

公募助成「CKD（慢性腎臓病）病態研究助成」研究サマリー

研 究 名	慢性腎臓病患者における AI を用いた CT 画像解析による胸腺萎縮評価と予後についての研究
所 属 機 関	独立行政法人国立病院機構大阪南医療センター
氏 名	飯尾健一郎
本研究は、AI を用いた CT 画像解析により CKD における胸腺萎縮を評価し、臨床転帰との関連を検討する後ろ向き観察研究である。CKD では、慢性炎症、尿毒症環境、酸化ストレス、ミネラル代謝異常などを背景に、細胞老化および免疫老化が促進される。胸腺は T 細胞を産生する主要な免疫臓器であり、加齢とともに萎縮する。これまで我々は、CKD 患者で PTH 上昇が、胸腺機能を反映する末梢血 Recent thymic emigrants (RTE) 減少と関連すること、さらに RTE の減少が腎予後悪化と関連することを報告してきた (Iio K, et al. Sci Rep. 2019、Iio K, et al. Immun Ageing. 2023)。しかし、末梢血 RTE 測定は日常臨床での応用に限界がある。本研究では、共同研究者が開発し 2025 年に報告した AI による CT 画像胸腺評価法 (Okamura Y, et al. Ann Biomed Eng. 2025) を CKD 患者に応用し、CT による胸腺指標が CKD における予後層別化の画像指標となり得るかを検討した。 組み入れ基準を満たした大阪南医療センター通院中の CKD 患者 345 例 [eGFR 中央値 30 (四分位範囲 17.7-45.9) mL/min/m²] を対象とした。複数回 CT を撮影した症例では、初回の CT を解析に用いて胸腺指標である estimator of thymic volume (ETV) を求めた。CKD 患者では体液量過剰に伴う前縦隔浮腫が ETV 測定に影響する可能性がある。CT 上の胸水 (p<0.001)、腹水 (p=0.01)、心嚢液 (p<0.001) は ETV 高値と有意に関連したため、これらを認める症例はアーチファクトの可能性を考慮して解析から除外した。一方、CKD 患者において高頻度で認める大動脈石灰化は ETV と関連せず、ETV 測定に最頻値を用いたため影響は限定的と考えられた。 最終的に、胸水、腹水、心嚢液がある症例を除外した 280 例 [eGFR 中央値 32 (四分位範囲 21-48) mL/min/m²] を解析対象とした。対象者の年齢中央値は 75 歳 (四分位範囲 66-80)、女性 70%、糖尿病 31% であった。単回帰分析では、ETV は高齢で低値を示し (β = -0.017, p=0.001)、腎機能が低下すると低値となっており (β = 0.0064, p=0.02)、男性および喫煙者では ETV が低い傾向を認めた。これらの結果は、我々が以前行った RTE を用いた解析結果や、CT 画像で成人の胸腺健康度を評価した最近の報告 (Bernatz et al. Nature. 2026) と一貫した結果が得られた。 これらの結果から、CKD 患者では、AI を用いた CT 画像での胸腺評価指標である ETV は、年齢および腎機能と関連を認めており、胸腺萎縮に関する既報と一致していた。生存解析および大阪大学医学部附属病院症例の解析は現在進行中であり、今後、ETV が CKD 患者において予後層別化に有用な画像指標となり得るかを検討する予定である。	