

出國報告（出國類別：訓練）

台大癲癇中心  
高頻立體定位腦波訓練課程  
(*sEEG training course*)

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：饒敦

派赴國家：法國

出國期間：112 年 5 月 23 日至 112 年 5 月 26 日

報告日期：112 年 8 月 1 日

## 摘要

神經部藉策略預算購置 256 高頻道腦波機（得標廠商 Micromed 腦波機公司），於 2023 年 5 月份裝機，為本院體系首次具備此等級臨床高頻道腦波機，並即將應用於侵入性立體定位腦波檢查（sEEG），然而本院尚無同仁具相關深入經驗。而高頻道腦波機設置神經部腦波監測病房（15B-10），近幾年神經部病房之腦波監測業務，持續由職負責。藉由此次原廠提供的實作訓練課程，可立即熟悉整體操作流程，使新購置設備立即發揮最大效能。

此高頻立體定位腦波（sEEG）訓練課程，由腦波機廠商 Micromed 於 sEEG 之起源地法國主辦。參與對象主要為神經科醫師、神經外科醫師、與腦電波技師。課程重點為個案討論，重點在於使用結構化方式，針對有機會手術之藥物難治型癲癇病人（亦稱頑固癲癇病人）、逐步規劃立體定位侵入性腦波之位置與判讀。將近一週之課程由非常有經驗醫師帶領，對增進理解與經驗非常有助益。並且，此侵入性腦波檢查，可與目前癲癇中心全力發展之非侵入性大腦影像檢查：磁振造影—正子掃描—腦電圖融合影像相輔相成，在臨床與研究上將皆有所助益。

## 目次

壹、目的	1
貳、過程	2
一、訓練計畫	2
二、訓練機構	2
三、訓練所在	2
四、訓練時間	2
五、參與對象	2
六、訓練課表	2
七、演講重點	3
八、個案討論	5
參、心得	9
肆、建議事項	10

## 壹、 目的

神經部藉策略預算購置之 256 高頻道腦波機(得標廠商 Micromed 腦波機公司)，於 2023 年 5 月份裝機，為本院體系首次具備此等級臨床高頻道腦波機，並即將應用於侵入性立體定位腦波檢查 (sEEG)，然而本院尚無同仁具相關深入經驗。高頻道腦波機設置神經部腦波監測病房(15B-10)，近幾年神經部病房之腦波監測業務，持續由職負責。藉由此次原廠提供的實作訓練課程，可立即熟悉整體操作流程，使新購置設備立即發揮最大效能。

## 貳、過程

- 一、訓練計畫：癲癇中心高頻立體定位腦波(sEEG)之訓練課程
- 二、訓練機構：腦波機廠商 Micromed 主辦之訓練課程
- 三、訓練所在：法國塞利（*Campus de Cely, France*）
- 四、訓練時間：2023 年 5 月 23 日至 26 日
- 五、參與對象：主要為神經科醫師、神經外科醫師、腦電波技師。
- 六、訓練課表：如下，有演講，主要為個案討論，最後一天是各國學員分享。

Tuesday - 23 May 2023	
1:00 PM	Welcome buffet
2:15 - 2:30 pm	Introduction – <i>Philippe Ryvlin, Lausanne</i>
2:30 - 3:15 pm	Lecture 1: The autonomic system – <i>Alessandro Silvani, Bologna</i>
3:15 - 4:00 pm	Lecture 2: Does Direct Cortical stimulation help to define the main cortical autonomic target? – <i>Sylvain Rheims, Lyon</i>
4:00 - 4:45 pm	Lecture 3: Lateralizing and localizing significance of ictal autonomic signs – <i>Aileen McGonigal, Brisbane</i>
4:45 - 5:30 pm	Welcome aperitif
5:30 - 6:15 pm	Lecture 4: What SEEG taught us on ictal cardio-respiratory dysfunctions – <i>Nuria Lacuey, Houston</i>
6:15 - 7:00 pm	Lecture 5: The autonomic system and the risk of SUDEP - <i>Philippe Ryvlin, Lausanne</i>
8:00 PM	Dinner

