

呼気ガス分析によるCKD(慢性腎臓病)患者のエネルギー代謝に関する研究

A Study of the Energy Metabolism of Chronic Kidney Disease Patients from the Analysis of Exhaled Gas

福岡利仁*, 磯村杏耶*, 高橋孝幸*, 宮澤さやか*
要伸也*, 山田明*, 永吉英記**, 山口嘉和**
吉岡耕一**, 伊藤拳**, 牧亮**

Kazuhito FUKUOKA*, Aya ISOMURA*, Takayuki TAKAHASHI*
Sayaka MIYAZAWA*, Shinya KANAME*, Akira YAMADA*, Hideki NAGAYOSHI**
Yoshikazu YAMAGUCHI**, Koichi YOSHIOKA**, Susumu ITO** and Akira MAKI**

(1) 研究の意義と目的

近年、慢性腎臓病 (chronic kidney disease : CKD) 患者は軽症のものも含めると成人の8人に一人、更に透析療法の必要な末期腎不全 (endstage renal disease : ESRD) 患者は30万人を超え、ESRDへと至る危険性のある患者は約580万人 (20人に一人) であると推定される国民病であり、この疾患の制御は本邦における重要な課題である。CKDは腎機能に応じてStage 1~5までに分類されるが、全てのStageのCKDにおいて、栄養管理は治療の要であり、その根拠となるのが患者のエネルギー代謝である。早期CKDの保存期治療では、高タンパク食や低カロリーは腎機能悪化を助長させる危険因子であり、血液透析 (以下HD)・腹膜透析 (以下PD) となったCKD症例では、慢性炎症と消耗を主とする病態 (MIA症候群) がしばしば見られる。

本研究は、CKDの各ステージにおける安静時エネルギー代謝、および透析患者の透析中のエネ

ルギー消費について、呼気ガス分析装置を利用して、出来るだけ正確・詳細に解析することを目的としている。

(2) 研究の方法

杏林大学医学部附属病院および共同研究施設通院中の様々な腎機能のCKD症例150例と年齢、性別をマッチングさせた健常者30例に対し、呼気ガス分析装置を用いて、横断的に安静時代謝・基礎代謝の測定を行う。CKDは本年の腎臓学会から示された新分類によりG1-5の腎機能によりグループ分けされ、さらにそれぞれのグループでタンパク尿量に応じてA1-3のカテゴリーに分類されている。eGFR60以下のグループ分けは9つのカテゴリーとなるため、それぞれの統計的有意差を比較するため、脱落の可能性も含め、10名前後のエントリーが必要と考え、これを根拠に被検者CKD症例数を100例とした。

* 杏林大学医学部第一内科 (The First Department of Internal Medicine, Kyorin University School of Medicine)

** 国士舘大学体育学部 (Faculty of Physical Education, Kokushikan University)

(3) 研究の実施期間

平成24年10月1日～平成26年3月31日

(4) 研究の対象

1) 健康者：年齢をマッチングさせた腎機能健康者30名。

2) 健患者：慢性腎臓病（透析症例を含む）

① 患者（被検者）の選択基準

当院及び共同研究機関での非透析CKD各グループ100例（G2-5）と、血液透析例40例。腹膜透析患者10例、年齢18歳以上で、自分の意志で研究への参加協力することを確認・同意を得られた例。

② 除外基準

未成年で本人及び保護者からの同意が得られない場合。高齢や全身状態から本研究に利用するこ

とに関して、説明と同意が得られない場合、本人の意志が確認できない場合。

(5) 予備調査結果

CKD患者は一般成人と比較しVO₂、VCO₂、REE（安静時代謝量）が低値であることが示唆された。

(6) 予想される結果

呼気ガス分析により、CKD各ステージにおけるエネルギー、窒素・脂質・炭水化物のエネルギー代謝をより正確に測定することができる。また、透析のエネルギー消費量を明らかにすることで、新たな至適透析の指標を明らかにすることができる。

参考文献

- 1) Stenvinkel, P, Heimbürger, O, Paultre, F, Diczfalusy, U, Wang, T, Berglund, L & Jogestrand, T : Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int*, **55** : 1899-911, 1999.
- 2) Stenvinkel, P, Heimbürger, O & Jogestrand, T : Elevated interleukin-6 predicts progressive carotid artery atherosclerosis in dialysis patients : association with Chlamydia pneumoniae seropositivity. *Am J Kidney Dis*, **39** : 274-82, 2002.
- 3) Parikh, NI, Hwang, SJ, Larson, MG, Levy, D & Fox, CS : Chronic kidney disease as a predictor of cardiovascular disease (from the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol*, **102** : 47-53, 2008.

表1 被検者18名の安静時VO₂、VCO₂、REE (/d)

| | VO ₂ (ml/min) | VCO ₂ (ml/min) | REE(/d) (Kcal/day) |
|--------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| sub 1 | 291 | 249 | 2031 |
| sub 2 | 363 | 349 | 2591 |
| sub 3 | 232 | 222 | 1654 |
| sub 4 | 155 | 146 | 1102 |
| sub 5 | 177 | 165 | 1255 |
| sub 6 | 166 | 154 | 1178 |
| sub 7 | 202 | 163 | 1394 |
| sub 8 | 160 | 128 | 1103 |
| sub 9 | 166 | 146 | 1165 |
| sub 10 | 217 | 187 | 1514 |
| sub 11 | 191 | 195 | 1384 |
| sub 12 | 186 | 159 | 1297 |
| sub 13 | 176 | 181 | 1274 |
| sub 14 | 146 | 121 | 1010 |
| sub 15 | 145 | 155 | 1062 |
| sub 16 | 188 | 160 | 1307 |
| sub 17 | 211 | 181 | 1470 |
| sub 18 | 274 | 255 | 1943 |
| Mean | 202.6 | 184.3 | 1429.7 |
| ±S.D. | 56.9 | 55.1 | 404.7 |