

慢性腎臟病的飲食治療新進展

楊智宇^{1,2} 唐德成^{1,2}

¹ 臺北榮民總醫院 內科部腎臟科

² 國立陽明大學醫學院

摘要

慢性腎臟病病人的飲食控制，需考量五大要素，分別是水份、尿毒素、鉀離子、磷離子、與酸，與三高的控制相同，這五大要素的控制不限於藥物，良好的飲食治療亦扮演極重要的角色。地中海飲食成份富含腸道益菌所嗜食之果寡糖 (fructo-oligosaccharides) 與膳食纖維 (dietary fiber)，腸道益菌行發酵作用分解糖類 (saccharolysis) 產出短鏈脂肪酸，如此腸道環境有助於益菌存活，建構平衡 (symbiosis) 的腸道菌相。須特別注意的是，對於進入慢性腎臟病晚期的病人而言，地中海飲食中所強調的蔬果或穀物堅果具『鉀』與『磷』離子過量的疑慮，故蔬菜須先川燙處理且捨棄菜湯，並選擇低鉀水果，而不應一味地避免食用蔬果，導致膳食纖維攝取不足，進而惡化腸道菌相。至於高磷的穀物堅果則少量攝取即可，同時避免食用富含無機磷的加工食品。相對於地中海飲食，西方飲食則富含腸道壞菌則嗜食的成份，如色胺酸 (tryptophan) 此胺基酸經由腸道壞菌行腐敗作用 (proteolysis)，分解為吲哚 (indole)，吲哚於人體內代謝成為硫酸吲哚酚 (indoxyl sulfate)，此為一親蛋白質尿毒素，慢性腎臟病者排泄硫酸吲哚酚的能力下降，導致硫酸吲哚酚累積，血中濃度上升，硫酸吲哚酚不僅對於血管細胞有毒性，同時會加速腎臟功能惡化，導致惡性循環。慢性腎臟病病人的照護牽一髮而動全身，提供病人全方位的照護，將有助於病人選擇飲食時毋須捉襟見肘，而是吃得健康、生活多采多姿。

關鍵詞：慢性腎臟病 (Chronic kidney disease)
腸道菌相 (Gut microbiota)
菌相失衡 (Microbial dysbiosis)
硫酸吲哚酚 (Indoxyl sulfate)

前言

隨著飲食與生活型態的變遷與人口高齡化，國人高血壓、高血糖、與高血脂的盛行率逐年增加，針對『三高』的控制，多數人往往只想到藥物治療，其實藥物僅佔三分之一，另外的三分之二分別是飲食控制與良好的生活型

態。倘若選對食物，增加運動量，回復標準體重，即可改善三高，甚至減少服藥量。三高病人的飲食分別要注意少鹽、少糖、與少油，但倘若三高病人合併慢性腎臟病時，尚需考量額外的因素，這些因素大致可分為五個面向。由於腎臟是人體的排泄器官，負責排泄五大要素，分別是水份、尿毒素、鉀離子、磷離子、

與酸，與三高的控制相同，這五大要素的控制不限於藥物，良好的飲食治療亦扮演極重要的角色。以下內容分別針對這五個面向，亦即『水』、『毒』、『鉀』、『磷』、『酸』，依序說明慢性腎臟病病人飲食所需注意的事項。值得注意的是，慢性腎臟病初期病人排泄『鉀』、『磷』、『酸』的能力尚可，對於攝取蔬果等有益於腎臟與腸道的健康食物較不受限，然而，當慢性腎臟病進入晚期後，病人易患高血鉀症、高血磷症、酸血症，則食材須先經處理且正確地挑選。

一、『水』—腎臟負責排泄水份

水腫是慢性腎臟病病人常見的症狀，對於尚未透析的慢性腎臟病病人而言，水和鹽兩者，『水』僅屬幫兇，『鹽』方為禍首，在相同腎功能與相同飲水量下，高鹽飲食導致水份伴隨鹽分留滯體內，造成尿量不足引發水腫。相反的，若飲食清淡少鹽，則尿量充足而不易水腫。高鹽飲食不只易造成水腫，亦會加速腎功能的惡化，其機轉包括全身性高血壓、交感系統活化、腎絲球高壓導致腎絲球基底膜受損、蛋白尿、發炎反應、氧化壓力上升等，這些因素直接或間接地造成腎臟受損¹。西方飲食 (Western diet) 缺乏膳食纖維，食用大量紅肉、動物性脂肪、甜食、及過量的鹽分，易導致水腫與高血壓，以及腸道菌相的惡化²。