Wednesday - 24 May 2023	
8:30 - 10:15 am	Cases 1 Phase 1
10:15 - 11:00 am	Debriefing
11:00 - 12:45 am	Case 1 Phase 2
12:45 - 1:00 pm	Debriefing
1:00 - 2:30 pm	Lunch
2:30 - 4:15 pm	Case 2 Phase 1
4:15 - 5:00 pm	Debriefing
5:00 - 6:45 pm	Case 2 Phase2
6:45 - 7:30 pm	Debriefing
7:30 pm	Aperitif followed by dinner

Thursday - 25 May 2023	
8:30-10:15 am	Cases 3 Phase 1
10:15 - 11:00 am	Debriefing
11:00 - 12:45 pm	Case 3 Phase 2
12:45 - 1:00 pm	Debriefing
1:00 - 2:30 pm	Lunch
2:30 - 4:15 pm	Case 4 Phase 1
4:15 - 5:00 pm	Debriefing
5:00 - 6:45 pm	Case 4 Phase2
6:45 - 7:30 pm	Debriefing
7:30 pm	Aperitif followed by dinner

Friday - 26 May 2023	
8:30 - 9:15 am	EpiCARE EBRAINS Human Intracerebral EEG research project – <i>Philippe Ryvlin, Lausanne</i>
9:15 -1:00 pm	Cases from the participants
1:00 pm	End of the course
1:00 - 2:30 pm	Lunch

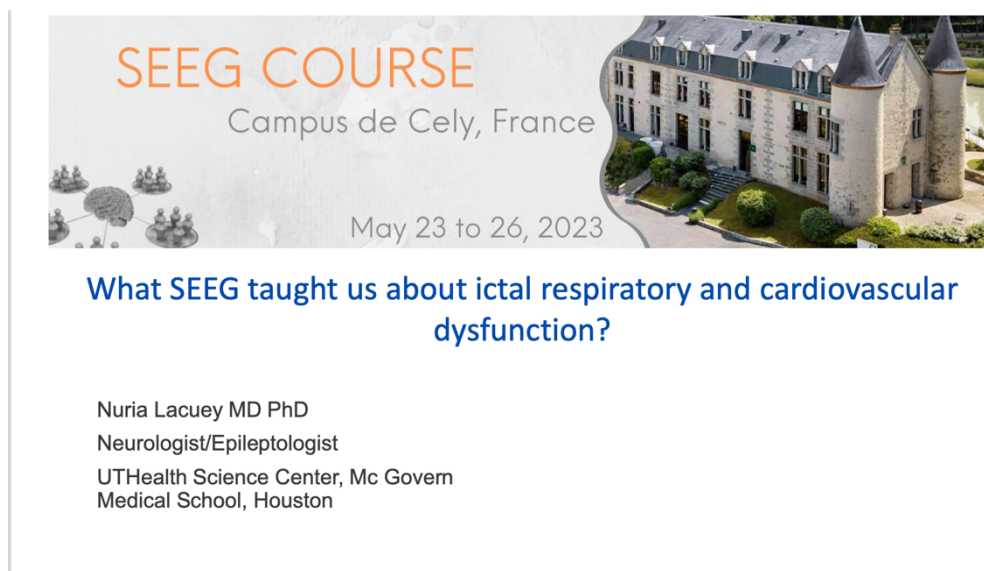
七、演講重點：帶領個案分享之資深醫師，額外介紹幾個主題：

- (一)、 **癲癇發作時之自主神經症狀定位**：自主神經症狀在癲癇發作中很常見，然而它們對於癲癇病灶定位並不是非常有幫助，例如恐懼、焦慮、上腹部感覺、心動過速和過度換氣...等等。建議以更全面的方法尋找發作特徵模式，而不是依賴單一的自主神經症狀。



