

# 案例討論-探討慢性腎臟病瀰漫性骨攝取 在副甲狀腺檢查之現象

周佳瑩、楊朝璋

澄清綜合醫院中港分院 核子醫學科

## 摘要

腎臟是個沉默器官，多數患者初期症狀並不明顯，等到發現異狀時已經有相當程度的受損。人口老化、三高和飲食習慣的改變，讓腎臟疾病和洗腎人數有逐年增加趨勢。一名 52 歲男性患者，慢性腎臟病 (CKD) 第 5 期，生化檢驗 ALP (Alkaline Phosphatase) 和副甲狀腺指數 (I-PTH) 數值異常懷疑副甲狀腺亢進。核醫報告指出在副甲狀腺床有放射性同位素攝取增加現象，除此外患者骨骼有瀰漫性攝取增加現象。在影像學上骨骼並不會對鎇 -99m MIBI 有瀰漫性攝取增加現象，我們回顧了許多參考文獻，此現象為慢性腎臟病礦物質與骨病變 (Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorders, CKD-MBD) 且正處於噬骨細胞活化階段。發生通常與慢性腎疾病患者生化檢驗的高副甲狀腺指數 (I-PTH) 和高鹼性磷酸酶 (ALP) 相關。本文主要介紹利用核子醫學副甲狀腺功能檢查 (Parathyroid Scan) 偵測是否副甲狀腺機能亢進或增生並探討慢性腎臟病瀰漫性骨攝取在副甲狀腺檢查之現象。(澄清醫護管理雜誌 2024; 20 (1): 24-29)

關鍵詞：副甲狀腺功能檢查、副甲狀腺亢進、慢性腎臟病、慢性腎臟病礦物質與骨病變

通訊作者：周佳瑩

通訊地址：台中市西屯區台灣大道四段 966 號

E-mail：za79818@gmail.com

受理日期：2023 年 6 月；接受刊載：2023 年 8 月

## 前言

每年 3 月的第二個星期四被定為「世界腎臟日」，主要呼籲全球重視慢性腎臟病的早期篩檢及預防。隨著人口老化、國人飲食習慣改變以及三高慢性疾病增加等因素，讓腎臟病已是我們新國病和重大的健康議題。台灣腎臟醫學會指出，國內每 8 位成人就有 1 位可能患有腎臟病外，而據統計，台灣有逾 9 萬人洗腎人口，洗腎行率竟居全球第一，慢性腎臟病是個沉默的殺手，多數患者初期症狀並不明顯，等到發現時已經有相當程度的腎臟受損而演變成末期腎臟病，若未適當治療或是進行血液透析恐危及生命。

台灣腎臟醫學會《2021 腎病年報》指出，台灣罹患腎臟病人口約 12%，推估洗腎人口數逾 9 萬大關。尤其新發生透析患者，更從 2015 年的 11,184 人增加至 2019 年的 12,475 人，人數有逐年增加趨勢 [1] 雖然不是所有腎臟疾病患者都會進入血液透析治療，但台灣的洗腎人口盛行率依然在國際間名列前茅，以下 6 種造成台灣洗腎人口多的原因：一、老年人口以及肥胖、糖尿病、高血壓等慢性病人口增加；二、國人的不當用藥習慣；三、全民健保完善降低民眾接受透析醫療的門檻，透析發生率與盛行率顯著增加；四、糖尿病及心血管疾病病人存活率提高及老化，隨存活時間及罹病時間延長，併發腎病變的人數增加，而相對增加血液透析人口；五、透析醫療品質佳；六、腎臟移植率低 [2]。

而慢性腎臟病可分為五期 (表一)，分期主要

是以年齡、性別、血清肌酸酐，綜合計算出腎絲球過濾率值（GFR）來判斷腎功能 [3]。慢性腎病患者常見次發性副甲狀腺機能亢進，嚴重可能導致腎性骨病變及心血管併發症。本文主要介紹利用核子醫學副甲狀腺功能檢查（Parathyroid Scan）偵測是否副甲狀腺機能亢進或增生並探討慢性腎臟病瀰漫性骨攝取在副甲狀腺檢查之現象。

