

腎臟疾病及營養照顧

營養治療科-陳珮鈴營養師

大綱

- ▣ 腎臟生理
 - (1)腎臟的主要功能
 - (2)腎功能的測定
- ▣ 腎臟疾病及其營養治療
 - (1)腎病症候群
 - (2)急性腎衰竭
 - (3)慢性腎臟病
- ▣ 末期腎病變及其營養治療
 - (1)血液透析
 - (2)腹膜透析
 - (3)腎臟移植

腎臟生理

腎臟的主要功能

- ▣ 調節體液及電解質平衡
- ▣ 排除蛋白質代謝廢物
- ▣ 調節酸鹼平衡
- ▣ 分泌荷爾蒙

腎臟

- ▣ 具**排泄廢物**；調節體液、電解質、酸鹼平衡；製造活化維生素D₃；調整血壓等功能。
- ▣ 內分泌器官：分泌腎素(renin)及紅血球生成素(erythropoietin)等。

表 8-1 腎元各組成部位的功能及其濾液特性

腎元	功 能	濾 液 特 性
腎絲球	過濾作用	除血球外，其餘成分與血液相似
腎小管	近曲小管	85% 鈉、水、100% 葡萄糖、鉀、尿酸鹽、重碳酸鹽等可被再吸收
	亨利氏環	氯可被運送
管	遠曲小管	對流過濾，使其所含的水分和溶質濃度進行最後的調節作用。例如鈉、水、重碳酸鹽的再吸收；排出鉀、尿酸鹽及氨(NH ₃)
	集尿管	水再吸收，並對鈉、鉀離子濃度進行最後的調節作用
		最初濾液的 1% 可形成尿液，其中所含成分為尿素和體內過多的溶質(如鈉、氯等)

調節體液及電解質平衡

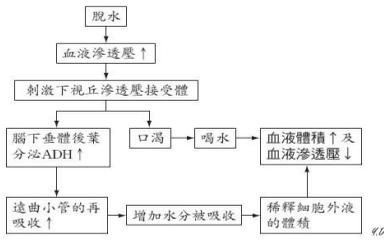


圖 8-2 腎臟對水分的調節機制

排除蛋白質代謝廢物

- 腎負荷(renal solute load)中最主要的溶質(solute)來自含氮廢物，其主要為蛋白質的代謝產物。
- 蛋白質代謝產物：尿素(urea)、尿酸(uric acid)、肌酸酐(creatinine)、氨(ammonia)。

調節酸鹼平衡

- 腎臟主要以增加或減少體液中重碳酸根離子的濃度，以控制氫離子的濃度，調節酸鹼平衡。
- 正常人體血液酸鹼度(pH值)為7.35~7.45；偏酸時，腎臟會將過多的氫離子(H⁺)排出體外；偏鹼時，會增加碳酸氫根離子(HCO₃⁻)的排出。

分泌荷爾蒙

- 調節血壓
- 維持鈣磷平衡
- 產生紅血球生成素(EPO)

調節血壓

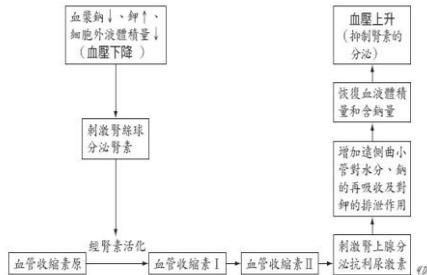


圖 8-3 腎臟對血壓之調節機制

維持鈣磷平衡

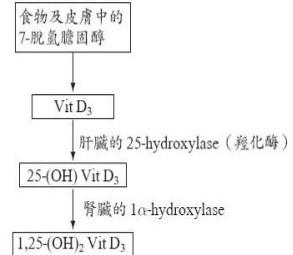


圖 8-4 維生素 D₃ 活化過程

維持鈣磷平衡

- ☐ 皮膚經陽光照射可以合成維生素D₃，維生素D₃必須在肝臟及腎臟經由羥化酶(hydroxylase)進行羥化作用(hydroxylation)，形成1,25-(OH)₂維生素D₃，才具有生理功能。
- ☐ 活化後的維生素D可刺激腸道吸收鈣和磷，增加血鈣和磷酸鹽濃度，並促進正常骨骼形成及礦質化(mineralization)。