二、『毒』—腎臟負責排泄尿毒素

(一) 尿素 (urea)

尚未透析的慢性腎臟病病人宜避免高蛋白飲食，以免增加腎臟負擔，一般建議每日

攝取蛋白質總量控制在每公斤體重 0.8 公克，以避免血中尿素 (urea) 節節上升，加速惡化為尿毒症，同時應配合攝取足量的熱量，以免所攝取之蛋白質用於產生熱量而無法建立營養。其中須特別注意的是，對於各個病人攝取蛋白質總量的實際建議數值，仍應視當時血中白蛋白 (albumin) 指數而定，個別化地提供攝取蛋白質總量之建議，以避免引發營養不良³。至於已透析的尿毒症病人，此時首要考量已不是血中尿素 (urea) 是否過高，而是血中白蛋白 (albumin) 是否足夠，這是由於充足的營養方能降低感染、貧血等風險，減少住院而增加存活時間。因此已透析的尿毒症病人應攝取足量的蛋白質，建議每日每公斤體重超過 1.2 公克，以避免併發蛋白質熱量耗損症 (Protein-Energy Wasting; PEW)⁴。

(二) 源自腸道細菌之親蛋白質尿毒素

食物進入腸道後，除了受到肝膽腸胰等外分泌腺消化作用之外，亦受到腸道細菌的分解作用⁵。如表一所示，相對於前述西方飲食，地中海飲食 (Mediterranean diet) 減少攝取紅肉與甜食，強調攝取新鮮蔬果、全麥穀物、與堅果，同時選擇橄欖油 (含單元不飽和脂肪酸；Mono-Unsaturated Fatty Acid; MUFA)、適量紅酒與魚肉等具抗氧化功效的食物^{6,7}。地中海飲食成份富含腸道益菌所嗜食之果寡糖 (fructo-oligosaccharides) 與膳食纖維 (dietary fiber)，腸道益菌行發酵作用分解糖類 (saccharolysis) 產出短鏈脂肪酸，如此腸道環境有助於益菌存活，建構平衡 (symbiosis) 的腸道菌相⁷。

相反的，腸道壞菌則嗜食西方飲食的成

表一：人體腸道細菌

類別 特性	Saccharolytic 細菌	Proteolytic 細菌
細菌嗜食	果寡糖、膳食纖維 (地中海飲食)	動物性蛋白質、胺基酸 (西方飲食)
細菌的工作	分解果寡糖 (發酵作用)	分解蛋白質 (腐敗作用)
細菌的產物	短鏈脂肪酸 (short-chain fatty acids; SCFA)	親蛋白質尿毒素，如：吲哚 (indole)、對甲酚 (p-cresol) 等
細菌的屬性	益菌	壞菌
腸道菌相	平衡 (symbiosis)	失衡 (dysbiosis)

份，舉例來說色胺酸 (tryptophan) 此胺基酸經由腸道壞菌行腐敗作用 (proteolysis)，分解為吲哚 (indole)，吲哚經人體腸道絨毛細胞吸收進入肝臟門脈血液循環中，肝臟將其硫酸化，代謝成為硫酸吲哚酚 (indoxyl sulfate)，硫酸吲哚酚係一親蛋白質尿毒素，慢性腎臟病者排泄硫酸吲哚酚的能力下降，導致硫酸吲哚酚累積，血中濃度上升，硫酸吲哚酚不僅對於血管細胞有毒性，同時會加速腎臟功能惡化，導致惡性循環⁸。由此可知，這些腸道壞菌所產出之親蛋白質尿毒素對人體是有害的，透過攝取健康食物有助於改善腸道菌相，進而減少親蛋白質尿毒素的產生，然而，這些地中海飲食所強調的蔬果與穀物堅果卻富含『鉀』與『磷』，對於慢性腎臟病晚期的病人而言，地中海飲食有『鉀』與『磷』過量的疑慮，故食材須先經處理且正確地挑選，細節將於後文詳述。

