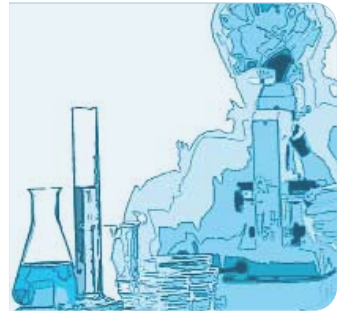




尿液分析之於腎臟疾病的診斷

江怡慧¹ 羅玉岱² 張春瑤^{1,3}



前言

腎臟疾病的臨床症狀，可能是肉眼可見的血尿、腰痛、水腫、血壓升高，或是尿毒的症狀；但仍有許多病患是無症狀的，只有在血液生化指數可見肌酐酸上升，或在尿液分析檢查中發現異常。雖然腎絲球過濾率的預估值(eGFR)是評估腎臟損傷程度很好的指標，但我們無法由此來鑑別診斷導致腎臟疾病的原因，需藉由尿液分析檢查和影像學檢查等方法的協助，如果必要的話，還需執行腎臟切片檢查(Biopsy)才能確定。其中尿液分析檢查是最方便、快速的方法，因此熟悉尿液分析報告之判讀，對臨床醫師而言十分重要。

基層醫師在臨床實務上都可能遇到類似像這樣的案例：一位30歲男性，因工作需求來院作勞工體檢，結果報告呈現尿液膽紅素及尿潛血呈陽性反應，其餘如肝指數、尿液紅血球數等皆正常。上述尿液分析結果異常個案在門診或體檢十分常見；而本文的內容，即是著重在尿液分析

結果的報告判讀，以輔助臨床上鑑別診斷導致腎臟疾病的原因。

檢體採集注意事項

在有腎臟疾患或懷疑有腎臟疾病的患者，都應執行尿液分析檢查；在留取檢體時，應留中段尿，女性則應先清潔外陰部，避免陰道分泌物污染檢體。

尿液顏色

正常的尿液顏色是呈乾淨透明(clear)或是淡黃色(light yellow)。尿液的顏色會受到許多因素影響，而不同的尿液顏色則指向不同的臨床狀況，可能幫助鑑別診斷。

1. 混濁(Cloudy)：可能代表兩種臨床意義：一是有「磷酸鹽」(phosphate)的存在，而這並非異常；另一臨床意義則表示可能有泌尿道感染。
2. 深色(Dark)：必須考慮「紫質症」(acute intermittent porphyria)的可能性。
3. 綠色(Green)：有兩種可能，綠膿桿

1 健仁醫院家庭醫學科主治醫師

2 健仁醫院家庭醫學科主任

3 健仁醫院社區醫學科主任

關鍵詞：Urinalysis, diagnosis, renal disease



菌尿症(*Pseudomonas bacteriuria*)或是尿中有膽汁結晶顆粒。另外，有些藥物也可能使尿液呈現綠色，如amitriptyline、亞甲基藍(methylene blue)等。

4. 紅色(Red)：表示尿液中有血紅素(hemoglobin)的存在；但若是尿沉渣(sediment)試驗中沒有看見紅血球，則表示在尿液中可能有游離血紅素(free hemoglobin)或肌紅蛋白(myoglobin)的存在。
5. 橘紅色(Red-orange)：有兩種可能：一是病患正在服用如Rifampin或Phenazopyridine等藥物；另一是尿液中有膽汁結晶顆粒。
6. 白色(White)：可能與泌尿道感染、磷酸鹽結晶、乳糜尿(chyluria)、或是麻醉藥物propofol有關。
7. 紫色(Purple)：可能與長期置放尿管導致的慢性泌尿道感染相關。

此外，不同的食物染劑、甜菜根(beets)等亦可能使尿液呈現不同的色澤。

尿液比重 (Specific gravity)

尿液比重數值的正常範圍介於1.003到1.030之間，數值會與24小時尿液的總量呈反比；倘若尿液中含有大分子量物質如糖份、顯影劑等，則會使尿液比重出現較大的變異性。

尿液比重的數值會隨著年齡的增長而降低，而這是因為腎臟濃縮尿液的能力

會隨著年齡的增長而降低。

尿液酸鹼值(Urine PH)

