



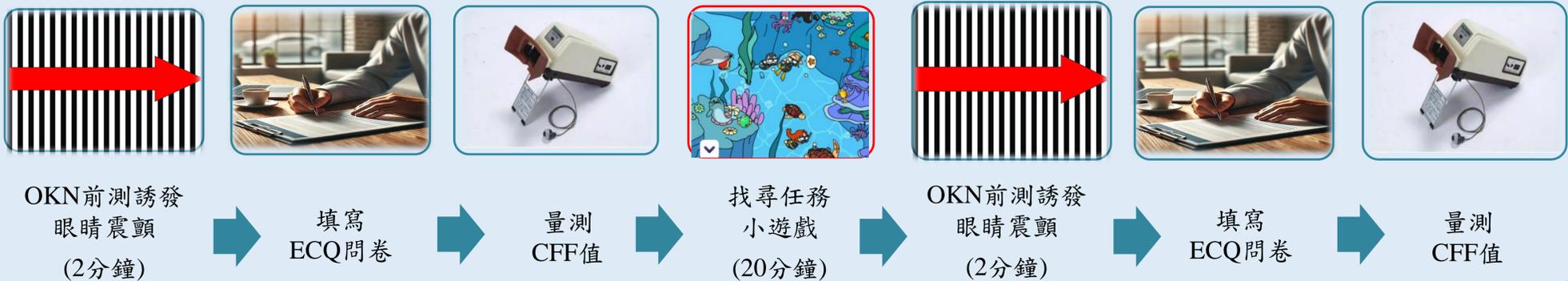
摘要

本研究探討利用視動性眼球震顫 (OKN) 檢測眼睛疲勞的可行性。受試者透過電腦螢幕進行尋找任務以誘發疲勞，並於任務前後進行OKN量測、閃光融合儀測試 (CFF) 及ECQ問卷評估。根據CFF與ECQ結果劃分疲勞程度後，以ANOVA分析OKN特徵值的變化。結果顯示，雖然ECQ問卷分數顯著上升，但OKN特徵值無顯著差異，且ECQ問卷與OKN特徵值的相關性皆偏低。因此，本研究認為OKN特徵值不適合作為眼睛疲勞檢測工具。

研究動機與目的

1. 現代生活長時間使用螢幕導致眼睛疲勞問題日益嚴峻
2. 過去疲勞測量儀器測量存在昂貴和對受試者的干擾等問題
3. OKN曾用於檢測神經疾病與眼部異常，推測具有描述眼睛疲勞的能力。
4. 試以OKN為基礎，建立簡便的眼睛疲勞檢測技術。

研究方法

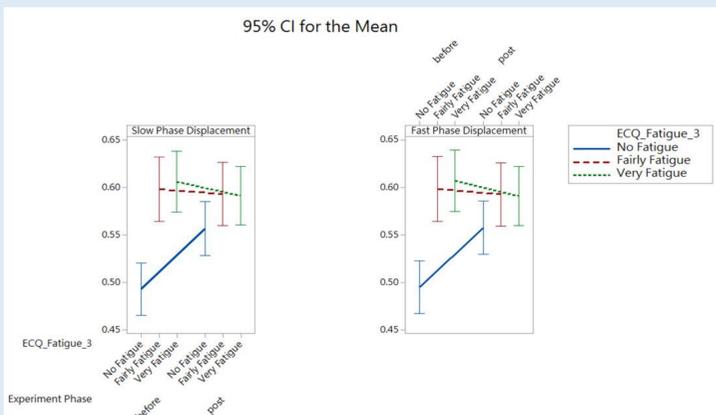


研究結果

	Slow Phase Displacement	Slow Phase Duration	Fast Phase Displacement	Fast Phase Duration
CFF: Fatigue*Experiment Phase				
ECQ_2: Fatigue*Experiment Phase				
ECQ_3: Fatigue*Experiment Phase	*		*	

*: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

此圖為實驗階段與各類標籤對於OKN四項關鍵特徵值的顯著性，當中只有ECQ_3標籤下對於快慢相位移有顯著性。



此圖為ECQ_3分類下的特徵值前後測區間圖，值得注意的是No Fatigue相較其他二標籤在慢相位移與快相位移均的前測中明顯處於較低區間，並在後測有明顯的上升(高斜率)。

	P<0.05	P<0.01	P<0.001
上升			
下降			
以ECQ_3標籤做分類			
	慢相位移	慢相持續時間	快相位移
	快相持續時間		
Very Fatigue	P14 ↑, P04 ↑, P10 ↑, P05 ↓, P15 ↓, P18 ↓, P16 ↓, P03 ↑, P13 ↑, P20 ↑		
Fairly Fatigue	P01 ↓, P08 ↓, P11 ↓, P17 ↓, P12 ↓		
No Fatigue	P02 ↑, P19 ↑, P06 ↓, P09 ↓, P07 ↓		
上升	2+3/7	3+1/6	2+3/7
下降	1+3/5	0+1/1	1+3/5

此圖為以ECQ_3分類疲勞程度下OKN特徵值趨勢顯著度，可以發現以下幾點

(1) 總體結果看起來不論哪一分類方式，皆是上升趨勢居多，但每個疲勞程度下一定也有顯著的下降趨勢。

(2) 在不論疲勞程度，總體來說上升趨勢明顯較多。

因此推論，無疲勞分類中慢相位位移與快相位位移的顯著差異可能由抽樣隨機性所導致。

討論

- (1) 長時間找尋任務後的ECQ分數呈現顯著上升，表示眼睛疲勞加劇，但OKN四項關鍵特徵值無法呈現相應變化，且與ECQ分數的相關性低。
- (2) 推測OKN四項關鍵特徵值並不適合作為眼睛疲勞檢測的指標工具。
- (3) CFF測驗的結果也顯示大多數受試者的疲勞程度未累積到足以引發顯著差異的程度，因此探討受試者的眼睛疲勞程度是否足夠也是本實驗的重要議題。

結論

OKN四項關鍵特徵值難以單獨作為眼睛疲勞檢測的有效指標。未來研究建議結合更多生理與行為數據，並增加實驗任務的強度與時長，以提升眼睛疲勞檢測的敏感度與準確性，進一步驗證其在實際應用中的潛力。