維持腸道菌相平衡 (symbiosis) 的方法，除了選擇健康的飲食，也應同時注意避免濫用抗生素，過去對於抗生素主要的疑慮是擔心誘發抗藥性細菌，最終導致無藥可用，然而近期許多學者認為濫用抗生素更大傷害的是殺了腸道中的益菌，當病童罹患上呼吸道病毒感染，家長卻要求開立抗生素，此舉是否造成幼童腸道菌相慢性的失衡 (dysbiosis)，導致後續體弱多病，值得我們深思與進一步探究⁹。

三、『鉀』—腎臟負責排泄鉀離子

慢性腎臟病晚期常合併高血鉀症，病人往往須服用 polystyrene sulfonate 降鉀藥粉，然而此粉味道不佳，對於已出現尿毒症噁心症狀者，實增加了心理與身體的負擔，且此粉易致便秘，病人往往須額外服用緩瀉劑，又加重了服藥顆數的負擔 (pill burden)。我們是否了解每一位高血鉀症的病人如何吃蔬果，與吃了什麼蔬果？舉例來說，一位每日服用降鉀藥粉的高血鉀症病人，由於便秘每日吃三根香蕉，如此是否合理？因此，對於合併高血鉀症的慢性腎臟病病人，適當的飲食衛教有助於血鉀的控制。

一般而言，蔬菜類食物經過清水川燙後，

鉀離子會由蔬菜細胞流失至菜湯中，因此高血鉀症病人宜避免食用菜湯，菜葉也應先行川燙以減少鉀離子含量。另一方面，一般『子多肉黃』水果多數富含鉀離子，例如木瓜、香瓜、哈密瓜、奇異果、火龍果等子多的水果、以及香蕉、柑橘類等肉黃的水果，宜避免或減量食用，而不應一味地避免食用蔬果，因而導致膳食纖維攝取不足。低鉀水果有蘋果、水梨、鳳梨、蓮霧，可作為慢性腎臟病病人攝取水果時的首選。值得注意的是，總量方為關鍵，即使是低鉀水果，若總量過多亦會導致高血鉀症。

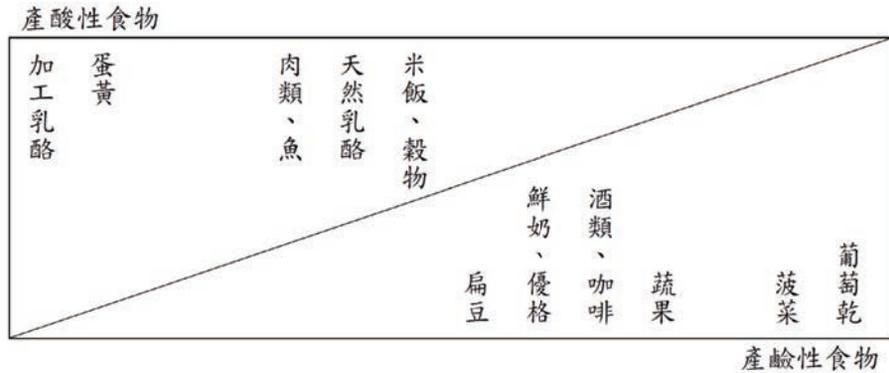
同時，由於酸血症會加重高血鉀症，高血鉀症病人也須注意是否同時合併酸血症，往往此類病人在服用適量的碳酸氫鈉錠劑改善酸血症後，高血鉀症亦會隨之減緩。

四、『磷』—腎臟負責排泄磷離子

隨著慢性腎臟病的惡化，腎臟排磷能力會逐漸下降，導致高血磷症，副甲狀腺為了處理高血磷症而增加分泌作用，造成繼發性副甲狀腺亢進症，最終引起骨質不良易骨折，以及軟組織鈣化等心血管疾病。由於磷離子廣泛存在各種食物中，且已透析病人所需加強攝取之高蛋白質食物也富含磷離子，因此不易限制。

