

# ĐẶC ĐIỂM GIẢI PHẪU VÀ SINH LÝ HỆ THẬN TIẾT NIỆU TRẺ EM

ThS.BS. Đỗ Đăng Trí  
PGS.TS.BS. Vũ Huy Trụ

## ❖ Mục tiêu học tập

1. Mô tả được đặc điểm giải phẫu hệ thận tiết niệu trẻ em.
2. Trình bày được đặc điểm sinh lý hệ thận tiết niệu trẻ em.
3. Giải thích đặc điểm giải phẫu và sinh lý hệ thận tiết niệu có liên quan đến bệnh lý thận – tiết niệu trẻ em.

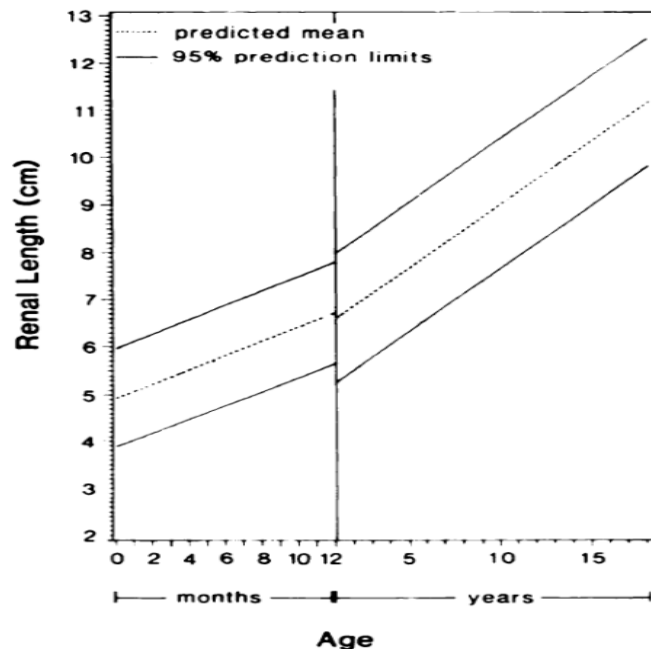
## 1. ĐẶC ĐIỂM GIẢI PHẪU

### 1.1. Thận:

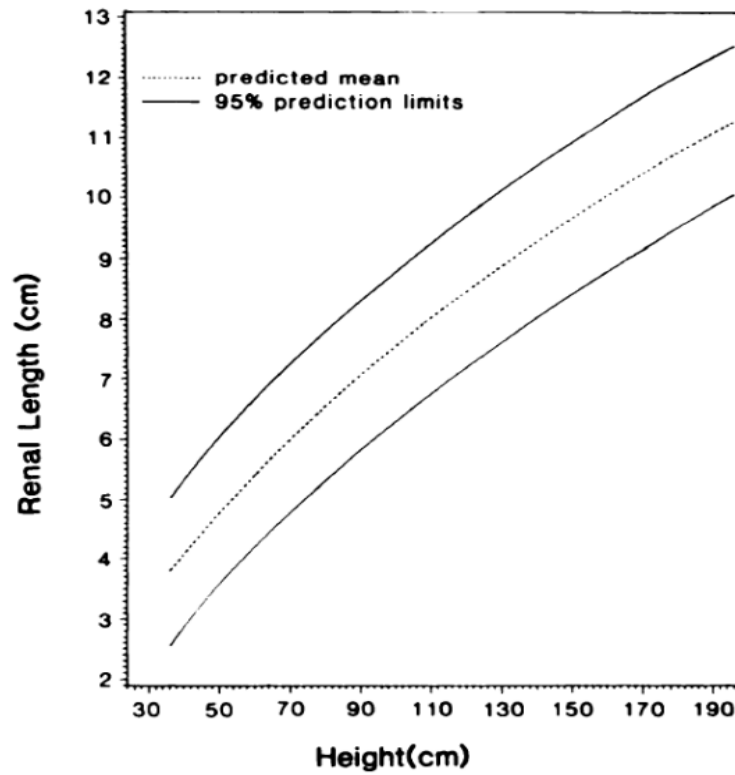
Thận là tạng nằm ở khoang sau phúc mạc [1]. Thận ở trẻ sơ sinh còn giữ cấu tạo thùy từ thời kỳ bào thai nên nhìn thấy có nhiều múi, sau đó mất dần đi. Thận trẻ em dễ di động vì tổ chức mỡ quanh thận chưa phát triển [2].

Chiều dài và trọng lượng của thận thay đổi lớn dần theo thời gian: từ 6 cm và 24 g ở trẻ sơ sinh đủ tháng đến  $\geq 12$  cm và 150 g ở người lớn [1].

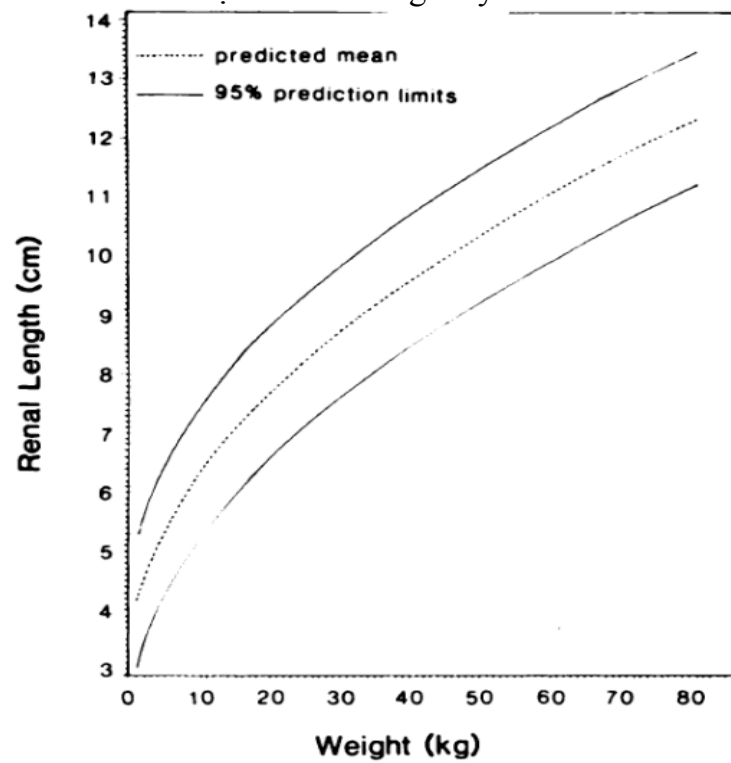
Trên thực tế lâm sàng, kích thước thận thường được đánh giá qua chiều dài thận đo được trên siêu âm [2]. Chiều dài thận bình thường thay đổi theo lứa tuổi, theo cân nặng và theo chiều cao được thể hiện lần lượt qua các Hình 1, 2, 3. Từ Hình 1, để dễ nhớ, ta có thể ước tính chiều dài thận theo tuổi như sau: trẻ sơ sinh trung bình 4 cm, trẻ < 1 tuổi trung bình 6 cm, trẻ < 5 tuổi trung bình 8 cm, trẻ < 10 tuổi trung bình 10 cm.