13

腎功能的測定

- ☐ 尿液分析
 - 紅血球、白血球、葡萄糖和蛋白質等物質
- ☐ 血液分析
 - 腎絲球過濾率(glomerular filtration rate; GFR)
 - 肌酸酐廓清率(creatinine clearance rate; Ccr)
 - 血中尿素氮(blood urea nitrogen; BUN)
 - 血中肌酸酐含量(creatinine; Cr)。

14

腎臟疾病及其營養治療

15

腎病症候群

- ☐ 腎絲球發生病變，喪失對蛋白質等物質的障壁作用，造成蛋白質大量流失於尿液(>3g/day)。
- ☐ 超過95%腎病症候群來自糖尿病、紅斑性狼瘡及類澱粉沉積等三種系統性疾病及四種原發性腎臟病：
 - 微小病變性腎病(minimal change disease)
 - 膜性腎病變(membranous nephropathy)
 - 局部性腎絲球硬化症(focal glomerulosclerosis)
 - 膜狀腎絲球腎炎(membranoproliferative glomerulonephritis)

16

腎病症候群

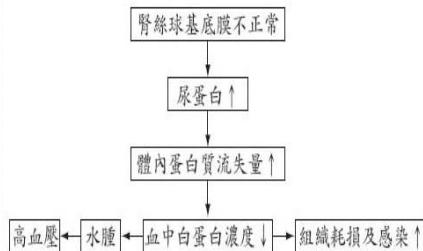


圖 8-5 腎病症候群的病理過程

17

腎病症候群

- ☐ 蛋白尿
- ☐ 低白蛋白血症
- ☐ 水腫：
 - > 低白蛋白血症導致循環血流中的膠體滲透壓(oncotic pressure)過低，液體移向組織間隙，開始產生水腫。
 - > 此情況刺激腎素(renin)活化與醛固酮素(aldosterone)分泌增加，以保留鈉和水，而造成嚴重的水腫。
- ☐ 高膽固醇血症、高血壓
- ☐ 組織耗損、感染力增加
- ☐ 血液容易凝集、不正常骨質代謝

18

腎病症候群-營養治療目標

- ▣ 降低水腫
- ▣ 改善低白蛋白血症
- ▣ 改善血脂異常(常搭配降血脂藥物)
- ▣ 維持適當營養狀態，提供足夠的營養素及熱量
- ▣ 避免肌肉蛋白質分解及流失

19

腎病症候群-營養治療原則

- ▣ 熱量：30-35 kcal/kg/day
- ▣ 蛋白質：0.8g/kg/day
(臨床會加上24hrs尿液中流失的蛋白質，但最多不超過1.2g/kg/day。高蛋白>1.5g/kg/day會加速蛋白質分解速率。)
- ▣ 水分：不需特別限制，除非尿量<500ml/day
- ▣ 脂肪：脂肪佔總熱量30~35%
- ▣ 鈉：3g/day
- ▣ 維生素與礦物質：鐵、維生素D、鋅、銅及鈣的需要量會增加
- ▣ 使用利尿劑治療時，需監測水溶性維生素的需要量(尤其B₁、B₂及菸鹼酸)

20

腎病症候群 (Nephrotic Syndrome) 之營養照護原則除了輕度限制蛋白質飲食 (每日每公斤體重0.8公克)，還須特別注意限制下列何者？

- (A) 脂溶性維生素
- (B) 膽固醇
- (C) 膳食纖維
- (D) 比哆醇



21

急性腎衰竭

- ▣ 特徵為突然降低腎絲球過濾率(glomerular filtration rate)並改變腎臟清除代謝廢物的能力，患者可能少尿(寡尿)或尿量正常。
- ▣ 典型的腎衰竭患者通常發生在原先腎臟健康的患者，時間約數天持續到數週。

