

臺灣醫用迴旋加速器學會
暨 中華民國核醫學學會
2020年正子藥物化學推廣教育

高潘福

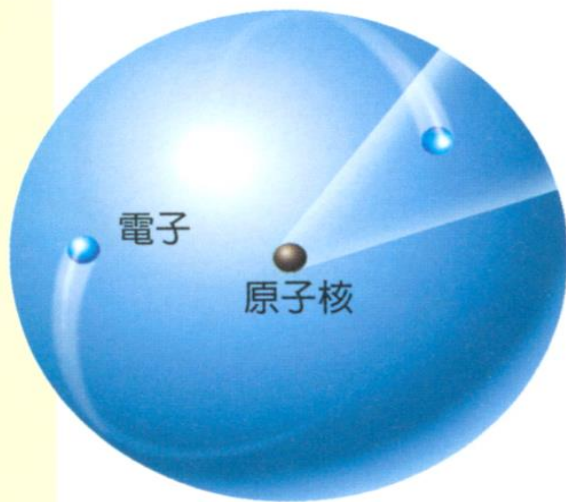
中山醫學大學附設醫院 核醫科

臺灣醫用迴旋加速器學會

Phone: 04-24739595 ext 32077

E-mail: pfkao@csmu.edu.tw

原子的構造



質子
中子

質量數
4
2
|
原子序
氦4

${}^4_2\text{He}$

${}^{12}_6\text{C}$
6
碳12
(普通的碳)

${}^{14}_6\text{C}$
6
碳14

${}^{14}_7\text{N}$
7
氮14
(普通的氮)

原子在中心有個原子核，其周圍有電子環繞。原子核由質子及中子形成。碳原子在外側有6個電子，中心的原子核在普通的碳（碳12）是由6個質子及6個中子形成，碳14則是由6個質子及8個中子形成。氮原子在外側有7個電子，普通的氮（氮14）是在中心的原子核由7個質子及7個中子形成。

