

超音波在兒童泌尿道感染的運用

蔡政道主任 / 馬偕兒童醫院 兒童腎臟科

近年來關於泌尿道感染、膀胱輸尿管迴流症、腎結痂之間關係的演變與觀念的改變。

傳統的觀念認為泌尿道感染的發生和腎損傷與膀胱輸尿管迴流症有密切的關聯性，事實上，泌尿道感染的發生與否，與宿主因素(腸道是否健康、尿道口清潔、飲水多寡、泌尿系統畸形、解尿功能異常(膀胱腸道功能異常，bladder bowel dysfunction)、宿主免疫力、尿道長短…等)和細菌因素(細菌的數量多寡、致病性、毒性)的失衡有關，膀胱輸尿管迴流症只是眾多泌尿道感染危險因子的其中之一，低度(第一或二級)迴流症更被認為是腎結痂的低危險群且不會增加反覆感染的機會。由於長期的預後與腎臟的損傷有直接的關聯，所以處理泌尿道感染的中心議題應為診斷並預防腎結痂的發生。腎結痂可分為先天與後天性的二大類，先天性腎結痂往往比較嚴重而影響病童長期的預後，這是一種腎發育不良，這種腎發育不良與許多控制腎臟輸尿管分化的基因缺陷有關，往往發生於男童，除腎發育不良外，往往合併高度膀胱輸尿管迴流症、嚴重的水腎與輸尿管擴大、解尿功能障礙，總稱它為”先天性腎臟與尿路異常”(CAKUT: Congenital

Anomalies of Kidney and Urinary Tract)。在影像學的檢查時顯示腎臟極度萎縮而功能不良，這類的腎結痂是嚴重且不可預防的，另一類後天腎結痂與急性腎盂腎炎後造成的疤痕有關，此類的疤痕組織往往在原來發生腎盂腎炎的位置，急性腎盂腎炎後約 60-70%的病童會復原，另外 30-40%則會形成腎結痂，通常範圍不大而很少造成慢性腎功能不全，由於長期的預後與腎臟的損傷有直接的關聯，所以處理泌尿道感染的中心議題應為早期診斷治療感染並預防腎結痂的發生。¹

是故，有別於傳統「由下而上」(bottom-up approach)先做解尿期膀胱尿道攝影診斷 1—5 級迴流症的影像學順序，許多專家建議先找出腎結痂高危險群的病人(如急性腎盂腎炎、腎萎縮或發育不良、明顯水腎)，然後再偵測“高度”迴流的方式稱為「由上而下」(top-down approach)的影像學順序。² 這樣的順序可以減少侵入性檢查特性的解尿期膀胱尿道攝影。

超音波在兒童泌尿道感染的運用

近年來許多泌尿道感染指引都建議限制性使用侵入性影

像檢查以減少檢查導致潛在可能發生的副作用與傷害，³如放置導尿管、幅射、靜脈點滴注射、鎮靜劑使用、顯影劑的傷害等。膀胱腎臟超音波檢查因其非侵入性、無幅射性、方便易操作、便宜而可反覆追蹤，因它能清楚呈現整個泌尿道系統的解剖結構，大多數指引都建議以超音波做為影像學檢查的起始工具。那麼，膀胱腎臟超音波檢查在兒童泌尿道感染角色與運用有哪些呢？

一. 協助臨床診斷

對於臨床與實驗室數據非典型或不確定，診斷前使用過抗生素而導致培養結果為陰性的病童，有時由腎臟超音波可確立急性腎盂腎炎(局部或彌漫性的腫大、腎迴音的改變、皮質髓質界限不清、腎盂壁變厚或腎門偏移)的診斷。¹許多臨床上有膿尿但非泌尿道感染的原因，如急性盲腸炎、骨盆腔發炎、卵巢輸卵管膿瘍、腹腔膿瘍、感染性臍尿管囊腫、感染性儲精囊囊腫(seminal vesical cyst)、甚至川崎症(常合併膽囊水腫)，都可能由超音波檢查得到正確的診斷。

二. 偵測非典型或嚴重而可能需要外科介入的情況

嚴重的泌尿道感染，如大葉性腎炎(lobar nephronia)、

腎膿瘍、腎周圍膿瘍(perinephric abscess)、腎積膿(pyonephrosis)、感染性腎結石(infection stone)、黃肉芽腫性腎盂腎炎(xanthogranulomatous pyelonephritis)、產氣性腎盂腎炎(emphysematous pyelonephritis)等，這些嚴重而特殊的感染有時要延長治療的時間甚至外科介入治療。這些診斷若能加上都卜勒或血管攝影超音波檢查則準確度更高。