## 案例報告

一名 52 歲男性患者，慢性腎臟病（CKD）第 5 期。生化檢驗 ALP（Alkaline Phosphatase）173IU/L 和副甲狀腺指數（I-PTH）430ug/L 數值皆異常。超音波檢查報告指出：右邊甲狀腺量測大小 17.0x15.5mm 且有一低回音結節 7.2x6.9x9.0mm 在右下甲狀腺，疑似副甲狀腺結節；左邊甲狀腺量測大小 18.4x11.7mm 且有一低回音結節 9.6x8.1x8.4mm 在左下甲狀腺，疑似副甲狀腺結

節。臨床醫師建議安排核子醫學副甲狀腺功能檢查（Parathyroid Scan）。核醫報告指出副甲狀腺增生 / 腺瘤在右上、右下、左上及左下甲狀腺床有放射性同位素攝取增加。除此外患者骨骼有瀰漫性攝取增加現象（圖一、圖二）。

## 討論

副甲狀腺激素（Parathyroid Hormone, I-PTH）是慢性腎臟病友的重要檢查，它與患者的存活率、骨質好壞、血管彈性、皮膚健康…密切相關。副甲狀腺激素（I-PTH）主要為調節體內的鈣磷平衡，在血鈣過低時分泌，使血液中的含鈣量上升（增加腸道鈣質的吸收、釋放骨頭的鈣質、減少鈣質在腎臟的排泄），促進磷由腎臟排除。另一種活性維他命 D3（Calcitriol），是經由陽光在皮膚及肝、腎活化後的維生素 D 的衍生物，它的主要作用是促進腸道吸收和腎小管的再吸收，增加身體的鈣磷含量。

表一 慢性腎臟病分期階段

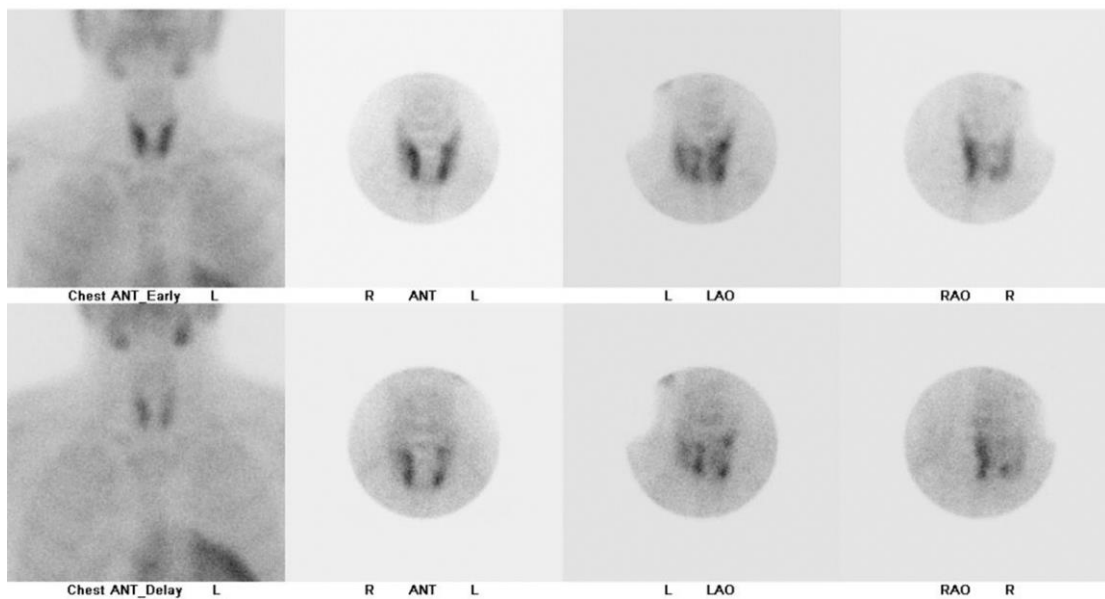
慢性腎臟病階段	腎絲球過濾率值 ml/min/1.73m	類型	腎臟功能	治療方式
第一期	≥ 90	腎功能正常，但出現蛋白尿、血尿	腎臟功能仍有正常人的 60% 以上，且有出現血尿、尿蛋白或水腫等症狀。	<b>維持腎臟功能</b> 1. 健康飲食和規律作息 2. 積極控制血糖和血壓 3. 定期做腎功能檢查
第二期	60-89	輕度腎衰竭且出現蛋白尿、血尿	同上	同上
第三期	3a 45-59 3b 30-44	中度腎衰竭	腎臟功能僅有正常人的 15-59%，會有水腫、高血壓、貧血和倦怠等症狀。	<b>減緩進入末期腎臟衰竭</b> 1. 積極配合醫師治療 2. 健康的生活習慣 3. 預防腎臟病變：限制高磷食物攝取、使用磷結合劑 4. 改善水腫：避免喝過多湯汁及鹽分 5. 低蛋白飲食控制 6. 自我心理調適，積極主動配合醫療
第四期	15-29	重度腎衰竭	同上	同上
第五期	< 15	末期腎臟病變	腎臟功能剩下正常人的 15% 以下，無法排除體內代謝廢物和水分。	<b>準備進入透析階段</b> 1. 使用藥物改善食慾不振及噁心 2. 治療貧血，可注射紅血球生成素或鐵劑 3. 預防高血鉀 4. 減少心肺積水 5. 透析或移植的準備