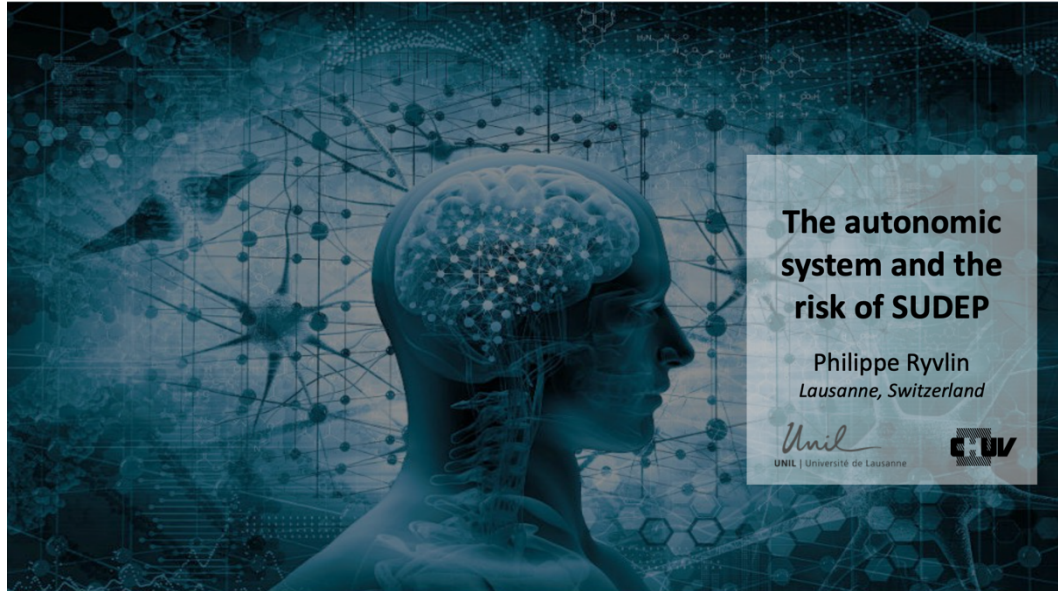
The slide features a purple background with white text. At the top left is the University of Queensland logo and the slogan 'CREATE CHANGE AUSTRALIA'. At the top right is the 'mater' hospital logo. The main title is 'Localizing and lateralizing significance of ictal autonomic symptoms and signs'. Below the title, the speaker's name 'Aileen McGonigal' is listed, followed by her titles: 'Director of Epilepsy Unit, Mater Hospital, Brisbane' and 'Honorary Professor, University of Queensland, Australia'.

- (二)、 **癲癇發作期間的呼吸與心血管系統功能異常**：發作時呼吸中止 (Ictal Central Apnea, ICA) 可算是 Middel Temporal Lobe epilepsy (MTLE) 典型表徵 (semiological sign)，見於 80%以上患者，但需要 EMU 進行呼吸檢(polygraphy) 才有機會檢出。



The slide features a light blue background. At the top left, the text 'SEEG COURSE' is in large orange letters, followed by 'Campus de Cely, France' in grey. Below this is the date 'May 23 to 26, 2023'. On the right side, there is a photograph of a large, multi-story stone building with a grey roof and two towers. Below the photograph, the text 'What SEEG taught us about ictal respiratory and cardiovascular dysfunction?' is written in blue. At the bottom, the speaker's name 'Nuria Lacuey MD PhD' is listed, followed by her titles: 'Neurologist/Epileptologist' and 'UTHealth Science Center, Mc Govern Medical School, Houston'.

(三)、**癲癇病人的猝死症**：全世界每年許多癲癇病人發生猝死（Sudden Unexpected Death in Epilepsy Patient, SUDEP）。癲癇和發作與多種間發作期和發作周圍期的自主神經功能障礙有關。這些自主神經功能障礙在全身強直陣攣性發作（GTCS）的患者中更為嚴重。



(四)、**The Human Intracerebral EEG Platform (HIP)**：此為開放之國際平臺，旨在收集癲癇的腦波資料，並且將這些資料與歐洲研究網路 EBRAINS 進行整合，會分享數據、研究計畫、以及分析工具等，希望可以加速臨床導向的腦波資料彙整。