對於執行超音波的時間點，目前仍有爭議，美國兒科醫學會認為急性期超音波影像有可能因細菌內毒素造成暫時性水腎或輸尿管擴大的偽陽性結果（但指引確沒有建議適當的檢查時機），確又強調嚴重的臨床表現與抗生素反應不佳（48–72 小時內仍未退燒）的病人應於 2 天內執行以排除腎膿瘍、腎周圍膿瘍、腎積膿等重症。⁴ 根據「由上而下」的概念，我們建議急性期時的超音波影像較能正確的診斷急性腎盂腎炎，因而決定進一步解尿期膀胱尿道攝影的必要性與後續約追蹤。

三. 偵測尿路系統解剖學上的異常與後續追蹤

這是影像學檢查最主要的目的，偵測先天尿路系統異常，即早適當處理以預防感染復發。超音波可以正確的診斷

常見阻塞性尿路系統的異常或發育障礙，如腎盂輸尿管交接處狹窄、膀胱輸尿管交接處狹窄、雙套集尿系統、輸尿管囊腫、腎發育不良、尿路系統結石、異位輸尿管、異位腎、單腎、多囊性發育不良腎、馬蹄腎、後尿道瓣膜等異常…超音波診斷後依個別異常進行進一步檢查與診治、追蹤。¹

較有爭議處為以超音波診斷膀胱輸尿管的準確性。低度迴流不具臨床意義也無法以超音波診斷，目前以高度迴流為診斷的目標，大多數的輕度水腎非迴流症引起，但少數輕度水腎確為迴流症所造成，因迴流症其間歇性的特性，即使完全沒有水腎也可能有高度迴流症。那麼，如何增加超音波對高度迴流症的診斷率呢？首先，最好執行超音波以前水份應足夠攝取，執行時膀胱最好是漲尿的狀態，探頭先從膀胱做起，再移動到輸尿管與腎臟，並且在解完尿時估計膀胱餘尿。根據 CAKUT（合併高度迴流、腎發育不良、膀胱機能障礙）的概念與統計，發現的超音波異常以腎發育不良、水腎忽大忽小、輸尿管擴大、腎盂或膀胱在壁增厚這四種特徵診斷高度迴流症的可能性最高。^{1,5} 至於在幼兒常見的輕微水腎，則不必急著安排解尿期膀胱尿道攝影來排除迴流症。¹

四. 膀胱超音波可初步篩檢偵測膀胱腸道功能障礙

目前已知膀胱腸道功能障礙是兒童泌尿道感染極為重要的原因與可能伴隨的現象。正確的評估與治療可有效的降低泌尿道感染的復發。更重要的是，膀胱腸道功能障礙可能潛藏著嚴重的神經缺陷或尿道的異常。急性的感染可能導致輸尿管暫時性的膀胱壁增厚與輸尿管輕微擴大，若治療後持續增厚，尤其膀胱形狀呈橢圓狀、顯示膀胱頸的擴張、餘尿過多時就應注意膀胱腸道功能障礙的可能性。直腸橫徑(transverse rectal diameter)超過 30 mm 時極有可能合併便秘的問題。⁶ 若超音波顯示膀胱壁條樑化(trabeculation)或有憩室，表示極高的膀胱內壓，應有嚴重的機能障礙，需進一步檢查評估。近年來我們都以超音波配合非侵入性的尿流速檢查，能更準確的檢測出潛藏的功能缺陷。

總之，實證醫學的進步讓我們更全盤瞭解泌尿道感染的病理發生機轉。如何將泌尿道感染的發生機轉與合併的問題導入非侵入性的膀胱腎臟超音波檢查中，使病患的傷害最小而獲得效益最大化，是每位臨床醫師必需嚴肅思考並面對的問題。

引用文獻

1. Yang SS, Tsai J-D, Kanematsu A, Han C-H Asian guidelines for urinary tract infection in children. J Infect Chemother 2021;27:1543–1554.
2. Lim R: Vesicoureteral reflux and urinary tract infection: evolving practices and current controversies in pediatric imaging. AJR Am J Roentgenol 2009; 192: 1197–208.

3. A. Silva, L. Jabour, B. Vieira, E. Oliveira, Imaging investigation after urinary tract infection in childhood: Narrative review of current recommendations. *Pediatr. Med.*2023,6:17
4. The Subcommittee on Urinary tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics* 2011;128,595–610.
5. Lee MD, Lin CC, Huang FY, Tsai TC, Huang CT, Tsai JD Screening young children with a first febrile urinary tract infection for high-grade vesicoureteral reflux with renal ultrasound scanning and technetium-99m-labeled dimercaptosuccinic acid scanning. *J Pediatr* 2009;154:797–802
6. Klijn A, Asselman M, de Jong T. The diameter of the rectum on ultrasonography as a diagnostic tool for constipation in children with dysfunctional voiding. *J Urol* 2004;172:1986-8.



作者蔡政道醫師