

PFA 脈衝場電燒

開啟心房顫動微創節律 治療新紀元

更有效、更安全地降低心房顫動發生、改善生活品質

Speaker



Beacon in
Cardiovascular Care
Shin Kong WHS Memorial Hospital

凌灝傑 醫師 (心臟內科)

新光吳火獅紀念醫院

2026/05/23



講者介紹



凌灝傑

主治醫師

心臟內科

經歷

- 新光醫院心臟內科 主治醫師
- 美國賓夕法尼亞大學醫院 (Hospital of the University of Pennsylvania) 心律不整中心 訪問學者
- 美國洛杉磯 西達-賽奈 (Cedars-Sinai Medical Center) 心律不整中心 訪問學者
- 臺北榮民總醫院 心臟內科 主治醫師
- 臺北榮民總醫院 心律不整治療暨研究中心 研究醫師
- 臺北榮民總醫院 心臟內科 總醫師

學歷

- 臺北醫學大學 醫學系 醫學士

榮譽事蹟

- 《臨床醫學月刊 / Clinical Medicine》執行編輯 (2024-2025)
- 國科會玉山學者厚實中堅計畫 合作手術醫師暨動物實驗策劃人 (2024)
- 亞太經導管心血管介入治療學會年度大會 (TCTAP) 最佳論文摘要獎 (2023)
- 中華民國心臟學會 (TSOC) 尖端知識競賽 全國冠軍 (2023) 🏆



新光醫療財團法人

新光吳火獅紀念醫院

SHIN KONG WU HO-SU MEMORIAL HOSPITAL



國立中央大學

National Central University



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

臨床案例：晚上睡不著，時常心悸，你可能是 AF！



一位 48 歲工程師：

- ✓ 智慧手錶提醒「心律不規則」
- ✓ 沒有胸痛，偶爾明顯心悸
- ✓ 心電圖證實：**陣發性心房顫動**

❓ 問題是：他需要治療嗎？該怎麼治療？

| 今天回答 4 個問題

01 我怎麼知道自己有沒有心房顫動 (AF) ?

02 AF 會造成甚麼問題 ?

03 AF 可以治療嗎 ?

04 脈衝場電燒 (PFA) 跟傳統電燒 (RF) 差在哪 ?