尿液酸鹼值的正常範圍介於4.5到7.8之間。偏鹼性的尿液(PH>7)可能代表著泌尿道感染的存在，尤其是像奇異變形桿菌(*Proteus mirabilis*)會分泌尿素(Urea)而使尿液呈偏鹼性。

其他使尿液呈現偏鹼性的原因如：飲食(如素食)、服用利尿劑、嘔吐或是施行胃部抽吸(gastric suction)、病患因病情緣故接受鹼化治療(alkali therapy)、尿液檢體放置時間過久等等。

尿液膽紅素及尿膽素原(Urine bilirubin and urobilinogen)

血液膽紅素中只有接合型膽紅素(direct type, conjugated bilirubin)會經由尿液排出，因此若是尿液膽紅素呈現陽性反應則表示血液中接合型膽紅素的濃度可能有上升的現象。尿液中只要有微量的膽紅素，反應就會呈陽性，雖是很敏感的試驗，但對於偵測肝臟疾患並不準確，因為尿液檢體只要染汙到糞便就會出現偽陽性反應，若是尿液檢體放置過久或受到光照就會出現偽陰性反應。

另外，若病患有溶血性疾病(hemolysis)，則血液中未接合型膽紅素(indirect bilirubin)的濃度會上升，而這會導致尿膽素原呈現陽性反應。



尿液白血球酯酶及尿亞硝酸鹽 (Leukocyte esterase and nitrite)

酯酶是由尿液中被溶解的白血球所釋放出來的物質，當泌尿道感染時白血球會受到破壞而使尿液白血球酯酶呈現陽性反應。而泌尿道中的細菌常會將尿中硝酸鹽(nitrate)轉化成亞硝酸鹽(nitrite)，因此泌尿道感染時尿亞硝酸鹽常會呈現陽性反應。但若是由以下細菌造成的泌尿道感染則不會將尿中硝酸鹽轉化成亞硝酸鹽：如糞鍊球菌(*Streptococcus faecalis*)、革蘭氏陽性細菌、淋病雙球菌(*Neisseria gonorrhoea*)及結核分枝桿菌(*Mycobacterium tuberculosis*)等。

由尿液試紙中尿液白血球酯酶及尿亞硝酸鹽是偵測泌尿道感染很方便的工具。但若是無菌性膿尿症(sterile pyuria)也會使結果呈現陽性反應。常見無菌性膿尿症的原因有間質性腎炎(interstitial nephritis)、腎結核感染及尿路結石。

尿糖(Glucosuria)

尿糖的出現有兩種可能性：一是近端腎小管再吸收糖份的能力變差，此種狀況在臨床上較為少見；另一種是血糖上升的程度已超過腎臟所能承受的閾值，此為臨床上較常見的情形。

一般而言，血糖上升之後，尿糖才會漸漸呈現陽性反應。因為腎臟的血糖閾值一般為160~180mg/dL，因此若是尿糖呈

陽性反應時通常血糖已經超過180 mg/dL(10 mmol/L)。

尿液酮體(Ketones)

酮體中只有乙醯醋酸(acetoacetate)及丙酮(acetone)會在尿液中被偵測到，beta-hydroxybutyrate通常在尿液中是偵測不到的；但是當病患發生酮中毒(ketosis)時血液中80%的酮體是beta-hydroxybutyrate，所以用尿液酮體來診斷病患是否有酮中毒現象，其實並不準確。

尿液分析中常見尿酮體呈陽性但血中酮體呈陰性的原因，是因為飢餓或是禁食過久。

尿液血紅素及肌紅蛋白(Hemoglobin and Myoglobin)

尿液試紙所測出之潛血反應敏感度很高，在高倍顯微鏡下若有1到2顆的紅血球，潛血反應就會呈現陽性反應。但是潛血反應也常發生偽陽性的情況，潛血反應呈現偽陽性的可能性有三種：

- 1.若尿液中有精子存在時。
- 2.尿液偏鹼性PH>9。
- 3.尿液染汙到氧化物質，如會陰清洗劑。

反之，偽陰性反應的機會並不大，因此若是潛血反應呈陰性，則大致可排除血尿的可能性。

橫紋肌溶解症會導致血液中肌紅蛋白及creatine phosphokinase(CPK)濃度上升



。若是尿液檢查中潛血反應呈現陽性，但尿沉渣試驗中紅血球數為正常時，則表示病患有發生溶血性疾病或橫紋肌溶解症的可能性。

尿蛋白(Protein)

