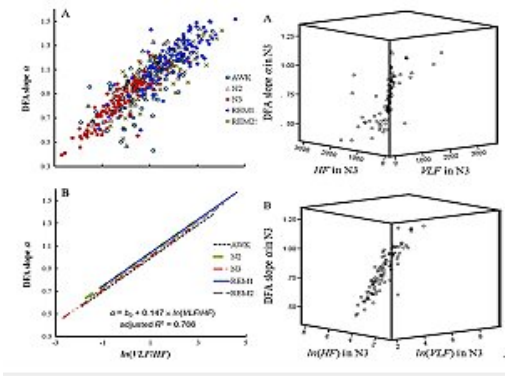
論文分享

醫學影像暨放射科學系 / 黃仁景副教授



論文題目：Scaling exponent values as an ordinary function of the ratio of very low frequency to high frequency powers in heart rate variability over various sleep stages
睡眠各期別之比例指數指標是心律變異度之超低頻活性與高頻活性比值的函數

作者群：黃仁景、賴慶祥、李信達、王偉智、曾齡慧、陳宇斌、張慎紋、鍾瑗卉、丁化

摘要：過去我們僅僅知道心電圖的去除趨勢變動分析斜率 α 值(比例指數指標)的數學意義是心率的短期變化與長期變化的變動是否一致，一致性愈高 α 值愈接近1，但不了解其生理意義，因此我們嘗試找出 α 值與心律變異度之各種活性指標的關係，因為心律變異度之各種活性指標對應之生理意義已經被揭開並證實，有了兩者的關聯，就可以用心律變異度指標的生理意義來解釋去除趨勢變動分析的生理意義，這是本篇論文的主軸，由於夜晚睡眠干擾較低而且有明確的睡眠期別定義，我們就依據睡眠期別分類成醒著、淺眠期、深睡期、最初作夢期、最後作夢期(AWK, N2, N3, REM1,REM2)等五期，針對93位受測者，每位受測者做一次睡眠檢查，取出上述五類期別，每期之第一段5分鐘心電圖，計算出 α 值與心律變異度之各種活性指標，在使用統計線性回歸方法，以心律變異度之各種活性來指標預測 α 值。

首先我們確認資料是可信賴的，隨著醒著、淺眠期、深睡期、最初作夢期、最後作夢期，我們統計出各類指標值的相對高低變化趨勢，ln(HF)指標值(心律變異度高頻活性，代表副交感神經)一路下降，到最後作夢期反彈上升一些；ln(VLF)指標值(心律變異度超低頻，推測是與體溫有關)一路下降，於最初作夢期、最後作夢期反彈至醒著的高度；ln(VLF/HF)指標值、 α 值皆是一路下降，在最初作夢期上升至比其他期都高，在最後作夢期下降一些，這些值的變化與其他論文變化趨勢相同。

最後，依據各睡眠期別分別使用統計線性回歸以ln(VLF/HF)預測 α 值，我們得到 α = b0 + 0.147 × ln(VLF/HF)(R2 = 0.766)，b0隨睡眠期別而有微小差異，因此，結論是 α 值(比例指數指標)是ln(VLF/HF)(心律變異度之超低頻活性與高頻活性比值)的線性函數，因此，間接了解 α 值生理意義與副交感神經、體溫有關，並且從心律變異度分析所得到的ln(VLF/HF)指標可以用來推估 α 值。

著作出處: Sleep Breath, (2016), 20(3):975-985.doi: 0.1007/s11325-016-1320-5

圖示：左側圖A標示睡眠各期別之 α 值(比例指數指標)，左側圖B標示睡眠各期別之 α 值與ln(VLF/HF)的線性關係，右側圖A針對深睡期(期別N3)，以 α 值、VLF、HF為立體座標之量測值分布狀態，有趨勢但散亂，右側圖B針對深睡期，以 α 值、ln(VLF)、ln(HF)為立體座標之量測值分布狀態，呈現直線分佈。