今天的主角：脈衝場 (PFA) 先用一句話理解



傳統電燒

靠熱或冷，
破壞心肌細胞，隔離異常電路



PFA 脈衝場電燒

靠**瞬間電場**，
讓心肌細胞穿孔，失去傳導能力

◎ 目標：降低 AF 發生時間 (burden)，減少熱傷害，改善生活品質

今天的治療地圖

心房顫動 (AF) 治療：



01找得到

診斷 AF
知道型態



02防得住

評估中風風險
抗凝血治療



03降得下

藥物、電燒、PFA
降低 AF burden



04活得好

生活型態調整
追蹤與恢復生活品質

CHAPTER

01

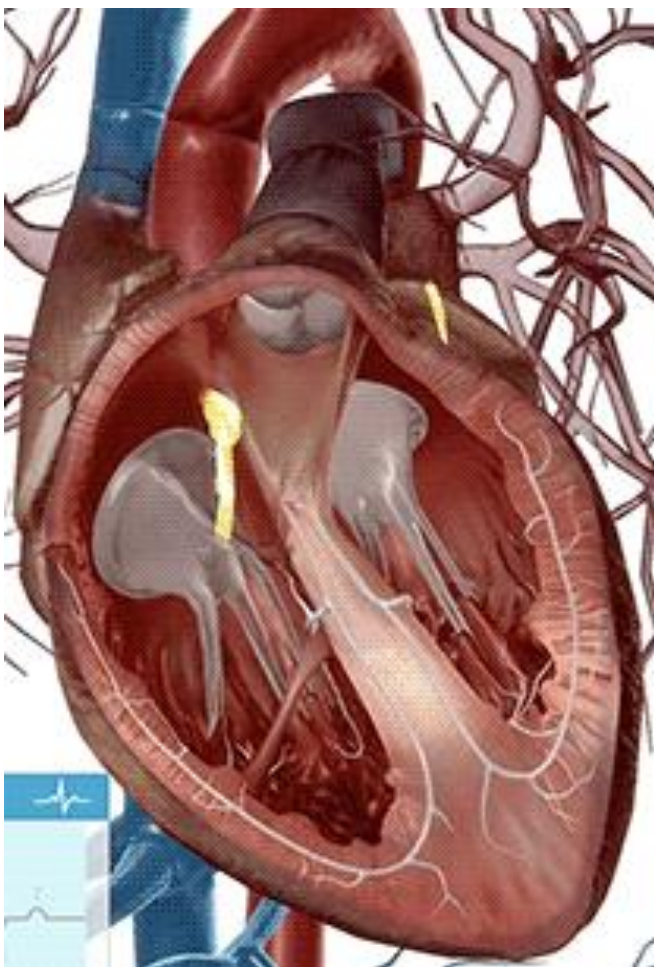
| 找得到

我有心房顫動嗎？



AF 常常不是每天都發生。
所以重點不是「今天有沒有心悸」，而是：
有沒有被正確偵測到？

心臟不只是幫浦，也是一套電路



正常心跳

1. 電流規律發出



2. 心房先收縮

3. 心室再收縮



4. 血液有節奏送出



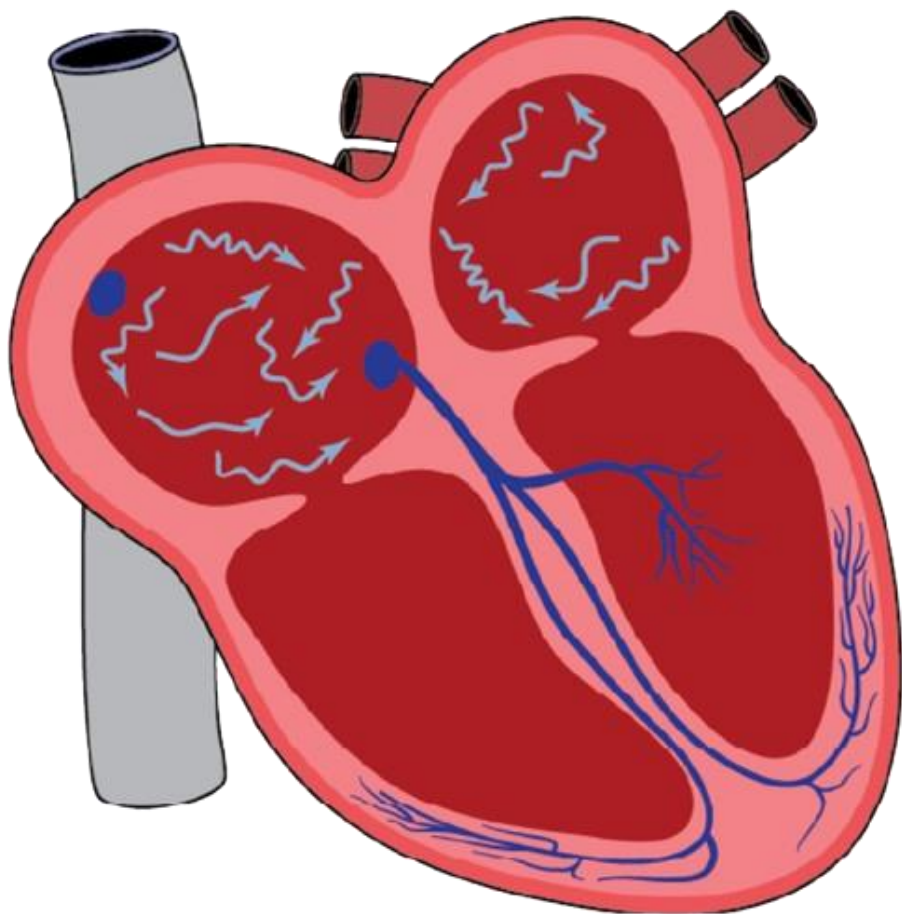
AF 發生時

心房電流混亂



心房像在抖動

AF 是什麼？



AF = 心房顫動



心房不規則收縮



電流變成混亂亂竄



心跳常常忽快忽慢



常見起點：**肺靜脈附近異常電訊號**

Slide citation: Haïssaguerre et al. NEJM 1998; Van Gelder et al. Eur Heart J 2024.



Beacon in
Cardiovascular Care
Shin Kong WHS Memorial Hospital

正常心跳

60-100 次/分



像穩定的節拍器
咚... 咚... 咚...

VS

心房顫動 (AF)