22

急性腎衰竭

- ▣ 腎前因素(Prerenal)：因體液血流不足(如：嘔吐、腹瀉、尿崩、燙傷或出血等)，造成嚴重脫水或循環性虛脫，心搏出量減少引起。
- ▣ 腎因性(Intrinsic)：腎臟實質組織受到損傷造成，原因包括腎毒性物質(如某些抗生素)、嚴重創傷、敗血症感染等引起休克或腎臟長期缺血導致缺血性急性腎小管壞死或快速進行性腎絲球腎炎。
- ▣ 腎後阻塞性(Postrenal Obstruction)：因攝護腺肥大或腫瘤、膀胱癌等疾病阻塞尿路引起。

23

急性腎衰竭

- ▣ 蛋白質分解
- ▣ 尿毒症
- ▣ 代謝性酸中毒
- ▣ 體液及電解質不平衡
- ▣ 酸血症
- ▣ 高血鉀

24

急性腎衰竭-營養治療目標

- ☐ 供應足夠的**熱量及蛋白質**，以維持**熱量與氮的平衡**。
- ☐ 減少高異化代謝所導致的**組織耗損**，並補充流失的**內臟蛋白及體蛋白**。
- ☐ 控制**鈉及水分攝取**，以維持正常滲透壓及體液平衡。

25

急性腎衰竭-營養治療目標

表 8-4 急性腎衰竭各期之特徵及治療原則

分期	特徵	治療原則
寡尿期 (oliguric phase)	1.尿量驟降至 400 ~ 500 ml/day，甚至 100 ml 以下。 2.出現血尿、蛋白尿的症狀。 3.歷經數天至數週。	需進行血液透析，改善尿毒症及降低迅速增高的血鉀濃度。
利尿期 (diuretic phase)	1.逐漸或突然恢復腎絲球的過濾作用，尿量增多。 2.血中尿素氮的數值恢復正常。	腎功能不會馬上恢復。尚需依賴透析治療，水分、鈉及鉀離子流失量多，須評估細胞外液含量及鈉、鉀的平衡。
恢復期 (recovery phase)	1.從血中尿素氮穩定時到病人恢復正常活動的期間。 2.歷經數個月。	

26

急性腎衰竭-營養治療原則

- ☐ 熱量：一般30-40 kcal/kg (dry weight)/day
- ☐ 蛋白質：> 1.5g/kg/day(早期)
0.5-0.8g/kg/day(有尿毒症及寡尿症狀)
0.8-1.0g/kg/day(若腎功能未完全恢復)
- ☐ 水分：大約前一日排尿量加上500~700 ml
- ☐ 電解質監控
 - 鈉：依尿量及尿液中鈉排出量而定(1000~3000 mg/day)
 - 鉀：寡尿期且無透析時，每日不超過或1200~2000 mg
 - 利尿期時注意低血鉀症

27

慢性腎衰竭

- ☐ 指**腎功能衰退**，不可逆的減少腎絲球過濾率。
- ☐ 常見原因如：**慢性腎絲球腎炎、糖尿病腎病變、高血壓、多囊性腎病與腎絲球硬化等**。

28

慢性腎衰竭

- ☐ 腎絲球過濾率下降時，腎臟會產生代償作用，入球小動脈會擴張，出球小動脈收縮，以增加腎絲球過濾率。但會增加腎絲球內壓力，導致腎絲球高血壓。
- ☐ 腎絲球高血壓會造成微血管及腎絲球基底膜(glomerular basement membrane)上的腎門間質細胞舒張，刺激分泌生長激素β，增加膠原產生，形成腎絲球的疤痕組織，使腎絲球硬化，導致腎絲球過濾率降低。

29

慢性腎衰竭

- ☐ 會造成**腎絲球內高血壓**的因素還包括hypertension、angiotension II 與prostaglandin分泌增加，及腎臟喪失自動調節血流的能力。
- ☐ **高脂血症**會造成腎門間質細胞的傷害，增加腎絲球微血管壁通透性，導致腎絲球硬化，加速腎功能惡化。