**The Human Intracerebral EEG Platform (HIP)**


The HIP - a platform for state-of-the-art processing and international sharing of HUMAN intracerebral EEG data

Access Level	Statistics
Private	2 Opened sessions 2 BIDS databases 34 subjects
Collaborative	2 Opened sessions 4 BIDS databases 54 subjects
Public	1 Opened sessions 4 BIDS databases 17 subjects


- AnyWave
- BIDS-Manager
- Brainstorm
- dcm2nii
- FreeSurfer
- FSL
- HiBoP
- Localizer
- MRicroGL
- 3D Slicer


八、個案討論：是課程重點。不過因為資料有隱私與可能之版權問題，僅節錄小部分於報告。討論重點在使用結構化方式，針對有機會手術介入之藥物難治癲癇病人（亦稱頑固癲癇）、逐步規劃 sEEG 位置與其判讀。步驟如下：

<b>Case 1</b>	<b>Male, 17 years, right handed</b>	
<p>History</p> <p>Seizures</p> <p>EEG</p> <p>Neuropsych</p> <p>Imaging</p> <p>VideoEEG</p> <p>Hypothesis</p> <p>SEEG</p> <p>Surg. Plan.</p> <p>Conclusion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familial history of epilepsy : no</li> <li>• Gestational age and weight at birth : normal</li> <li>• Perinatal complications : no</li> <li>• Febrile seizures : no</li> <li>• Significant head injury : no</li> <li>• Meningitis/encephalitis : no</li> <li>• Other significant past-history : no</li> </ul>	

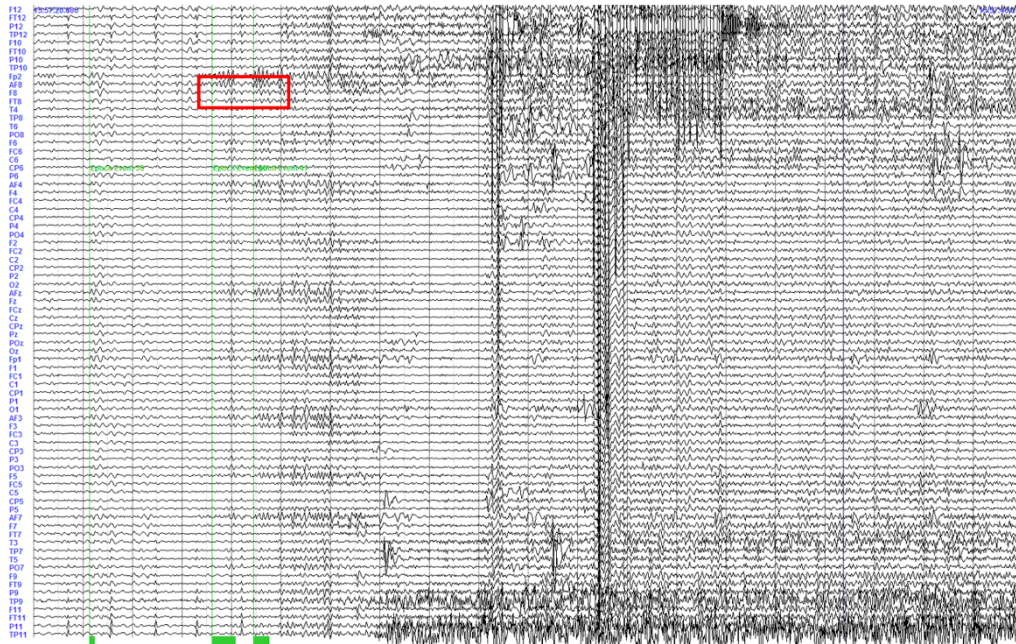
<b>Case 1</b>	<b>Male, 17 years, right handed</b>	
<p>History</p> <p>Seizures</p> <p>EEG</p> <p>Neuropsych</p> <p>Imaging</p> <p>VideoEEG</p> <p>Hypothesis</p> <p>SEEG</p> <p>Surg. Plan.</p> <p>Conclusion</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Age at onset : 15 y</li> <li>• Neurological exam : normal</li> <li>• Comorbidity : Cannabis addiction</li> <li>• Usual seizure frequency : 10 per day</li> <li>• Longest seizure-free period : one week</li> <li>• ASMs tested : VPA, CBZ, LVT, LCS, CLB</li> </ul>	