350-600 次/分



像亂掉的節奏
亂七八糟、忽快忽慢

AF 常見嗎？

AF 是最常見的持續性心律不整之一。常見危險因子包含：



年齡增加



高血壓
糖尿病
心臟病



肥胖、不運動



睡眠呼吸中止



飲酒、壓力
抽菸、熬夜



甲狀腺問題
其他家族史

！ 30-60 歲請注意：AF 不是長者專利。中年族群發病常與生活型態和代謝問題有關！

現場互動自評



請舉手！
您符合幾項
風險因子？



勾到 2 項以上？請今天就預約心臟科

☒ 高血壓		☒ 糖尿病	
☒ 肥胖 (BMI>27)		☒ 打呼/睡眠中止	
☒ 年齡 ≥ 65歲		☒ 心臟瓣膜病	
☒ 甲狀腺亢進		☒ 家族病史	

AF 會進展：越久越難治

AF 可能從：



陣發性

偶爾發作，
自己停止



持續性

需要藥物、電擊
或治療才恢復



長期持續性

心房結構改變
風險更高，治療更困難

⚠️ 重點：AF 拖越久，心房越容易退化變形 (remodeling)，變得難以治療！

醫師，我有 AF 嗎？常見症狀

AF 可能出現：



心悸、心跳亂
漏拍感



胸悶、喘



頭暈
快昏倒



疲倦
體力下降



運動能力下降



睡不好
焦慮

💡 很多人不是說「我心跳亂」，而是說「我最近比較容易累」。

醫師，

為什麼叫「隱形殺手」？

17%

的患者完全沒有症狀

沒感覺不代表沒危險！

險

怎麼知道自己有沒有 AF ？

常用檢查：



12 導程心電圖

✓ **確診關鍵**



24 小時 Holter

抓一天內發作



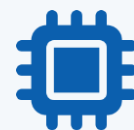
7-14天長時間貼片

抓陣發型 AF



智慧手錶

日常提醒工具，但
不能取代診斷



植入式心律紀錄器

特定高風險族群使用

現場互動：請摸自己的脈搏 10 秒

👉 請摸手腕或頸部脈搏，感受心跳的節奏：



規律

穩定、均勻，像節拍器一樣



不規律

忽快忽慢、完全亂掉、有漏拍感



提醒：摸脈搏不能取代診斷來確認 AF，
但可以提醒你該去做心電圖檢查。

CHAPTER

02

| 防得住

AF 怕的不只是心悸，而是併發症！



最關鍵的問題不是：「我會不會不舒服？」
而是：「**我會不會中風？**」

AF 的四大影響

AF 可能造成：



中風

心房血栓脫落，大幅增加缺血性中風機率



心臟衰竭

心臟負荷過大，收縮效率逐漸下降



急診、住院增加

心律不整反覆發作，導致頻繁就醫



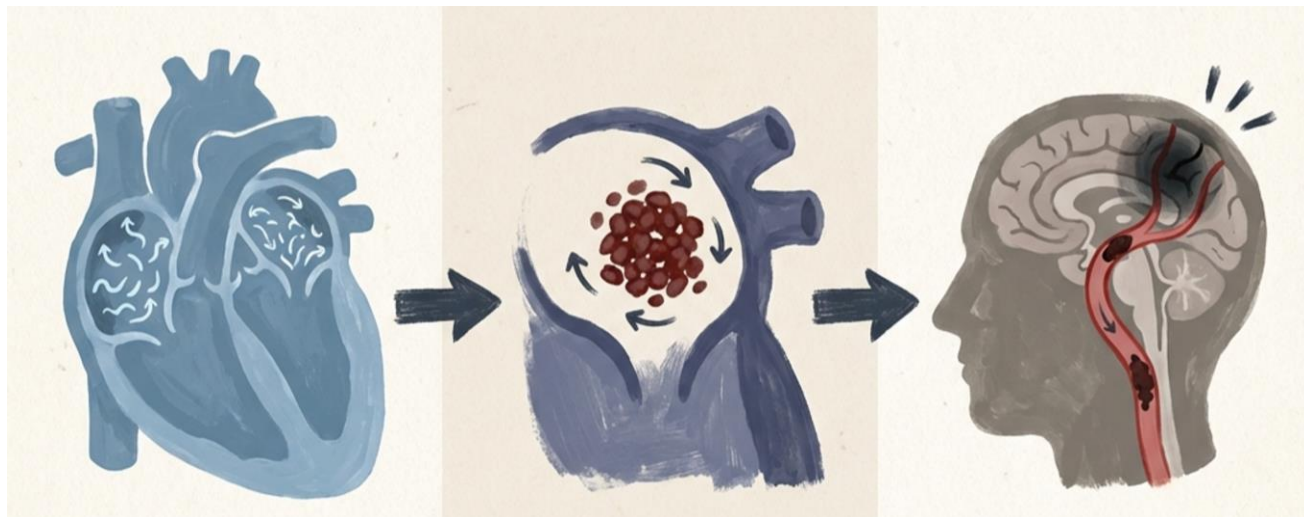
生活品質下降

嚴重影響睡眠、日常工作、情緒與運動能力

◎ 所以治療 AF 不是只為了心跳穩定，而是為了降低風險、回到健康生活。

為什麼 AF 會增加中風？

AF 發生時：



心房抖動



血液流動
變慢



左心耳容易
形成血栓



血栓跑到腦部
缺血性中風



重點：抗凝血劑是**防血栓**，不是治心悸。

Wolf et al. Stroke 1991; Hart et al. Ann Intern Med 2007; Ruff et al. Lancet 2014.

誰需要抗凝血？看風險，不看感覺

是否需要抗凝血，通常看：



年齡



高血壓



糖尿病



心臟衰竭



曾經中風或
暫時性腦缺血



血管疾病



重點：電燒後能不能停抗凝血，也要看中風風險。

AF 也會拖累心臟功能

AF 可能讓心臟：



長期心跳過快



收縮效率下降



心房、心室
負擔增加

→ 造成或惡化心臟衰竭



治療目標之一：

讓心臟不要長期活在混亂節律中。

AF 會影響生活品質

AF 不只是醫學名詞，它會影響：



💡 好的治療不只看心電圖，也要看病人能不能回到正常生活。

CHAPTER

03

| 降得下 AF 不是只能忍耐



治療不是只有吃藥，也不是每個人都要電燒。
正確做法是：

依照風險、症狀、AF 型態、生活目標選擇合適策略。

AF 治療三件事



防中風

— 方法 —

抗凝血

要記得

防血栓



穩心跳

— 方法 —

藥物、電擊、節律控制

要記得

減少混亂節律



降負擔

— 方法 —

電燒、PFA、生活型態

要記得

降低 AF burden
改善生活品質

主軸



這三件事組合起來，就是完整的 AF 治療地圖：防中風、穩心跳、降負擔，最後才能活得好！

| 什麼是 AF burden ?