正常情況下腎小管會分泌出微量的蛋白質到尿液中，而健康的成人每天從尿液中排出蛋白質的量通常介於30至200毫克。尿液試紙檢測出的尿蛋白通常是白蛋白(albumin)，白蛋白每日從尿液中排出的量正常上限值為30毫克。但若是每天的尿蛋白排出量超過300至500毫克，則尿液試紙檢測才會呈現陽性反應，所以用尿液試紙檢測方法來偵測糖尿病造成的微蛋白尿，其實並不具敏感度。

值得注意的是，尿液試紙檢測方法即使是半定量(+ ~ +++)也可能會出現誤差，因為尿液中白蛋白的濃度會因尿液總量的不同而有很大的差異，稀釋的尿液會低估蛋白尿的程度，而濃縮的尿液即使呈現尿蛋白+++反應，也不一定代表有嚴重的蛋白尿。

若病患需進一步定量檢測尿蛋白量，則可留24小時尿液檢查，但因此法對門診病患而言較不實際，因此可留單次尿液(spot urine)來檢驗total protein-to-creatinine ratio或 albumin-to-creatinine ratio(mg/mg)。

若是尿液中含有放射碘物質，則尿液試紙檢測尿蛋白即可能呈現偽陽性反應

，因此若是病患須接受顯影劑檢查，一般建議在24小時後再作尿液檢查。

造成蛋白尿的原因可大致分為以下三種：腎絲球受損、腎小管受損及蛋白質過度製造。

其他會引起蛋白尿的原因如：1.發燒、2.運動、3.充血性心衰竭(congestive heart failure)及癲癇(seizures)可能會導致暫時性的蛋白尿、4.姿勢性(站立型)蛋白尿，通常24小時尿液中蛋白質不會超過1公克。

尿液沉渣試驗(Urine Sediment)

尿沉渣試驗是經由顯微鏡下看到的結果，可以檢驗的項目包括：紅血球數、白血球數、圓柱體、上皮細胞。

有些健康成人的尿沉渣試驗可以看到少數的結晶體、細菌、細胞、及圓柱體。例如，健康成人的尿液在高倍鏡檢下，可以見到0到4顆白血球，0到2顆紅血球；在低倍顯微鏡下也可能見到圓柱體；另外，也有可能看到尿酸結晶、草酸鈣結晶、及磷酸鹽結晶。

結晶尿(Crystalluria)

1. 尿酸結晶：在酸性尿液環境中，會使溶解狀態的尿酸轉化為非溶解狀態。另外，若是急性腎衰竭的病患尿液中含有大量的尿酸結晶，則必須考慮是否有腫瘤溶解症候群(tumor lysis



syndrome)的可能性。

2. 草酸鈣結晶：其形成與尿液酸鹼度無關。若急性腎衰竭的病患尿液中含有草酸鈣結晶，則必須考慮乙二醇(ethylene glycol)中毒的可能。
3. 胱氨酸結晶(Cystine crystal)：在鏡檢下常呈現六角形，可用來診斷胱氨酸尿症(Cystinuria)。
4. 磷酸銨鎂結晶(Magnesium ammonium phosphate crystal)：與碳酸鈣磷灰石是組成鳥糞石(struvite)的成份。鳥糞石的形成通常是在尿中銨鹽濃度上升及尿液偏鹼的環境下較易形成，而這也暗示有尿路感染的存在，尤其是像變形桿菌(Proteus)或克雷伯氏菌(Klebsiella)等會產生尿素酶(Urease)的菌種。
5. 磷酸鈣結晶：通常是在偏鹼性的尿液中形成。

細菌(Bacteria)

正常的尿液是無菌的；而尿液中有細菌的存在，通常是因收集尿液的過程中遭到污染。而無症狀的菌尿症通常不須治療。

細胞(Cells)

在尿液鏡檢中可以見到的細胞包括紅血球、白血球、上皮細胞。偶爾也會看到癌細胞的存在，可以診斷泌尿道癌症如膀胱癌或腎淋巴瘤等。

血尿(Hematuria)