當慢性腎臟病友腎功能逐漸低下時，磷無法有效地排出累積在體內，會造成活性維他命 D3 (Calcitriol) 分泌減少，因為腎臟是活化維生素 D 的器官。而活性維他命 D3 (Calcitriol) 分泌的減少，導致腸胃道對於鈣質的吸收，造成血鈣降低，而磷則會升高。當腎功能不全時，將導致體內鈣磷失衡 [4,5]。

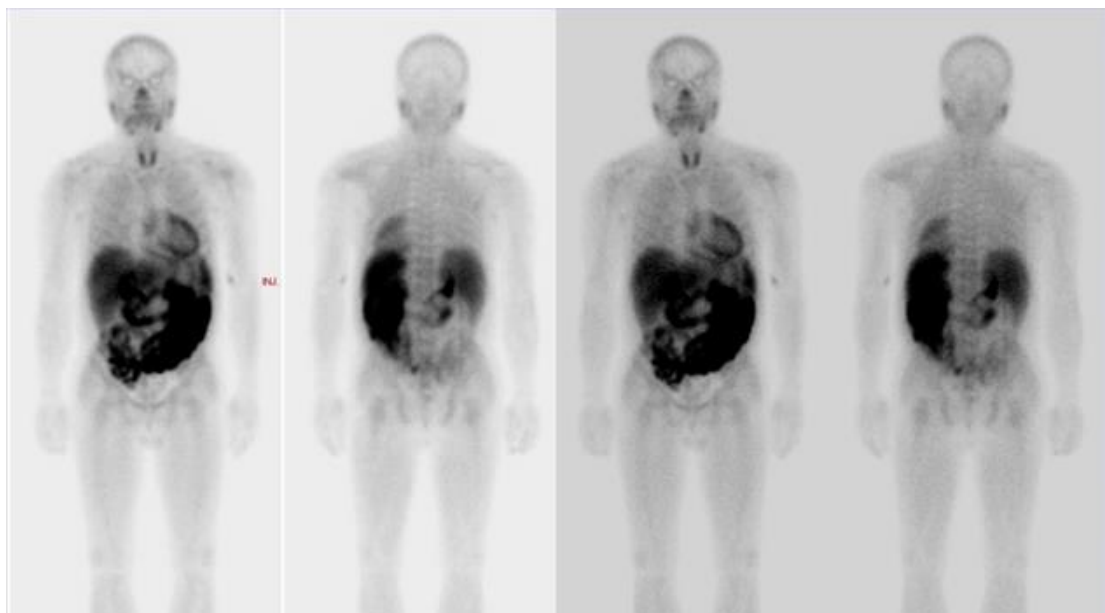
副甲狀腺在副甲狀腺素持續刺激之下，會進一步肥大或增生，進而造成繼發性副甲狀腺增

生 (Secondary Hyperparathyroidism) 和腎性骨病變的發生。如果藥物治療仍無法控制異常副甲狀腺素數值，最終還是要考慮手術治療。而核子醫學副甲狀腺功能檢查 (Parathyroid Scan) 能提供臨床手術更好的副甲狀腺定位偵測。