一段時間內處於 AF 的比例

傳統指標

有沒有超過 30 秒復發？
只看「是 / 否」

更有感的指標

每月發作次數？每次多久？症狀多嚴重？
有沒有急診 / 住院 / 再治療？

三種藥，目的不同

AF 常見用藥目的：



抗凝血藥

防中風



心率控制藥

不要跳太快



抗心律不整藥

幫助維持正常節律

❗ 請記得：不要自行停藥，也不要將不同藥物混為一談。

藥物治療概覽



速率控制

Rate Control

讓心跳不要太快
保持在 50-90 次/分

幫心臟踩煞車



節律控制

Rhythm Control

嘗試讓心跳恢復規律
轉回正常竇性心律

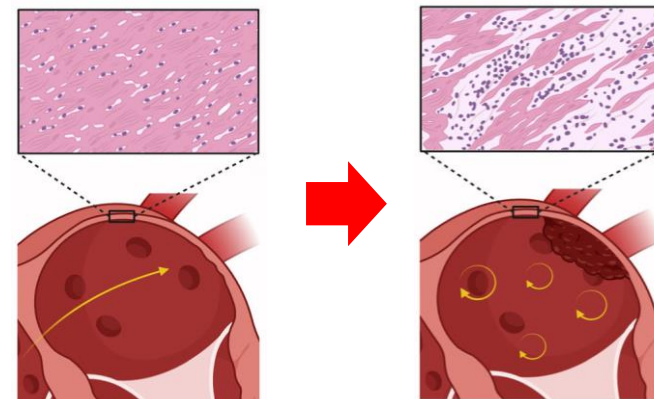
幫心臟找回節拍



由醫師依
個人狀況
決定

越早處理，越像修剛壞電器，越好修！

AF 時間越久，心房越容易：



電流改變

異常放電，
心房開始不穩定



結構改變

心房逐漸擴大，
肌肉失去彈性



纖維化

組織變硬結疤，
加劇惡性循環

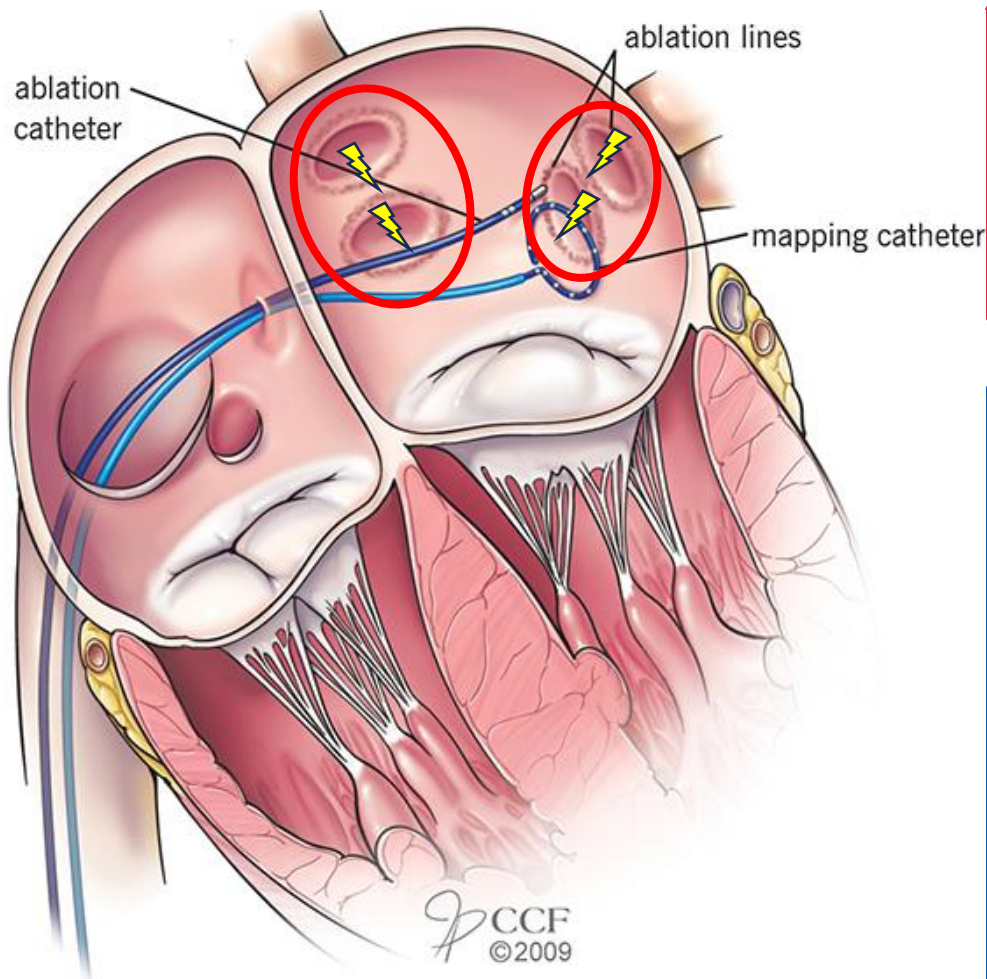


反覆發作

藥物效果變差，
發作時間更長

⚠️ 早期節律控制 ≠ 人人立刻電燒，而是早期評估與策略選擇

電燒是什麼？



破除誤解

電燒手術**不是**開胸，直接**燒灼**心臟肌肉。



真正目標



隔離引發 AF 的異常電訊號



最常見核心治療：肺靜脈隔離 PVI



讓亂電波進不來，心跳更容易維持規律

電燒治療的真正目標