Hình 1. Chiều dài thận bình thường thay đổi theo tuổi [3].



Hình 2. Chiều dài thận bình thường thay đổi theo chiều cao [3].



Hình 3. Chiều dài thận bình thường thay đổi theo cân nặng [3].

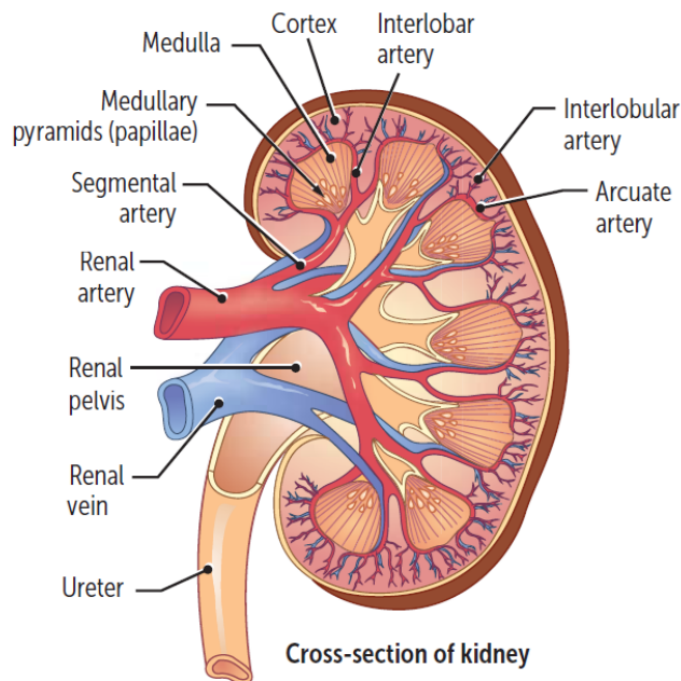
Thận có 2 lớp (Hình 4, 5) [1]:

- **Lớp vỏ thận** (cortex) bên ngoài: chứa các **cầu thận** (glomeruli), **ống lượn gần** (proximal convoluted tubules), **ống lượn xa** (distal convoluted tubules) và **ống góp** (collecting ducts)
- **Lớp tủy thận** (medulla) bên trong: chứa **phần thẳng của các ống thận**, **quai Henle**, **mạch thẳng** (vasa recta) và **đoạn cuối của ống góp**.

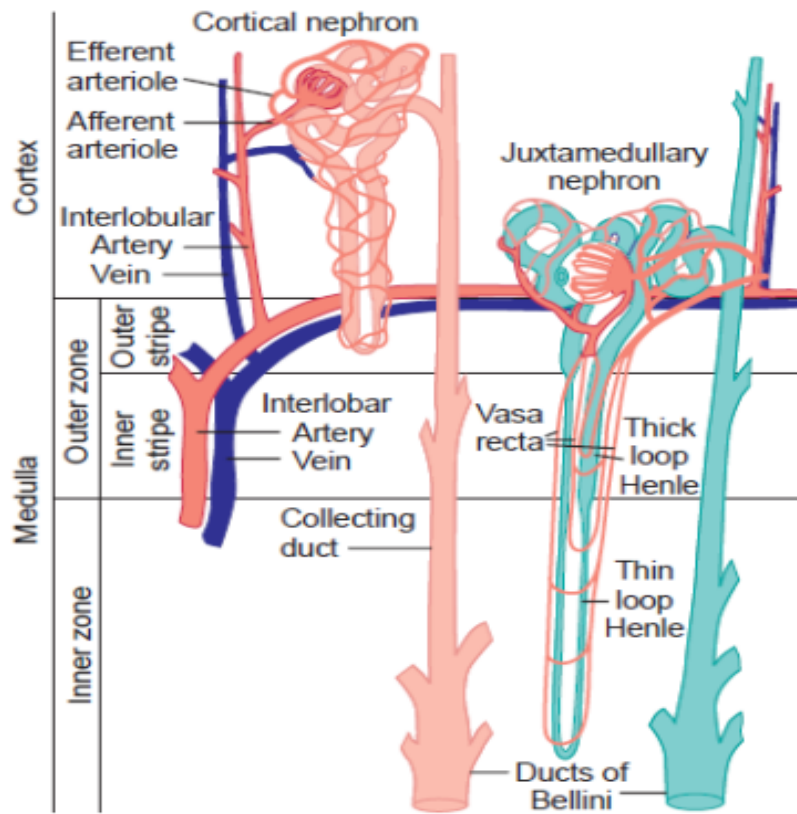
Mỗi thận được cung cấp máu nuôi bởi một động mạch thận (renal artery) xuất phát từ động mạch chủ bụng. **Động mạch thận** chia thành các nhánh **động mạch phân thùy** (segmental artery) đi vào vùng tủy thận, tại đây các nhánh này phân chia tiếp thành các **động mạch gian thùy** (interlobar artery) tiến vào vùng tủy thận dọc theo các trụ thận (hay còn gọi là trụ Bertin) nằm hai bên các tháp thận (medullary pyramid). Khi đến vùng ranh giới vỏ tủy, các động mạch gian thùy tiếp tục phân thành nhiều nhánh thẳng góc tạo ra các **động mạch cung** (arcuate artery) chạy dọc theo vùng ranh giới vỏ tủy. Hệ động mạch thận là hệ mạch tận cùng, **không có sự thông nối giữa các động mạch gian thùy**. Các **động mạch gian tiểu thùy** (interlobular artery) xuất phát từ các động mạch cung và chạy vào vùng vỏ thận theo hướng thẳng góc với vỏ thận. Khi các động mạch gian tiểu thùy chạy hướng về phía vỏ thận, chúng chia nhánh nhiều lần cho ra **các tiểu động mạch đến** (afferent arteriole) cung cấp máu cho mạng lưới mao mạch cầu thận (glomerular capillary network), sau đó đổ vào **tiểu động mạch đi** (efferent arteriole) [1, 4, 5].