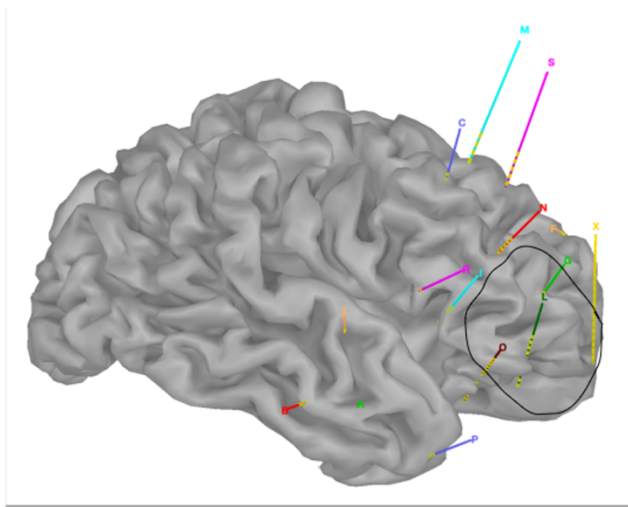



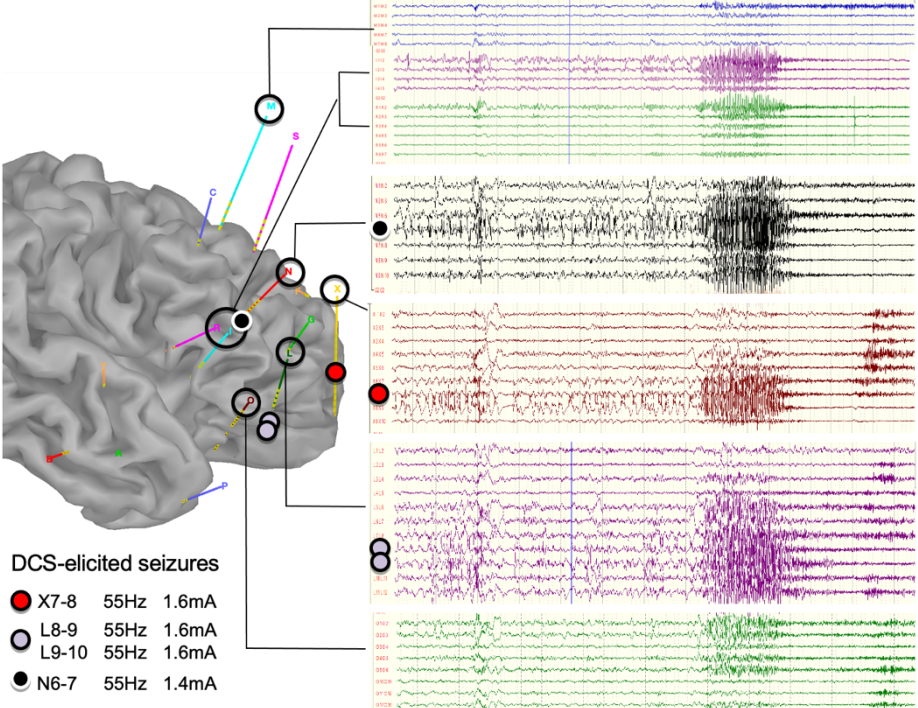
Case 1	Male, 17 years, right handed	
History Seizures EEG Neuropsych Imaging VideoEEG Hypothesis SEEG Surg. Plan. Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Time of occurrence : day and night</li> <li>• Precipitating factors : none identified</li> <li>• FBTC : one single episode during the whole history</li> <li>• Seizure type(s) : very stereotyped, beginning with an epigastric ascending sensation (as if he were in a roller coaster), usually does not warn, right/left hand tonic contraction, right head version, left hand gestural automatisms (to the genitals), then bilateral axial, facial and limb tonic contraction, vocalizations, hyperkinetic movements, duration of 30 sec, post-ictal aggressiveness or wandering.</li> </ul>	