不是只追求「從此完全不心悸」，更實際的目標是：



發作次數下降



發作時間變短



AF burden
降低



症狀改善



生活品質提升



減少急診、
住院、
再治療

! 處理復發焦慮：短暫復發不等於治療失敗

CHAPTER

04

| 從傳統到微創 AF 電燒治療的演進



從開胸手術 → 微創導管 → 非熱能 PFA

核心問題一直沒變：

如何有效隔離異常電路，同時減少傷害？

以前：外科 Maze 手術

早期 AF 治療曾使用外科 Maze 手術



建立外科阻斷線

讓混亂電流無法亂竄



效果佳

但侵入性較高

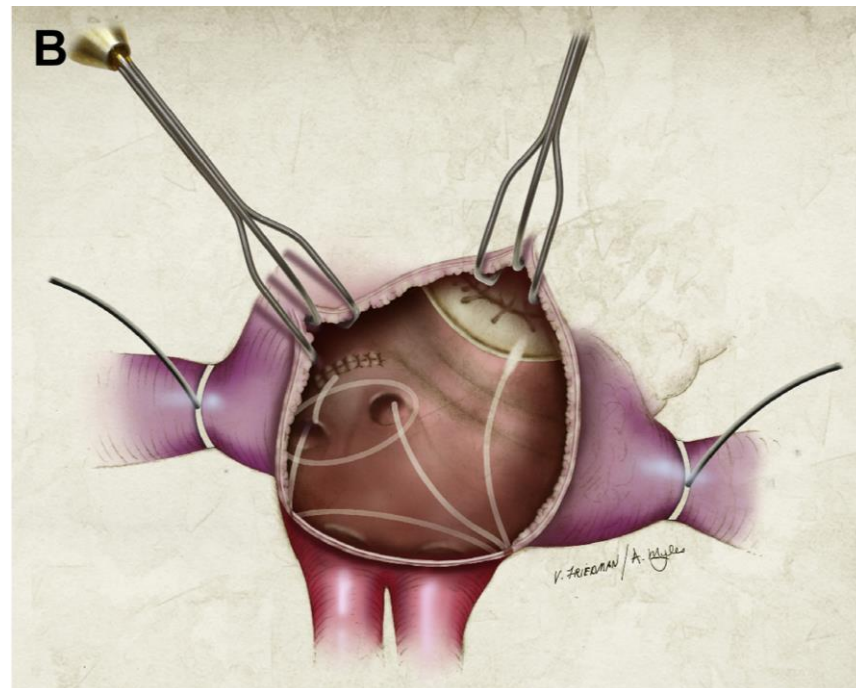
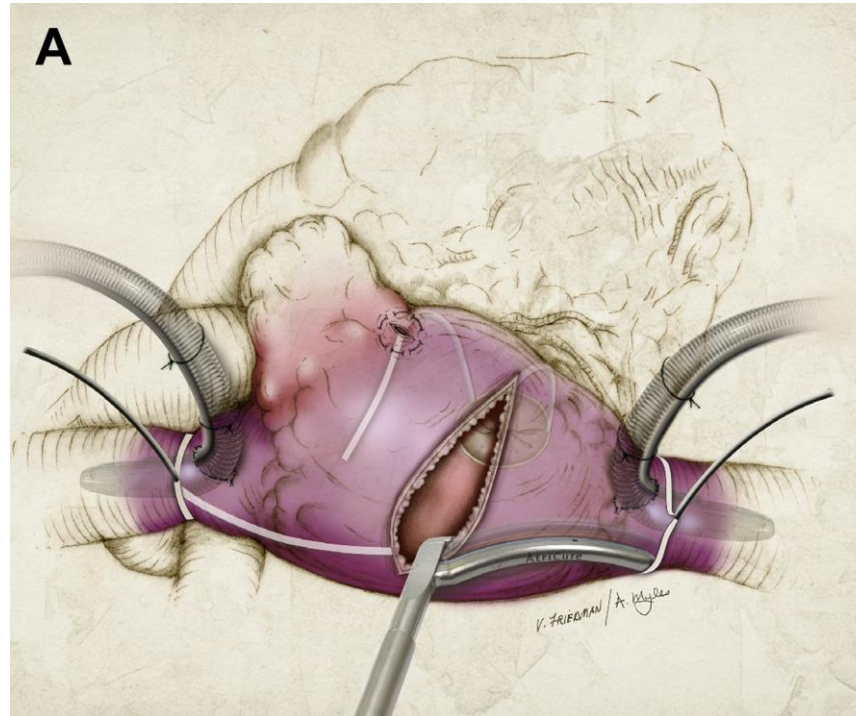


現代演進

以微創導管治療為主
外科多用於特定情境



這是歷史脈絡 — 現今 AF 治療已大幅微創化



現在

現代 A

1

鼠蹊
血管

建立微
進入

i 不



5



即時確認隔離
與術後監測

確認電訊號無法
傳導即完成

2020 年以前主流：RF 與 Cryo



RF 射頻電燒

用熱能、逐點建立阻斷線

優勢：彈性高、技術成熟



Cryo 冷凍球囊

用低溫、球囊式隔離肺靜脈

優勢：流程標準化

✓ 兩者皆為成熟技術，有大量臨床證據支持

Kuck et al. NEJM 2016; Andrade et al. NEJM 2021; Tzeis et al. Europace 2024.