肉眼可見的血尿並不一定代表失血量很多，因為一公升的尿液中若有一毫升的血液就會使尿液變色。

血尿可分為暫時性及持續性血尿；一般而言，暫時性血尿在年輕族群較為常見，且並非都是因疾病所引起。然而，在超過50歲的成人，就算是暫時性血尿也可能有泌尿道癌症的可能性。持續性血尿則一定需要進一步評估檢查原因，常見的原因包括腎結石、癌症、及腎絲球疾病等，詳見表一。而臨床上處理血尿患者之流程，茲整理於圖一。

若是尿液分析試驗呈現以下結果，則要強烈懷疑是腎絲球疾病：紅血球圓柱體、蛋白尿、不成形的紅血球(dysmorphic red cells)，尤其是棘紅細胞(acanthocytes)。

膿尿(Pyuria)

指尿液鏡檢中白血球數目上升。泌尿道感染是造成膿尿最常見的原因，但須小心即使尿液培養為陰性反應，也不能排除結核菌感染的可能性。

若是在尿液分析試驗中有出現其他細胞性圓柱體、其他細胞成份，或有蛋白尿的情形下，膿尿的存在就比較不具診斷的價值。

圓柱體(Casts)

在尿液檢查報告中，有時可見有圓柱體的存在，而不同的圓柱體則代表不同的臨床意義。以下是幾種常見的圓柱體：

1. 玻璃圓柱體(Hyaline cast)或細顆粒圓



表一 常見造成血尿的原因

凝血功能異常 過度使用抗凝血藥物
血管性(Vascular sources) 動脈栓塞(Arterial emboli or thrombosis) 動靜脈結構異常(Arteriovenous malformations) 動靜脈瘻管(Arteriovenous fistula) 胡桃鉗症候群(Nutcracker syndrome) 腎靜脈栓塞
腎絲球性(Glomerular sources) 免疫球蛋白A腎病變(IgA nephropathy) 腎基底膜疾病(Thin basement membrane disease) 腎絲球發炎(Glomerulonephritis)
腎間質性(Interstitial sources) 過敏性腎間質性腎炎 止痛藥造成之腎病變(Analgesic nephropathy) 腎囊腫疾患 急性腎盂腎炎 結核菌感染 腎移植後之排斥作用
泌尿道上皮性Uroepithelium 癌症 劇烈運動 外傷(Trauma) 乳突壞死(Papillary necrosis) 膀胱炎/尿道炎/攝護腺炎(通常為感染所引起) 寄生蟲疾病(如. Schistosomiasis) 腎臟結石或膀胱結石
其他(Multiple sites or source unknown) 高尿鈣症(Hypercalciuria) 高尿酸症(Hyperuricosuria) 鏈狀細胞疾患(Sickle cell disease)