我們利用放射性同位素鎝 -99m MIBI (Tc-99m Sestamibi) 成人注射放射性活度範圍為 740-1,110MBq (20-30mCi) 經由靜脈注入人體內，注射 15 分鐘後以加馬攝影機 (Siemens-



圖一 核子醫學副甲狀腺功能檢查 (Parathyroid Scan) 延遲相顯示副甲狀腺位置有放射性聚積；且患者早期/延遲相骨頭皆有瀰漫性攝取



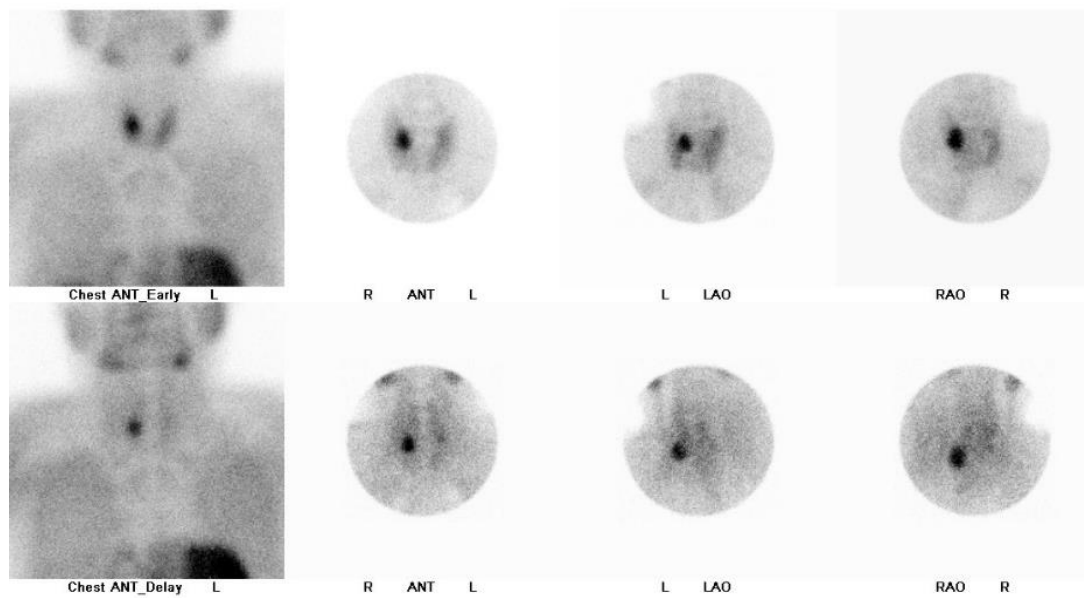
圖二 進行全身掃描，肋骨、脊椎、骨盆腔均有瀰漫性骨攝取

symbia evo, Low Energy High Resolution Collimator- Matrix Size: 256x256, Zoom: 2.29, Stop on 1000Kcounts. Pinhole collimator- Matrix Size: 256x256, Zoom: 1.45, Stop on 300Kcounts) 進行縱膈部及頸部前方掃描，是為早期相影像 (Early Phase)，注射後 2 小時再進行一次頸部前方掃描，是為延遲相影像 (Delay Phase) [6]。