傳統熱能電燒的限制

熱/冷能量有效，但鄰近重要組織需留意：



食道

熱傷害風險



膈神經

冷/熱相關損傷風險



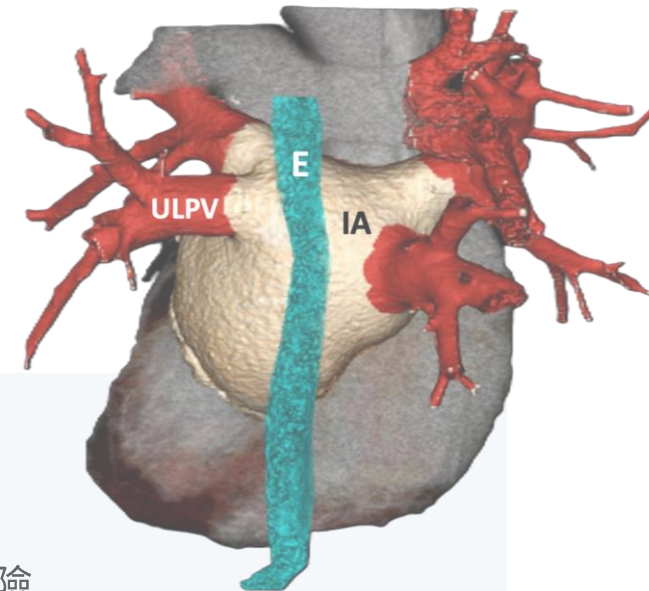
肺靜脈

狹窄風險（罕見）



血管與心包膜

出血、心包填塞風險（少見）



◎ 嚴重併發症少見，但一旦發生影響大 — 這是為何醫界期待非熱能技術

為什麼 PFA 會出現？

不靠加熱，不靠冷凍

傳統問題：

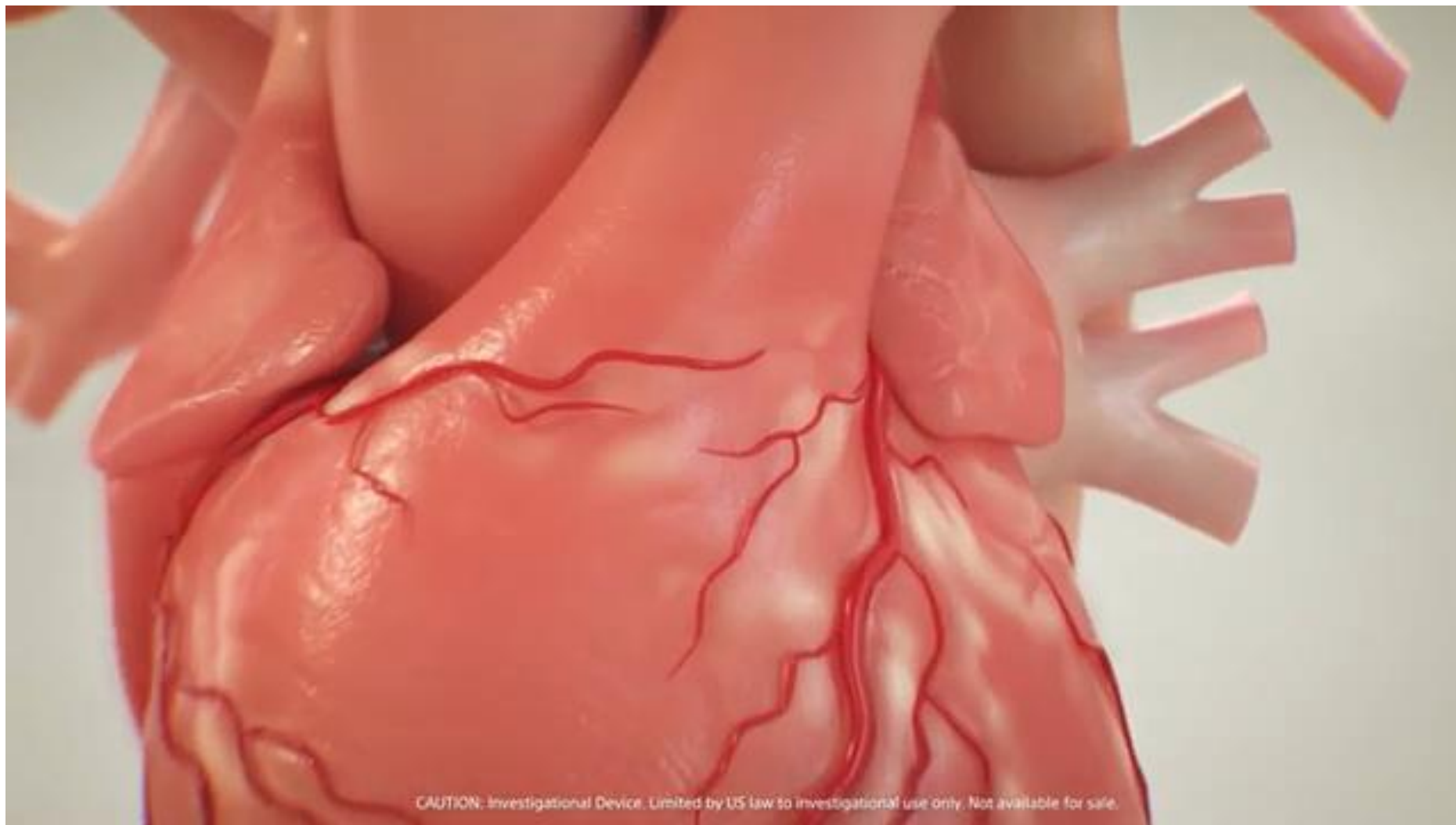
如何在有效消融心肌的同時，
少傷到周邊組織？

PFA 的答案：

使用極短脈衝電場，
讓目標心肌細胞發生不可逆電穿孔

→ 承上啟下：從傳統的熱或冷能量限制，正式走向非熱能的新世代。

微創導管治療脈衝場消融手術