資料來源：參考資料6

柱體(finely granular cast)：在正常人的尿液中可能會見到。在濃縮的尿液或是使用利尿劑後的尿液中可能會見到玻璃圓柱體。

2. 紅血球圓柱體(Red blood cell cast)：

即使鏡檢下只有見到一個紅血球圓柱體，仍代表有腎絲球炎或是血管炎(vasculitis)的可能性。

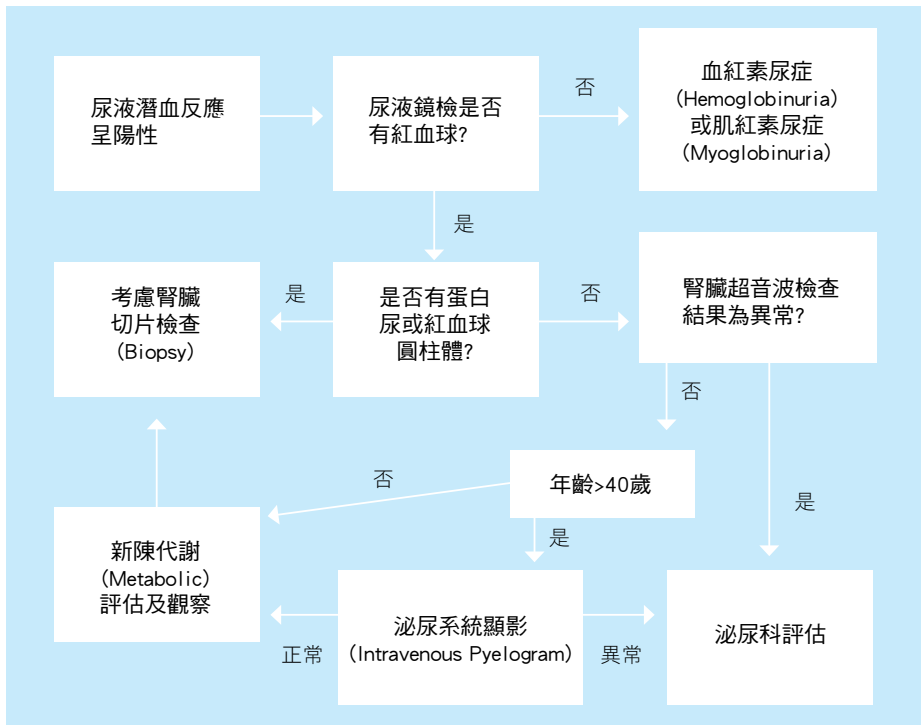
- 白血球圓柱體(White blood cell cast)：與間質性腎炎(interstitial nephritis)或是腎絲球炎有關。若與膿尿同時存在時，則須考慮腎小管間質疾患或是急性腎盂腎炎(pyelonephritis)。
- 脂肪圓柱體(Fatty cast)：在有明顯蛋白尿的尿液檢體中可能會見到。
- 顆粒圓柱體(Granular cast)：有顆粒圓柱的存在通常是病理性的，但沒有特異性，因此無法由此得知是哪一種腎疾。
- 色素圓柱體(Pigmented cast)：是由膽紅素(bilirubin)或血紅素(hemoglobin)而來，這也表示病患血中膽紅素濃度可能是上升的，或者是尿液中有血紅素的存在(hemoglobinuria)。
- 上皮細胞圓柱體(Epithelial cell cast)：在正常尿液中偶爾可見少許上皮細胞圓柱體的存在，但若是上皮細胞圓柱體的數量較多，則必須考慮以下三種可能性：急性腎小管壞死(acute tubular necrosis)、腎盂腎炎、及腎病症候群(nephrotic syndrome)。

結語

異常的尿液分析報告結果，在門診與體檢實務中十分常見。在判讀異常報告結果時，應配合病患的臨床症狀來做鑑別診斷，同時要注意是否有偽陽性、偽陰性反應的可能，以作綜合評估與判斷；需要時可再藉由影像學檢查如X光、腎臟超音



圖一 臨床處理血尿患者之流程



資料來源: 參考資料6

波來進一步評估；或者必要時，可轉介至腎臟科，評估是否需接受腎臟切片等其他檢查。

正因為尿液分析檢查是最方便、快速的方法，因此在臨床上運用也最廣泛；希望藉由本文的介紹，能增進基層醫師對尿液分析判讀之了解，並協助臨床上對於腎臟疾病的鑑別診斷。

參考資料

1. Wald R, Bell CM, Nisenbaum R, et al: Interobserver reliability of urine sediment interpretation. Clin J Am Soc Nephrol 2009; 4:567.
2. Tsai JJ, Yeun JY, Kumar VA, Don BR:

Comparison and interpretation of urinalysis performed by a nephrologist versus a hospital-based clinical laboratory. Am J Kidney Dis 2005; 46:820.

3. Mazouz B, Almagor M: False-positive microhematuria in dipsticks urinalysis caused by the presence of semen in urine. Clin Biochem 2003; 36:229.
4. Schröder FH: Microscopic haematuria. BMJ 1994; 309:70.
5. Schwab SJ, Christensen RL, Dougherty K, Klahr S: Quantitation of proteinuria by the use of protein-to-creatinine ratios in single urine samples. Arch Intern Med 1987; 147:943.
6. Brenner and Rector's The Kidney. 8th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007: 744-5
7. Fairley KF, Birch DF: Hematuria: a simple method for identifying glomerular bleeding. Kidney Int 1982; 21:105.
8. Rose BD: Pathophysiology of Renal Disease, 2d ed, McGraw-Hill, New York, 1987; 68-9.