30

慢性腎衰竭

- ☐ 可分為下列幾個階段
 - 腎臟功能損傷
 - 慢性腎功能不全
 - 慢性腎衰竭：出現貧血、鈣磷不平衡、代謝性酸中毒
 - 末期腎臟疾病(尿毒症)

31

慢性腎衰竭

- ☐ 末期腎臟疾病(尿毒症)
 - 神經系統：會感到疲倦、懶散、嗜睡等。
 - 腸胃系統：發生瀰漫性點狀出血
 - 血液系統：貧血、高血磷、高血鈣、高血鉀、高血糖與葡萄糖耐受異常(impaired glucose tolerance)、氣血症。

32

慢性腎衰竭

- ☐ 末期腎臟疾病(尿毒症)
 - 皮膚系統：皮膚乾燥、易癢，若出汗多則會出現尿毒霜。
 - 心血管系統：高血壓、心臟肥大、心臟衰竭及心包膜發炎等
 - 呼吸系統：因心臟衰竭引起肺水腫、肺炎。胸部X光可以看到蝶形肺門部浸潤，俗稱「尿毒肺」。
 - 骨骼系統：骨質軟化症(osteomalacia) 或軟骨症(rickets)、轉移性石灰化(metastatic calcification) 及囊狀纖維性骨炎(osteitis fibrosacystica) 等病變，會導致疼痛、骨折及軟組織鈣化，主要是血清磷過高所引起的。

33

慢性腎衰竭

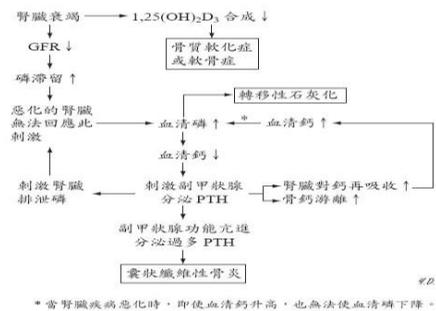


圖 8-6 慢性腎衰竭病人之骨質病變的發展機轉

34

慢性腎臟病分期

分期	描述	腎絲球過濾率 GFR(ml/min/1.73m ²)
1	腎臟受損合併正常或增加腎絲球過濾速率	≥90
2	輕度腎絲球過濾速率下降	60-89
3	中度腎絲球過濾速率下降	30-59
4	重度腎絲球過濾速率下降	15-29
5	末期腎衰竭	<15

35

慢性腎衰竭-營養治療目標

- ☐ 阻止或延遲腎衰竭的發生或惡化，並延緩使用透析治療的時機。
- ☐ 給與足夠的熱量、蛋白質、維生素、礦物質，以維持良好之營養狀態與理想體重。
- ☐ 控制蛋白質之攝取以減輕尿毒症之狀況，但仍需維持正氮平衡，以防止蛋白質分解，並保護腎臟殘餘的功能。
- ☐ 避免含鉀、鈉高的食物及水分之攝取，以減少水腫或電解質不平衡的情形發生。
- ☐ 控制鈣、磷、鐵、維生素D之攝取，防止及延緩骨質病變發生。

36

Dietary protein/energy intake for nondialysis patients

K/DOQI

- ☑ Stage 1-3
 - > 0.75 g/kg/day
 - > Normal adults RDA
- ☑ GFR<25 ml/min/1.73m² (Stage 4-5)
 - > 0.6 g/kg/day
 - > 50% HBV
- ☑ Energy (Stage 4-5)
 - > < 60 year: 35 kcal/kg/d
 - > ≥ 60 year: 30~35 kcal/kg/d
- ☑ 調整體重=(實際體重-理想體重)×0.25+理想體重

37

Potassium and Sodium

- ☑ 視患者鉀離子濃度調整
- ☑ 血鉀過高時：攝取量限制在40-60meq (1500-2300mg/day)
- ☑ 慢性腎臟病患者常出現水腫合併有高血壓
- ☑ 鈉攝取量2-3g/day

38

Phosphorous

- ☑ Non-dialysis：盡量控制在600mg/d以下
- ☑ K/DOQI：800-1000mg/d
- ☑ 血磷正常仍要避免蛋白質品質不佳而磷高的食物

