

附件 2、參選說明表

填表日期：114 年 10 月 30 日

產品或服務名稱	(中文)
	高雄醫學大學學士後醫學系 陳嘉忻教授團隊所研發之奇妙的智能舌頭震動訓練系統
該產品服務上架時間	115/01/01
產品或服務創新介紹與應用效益	<p>(中文) 本計畫旨在開發以 AI 為核心的「智能舌頭震動訓練系統」，用於改善吞嚥障礙及阻塞型睡眠呼吸中止症 (OSA)。此系統透過強化舌肌力量與神經肌肉協調，為中風後吞嚥困難、神經性疾病及睡眠相關呼吸障礙患者提供創新復健方案。傳統復健方式多仰賴人工訓練，缺乏標準化程序與病患的積極參與；因此本系統結合自動化、即時回饋與個人化訓練來提升治療效果。系統包含四大核心設計：第一，舌頭震動與伸展裝置可調整震動頻率與振幅 (2 - 10Hz、2.1 - 5.2mm)，並以 3D 食品級矽膠列印製成，兼顧安全與舒適。第二，AI 動作追蹤與生物回饋模組可利用感測器與演算法監測舌頭運動，提供即時數據分析與訓練指導。第三，腦機介面採用無線腦波偵測與石墨烯乾電極，追蹤腦部活動變化以評估認知功能變化與神經可塑性。第四，遊戲化復健程式結合擴增實境互動遊戲，依患者表現自動調整訓練難度，提升動機與持續性。整體系統採用生物相容性材料，並將震動參數設於安全範圍內，搭配即時監控機制確保治療安全與效能。</p> <p>This project aims to develop an AI-driven tongue vibration exercise training system to address dysphagia and obstructive sleep apnea (OSA). By enhancing tongue muscle strength and neuromuscular coordination, this innovative system provides an effective rehabilitation solution for patients suffering from neurological disorders, post-stroke swallowing difficulties, and sleep-related breathing disorders. Traditional rehabilitation methods for tongue dysfunction rely on manual exercises that lack standardization and patient engagement. Our consultations with rehabilitation specialists and patients have revealed the need for an automated, engaging, and data-driven solution that can provide personalized training with real-time feedback.</p> <p>The system consists of four main components. First, the tongue vibration and stretching device offers adjustable vibration frequencies (2 - 10Hz) and amplitudes (2.1 - 5.2mm) to personalize therapy. The device is constructed using 3D-printed food-grade silicone, ensuring safety and comfort. Second, the AI-powered motion tracking & biofeedback system employs embedded motion sensors to track tongue movements in multiple directions (forward, backward, lateral, rotational), while AI-based analytics provide real-time feedback to</p>

	<p>optimize exercise performance. Third, the brain-computer interface (BCI) for cognitive rehabilitation uses a wireless EEG system with dry graphene electrodes to monitor brain activity changes, allowing cognitive function assessment and neuroplasticity monitoring. Finally, the gamified rehabilitation program integrates augmented reality (AR) games to encourage patient engagement and adherence, with training programs that adjust difficulty based on patient progress.</p> <p>To ensure user safety, the device is biocompatible and designed with soft and safe materials. The vibration settings remain within medically safe neuromuscular stimulation limits, and continuous monitoring of user performance and safety thresholds is implemented to prevent any adverse effects.</p>			
經營團隊	<p>高雄醫學大學學士後醫學系：</p> <p>屬於高雄醫學大學的醫學專業教育系所，專為已具備學士學位（不限科系）並通過入學考試的學生設計。課程結構與傳統醫學系後段相似，包含基礎醫學、臨床醫學及臨床實習，培育具有專業醫學知識、臨床能力及醫療倫理觀的醫師。</p>			
經營績效及未來發展	<p>School of Post-Baccalaureate Medicine, Kaohsiung Medical University:</p> <p>This program is a professional medical education division of Kaohsiung Medical University, specifically designed for students who have already obtained a bachelor's degree (in any discipline) and successfully passed the entrance examination. Its curriculum is similar to the latter part of the traditional medical program, encompassing basic medical sciences, clinical medicine, and clinical clerkships. The program aims to cultivate physicians with solid medical knowledge, clinical competence, and strong professional and ethical values.</p>			
對應之淨零策略／SDGs 目標 (請勾選)	<p>對於口腔與舌頭相關疾病的復健，目前正在醫院推廣之中，使安全化、智能化、有效化的舌頭運動更為普及。</p>			
	1. 消除貧窮	2. 終止飢餓	V	3. 建康與社福
	4. 優質教育	5. 性別平權		6. 淨水與衛生
	7. 可負擔的潔淨能源	8. 適合的工作及經濟成長		9. 工業化、創新與基礎建設
	10. 減少不平等	11. 永續城鄉		12. 責任消費及生產
	13. 氣候行動	14. 保育海洋生態		15. 保育陸域生態
	16. 和平、正義及健全制度	17. 多元夥伴關係		
	1. 風能/光能	2. 氢能		3. 前瞻能源
	4. 電力系統與儲能	5. 節能		6. 碳捕捉利用及封存
	V 7. 運具電動化及無碳化	8. 資源循環零廢棄		9. 自然碳匯
	10. 淨零綠生活	11. 綠色金融		12. 公正轉型
公司/學校/單位 logo				