臨床上常見慢性腎臟病第五期的病人一旦起始透析治療後，原本分別用以控制高血鉀症與酸血症之降鉀藥粉與碳酸氫鈉錠劑往往可以停用，原因是透析病人體內的『鉀』與『酸』，若配合良好的飲食控制，可透過規則透析治療維持平衡，然而，即使配合良好的飲食控制，常規透析治療卻僅能清除病人所攝食『磷』離子約三分之一的數量，另外三分之二的磷離子則須依靠磷結合劑此藥物來減少其於腸道中之吸收，病人隨餐所服用的磷結合劑在腸道中與食物中的磷離子結合，形成一無法被腸道吸收的化合物，隨糞便排出體外。

常見的高磷食物為動物的蛋黃與植物的種子，包括全麥穀物、堅果、與豆類，優格與鮮奶亦富含磷離子。以上天然『食物』所含的磷離子的型態為有機磷，有機磷進入腸道後的吸收率約三至六成。相對地，加工『食品』成份



圖一：常見產酸性與產鹼性之代表性食物。

中常做為添加劑或風味劑的無機磷，其腸道吸收率高達九成以上，這些無機磷常見於泡麵、可樂、香腸、火鍋料等，為病人須避免食用的項目。

五、『酸』—腎臟負責排泄酸

腎臟也負責排酸，慢性腎臟病所致之酸血症，一方面導致腎臟負擔增加，加速腎功能退步，另一方面酸血症亦加速肌肉與骨骼的代謝，分別導致肌少症 (sarcopenia) 與骨質不良，最終導致營養不良、孱弱無力、跌倒骨折、甚至長期臥床等併發症，增加病人死亡風險¹⁰。前文已述酸血症可藉服用適量碳酸氫鈉錠劑矯正，事實上，如圖一所示，飲食分成產酸性與產鹼性食物，避免攝取過多的產酸性食物亦有助於酸血症之控制¹⁰，然而，多數產鹼性食物如蔬果雖有助於酸血症控制，但同時也富含鉀離子，攝取時須注意蔬菜須經川燙處理並捨棄菜湯，且應選擇攝取低鉀水果，以避免併發高血鉀症。再者，攝取鮮奶優格等中度產鹼性食物須注意避免磷離子過量。

結論

以上說明慢性腎臟病病人飲食須注意的五大面向，其中『水』的飲食關鍵在於避免鹽份過量。針對尿『毒』素的部分，尚未透析的慢性腎臟病病人應注意避免高蛋白飲食，同時配合攝取充足的熱量，相對地，已透析的尿毒症病人則須補充高蛋白飲食以確保營養充足與體力良好，同時，攝取地中海飲食與避免濫用抗

生素，有助於建構腸道益菌，但須特別注意的是，對於進入慢性腎臟病晚期的病人而言，地中海飲食中所強調的蔬果或穀物堅果具『鉀』與『磷』離子過量的疑慮，故蔬菜須先川燙處理且捨棄菜湯，並選擇低鉀水果，而不應一味地避免食用蔬果，導致膳食纖維攝取不足，進而惡化腸道菌相。至於高磷的穀物堅果則少量攝取即可，同時避免食用富含無機磷的加工食品。相同地，蔬果與鮮奶優格雖屬產鹼性食物，有助於改善『酸』血症，但亦具『鉀』與『磷』過量的疑慮，飲食衛教時須因人施教。市面上亦有低鉀、低磷卻富含腸道益菌所嗜食之果寡糖與膳食纖維的配方，有助於改善腸道菌相，進而減少便秘，提供病人另一選擇。

慢性腎臟病病人的照護牽一髮而動全身，倘若又合併三高則須考量更多面向，因此慢性腎臟病的照護仰賴各領域專家的加入，其中營養師的角色至關重要，如此跨領域的照護團隊方能提供慢性腎臟病病人全方位的照護，以期病人選擇飲食時毋須捉襟見肘，而是吃得健康、生活多采多姿¹¹。

