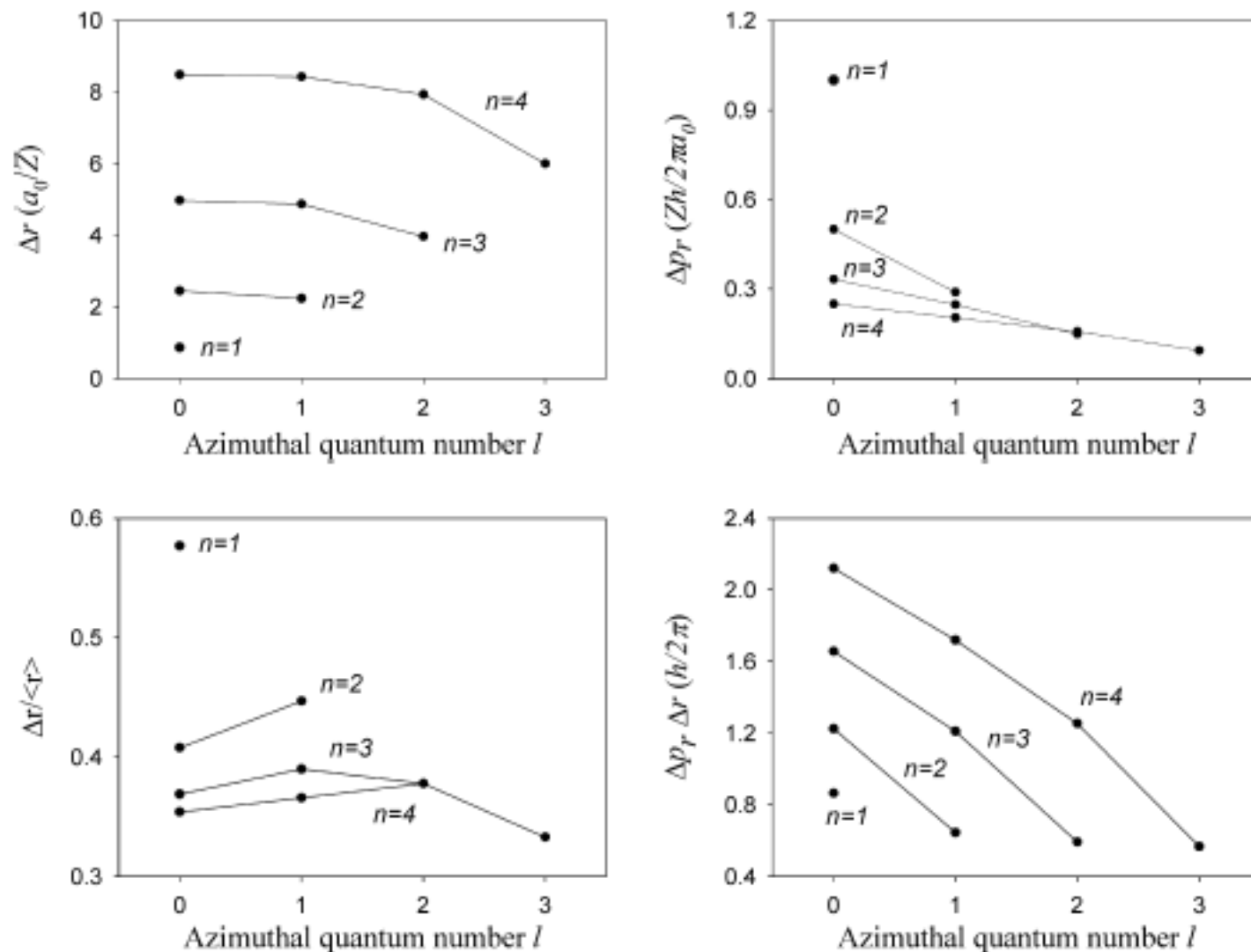


Fig. 1. The changes in the uncertainties Δr and Δp_r , relative dispersion $\Delta r / \langle r \rangle$ and product of uncertainties $\Delta p_r \cdot \Delta r$ with respect to principal quantum number n and azimuthal quantum number l . As n increases, the uncertainty in radial position Δr is increased and the uncertainty in radial momentum Δp_r is decreased. However, for the same n , the increase in l will result in simultaneous decrease in Δr , Δp_r , and $\Delta p_r \cdot \Delta r$.

Violation of Uncertainty Principle

- Uncertainty Principle: The more precisely the position is determined, the less precisely the momentum is known in this instant, and vice versa.
- Hydrogen-like atom:
 - A *decrease* in Δr due to an *increase* in l is accompanied by a simultaneous *decrease* in both Δp_r and $\Delta p_r \cdot \Delta r$ for the same n , rather than *increase*.
- Simple harmonic oscillator
 - The *increase* in Δx is accompanied by a parallel *increase* in Δp when n is increased.

Conclusion

- We can know at the same time $\langle r \rangle$, $\langle p_r \rangle$, Δr , Δp_r , and $\Delta p_r \cdot \Delta r$, for the electron in the non-relativistic hydrogen-like atom.
- The frequently quoted saying of the Uncertainty Principle of Heisenberg "The more precisely the position is determined, the less precisely the momentum is known in this instant, and vice versa" is not true in some cases of hydrogen-like atom and in the case of simple harmonic oscillator.



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Annals of Physics 316 (2005) 431–439

ANNALS
of
PHYSICS

www.elsevier.com/locate/aop

The uncertainties in radial position and radial momentum of an electron in the non-relativistic hydrogen-like atom

Cheng-Deng Kuo*

*Laboratory of Biophysics, Department of Research and Education,
Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan 112, Taiwan*

Received 31 August 2004; accepted 20 September 2004

Available online 15 December 2004