醫用迴旋加速器

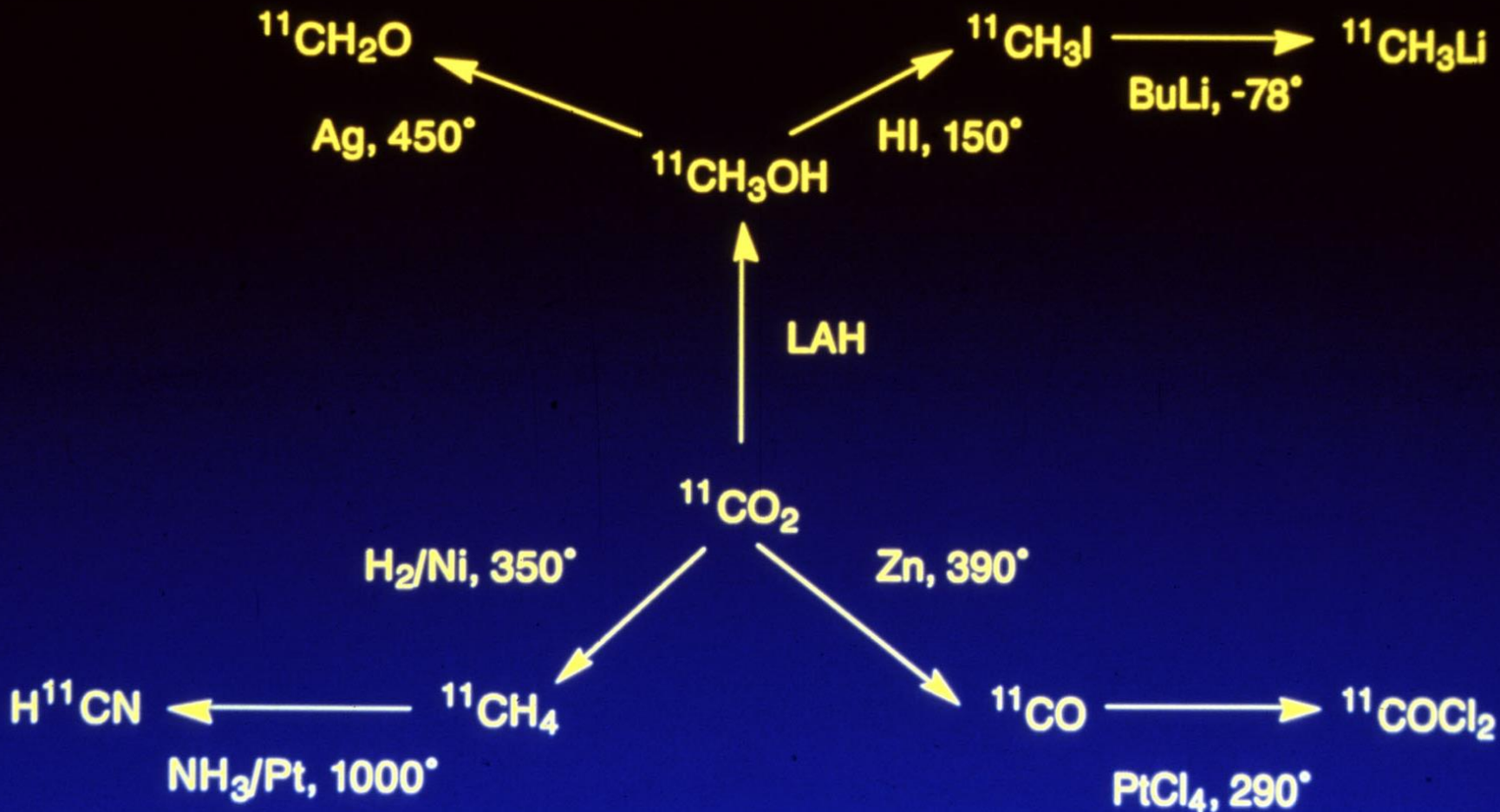


迴旋加速器生產正子放射核種反應

Nuclide	Half-life	Nuclear reaction
^{11}C	20.3 min	$^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$
^{13}N	9.96 min	$^{16}\text{O}(p,\alpha)^{13}\text{N}$ $^{13}\text{C}(p,n)^{13}\text{N}$
^{15}O	122 sec	$^{14}\text{N}(d,n)^{15}\text{O}$ $^{15}\text{N}(p,n)^{15}\text{O}$ $^{16}\text{O}(p,pn)^{15}\text{O}$
^{18}F	109.8 min	$^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$ $^{20}\text{Ne}(d,\alpha)^{18}\text{F}$