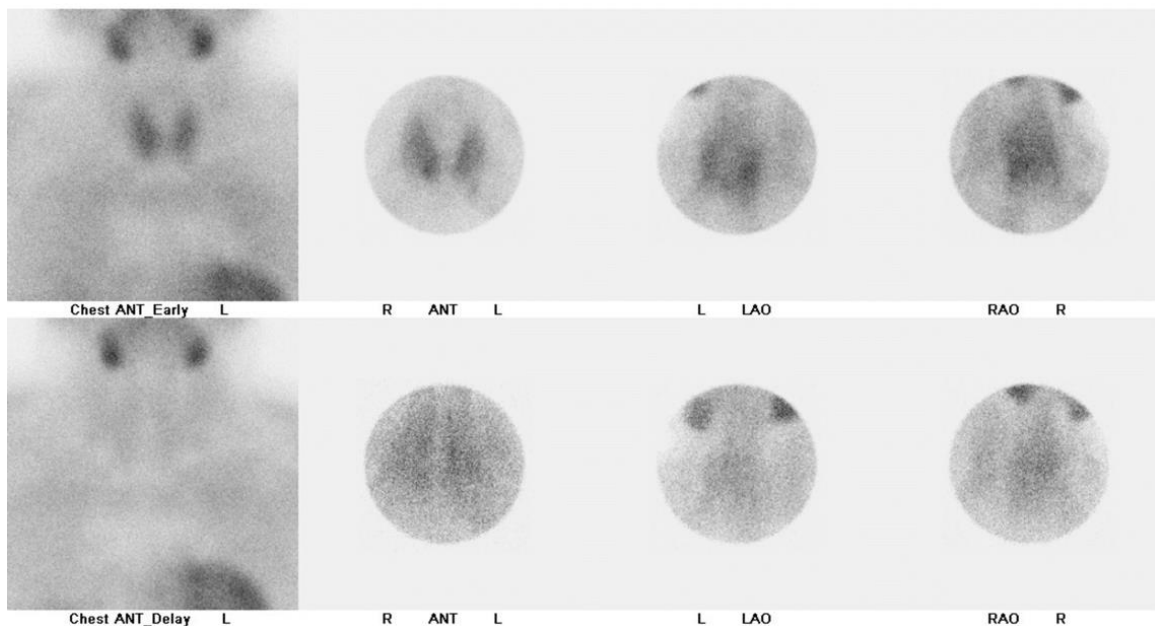
在一般副甲狀腺檢查中，早期相影像 (Early Phase) 銻 -99m MIBI 會同時被副甲狀腺與甲狀腺

組織攝取，但甲狀腺組織的清除率比副甲狀腺組織快。若為亢進的副甲狀腺組織會表現攝取增加，而且在延遲影像 (Delay Phase) 會比早期影像更明顯 (圖三)。非亢進案例表現，則是在延遲相時副甲狀腺與甲狀腺組織皆被組織清除代謝無放射線藥物聚積 (圖四)

本案例在核子醫學副甲狀腺檢查 (Parathyroid Scan) 中，延遲相影像有放射性同位素聚積為亢進的副甲狀腺增生 (圖一)。除此外患者骨骼有瀰漫



圖三 亢進的副甲狀腺組織會表現攝取增加，而且在延遲影像 (Delay Phase) 會比早期影像更明顯



圖四 延遲相時副甲狀腺與甲狀腺組織皆被組織清除代謝

性藥物攝取增加現象，瀰漫性骨攝取在副甲狀腺功能檢查中並不常見。我們回顧了許多參考文獻，此現象為慢性腎臟病礦物質與骨病變（Chronic Kidney Disease-mineral and Bone Disorders, CKD-MBD）其定義為因慢性腎臟病所引起之全身系統礦物質與骨骼異常 [5]。當患者腎功能退化時，容易導致血液中的磷增加、鈣質減少。副甲狀腺因為高血磷持續刺激 I-PTH 分泌，進而造成副甲狀腺腫大。續發性副甲狀腺素升高及腎臟分泌活性維他命 D 減少，使骨質合成改變，而造成骨骼病變。I-PTH 越高瀰漫性骨骼攝取機會越多，根據文獻指出副甲狀腺功能亢進症病人在此系列中有 27.8% 有骨骼攝取，並不是太少見 [7]。此現象發生通常與病患慢性腎疾病末期生化檢驗的高副甲狀腺指數（I-PTH）和高鹼性磷酸酶（ALP）相關 [8]。

