

尿液分析的藝術 Art of Urinalysis

目錄

尿液分析的歷史	腎臟	腎臟生理	腎單位功能
疾病的反應	測試條件	檢體的保存	物理檢查
尿量	尿比重	酸鹼度	亞硝酸鹽
蛋白質	葡萄糖	酮體	膽紅素
尿膽素原	紅血球	白血球	

生理學

腎功能

腎功能可分為**腎絲球體功能**和**腎小管功能**。

腎絲球體功能—腎絲球體血管壁一天約過濾 120-180 公升來自血漿的液體。這些濾過液乃是經由微血管壁及近端曲小管基底膜(Basal membrane)必的微孔而到達包氏囊腔裡。但因為這些微孔極細小，只能讓微分子量物質通過，像蛋白質或紅血球這類體積較大的個體就無法通過，這種選擇性的過濾方式稱為**超過濾(Ultra filtration)**。

腎小管功能—兩個腎的腎絲球體，每天約可過濾 120-180 公升的超過濾液，但每天真正排出的只有 1.5-2 公升。這表示有 99%的超過濾液由腎小管再吸收到血液中。這種吸收現象發生於覆蓋在腎小管壁上的細胞(近端曲小管、亨利氏環、遠端曲小管和收集管)。

水份和可溶性物質可因需要而被再吸收。由於再吸收作用，尿液比原來的超濾液濃度更高。腎小管細胞亦可讓血液中的某些物質通過而到達尿中，這種現象稱為腎小管分泌(Tubular secretion)。

腎臟的作用

就健康的人而言，其身體組織器官的水份(統稱體液)均保持一定的體積和成份。體液分為三種：**第一為細胞內液**，**第二為細胞間質液**，**第三便是血漿**。細胞膜僅含有極少量的體液。

細胞外液由組織液、細胞膜液及血漿所構成。正常情況下，細胞內液和細胞外液的體積和成份極少變化，這種內環境的穩定對正常人體的機能極為重要。

調節人體的水份

經腎絲球過濾的水份中，約有三分之二會在近端曲小管處，因再吸收作用而回到血液中，

而這種再吸收作用是由滲透而產生的。

未被再吸收的水份，則由亨利氏環流到遠端曲小管，然後再到收集管。在遠端曲小管和收集管中，因增壓素(vasopressin)的影響，會產生再吸收作用。抗利尿激素(ADH)在丘腦下部-腦下垂體系統中合成，其主要作用為阻止排出過多重要的水份。

由於抗利尿激素的存在，收集管變得具滲透性，腎小管留下來的水份因此得以滲過收集管。

根據一複雜的結構原理，造成髓質層—乳頭之滲透梯度存在，使得亨利氏環產生水份吸收作用，這個原理統稱為**濃度對流系統(counter-current multipliersystem)**。

水份平衡功能失常有許多種，有的會導致乏尿症(oliguria)，有的導致多尿症(polyuria)。

人體中水和電解質的平衡

原生尿(primary urine)中，對可溶離子之選擇性的再吸收作用，會使人體的電解質數量得以保持一定。原生尿(包氏囊中血漿的超濾液)是由水份及許多來自血漿的微分子量小離子所組成。

在近端曲小管及亨利氏環的下行分支處，超濾液中有一大部分的鈉離子及所有的鉀離子都會重新被吸收回血漿，剩下的鈉離子還會在遠端曲小管和收集管再被吸收回來。因為腎元的這個部份，由於受到腎上腺皮質激素(特別是醛固酮 Aldosterone)之影響，會產生鈉的再吸收作用。當這些激素分泌量不足時，許多氯化鈉分子被排入尿中。血液中的離子濃度降低是愛迪生病(Addison's disease)的症狀之一。鉀離子都在近端曲小管再吸收，尿中仍有定量的鉀，這些鉀是由遠端曲小管的細胞所滲透出來的。

激素的角色

— 由前所知，抗利尿激素和腎上腺皮質激素

對人體中的水份及電解質的平衡極為重要。當血漿之滲透壓降低，抗利尿激素的分泌就減少，尿量則增加。水份被排出後，造成血漿滲透壓的增高而恢復平衡。相反的，當滲透度增高(血濃度增高)時，就會產生抗利尿激素而在吸收回更多的水份因而尿液產量減少，血液滲透壓在恢復正常。腎上腺皮質素受腎動脈所控制。腎動脈壓減低會刺激腎絲球器官分泌腎素(Renin)，腎素能活化存在血漿中蛋白質—血管增壓素原(angiotensinogen)，再轉變為血管增壓素(angiotensin II)。以刺激腎上腺皮質分泌醛固酮。

酸鹼平衡

— 由於腎臟有調節尿液酸度的功能，血液中的酸鹼度(pH)才得以維持在一定水平

中亦有氫離子的分泌。擔任鹼平衡工作的重碳酸鹽陰離子(HCO_3^-)，也在近端曲小管和收集管中再被吸收。當血液鹼度不斷升高(鹼中毒)時，這種再吸收作用便會停止，多餘的重碳酸鹽則排入尿中。相反的，血液酸度升高(酸中毒)時，氫離子分泌增加，尿液中的過剩酸性陰離

子會與其他鹽類結合成重磷酸鹽($\text{Na}^+\text{H}_2\text{PO}_4^-$)。

重要物質的保存

人體正常功能運動所需及所應保存之要素為：葡萄糖、胺基酸、磷、重碳酸鹽以及蛋白質。葡萄糖在近端曲小管裡完全被再吸收(腎絲球過濾後)。

廢物的排泄

新陳代謝產生的廢物由尿液排泄出，這些廢物多半是蛋白質及細胞核破壞後所產生的(蛋白質分解代謝及嘌呤代謝)。例如：肌酸酐、尿酸、磷酸鹽及硫酸鹽。其他的物質如某些毒物、藥物、因本質的關係，不適宜存留餘人體內，都藉著尿排泄出去。