Tùy theo vị trí của cầu thận, tiểu động mạch đi sẽ tạo ra hai loại lưới mao mạch [4]:

- Các cầu thận nằm ở vùng vỏ: **tiểu động mạch đi phân nhánh thành mạng lưới mao mạch quanh ống** (peritubular capillary network), **cung cấp máu nuôi cho các ống lượn gần và ống lượn xa**, đồng thời **mang đi các ion đã tái hấp thu** cùng các chất có trọng lượng phân tử thấp. **Mạng lưới mao mạch quanh ống sẽ dẫn lưu máu về tĩnh mạch gian tiểu thùy** (interlobular vein), quy tụ về **tĩnh mạch cung** (arcuate vein), đến **tĩnh mạch gian thùy** (interlobar vein) rồi vào **tĩnh mạch thận** (renal vein) và từ đó đi ra khỏi thận.
- Các cầu thận nằm ở sát vùng ranh giới vỏ tủy (**cận tủy**): **tiểu động mạch đi phân nhánh thành các mạch thẳng** (vase recta). Đoạn đi xuống của mạch thẳng là **mao mạch động mạch** có tế bào nội mô nguyên vẹn, tiến vào vùng tủy thận, chảy song song với các đoạn vùng tủy thận của các ống thận, tạo một hình chữ U quay trở lại vùng ranh giới vỏ tủy với đoạn đi lên là **mao mạch tĩnh mạch** có các tế bào nội mô có lỗ thủng. Các mạch thẳng chứa máu đã lọc qua cầu thận, cung cấp chất dinh dưỡng và oxy cho vùng tủy thận.



Hình 4. Hình thái cắt ngang của thận và tuần hoàn thận [5].



Hình 5. Sơ đồ phân chia thận và tuần hoàn thận [1].

Đơn vị cấu tạo và chức năng của thận là nephron (mỗi nephron bao gồm một cầu thận và các ống thận đi kèm). Mỗi thận có khoảng 1 triệu nephron. Số lượng nephron bình thường ở người thay đổi rất rộng, dao động từ 200.000 đến 2 triệu nephron mỗi thận. Sự khác biệt này có ý nghĩa về mặt sinh lý bệnh như là một yếu tố nguy cơ để diễn tiến thành

tăng huyết áp và suy thận tiến triển sau này. Ở người, thận bắt đầu được hình thành từ tuần thứ 5 của thai kỳ [6] và các nephron được hình thành hoàn chỉnh vào tuần 36 – 40 của thai kỳ, nhưng sự trưởng thành về chức năng và cấu trúc của ống thận vẫn tiếp tục trong suốt thập niên đầu tiên của cuộc đời. Vì sau khi sinh ra, các nephron mới sẽ không được tạo ra thêm nữa, nên bất kỳ bệnh lý nào làm mất dần các nephron cũng sẽ dẫn đến kết cục là suy thận mạn. Sự suy giảm số lượng nephron thứ phát do các tình trạng cân nặng lúc sinh thấp, sinh non, và/hoặc những yếu tố gene hoặc môi trường đã được xem như là một yếu tố nguy cơ cho sự phát triển thành tăng huyết áp nguyên phát và suy thận tiến triển khi đến tuổi trưởng thành sau này [1].

Mạng lưới mao mạch cầu thận là những mao mạch đặc biệt hoạt động như một màng lọc của thận. Những mao mạch này được lót bởi các tế bào nội mô (endothelial cells) và có bào tương rất mỏng chứa nhiều lỗ thủng (fenestrations). Màng đáy cầu thận (glomerular basement membrane – GBM) tạo thành một lớp liên tục nằm giữa một bên là các tế bào nội mô và các tế bào gian mao mạch (mesangial cells), một bên là các tế bào biểu mô (epithelial cells). Màng đáy cầu thận có 3 lớp: lớp lamina densa dày đặc điện tích nằm ở giữa, lớp lamina rara interna nằm giữa lớp lamina densa và các tế bào nội mô, lớp lamina rara externa nằm giữa lớp lamina densa và các tế bào biểu mô (Hình 6). Các tế bào biểu mô tạng (visceral epithelial cells) bao phủ lấy mao mạch cầu thận và nhờ các chân bào tương (cytoplasmic foot processes) của mình để gắn vào lớp lamina rara externa. Giữa các chân là các khe lọc (filtration slits) [1].