## 結論

隨著慢性腎臟病的進展，鈣、磷、維生素 D 及副甲狀腺素之平衡會逐漸不受控制，若控制不良容易造成副甲狀腺增生。此討論案例藉由核子醫學副甲狀腺功能檢查發現亢進的副甲狀腺增生，除此外患者影像骨骼有瀰漫性藥物攝取增加現象。骨骼瀰漫性攝取在檢查中並不常見，可能是慢性腎臟病末期引起之全身系統礦物質與骨骼異常，且因正處於噬骨細胞活化階段而造成放射性藥物有堆積造成顯影。此類慢性腎臟病患者的礦物質與骨病變，治療目標為維持體內鈣與磷的平衡和異常上升的副甲狀腺素數值的控制，若能良好的控制鈣磷，將減低慢性腎臟病患腎骨病變與心血管疾病的威脅。如果藥

物治療仍無法控制異常副甲狀腺素數值，最終還是要考慮手術治療。

## 參考文獻

1. 許志成總編輯：台灣腎病年報2021。苗栗縣：國家衛生研究院、台灣腎臟學會。2022。Retrieved from <https://bit.ly/48KBhHF>
2. 衛生福利部國民健康署：台灣洗腎人口多的原因。2010。Retrieved from <https://bit.ly/48K9tTD>
3. 衛生福利部國民健康署、高雄醫學大學附設中和紀念醫院腎臟照護團隊、台灣腎臟醫學會：慢性腎臟病健康管理手冊。台北市：衛生福利部國民健康署。2018。13-15。
4. Felsenfeld AJ, Levine BS, Rodriguez M: Pathophysiology of calcium, phosphorus, and magnesium dysregulation in chronic kidney disease. *Semin Dial* 2015; 28(6): 564-577.
5. 陳宛儀、蔡易訓、陳政 圻：淺談慢性腎臟病礦物質與骨病變（CKD-MBD）。長庚藥學學報 2022；29（2）：1-4。
6. Greenspan BS, Dillehay G, Intenzo C, et al.: SNM practice guideline for parathyroid scintigraphy 4.0. *J Nucl Med Technol* 2012; 40(2): 111-118.
7. Zhao Y, Wang Q: Bone uptake of Tc-99m MIBI in patients with hyperparathyroidism. *Ann Nucl Med* 2014; 28(4): 349-355.
8. Koç ZP, Balcı TA, Dogukan A: Bone marrow uptake in parathyroid scintigraphy is a consequence of extremely high parathyroid hormone levels. *Endocr Pract* 2013; 19(2): 202-205.

# Diffuse Bone Uptake in the Parathyroid Scan of Chronic Kidney Disease: A Case Report

**Chia-Ying Chou, Chao-Wei Yang**

Nuclear Medicine Division, Chung Kang Branch, Cheng Ching Hospital

## Abstract

Chronic kidney disease (CKD) is silent, with most patients experiencing no obvious symptoms in early stages. At the time of diagnosis, renal damage is usually extensive. The number of patients with CKD and on dialysis has been increasing every year owing to aging, metabolic disorders (hypertension, hyperlipidemia, hyperglycemia), and dietary habits in the population. A 52-year-old man with stage 5 CKD was suspected with hyperparathyroidism, due to abnormal biochemical assay levels of alkaline phosphatase and intact parathyroid hormone. A nuclear medicine study reported increased uptake of radioisotopes in the parathyroid bed as well as increased diffuse bone uptake. Normal parathyroid scintigraphy did not show increased diffuse bone uptake of technetium-99m methoxyisobutylisonitrile. Mineral and bone disorders concurrent with CKD have been reported to occur in the osteoclast activation stage. Their incidence is typically associated with elevated intact parathyroid hormone and alkaline phosphatase levels in biochemical assays of patients with CKD. Here, we report a case of CKD in which parathyroid scanning revealed hyperparathyroidism and hyperplasia. Further, we discuss the phenomenon of diffuse bone uptake in the parathyroid scan of patients with CKD. (Cheng Ching Medical Journal 2024; 20(1): 24-29)

**Keywords :** *Parathyroid scan, Hyperparathyroidism, Chronic kidney disease, Chronic kidney disease, Mineral and bone disorders*

Received: June 2023; Accepted: August 2023