CHAPTER

05

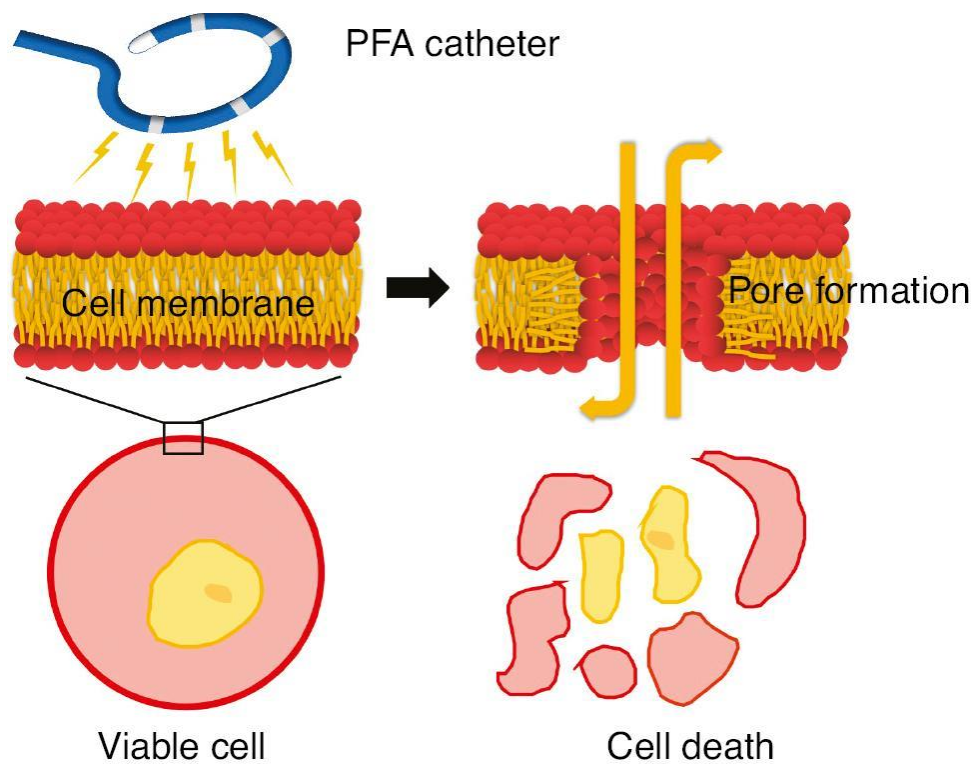
| PFA 脈衝場電燒 新世代非熱能 AF 電燒



PFA 不是魔法、不是零風險、不是保證永不復發。
核心價值：在良好療效下，追求更佳安全性與更少熱傷害。

Reddy et al. NEJM 2023; Ekanem et al. Nat Med 2024; Jais et al. Eur Heart J 2026.

PFA 機制：不可逆電穿孔



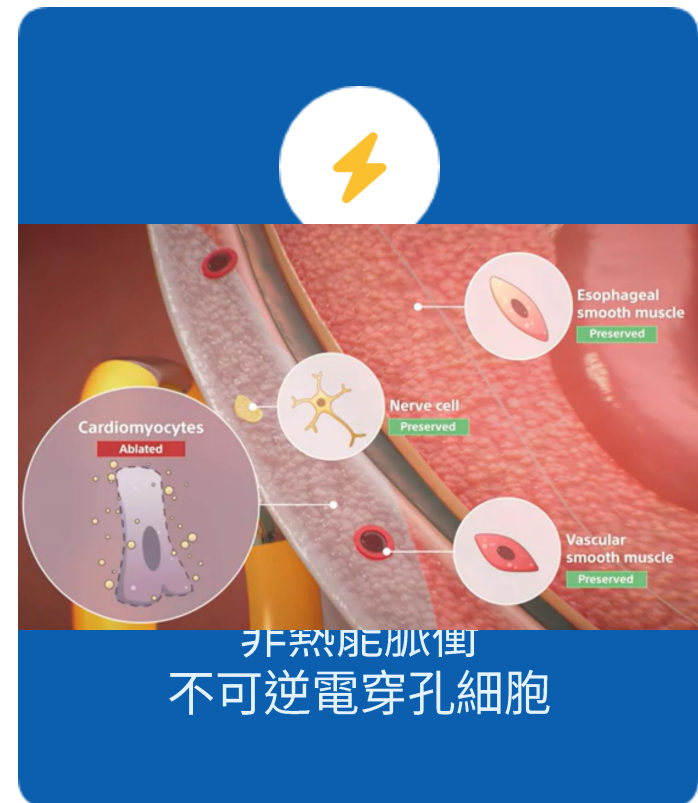
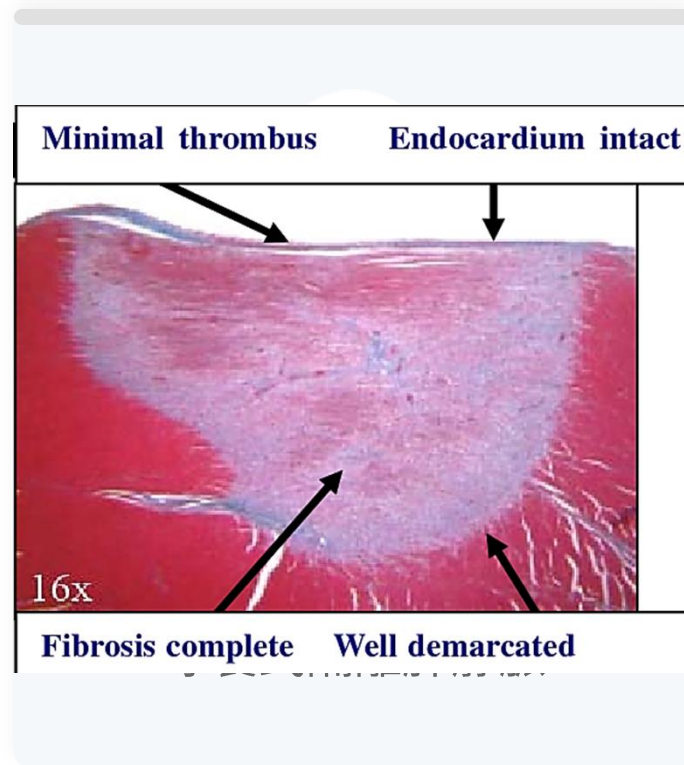
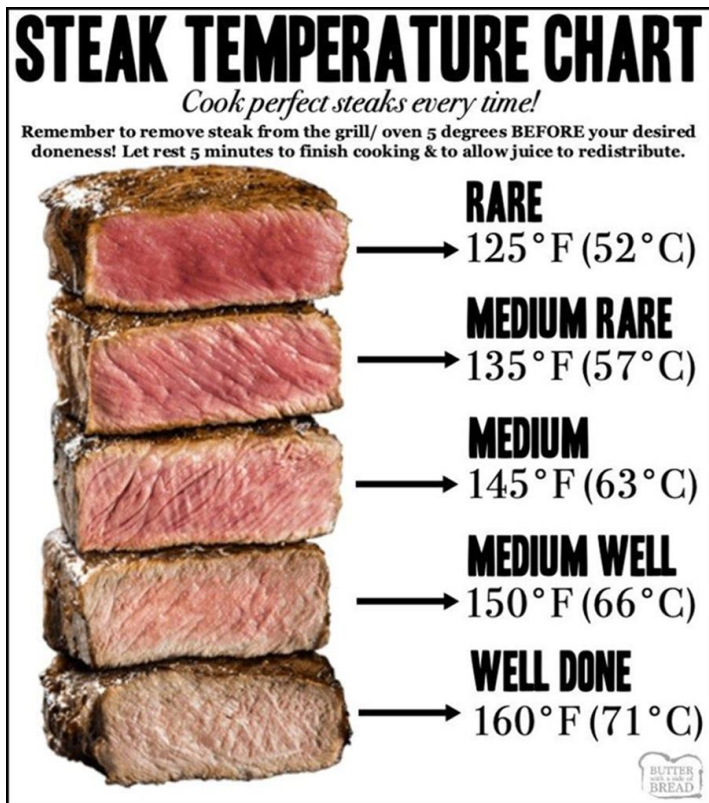
⚡ 不可逆電穿孔 (IRE)