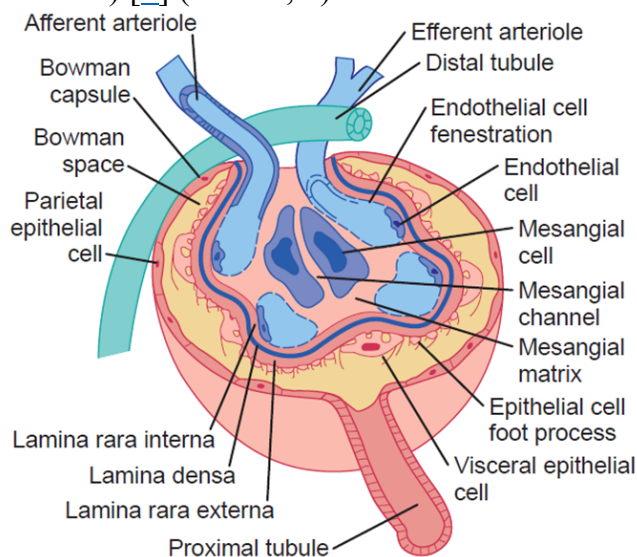


Hình 6. Hình ảnh trên kính hiển vi điện tử của thành mao mạch cầu thận bình thường (Cap) được minh họa bởi lớp tế bào nội mô (En) với các lỗ thủng của nó (f); màng đáy cầu thận (B) với lớp lamina densa (LD) dày đặc điện tích ở giữa và các lớp lamina rara interna (LRI) và lamina rara externa (LRE) kề sát bên (mũi tên trắng); và các chân bào tương của tế bào biểu mô (fp) với lớp màng tế bào dày đặc của chúng (c). Những sản phẩm lọc của cầu thận sẽ đi qua các lỗ thủng của lớp tế bào nội mô, băng qua màng đáy cầu thận và đi qua các khe lọc (mũi tên đen) nằm giữa các chân bào tương của tế bào biểu mô để đổ vào khoảng nước tiểu (urinary space, US) ( $\times 60,000$ ). J là khớp nối giữa 2 tế bào nội mô [1].

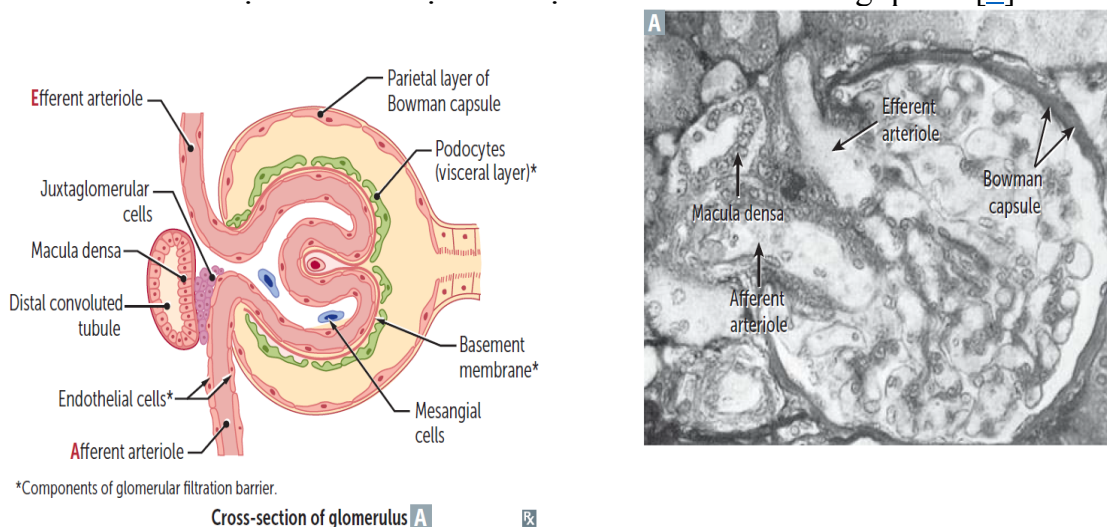
Lớp gian mao mạch (mesangium, bao gồm các tế bào gian mao mạch và chất nền matrix) nằm giữa các mao mạch cầu thận ở phía tế bào nội mô của màng đáy cầu thận và hình thành phần trung gian của thành mao mạch. Lớp gian mao mạch hoạt động như một cầu



trúc nâng đỡ cho các mao mạch cầu thận và có lẽ cũng có vai trò trong điều hòa dòng máu đến cầu thận, lọc và dọn dẹp các phân tử lớn (ví dụ như các phức hợp miễn dịch) từ cầu thận. **Nang Bowman** (Bowman's capsule) bao quanh cầu thận, được cấu tạo gồm **màng đáy** (liên tục với màng đáy của mao mạch cầu thận và các ống lượn gần) và **các tế bào biểu mô thành** (parietal epithelial cells) [1] (Hình 7, 8).



Hình 7. Lược đồ minh họa cầu thận và các cấu trúc xung quanh [1].

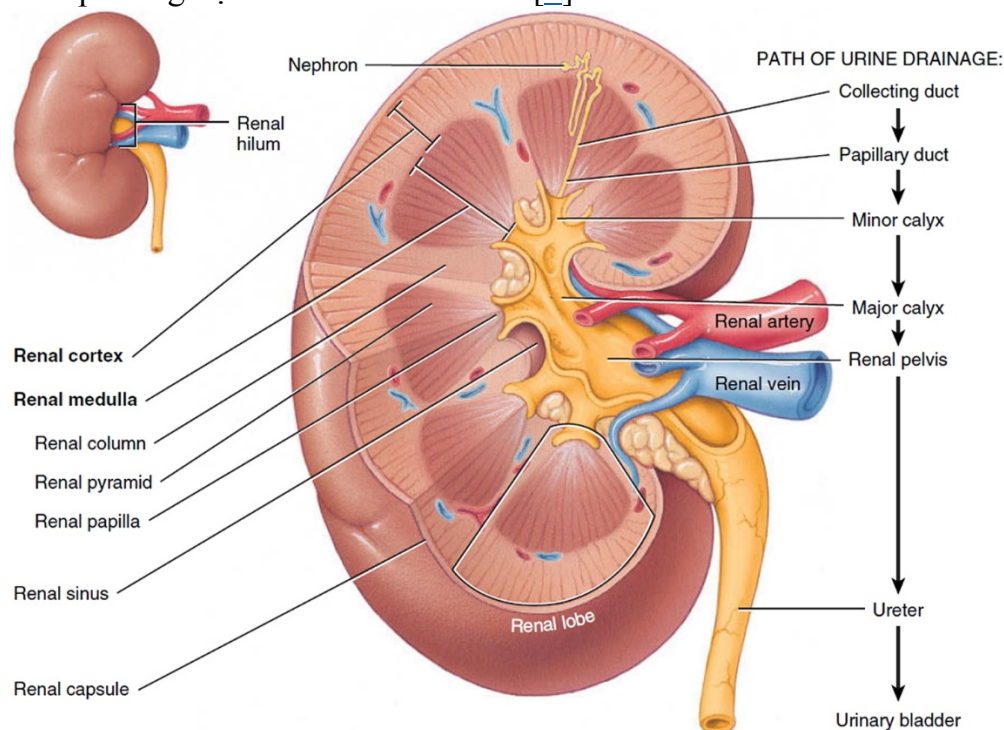


Hình 8. Sơ đồ cắt ngang cầu thận và hình ảnh mô học đối chiếu [5].