表 8-8 每 100 公克食物中之含磷量

食物種類	磷含量	食物名稱
奶類	≥ 100 mg	全脂牛奶、脫脂牛奶、冰淇淋
	> 500 mg	全脂奶粉
蛋類	≥ 100 mg	全蛋
	> 500 mg	蛋黃
豆類	≥ 100 mg	毛豆、皇帝豆、傳統豆腐等
	> 300 mg	綠豆、紅豆、黃豆、五黃豆干等
肉類	≥ 100 mg	魚、牡蠣、瘦羊肉、蝦
	> 300 mg	雞胸肉、豬里肌肉、肝、腦
五穀根莖類	≥ 1000 mg	小麥胚芽
蔬菜類	≥ 100 mg	蒜類
	> 300 mg	杏仁、花生
其他	> 1000 mg	酵母

資料來源：行政院衛生署(2003)，中華民國飲食手冊(八版)，台北：行政院衛生署。

39

低蛋白高熱量食物

低氮澱粉類	太白粉、低蛋白麵粉、澄粉、粉粿、樹薯粉、涼粉(粉皮)、蕃薯粉、粉條、玉米粉、藕粉、西谷米、冬粉、粉圓
油脂類	大豆油、花生油、紅花子油、葵花子油、玉米油、奶油*、瑪琪琳*、蛋黃醬*、沙拉醬*
糖類	白糖、黑糖*、冰糖、水果糖、蜂蜜

註：1.低氮澱粉類以重量之85%為醣類及計算熱量。

2.*表示含鈉高，限鈉者勿選此類食物。

40

林太太 66 歲，身高 165 公分，體重 60 公斤，因胃潰瘍住院檢查發現腎功能異常，其生化值如下(括弧內數值為正常值範圍)：BUN 85(7~20)、creatinine 5.3(0.5~1.3)、GFR：24 mL/min、potassium 4.2(3.5~5.5)、phosphorus 4.6(2.5~4.8)、urine output 1680 c.c.、Hb 9.0(12~14)，醫師診斷她有慢性腎衰竭。根據 KDOQI 建議，在你給予林太太的飲食指導中，每日蛋白質的建議量應為多少 g/kg BW？

(A) 0.6 (B) 0.8 (C) 1.0 (D) 1.2



41

末期腎病患者常有副甲狀腺素升高導致骨病變的情形，因此矯正副甲狀腺濃度是一個重要營養治療的目標，下列何種處置最有效？

- (A) 限制碳酸飲料以減少磷的攝取量
- (B) 限制含磷量高的蛋白質食物
- (C) 利用利尿劑設法排除鈣
- (D) 於疾病初期，盡早補充鈣質



42

末期腎病變及其營養治療

43

腎臟替代療法

- ☐ 腎臟替代療法(renal replacement therapy) 包括腎臟移植(renal transplantation)、血液透析及連續性可攜帶腹膜透析。
- ☐ 尿毒症病人選擇之優先順序應為腎臟移植、腹膜透析、血液透析。

44

腎臟替代療法

表 8-10 腎臟替代療法之優缺點

	腎臟移植	連續性可攜帶腹膜透析	血液透析
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2年存活率為88%。 2. 不需依賴醫院設備。 3. 容易復健。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1年存活率80%，5年為50%。 2. 不需大手術。 3. 體容積變化小，血壓容易控制。 4. 技術易學。 5. 不需血管瘻管手術。 6. 不需依賴醫院設備。 7. 不易貧血。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1年及5年的存活率分別為85%及45%。 2. 不需大手術。
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 類固醇加重高血壓。 2. Cyclosporine加重高血壓和高血脂症。 3. 容易感染。 4. 年老、心血管疾病者不適合移植。 5. 不能防止腎病變再發。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 腹腔導管安裝難度高。 2. 腹膜損害，易患腹膜炎。 3. 血中脂質增加。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需協助者。 2. 需血管瘻管手術。 3. 瘻管失效早。 4. 血流力學不穩定。