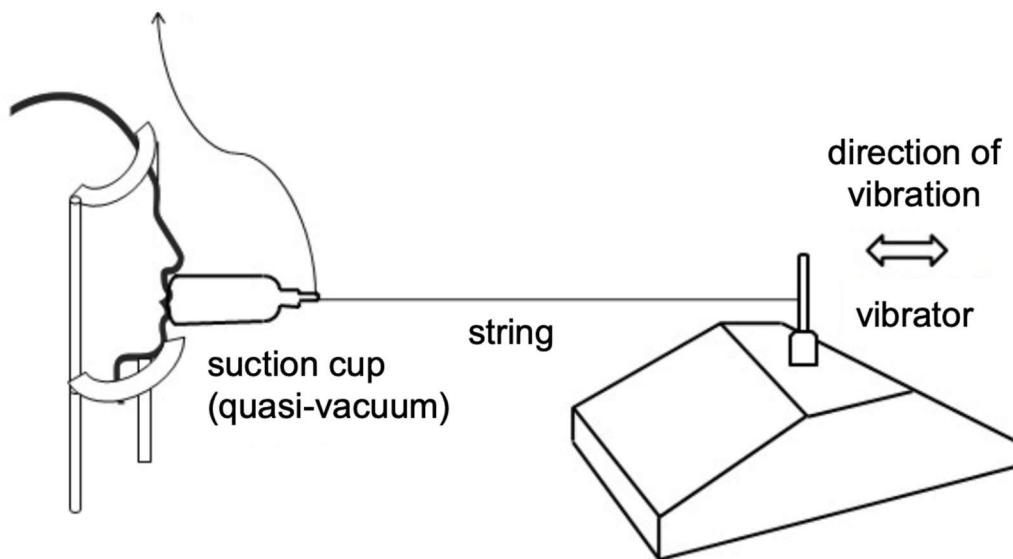


佐證影片網址：<https://reurl.cc/KOKWW9>

圖片說明如下：

Tongue stretcher's tip can be equipped with AR, VR, or laser sensing devices.

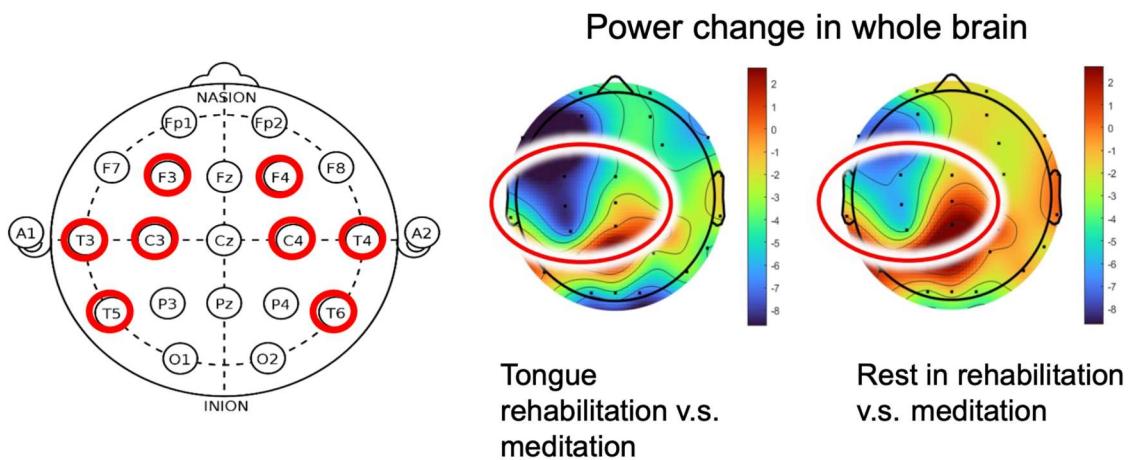
佐證圖片
或影片



復健輔助裝置以食品級、無毒的矽膠材料運用 3D 列印技術打造而成，其結構設有專用的舌頭放置區，可徒手進行復健訓練。然而，不靠器材的協助難以達到理想的治療震動頻率，因此本系統導入震動機協助訓練，可依患者需求調整震動頻率於 1 至 10Hz 之間，以達到最佳治療效果（圖一）。



除了被動訓練外，系統更整合了互動式、遊戲輔助的訓練模式，透過遊戲引導患者進行不同方向的舌頭運動，並提供即時視覺與聽覺回饋，讓復健過程更具動機與樂趣（圖二）。



為客觀評估訓練成效，系統內建 8 通道乾式無線腦波儀 (EEG)，並結合腦機介面 (BCI) 技術，可即時呈現神經活動變化與復健進展。目前全球針對舌功能復健的客觀評估工具仍十分有限，而本研究的腦波結果顯示，參與者在進行舌頭復健訓練時，相較於靜止狀態，其左顳葉與中央運動皮質區出現明顯的抑制反應。此外，在舌頭運動任務中，相較於靜止狀態， β 波頻段功率的下降顯示皮質活化模式的改變，可能作為復健成效的潛在神經生理指標（圖三）。



患者是一位 75 歲男性於高雄醫學大學附設中和醫院進行復健治療。中風後，患者出現明顯的語言表達障礙及嚴重的吞嚥困難，需依賴鼻胃管進食。經過積極的

	復健參與及醫療團隊的悉心照護，他在住院一個月後順利出院，並持續每週回高醫進行「舌頭伸展與震動治療」。除了使用裝置進行被動復健外，患者亦參與結合擴增實境的互動式訓練遊戲，進一步提升主動訓練的動機。經過兩個月的復健後，患者的語音清晰度顯著改善，吞嚥功能亦恢復至可重新經口進食的程度（圖四）。
推薦單位	高雄醫學大學

附註：表格大小不足，請自動調整欄位大小，以便利於撰寫