Ngoài ra, hệ thống tuần hoàn trong thận còn có một số đặc điểm lưu ý: **lưu lượng máu thận chiếm 20% cung lượng tim**, trong đó **90% máu đi vào vùng vỏ thận** và **10% máu đi vào vùng tủy thận** [4]; như vậy, mặc dù lưu lượng máu đến thận rất cao, nhưng **vùng tủy thận nhận ít máu hơn hẳn so với vùng vỏ thận**, nên rất **nhạy cảm với tình trạng thiếu O<sub>2</sub> mô**, dễ bị tổn thương do thiếu máu cục bộ nuôi thận; **tĩnh mạch thận bên trái dài hơn bên phải nên ghép thận từ người cho sống thường là cắt lấy thận trái** [5].

## 1.2. Đài bể thận:

Vùng tủy thận có các khối mô hình nón, gọi là các **tháp tủy** (medullary pyramid), với đáy tháp nằm ở vùng ranh giới vỏ tủy. **Mỗi tháp tủy cùng với vùng vỏ thận đi kèm, hợp lại tạo nên một thùy thận** (renal lobe). **Đáy của thùy thận là bao thận** (renal capsule). Giới hạn bên của mỗi thùy thận là **các trụ thận** (renal column) hay còn gọi là **trụ Bertin** (column of Bertin). **Đỉnh của mỗi thùy thận chấm dứt tại nhú thận** (renal papilla) hình nón. **Nhú thận có các đài thận bé** (minor calyx) bao quanh. Mỗi đài thận bé nhận nước tiểu từ nhú thận đổ về. Các đài thận bé hợp lại thành các **đài thận lớn** (major calyx), rồi hợp nhất thành vùng **bể thận** (renal pelvis), đổ nước tiểu xuống niệu quản [4]. (Hình 9). **Mỗi thận có khoảng 10-12 đài thận** và xếp thành ba nhóm: **trên, giữa và dưới**. Hình thù đài bể thận khác nhau tùy theo lứa tuổi. Do đó hình ảnh của đài bể thận có nhiều dạng khác nhau trên các phương tiện chẩn đoán hình ảnh [7].



Hình 9. Hình ảnh cắt ngang thận và minh họa hệ thống dẫn nước tiểu trong thận [4].

## 1.3. Niệu quản

Niệu quản (ureter) là ống dẫn nước tiểu từ bể thận xuống bàng quang. Niệu quản nằm sau phúc mạc, dọc hai bên cột sống thắt lưng và áp sát vào thành bụng sau.

Ở **trẻ sơ sinh niệu quản đi ra từ bể thận vuông góc**. Ở **trẻ lớn góc này trở nên tù và niệu quản tương đối rộng và dài, có nhiều chỗ cong queo** [7].

Đường kính niệu quản **khi căng khoảng 5 mm, đều từ trên xuống trừ 3 chỗ hẹp sinh lý: một ở khúc nối bể thận – niệu quản, một ở nơi niệu quản bắt chéo với bó mạch chậu và một ở trong thành bàng quang**.

## 1.4. Bàng quang

Bàng quang (bladder) có tổ chức cơ và tổ chức đàn hồi chưa kiện toàn. **Bàng quang ở trẻ nhỏ nằm cao hơn người lớn nên có thể sờ thấy được**. Dung tích bàng quang lớn dần theo tuổi: ở **trẻ sơ sinh là 50 cm<sup>3</sup>, từ 3 tháng đến 1 tuổi là 100 cm<sup>3</sup>, 10 tuổi là 300cm<sup>3</sup>** [7].

Trong thực hành lâm sàng, dung tích bàng quang ước lượng – expected bladder capacity (EBC), áp dụng cho trẻ 2 – 16 tuổi, được tính theo công thức [8]:

$$\text{EBC (mL)} = (\text{tuổi tính bằng năm} + 2) \times 30.$$

### 1.5. Niệu đạo [7]:

Niệu đạo (urethra) là đoạn ống mang nước tiểu từ bàng quang ra bên ngoài cơ thể. Niệu đạo ở bé gái ngắn hơn và rộng hơn bé trai nên dễ bị nhiễm trùng tiểu ngược dòng hơn.

Sơ sinh gái: 1 – 3 cm, phụ nữ: 3 – 6 cm.

Sơ sinh trai: 5- 6 cm, dậy thì: 10-12 cm, đàn ông: 14 -18 cm.

## 2. ĐẶC ĐIỂM SINH LÝ

Hệ thận tiết niệu có các chức năng trọng yếu sau: (1) loại bỏ các chất thải và chất chuyển hóa của cơ thể ra khỏi máu nhờ vào hoạt động lọc và bài tiết; (2) cân bằng nồng độ nước và điện giải trong cơ thể cũng nhờ vào hoạt động lọc và bài tiết; (3) tái hấp thu các phân tử nhỏ (amino acids, glucose, peptides), các ion ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{PO}_3^-$ ) và nước để duy trì ổn định nội môi trong máu; (4) điều hòa huyết áp nhờ hệ thống RAA (renin, angiotensin, aldosterone); (5) sản xuất erythropoietin, từ đó kích thích sản xuất hồng cầu ở tủy xương; (6) hoạt hóa 1,25-hydroxycholecalciferol, là vitamin hoạt tính mạnh nhất, có vai trò trong chuyển hóa calcium [4].