45

透析

- ☐ 利用半透膜原理，將尿毒症病人血液與透析液進行交換作用，使廢物排除，以維持病人血液中正常成分。
- ☐ 基本方式可分為：血液透析及腹膜透析。
- ☐ 營養狀態影響透析患者的致病率與死亡率及長期透析患者的生活品質；也決定患者是否適合接受腎臟移植及移植後成功率。

46

透析-營養治療目標

- ☐ 維持良好營養狀態
- ☐ 控制水腫與電解質平衡
- ☐ 預防或延緩骨骼病變
- ☐ 改善血脂異常

47

血液透析-營養治療原則

- K/DOQI
- ☐ Energy
 - > <60 year: 35 kcal/kg/d
 - > ≥60 year: 30-35 kcal/kg/d
 - ☐ Protein
 - > 1.2 g/kg (dry weight)/day
 - > 50% HBV
 - ☐ 調整後乾體重=乾體重+(理想體重-乾體重)×0.25

48

血液透析-營養治療原則

- ☐ K
 - 70-100meq(3-4g)/day
 - 無尿限制在40-65meq(1.5-2.5g)
- ☐ Na
 - 2-3 g/day (5-7g salt)
- ☐ Water
 - 每日尿量+1000ml
 - 透析間隔的體重不超過5%為原則

49

血液透析-營養治療原則

- ☐ Phosphorous
 - <1200mg/day or 10-17mg/kg/day
 - Phosphate binder
- ☐ Iron
 - Erythropoietin (EPO)
- ☐ Vitamin
 - 水溶性維生素(B群等)
 - Vit D

50

對使用血液透析治療的患者而言，下列有關飲食中水分攝取的建議敘述何者不適當？

- (A)鼓勵患者多喝水，增加尿量以排出尿毒素
- (B)水分控制以每次透析間體重不超過2-5%為原則
- (C)水分控制以每次透析間體重不超過2-3公斤為原則
- (D)水分攝取以750-1000 mL + urine output為原則



51

腹膜透析-營養治療原則

K/DOQI

- ☐ Energy
 - <60 year: 35 kcal/kg/d
 - ≥60 year: 30~35 kcal/kg/d
 - 需扣除透析液中葡萄糖熱量
- ☐ Protein
 - 1.2-1.3 g/ kg (dry weight)/day
 - 50% HBV

52

腹膜透析-營養治療原則

- ☐ K
 - 不需特別限制，視血鉀濃度而定
- ☐ Na
 - 不需特別限制
- ☐ Water
 - 依水分蓄積量調整

53

腹膜透析-營養治療原則

- ☐ Phosphorous
 - Phosphate binder
- ☐ Iron
 - Erythropoietin (EPO)
- ☐ Vitamin
 - 水溶性維生素(B群等)
 - Vit D

54

為何腹膜透析 (CAPD) 的患者飲食上須降低熱量攝取？

- (A)為了降低體內鉀含量
- (B)為了降低含氮廢物的產生
- (C)使得透析液的效果更佳
- (D)以均衡由透析液中吸收入體內的葡萄糖



55

腎臟移植-營養治療目標

- ☐ 改善患者使用的藥物對生理代謝產生的影響。
- ☐ 維持良好營養狀態。
- ☐ 營養照顧分為兩期：急性期及非急性期。

56

腎臟移植-營養治療原則

營養素	急性期	維持期(非急性期)
熱量	(1)30-35kcal/kg/day, 維持正氮平衡 (2)基礎代謝率的130-150%	基礎代謝率的120-130%, 維持理想體重為原則
蛋白質	1.3-1.5g/kg/day	0.8-1g/kg/day
醣類	佔總熱量50-70%	佔總熱量50-70%
脂肪	佔總熱量30%	佔總熱量30%
鈣	800-1200mg/day	1000-1500mg/day
鈉	3-4g/day	3-4g/day
磷	1200mg/day	依血磷濃度
鉀	依血鉀濃度	依血鉀濃度
鐵	如缺乏則300mg/day	RDA建議量
維生素礦物質	RDA建議量	RDA建議量

57

謝謝聆聽

58