參考文獻

1. Mallamaci F, Tripepi G. Salt restriction in chronic kidney disease: a simple need or a must? *Kidney Blood Press Res* 2014; 39: 124-8.
2. Kramer H. Dietary patterns, calories, and kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 2013; 20: 135-40.
3. Shah BV, Patel ZM. Role of low protein diet in management of different stages of chronic kidney disease - practical aspects. *BMC Nephrol* 2016; 17: 156.
4. Obi Y, Qader H, Kovesdy CP, Kalantar-Zadeh K. Latest

- consensus and update on protein-energy wasting in chronic kidney disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2015; 18: 254-62.
5. Rossi M, Johnson DW, Campbell KL. The Kidney-Gut Axis: Implications for Nutrition Care. *J Ren Nutr* 2015; 25: 399-403.
 6. Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D, et al. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 2004; 292: 1433-9.
 7. Montemurno E, Cosola C, Dalfino G, et al. What would you like to eat, Mr CKD Microbiota? A Mediterranean Diet, please! *Kidney Blood Press Res* 2014; 39: 114-23.
 8. Ellis RJ, Small DM, Vesey DA, et al. Indoxyl sulphate and kidney disease: Causes, consequences and interventions. *Nephrology (Carlton)* 2016; 21: 170-7.
 9. Blaser M. Antibiotic overuse: Stop the killing of beneficial bacteria. *Nature* 2011; 476: 393-4.
 10. Scialla JJ, Anderson CA. Dietary acid load: a novel nutritional target in chronic kidney disease? *Adv Chronic Kidney Dis* 2013; 20: 141-9.
 11. Johns TS, Yee J, Smith-Jules T, Campbell RC, Bauer C. Interdisciplinary care clinics in chronic kidney disease. *BMC Nephrol* 2015; 16: 161.

Update of Dietary Management in Chronic Kidney Disease Patients

Chih-Yu Yang^{1,2}, and Der-Cherng Tarn^{1,2}

¹*Division of Nephrology, Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital;*

²*School of Medicine, National Yang-Ming University Taipei, Taiwan*

The kidney is responsible for the excretion of body water, uremic toxins, phosphorus, potassium, and acid. Patients with chronic kidney disease (CKD) shouldn't depend on medical treatment, but should put more emphasis on dietary management instead. Mediterranean diet is rich in dietary fiber and fructo-oligosaccharides, i.e. the prebiotics, which are consumed by the healthy gut microbial flora. These beneficial microorganisms, i.e. the probiotics, produce short-chain fatty acids via saccharolysis, a process of fermentation, and create an environment of microbial symbiosis in human gut. Of note, the vegetables and fruits which Mediterranean diet highlights are rich in potassium. Therefore, vegetables should be pre-treated by boiling in water before ingestion, and fruits should be properly selected to ensure sufficient dietary fiber intake in patients with advanced CKD, instead of directly avoiding potassium-rich foods. Grains, nuts, and yogurt, which are also key elements of Mediterranean diet, contain plenty of organic phosphorus and should be restricted in patients with advanced CKD. However, it's even more essential to avoid the exposure of inorganic phosphorus, which usually exists in processed foods. In contrast to Mediterranean diet, Western diet lacks dietary fiber and is characterized by red meat, animal fat, sweetened food, and salts instead, which might result in gut microbial dysbiosis. Of note, the amino acid tryptophan is consumed by the gut microbial flora, which produces indole through proteolysis, a process of putrefaction. Indole is then absorbed via gut villi and enters the portal system of liver, where it is then sulfated and metabolized into indoxyl sulfate. Indoxyl sulfate is a protein-bound small molecule uremic toxin and is harmful to various cells, particularly vascular endothelial cells. In CKD patients, the excretion of indoxyl sulfate is impaired, and it is thus accumulated in the body and leads to a vicious cycle. In conclusion, CKD patients are at risks for gut dysbiosis, partly results from dietary restrictions of potassium and/or phosphorus. An integrative care involving comprehensive dietary instruction allows CKD patients to ensure dietary fiber intake, which might be beneficial not only for gut peristalsis but also to restore gut microbial symbiosis. (*J Intern Med Taiwan* 2019; 30: 65-69)