### 2.1. Chức năng lọc của cầu thận:

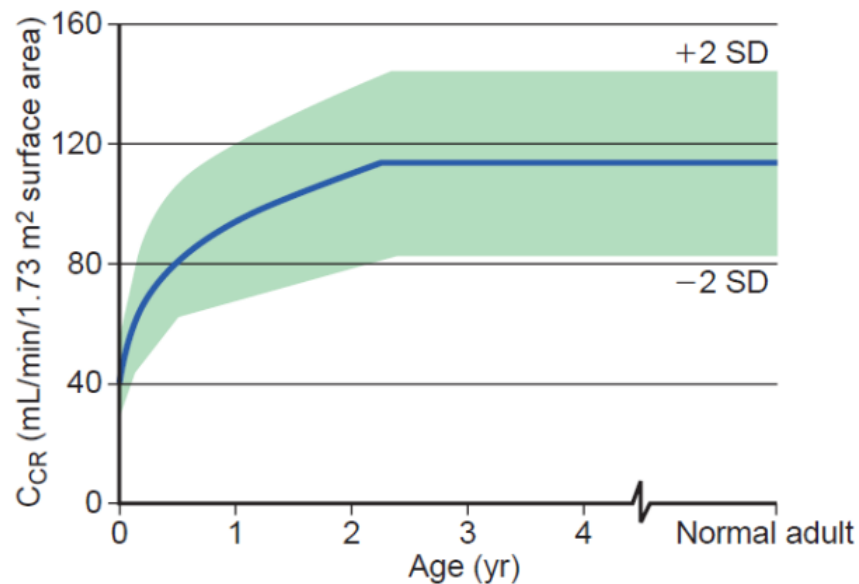
Khi máu đi ngang qua mao mạch cầu thận, huyết tương sẽ được lọc. Những chất siêu lọc đó bao gồm tất cả các chất trong huyết tương (điện giải, glucose, phosphate, urea, creatinine, peptides, các protein trọng lượng phân tử thấp) ngoại trừ những protein có trọng lượng phân tử  $\geq 68$  kDa (ví dụ như albumin và globulins). Những chất được lọc sẽ đi vào khoang Bowman (Bowman's space) và vào các ống thận [1].

Áp lực lọc trong cầu thận được điều hòa bởi trương lực mạch máu của tiểu động mạch đến và đặc biệt là của tiểu động mạch đi [9].

Chức năng lọc của cầu thận đã bắt đầu từ khoảng tuần thứ 6 của thai kỳ [1] nhưng chưa hoàn chỉnh nên nhau thai vẫn là cơ quan chính điều hòa hằng định nội môi ở thai nhi. Chức năng cầu thận chỉ khoảng 30 – 50% so với người lớn. Thể tích nước ối được xem như là chỉ số thô để ước lượng thể tích nước tiểu sản xuất được và chức năng thận của thai nhi [7]. Trong suốt giai đoạn bào thai, độ lọc cầu thận tăng dần từ 8 mL/phút/1,73m<sup>2</sup> ở tuần thứ 28 [7], cho đến 14 mL/phút/1,73m<sup>2</sup> ở tuần thứ 32–34 và 21 mL/phút/1,73m<sup>2</sup> khi sinh ra đủ tháng [6]. Độ lọc cầu thận tiếp tục tăng nhanh sau sinh, đạt gấp đôi khi được 2 tuần tuổi, và đạt bằng người lớn (khoảng 118 mL/phút/1,73m<sup>2</sup>) khi 3 tuổi [6]. Để so sánh độ lọc cầu thận của trẻ em và người lớn, độ lọc cầu thận được chuẩn hóa theo diện tích bề mặt cơ thể (1,73 m<sup>2</sup>) của một người lớn 70 kg lý tưởng. Ngay cả sau khi đã hiệu chỉnh với diện tích bề mặt cơ thể, độ lọc cầu thận của trẻ em cũng thấp hơn so với người lớn cho đến khi được 3 tuổi [1]. Sau đó, độ lọc cầu thận và kích thước cơ thể tăng tương xứng với nhau, nên độ lọc cầu thận/1,73 m<sup>2</sup> giữ ở mức ổn định [9].

Tham khảo giá trị độ lọc cầu thận bình thường theo tuổi ở Bảng 1 và Hình 10.





Hình 10. Thay đổi của độ lọc cầu thận bình thường theo tuổi [1].

Bảng 1. Chức năng thận bình thường theo tuổi [6].

Age	Glomerular filtration rate (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Renal blood flow (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Maximum urine osmolality (mOsm/kg)	Serum creatinine (mg/dl) <sup>a</sup>	Fractional excretion of Na (%)
Newborn					
32–34 weeks of gestation	14 ± 3	40 ± 6	480	1.3	2–5
Term	21 ± 4	88 ± 4	800	1.1	<1
1–2 weeks	50 ± 10	220 ± 40	900	0.4	<1
6 months–1 year	77 ± 14	352 ± 73	1,200	0.2	<1
1–3 years	96 ± 22	540 ± 118	1,400	0.4	<1
Adult	118 ± 18	620 ± 92	1,400	0.8–1.5	<1

<sup>a</sup>Convert serum creatinine values in mg/dl to  $\mu$ mol/l in SI units by multiplying with 88

## 2.2. Chức năng ống thận:

Chức năng ống thận bắt đầu có vào tam cá nguyệt thứ hai của thai kỳ, phát triển mạnh vào tuổi thai từ 32-36 tuần và tiếp tục hoàn thiện sau sinh. Lúc sinh và trong thời gian vài tháng đầu sau sinh chức năng ống thận chưa bằng người lớn. Chức năng ống thận lúc này chỉ tốt trong trường hợp khỏe mạnh, nhưng không đủ để điều chỉnh nước và điện giải trong trường hợp bệnh [7].

Ống lượn gần (proximal convoluted tubule) tái hấp thu dịch lọc đẳng trương để giữ lại 2/3 thể tích dịch, Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup> đã lọc. Glucose, amino acids, K<sup>+</sup> và phosphate được tái hấp thu gần như toàn bộ. Khoảng 75% lượng bicarbonate đã lọc sẽ được tái hấp thu tại ống lượn gần. Khi lượng bicarbonate được lọc vượt quá ngưỡng tái hấp thu của ống lượn gần thì nó sẽ được thải ra nước tiểu. Ống lượn gần cũng tiết ra các hợp chất như các acid hữu cơ, penicillins và các thuốc khác. Các tế bào ống lượn gần cũng sản xuất ra (calcitriol) để đáp ứng với PTH và nồng độ calcium/phosphorus nội bào [9]. Ở trẻ sơ sinh khả năng hấp thu

bicarbonate của ống thận gần bị giảm, nên khi bicarbonate máu trên 20-22 mEq/l bicarbonate sẽ bị thải ra ở nước tiểu [7].