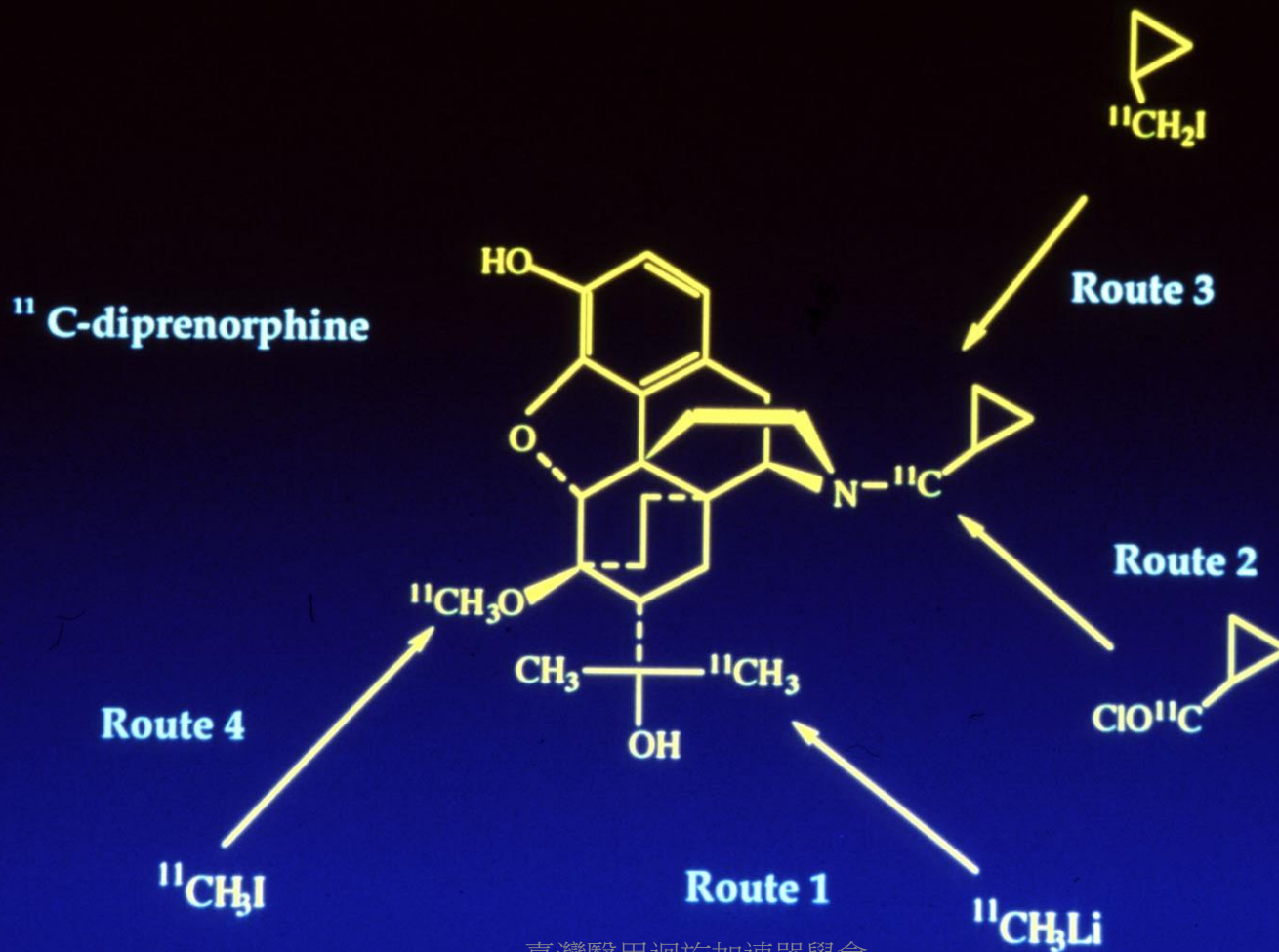
放射化學與放射製劑的前驅物合成

Secondary Precursor Syntheses



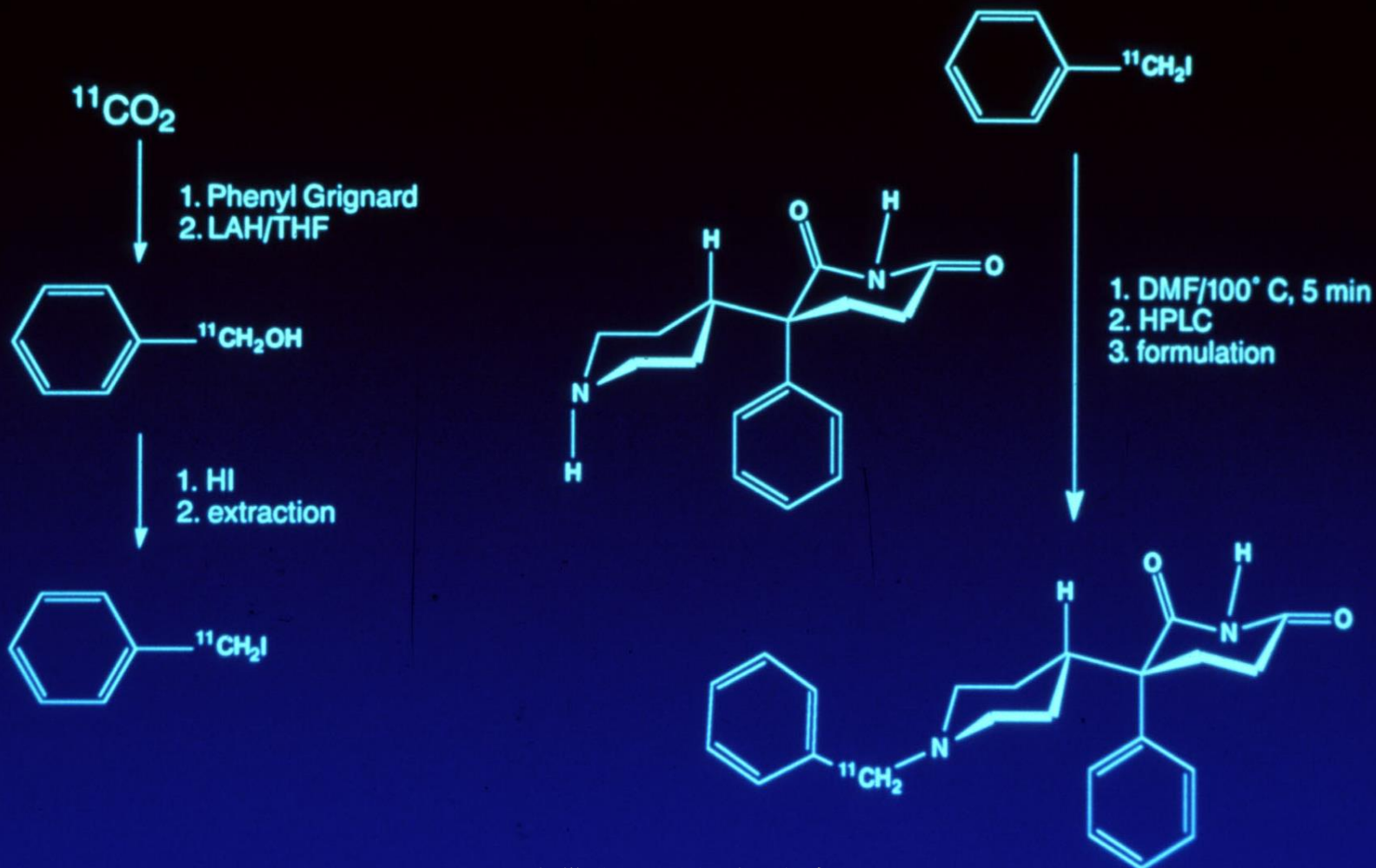
前驅物標定位位置的選取

Multiple Sites for Labeling

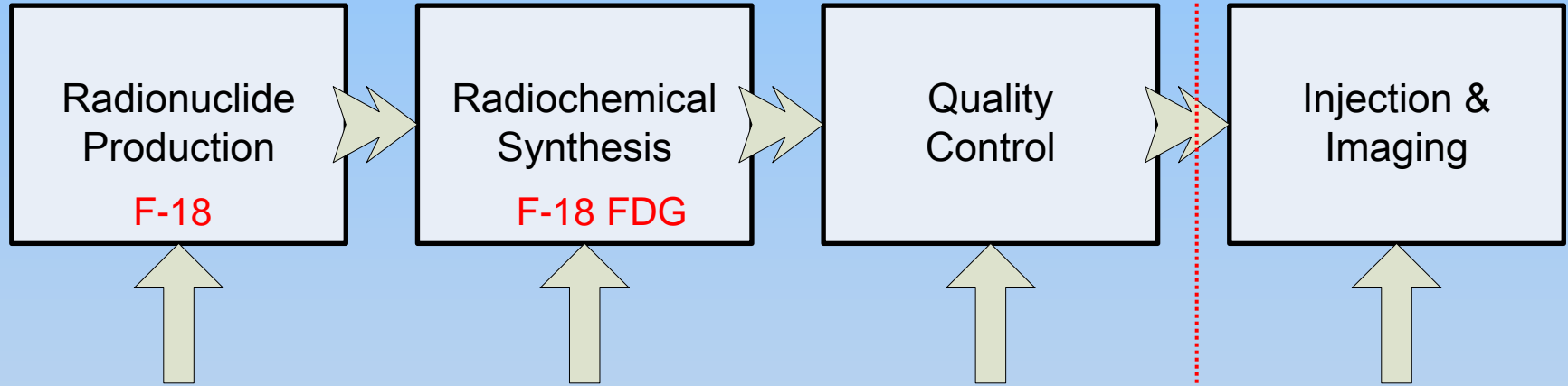


碳-11放射製劑的合成製程

Radiolabeling with Carbon-11



正子造影流程