核心概念：短暫高壓電場讓細胞膜出現微小孔洞。
當孔洞無法恢復時，目標心肌細胞失去傳導功能。

💡 白話比喻

電場使細胞膜穿孔，細胞凋亡
利用電能，不靠熱能。

三種能源，用三個比喻理解



◎ 共同目標：肺靜脈隔離 PVI

Kuck et al. NEJM 2016; Reddy et al. NEJM 2023; Chun et al. Europace 2024.

為什麼 PFA 可能比較安全？

優勢：



心肌細胞對電場較敏感

相對組織選擇性



較少依賴熱傳導

不靠加熱、不靠冷凍



**對食道、肺靜脈、膈神經等
周邊組織傷害較少**



比較安全 ≠ 零風險：

仍有中膈穿刺、心包膜填塞、中風等手術風險

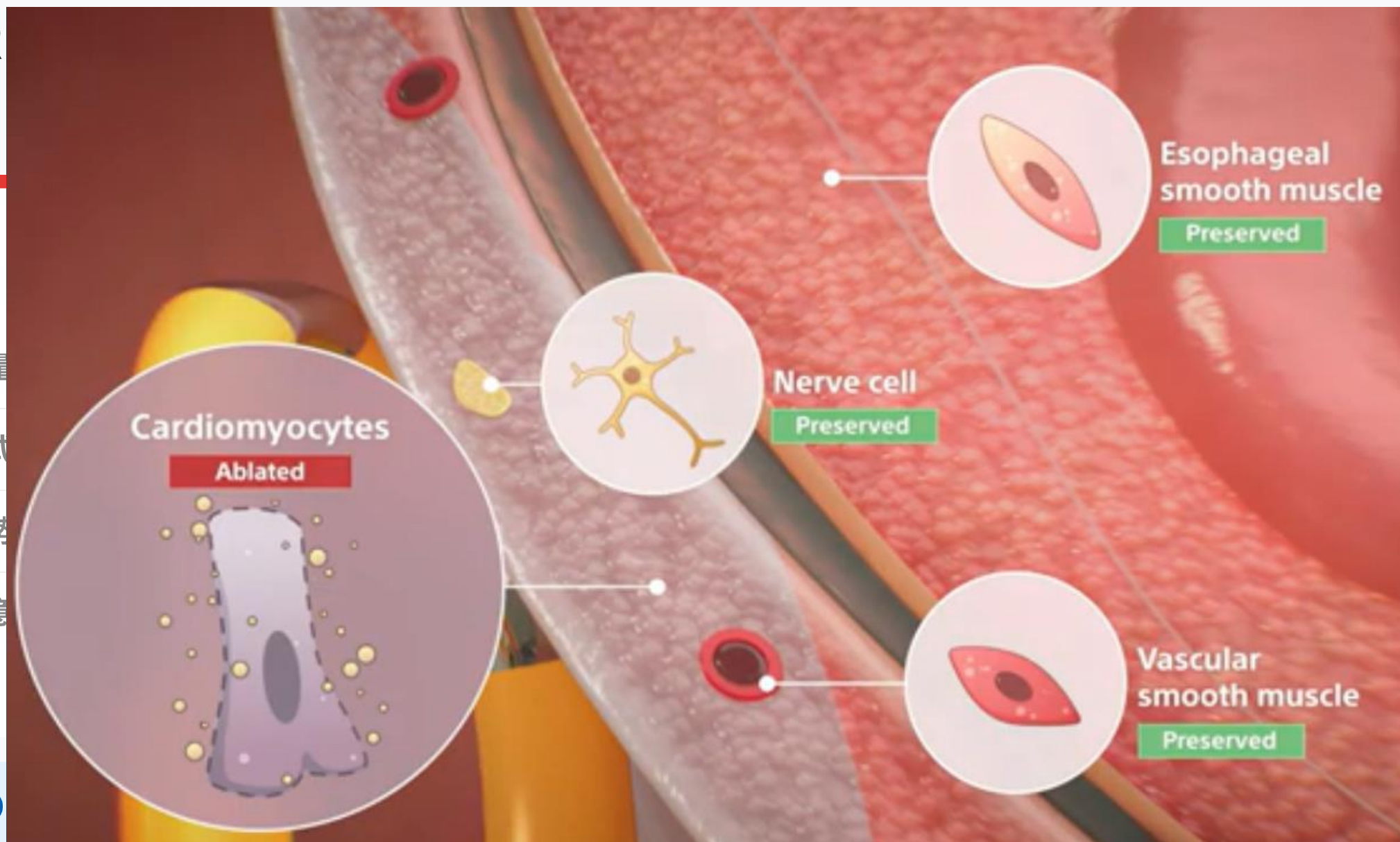
R

能量

方式

優勢

注意



電場

脈衝

擇性

傷害

PFA 證據累積：從理論到臨床

PFA 脈衝場電燒的發展歷程：



2018-2019

早期人體可用性與肺靜脈隔離研究
(Proof of Concept)



2023

PULSED AF pivotal trial
證明安全性與有效性達標



2023-2025

與傳統 RF/Cryo
正面比較的隨機試驗
(如 ADVENT 等)



2026+

真實世界長期追蹤
與更廣泛的適應症
研究進行中

💡 結論：PFA 不是只停留在理論，已有高品質與大規模試驗支持

MANIFEST-17K：真實世界安全性

歐洲跨中心大型臨床研究結果



17,000+

超過 17,000 位 AF 病人



< 1%

併發症 < 1%



無傳統電燒併發症

食道併發症、肺靜脈狹窄
持續性膈神經麻痺皆無！



提醒：

仍可能有心包填塞、血管事件、中風等低機率風險 — 非常少，但非無風險。

最新證據：強而有力，但需平衡理解

近年三大研究：



ADVENT-LTO (約 4 年追蹤)

✓ PFA 長期效果維持良好



SINGLE SHOT CHAMPION

對冷凍消融達同效性，
並顯示較少復發



BEAT PAROX-AF

相較熱能電燒，
安全性事件較少、
手術時間較短



PFA 是強而有力的新選項，但仍依據病人情境決定適當治療。

PFA、AF burden 與生活品質

ADVENT burden 分析顯示：



AF burden 越高

→ 生活品質越差



AF burden 越高

→ 醫療介入越多



PFA 後較多病人達到

✓ 極低殘餘 arrhythmia burden



即使有一次短暫復發，**若整體 burden 大幅下降**，病人生活仍明顯改善。

CHAPTER 06

| 手術與生活 技術只是第一步



AF 治療不是一次手術而已。

完整照護包含：

術前準備、術後追蹤、抗凝血管理、生活型態調整、長期 AF burden 監測。

我適合做電燒或 PFA 嗎？



可以和醫師討論電燒的情況

- ✓ 有症狀、反覆發作
- ✓ 藥物效果不好或副作用明顯
- ✓ 想降低 AF burden、改善生活品質
- ✓ 早期 AF、左心房尚未嚴重擴大者



需要仔細評估的情況

- △ 長期持續性 AF
- △ 左心房已明顯擴大
- △ 嚴重心衰竭或瓣膜疾病
- △ 肥胖、睡眠呼吸中止、飲酒未控制

 不是人人都適合— 以「討論」與「評估」為優先

電燒前、中、後：您需要知道的流程

BEFORE



術前

心電圖、Holter
心臟超音波
抗凝血評估
必要時 CT / TEE



DAY OF



當天

鼠蹊部血管穿刺
3D 定位與影像輔助
完成肺靜脈隔離 PVI



AFTER



術後

觀察傷口、心律、抗凝血
前 2 個月為恢復觀察期



重點：不要自行停藥，配合醫療團隊進行最佳術後照護。

生活型態：改良 AF 的「土壤」

電燒處理異常電路，生活型態處理容易復發的土壤。



體重管理



血壓、血糖
控制



規律運動



減少酒精



睡眠呼吸中止
篩檢與治療



壓力與
睡眠管理

❗ 生活型態不是輔助，是 AF 治療的一部分！ — 最好的治療，是手術＋生活習慣改善

總結

今天回家請記得 5 件事：

01

心悸，不要只忍耐，要找原因

02

沒有症狀，也可能有 AF！

03

AF 治療第一步是防中風

04

PFA 是非熱能新技術，增加安全性與降低 AF burden

05

電燒後仍要追蹤，生活型態決定長期穩定度

新光醫院心律不整團隊

診斷

風險評估

藥物治療

導管電燒

PFA

術後追蹤

生活型態管理

i 制度提醒：健保署已公告「脈衝消融導管」相關給付規定；實際適用條件與費用依健保署及院內最新公告為準。

「我們不是只治療一段心律，我們是幫您贏回健康的生活！」

凌灝傑 醫師 | 新光吳火獅紀念醫院

感謝聆聽！歡迎交流與諮詢

如有心悸/心律不整相關問題，歡迎掛號心臟內科



講者名稱



凌樂傑

醫院 / 診所



新光吳火獅紀念醫院

門診時間

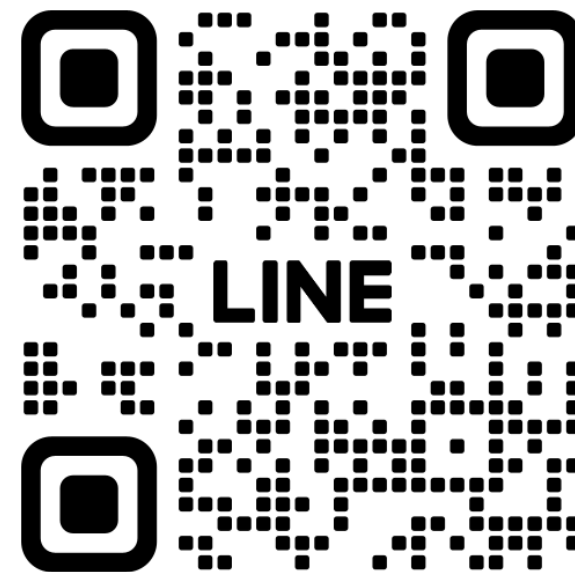


週二下午、週五下午、週六上午

Email



lochieh19798@gmail.com



 請掃描加入 LINE

♥ 祝您健康！Keep Moving, Keep Healthy ♥