Quai Henle (loop of Henle) là vị trí tái hấp thu 25% lượng NaCl đã lọc. Cũng chính tại đây sẽ xảy ra cơ chế đối lưu gia bội (countercurrent multiplier) giúp tạo ra khuynh áp ưu trương ở vùng mô kẽ của tủy thận (medullary interstitial hypertonic gradient), có vai trò trong cô đặc nước tiểu [9].

Ống lượn xa (distal convoluted tubule) không thấm nước và góp phần pha loãng nước tiểu nhờ hoạt động tái hấp thu NaCl chủ động. Ống góp (collecting duct) là vị trí hoạt động chính của ADH (antidiuretic hormone hay vasopressin), làm cô đặc nước tiểu. Trao đổi  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$  và  $\text{Na}^+$ - $\text{H}^+$  ở ống góp được điều hòa bởi aldosterone. Bài tiết ion  $\text{H}^+$  chủ động giúp toan hóa nước tiểu lần cuối cùng cũng xảy ra ở ống góp [9].

Chức năng tái hấp thu  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , phosphate và bài tiết  $\text{H}^+$  của ống thận đều giảm ở trẻ nhũ nhi so với người lớn. Những chức năng này trưởng thành độc lập với nhau và ở những độ tuổi khác nhau. Vì vậy một trẻ sơ sinh có thể phát triển nhanh khả năng tái hấp thu Na một cách hiệu quả, nhưng phải mất 2 năm để chức năng tái hấp thu  $\text{HCO}_3^-$  được trưởng thành [9].

Khả năng tái hấp thu của ống thận ở trẻ em chưa hoàn chỉnh nên nước tiểu có đường, đậm... Khả năng điều hòa thăng bằng kiềm toan của trẻ sinh non và sơ sinh kém do: tái hấp thu bicarbonate kém, và bài tiết  $\text{NH}_4^+$  cũng kém [7].

Khả năng cô đặc nước tiểu của trẻ sơ sinh còn hạn chế. Khả năng cô đặc nước tiểu kém làm cho trẻ sơ sinh dễ bị mất nước hơn [6]. Khả năng cô đặc nước tiểu tối đa cũng tăng dần theo tuổi: ở trẻ sơ sinh non tháng ~400 mOsm/L, ở trẻ sơ sinh đủ tháng 600-800 mOsm/L và ở trẻ lớn và người lớn ~1.200 mOsm/L [9]. Sự giảm khả năng cô đặc nước tiểu ở trẻ nhỏ là do giảm độ lọc cầu thận, chưa trưởng thành của ống thận, kích thước nephron ngắn, do giảm đáp ứng với ADH của ống thận [7].

Trẻ sơ sinh có khả năng pha loãng nước tiểu tương tự người lớn (75-90 mOsm/L), nhưng vì độ lọc cầu thận thấp hơn nên lượng nước tiểu bài xuất ra ít hơn so với trẻ lớn [9].

Khi mới sinh ra, tổng lượng nước trong cơ thể chiếm 75% trọng lượng cơ thể ở trẻ đủ tháng và thậm chí là còn nhiều hơn như vậy ở trẻ non tháng. Trong 7 – 10 ngày tuổi đầu tiên, có hiện tượng sụt cân sinh lý. Hiện tượng này chủ yếu là do sự sụt giảm thành phần ngoại bào của lượng nước trong cơ thể. Trẻ đủ tháng sụt khoảng 7–10% và trẻ non tháng sụt khoảng 10–15% lượng nước ngoại bào [6].

### 2.3. Tạo nước tiểu và đi tiểu:

98% trẻ sơ sinh đủ tháng đi tiểu lần đầu tiên là trong vòng 30 giờ tuổi đầu tiên. Nếu sau 48 giờ tuổi mà trẻ vẫn chưa đi tiểu thì nên tiến hành thăm khám, xét nghiệm kiểm tra nhanh chóng để loại trừ tổn thương thận [6]. Trong 3 ngày đầu: trẻ thường tiểu ít (do mất nước sinh lý) [7].

Một trẻ nhũ nhi bình thường có thể đi tiểu khoảng 20 lần mỗi ngày, do lượng nước tiểu mỗi lần ít và khả năng làm trống bàng quang chưa hoàn chỉnh. Hoạt động của bàng quang ở trẻ nhũ nhi được điều hành chủ yếu là do phản xạ không chủ ý của tủy sống chứ không hề được sự kiểm soát có chủ ý của vỏ não, nên trẻ vẫn còn tiểu không kiểm soát. Khi chức năng tự chủ của bàng quang trưởng thành hoàn chỉnh, dung tích bàng quang cũng tăng lên và tần suất đi tiểu trong ngày cũng giảm xuống. Kiểm soát hoạt động bàng quang (tức trẻ đi tiểu có kiểm soát) thường đạt được vào ban ngày (tức là kiểm soát được bàng quang khi