Small Cyclotron



FDG Synthesizer



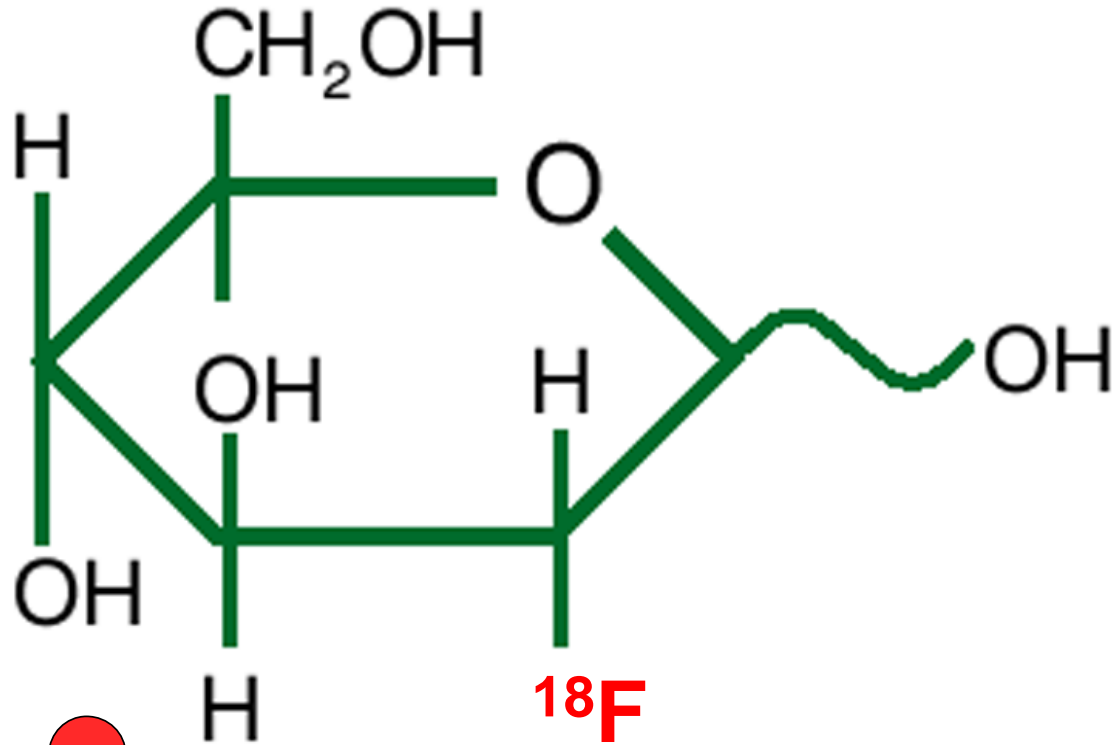
Quality Check



PET/CT

正子造影藥物生產設施

[F-18]fluoro-2-deoxy-D-glucose, [F-18]FDG



氟18去氧葡萄糖

FDG 品管

	規格	方法
外觀	無色、澄清、無顆粒	目視檢查
pH值	4.5 - 7.5	pH試紙
放射化學鑑別	Rf 相符	薄層色層分析法 TLC
放射化學純度	> 90%	薄層色層分析法 TLC
放射核種純度	511keV+1022keV+康普敦 > 99.5%	多通道能譜分析儀 MCA
放射核種鑑別	105 - 115 min	DOSE CALIBRATOR 量測10分鐘以上
K222殘留	< 50 μ g/ml	TLC展開加碘熏法
酒精殘留	< 0.5%	氣相層析法 GC
有機溶劑殘留	< 0.04%	氣相層析法 GC
細菌內毒素測試	< 175EU/maximum volume in mL	LAL 凝集法、濁度法、呈色法
無菌培養測試	無菌落生成	無菌試驗 Sterility test
過濾膜完整性	> 3.5 bars	起泡點試驗 Bubbling point test

臺灣醫用迴旋加速器裝設分布



台北榮總
三軍總醫院
林口長庚* 2
義大醫院
花蓮慈濟醫院

台大醫院
新光醫院
中山醫大醫院
阮綜合醫院

核能研究所
士宣生技公司
台灣新吉美碩公司

中國大陸2017-12-31

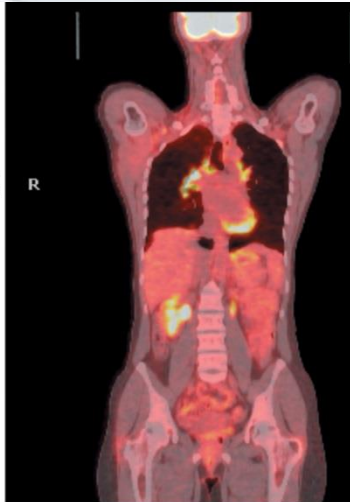
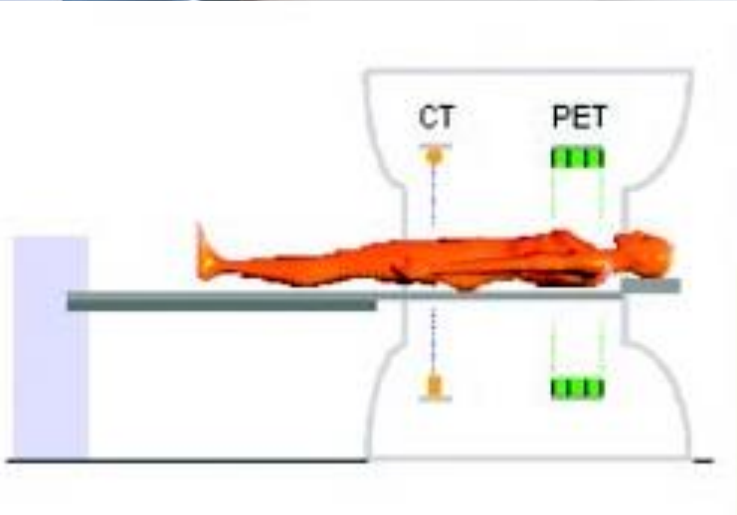
醫用迴旋加速器110台，分布在107所醫療機構(107/927，11.5%的核醫單位)，PET 307台，分布在287所醫療機構(31.0%的核醫單位)。

Chin J Nucl Med Mol Imaging 2018;38:813-4.

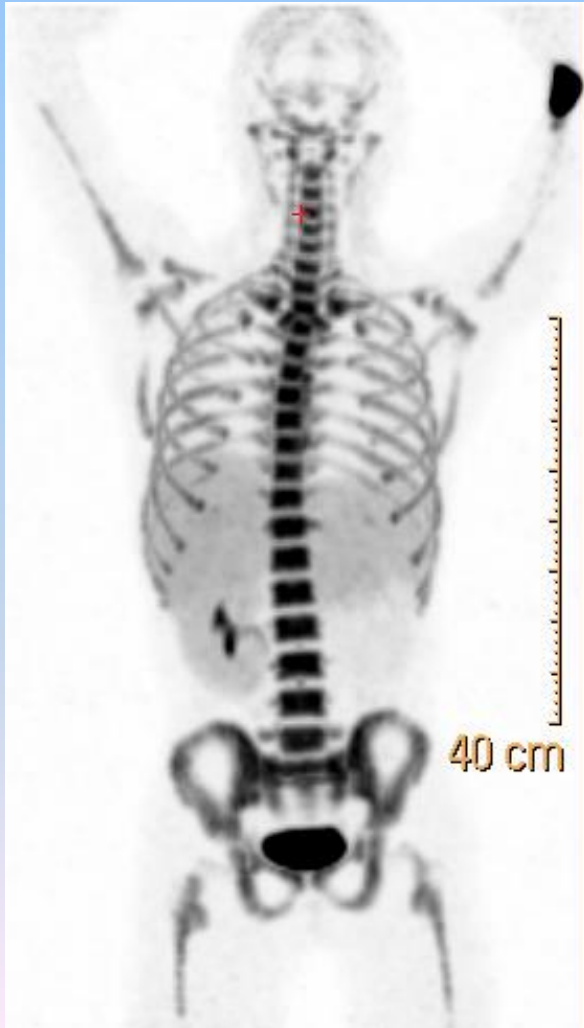
正子電腦斷層掃描儀 (PET/CT)