Case 1	Male, 17 years, right handed	
History Seizures EEG Neuropsych Imaging VideoEEG Hypothesis SEEG Surg. Plan. Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interictal EEG : no abnormality during wakefulness</li> <li>• Ictal EEG : none previous to the current phase1</li> </ul>	

# ESI ictal - Fast Rhythms



<p><b>Case 1</b></p>	<p>Male, 17 years, right handed</p>	<p>21 - 25 FEBRUARY, 2023  <b>SEEG COURSE</b>          SEEG AND THE AUTONOMIC SYSTEM          VENICE, ITALY</p> 
<p>History</p> <p>Seizures</p> <p>EEG</p> <p>Neuropsych</p> <p>Imaging</p> <p>VideoEEG</p> <p>Hypothesis</p> <p><b>SEEG</b></p> <p>Surg. Plan.</p> <p>Conclusion</p>	<p><b>Group 2</b></p> 	

Case 1	Male, 17 years, right handed	
History Seizures EEG Neuropsy Imaging VideoEEG Hypothesis SEEG Surg. Plan. Conclusion	 <p>DCS-elicited seizures</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● X7-8 55Hz 1.6mA</li> <li>○ L8-9 55Hz 1.6mA</li> <li>○ L9-10 55Hz 1.6mA</li> <li>● N6-7 55Hz 1.4mA</li> </ul>	

Case 1	Male, 17 years, right handed	
History Seizures EEG Neuropsy Imaging VideoEEG Hypothesis SEEG Surg. Plan. Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgery : Oct 2017</li> <li>• Morbidity : None</li> <li>• Histopathology : FCD 2B</li> <li>• Follow-up : 5 y (Dec 2022)</li> <li>• Engel class : IA</li> <li>• ASMs : none</li> <li>• EEG : normal</li> <li>• Neuropsychological evaluation : normalization of episodic memory deficit at 8 Mo, improvement of lexical deficit, better involvement in the evaluation, improvement of short term verbal memory deficit, persistence of verbal memory deficit. Never showed up for the 2y evaluation.</li> </ul>	

## 參、心得

- 一、高頻道立體腦波偵查技術 (sEEG)，對本院之癲癇臨床進階發展極為重要。
- 二、神經部藉策略預算購置之 256 高頻道腦波機，已於今年五月份裝機，為本院體系首次具備此等級臨床高頻道腦波機，然而本院尚無同仁具相關深入經驗。此立體定位腦波課程訓練課程由 Micromed 公司主辦。年度課程已持續數年，之前因全球疫情停辦，自 2022 年開始於歐洲重新舉辦。而亞洲因疫情尚未有此等級之工作坊舉辦。
- 三、將近一週之課程，由 sEEG 發源地法國體系非常有經驗之醫師帶領，以實際個案小組討論為主，對增進理解與經驗非常有助益。
- 四、並且，此侵入性腦波檢查，可與目前癲癇中心全力發展之非侵入性大腦影像檢查：磁振造影—正子掃描—腦電圖融合影像 (*MRI-PET-EEG multimodal fusion imaging*) 相輔相成。
- 五、非常感謝院方鼓勵與資助此訓練課程！
- 六、非常感謝院方這幾年的 A1 癲癇計畫與腦波儀器添購、與規劃中即將發包之腦波檢查室改建、與預計之神經醫學中心監測病房規劃興建！

#### 肆、建議事項

- 一、建議可以繼續資助此類訓練課程，每年選派相關同事接受訓練。
- 二、目前之臺大臨床成人癲癇診療，人力與儀器雖已逐漸完備，然若追求品質之提升，包括現行剛裝設之 256 高頻道腦波機、規劃中即將發包之腦波檢查室改建、與預計之神經醫學中心監測病房規劃興建、以及監測腦波人力訓練與整合、也還有跨科部之更緊密運作，都需要努力繼續推展。經費與人力方面，都希望院方能持續支持。非常謝謝！