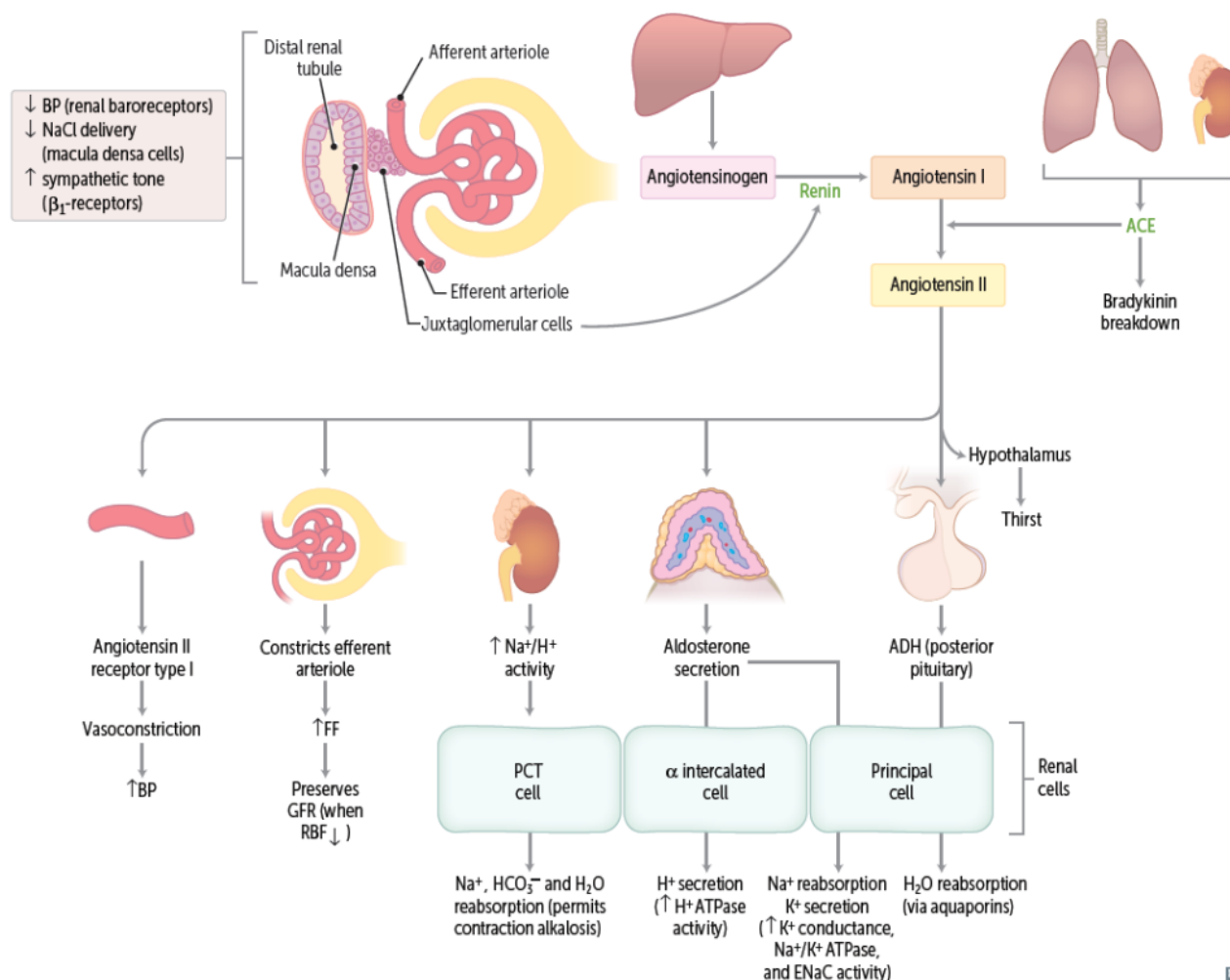
thức) **khi trẻ khoảng 4 tuổi**, và **thường đạt được vào ban đêm** (vài tháng tới vài năm sau khi đạt được kiểm soát vào ban ngày thì đứa trẻ mới có thể kiểm soát được bằng quang ngay cả khi ngủ) **khi trẻ khoảng 5 – 7 tuổi**. Tuy nhiên, khi được 5 tuổi, vẫn có 16% trẻ gặp khó khăn trong việc kiểm soát đi tiểu ban đêm; và đến tận 15 tuổi, vẫn có 1 – 2% trẻ tiếp tục tiểu dầm ban đêm [8].

## 2.4. Hệ Renin – Angiotensin – Aldosterone:

**Phức hợp cận cầu thận** (juxtaglomerular apparatus) là **một cấu trúc bao gồm: các tế bào gian mao mạch (mesangial cells), tế bào cận cầu thận (juxtaglomerular cells) bản chất chính là tế bào cơ trơn của tiểu động mạch đến, và vết đặc (macula densa) là một vùng riêng biệt nằm ở đoạn khởi đầu của ống lượn xa** [4].

**Tế bào cận cầu thận tiết ra renin để đáp ứng với tình trạng giảm áp lực máu đến thận hoặc tăng trương lực giao cảm ( $\beta_1$ ). Vết đặc cảm nhận sự giảm NaCl khi đến ống lượn xa, từ đó kích thích tế bào cận cầu thận tiết ra renin, dẫn đến làm co tiểu động mạch đi, tăng độ lọc cầu thận** [5]. Chuyển hóa và hoạt động của hệ RAA được tóm tắt trong Hình 11.

**Renin-angiotensin-aldosterone system**



Hình 11. Hệ Renin – Angiotensin – Aldosteron [5].

## 2.5. Chức năng nội tiết của thận [5]:

**Erythropoietin**: được tiết ra từ các **tế bào kẽ** (interstitial cells) ở giường mao mạch quanh ống (peritubular capillary bed) ở vùng tủy thận, **đáp ứng với tình trạng thiếu oxy mô** (hypoxia), giúp **kích thích sản xuất hồng cầu ở tủy xương**.

**Chuyển hóa vitamin D**: các tế bào ở ống lượn gần tiết ra men **1 $\alpha$ -hydroxylase** để **chuyển 25-OH vitamin D3 (Calcidiol) thành dạng hoạt động cuối cùng là 1,25-(OH) $_2$  vitamin D3**, có vai trò trong chuyển hóa Calcium.

**Prostaglandins**: là một **dạng cận tiết** (paracrine), có tác dụng **gây** **tiểu động mạch đến**, từ đó làm tăng lưu lượng máu thận.

**Dopamine**: được tiết ra từ các **tế bào ở ống lượn gần**, giúp **tăng thải Natri qua nước tiểu** (natriuresis). Ở **liều thấp**, Dopamine làm **dãn các động mạch gian tiểu thùy**, **tiểu động mạch đến và cả tiểu động mạch đi**, nên làm tăng lưu lượng máu thận nhưng làm thay đổi rất ít hoặc không thay đổi độ lọc cầu thận. Ở liều cao hơn, Dopamine có tác dụng co mạch.

## ❖ Tài liệu tham khảo

1. Pan, C.G. and E.D. Avner, Anatomy of the Glomerulus, in Nelson Textbook of Pediatrics, Kliegman, et al., Editors. 2016, Elsevier. p. 2490-2491.
2. Lê Nam Trà and Trần Đình Long, Đặc điểm giải phẫu sinh lý bộ phận tiết niệu trