

## 以非侵入式低頻磁場舒曼波改善睡眠品質之生理訊號分析

成功大學電機工程系<sup>1</sup> 中國醫藥大學中醫系<sup>2</sup>

唐敬堯<sup>1</sup>, 陳攀任<sup>2</sup>, 張凌昇<sup>1\*</sup>

### 研究目的:

以非侵入式低頻磁場舒曼波改善成人睡眠品質，並以腦波、心律變異(Heart Rate Variability, HRV)、心肺耦合分析方法(Cardiopulmonary Coupling; CPC)等相關生理訊號分析舒曼波對睡眠品質改善之功效。

### 研究方法:

在 2011 年 Wang Xuemin 發表有關大腦諧振之論文中指出，大腦在受到低頻磁刺激後，低頻成分功率大幅增加，高頻成分有所減少，驗證了大腦的諧振效應，表明極低頻磁刺激可以通過大腦的諧振效應誘導大腦產生抑制，使大腦皮質層進入惰性或靜息狀態。舒曼頻率(Schumann Frequency) 7.83Hz 與人腦的  $\alpha$  波頻率相近，也和哺乳動物腦裡海馬體的頻率相同，而美國國家航空暨太空總署(NASA)在載人太空艙裡裝上舒曼波產生器，以維持太空人在太空中的身心健康。在人類的生存環境中，增強舒曼波傳遞，使腦波從焦躁的  $\beta$  波調整為放鬆的  $\alpha$  波，使人體恢復自然健康狀態。本研究舒曼波裝置為使用單晶片產生震盪舒曼頻率波形(7.83 Hz)，並驅動電晶體(N-mos)使直流 5 V 之舒曼波形輸入至銅線圈( $\emptyset$ :0.1mm, 62.5\*21\*2.3mm),使線圈發射出舒曼波磁場(0.3 mT) 傳遞至人體。本研究以三種生理訊號分析，比較個案使用低頻磁場舒曼波裝置前後之量測結果，三種生理訊號分析方法分別為:腦波量測、心律變異率變化、以及心肺耦合分析方法。腦波量測 (Brainlink,BL002)主要為針對睡眠品質中的睡眠腦波 Delta 數值分析;心律變異率變化以腕式生理監視器(ANSWatch,TS-0411)檢測;心肺耦合分析法(貼心眠)在心電圖中心導出的呼吸信號(ECG-Derived Respiration, EDR)與心電的 RR 間期信號，進行心肺耦合分析和 RR 間期序列的相干性和互功率譜平方的乘積即心肺耦合值，然後對每個時間窗內各個頻段的最大心肺耦合值及其相應的頻率，與直接使用真實呼吸和原始信號進行心肺耦合分析，紀錄整夜晚的睡眠深睡時間，與總睡眠時長。

### 研究結果:

使用低頻舒曼波裝置後，在腦波檢測分析中，使用後相較於使用前，Delta 睡眠腦波提昇 8.7%~30.41%，在心律變異率(HRV)量測中相較使用前提昇 15%，交感與副交感比值(LF/HF))於第五天時呈現 1:1 健康比值，並且在心肺耦合分析方法中提升深睡時間 2.33~5.1 小時。

### 結論:

低頻舒曼波裝置能透過大腦的諧振效應，改善睡眠品質，提升睡眠效率。

中文題目：以非侵入式低頻磁場舒曼波改善睡眠品質之生理訊號分析

作者：唐敬堯<sup>1</sup>, 陳攀任<sup>2</sup>, 張凌昇<sup>1\*</sup>

服務單位：成功大學電機工程系<sup>1</sup> 中國醫藥大學中醫系<sup>2</sup>