全身正子電腦斷層影像



Whole body PET/CT



[F-18]FLT

臺灣醫用迴旋加速器學會



[F-18]FDG

臺灣醫用迴旋加速器學會 暨 中華民國核醫學學會

109 年度學術推廣教育 暨 繼續教育學術研討會

(109 年度科技部補助全國性學術團體辦理學術推廣業務計畫，MOST 109-2312-B-A21-001-)

8 月 29 日 (星期六)			
8:30-9:00 報 到			
時 間	題 目	主 講 者	課 程 內 容 概 要
9:00-9:10	活動說明與課程簡介	高潘福 理事長	學術推廣業務計畫說明
9:10-10:00	放射藥物發展現況與 展望	曾凱元 常務理事	國內外放射藥物發展歷史、現 況與展望
10:00-11:00	放射核種的生產與分 離	吳駿一博士	含華生器、反應爐、迴旋加速 器原理與放射核種的分離純 化
11:00-11:15 Tea break			
11:15-12:15	放射藥物的發展與設 計	忻凌偉博士	神經傳導系統，國際放射藥物 發展現況，國內發展現況與遠 景
12:15-13:30 午 餐			
13:30-14:30	基礎放射化學：以 C-11 與 F-18 為例	張文議博士	放射核種物理與化學性質、放 射藥物分離純化技術
14:30-15:30	放射藥物的品質管制	吳世彥博士	GC、TLC 與 HPLC 等基本原 理與應用
15:30 -16:00 Tea break			
16:00-16:40	臨床試驗：新藥試驗法 規與申請流程	魏孝萍博士	新放射製劑臨床試驗：藥試驗 法規與申請流程
16:40-17:30	輻射偵測與造影原理	楊邦宏博士	輻射偵檢器、正子斷層掃描儀 原理

8 月 30 日 (星期日)			
8:30-9:00 報 到			
時 間	題 目	主 講 者	課 程 內 容 概 要
9:00-10:00	藥物動力學與全身分 布試驗影像實驗	林昆儒博士	放射製劑在生物體內的藥物 動力學試驗，吸收、分布、代 謝與排泄 (ADME)。放射製劑 全身分布試驗的原理與實例。
10:00-10:30 Tea break			
10:30-12:00	核子醫學科 暨 迴旋 加速器中心 參訪	吳世彥博士 高潘福醫師 翁瑞鴻醫師	分三組 參訪 中山醫學大學附屬醫院 醫用迴旋加速器中心、正子造 影中心、核子醫學科
12:00-13:20 午 餐			
13:20-14:10	F-18 FDG 放射藥物 合成與臨床應用	殷國維理事 陳遠光教授	放射製劑合成原理與臨床應 用實例。
14:10-15:00	Ga-68 PSMA 放射藥 物合成與臨床應用	姚正祥理事 曾敬仁主任	放射製劑合成原理與臨床應 用實例。
15:00 -15:30 Tea break			
15:30-16:20	C-11 Acetate 放射藥 物合成與臨床應用	張智偉監事 黃文盛教授	放射製劑合成原理與臨床應 用實例。
16:20-17:10	Ga-68 DOTATOC 放 射藥物合成與臨床應 用	黃雅瑤博士 顏若芳教授	放射製劑合成原理與臨床應 用實例。
17:10-17:30	課程總結	顏若芳 理事長	學員回饋與問卷收集

Thank you for your attention!!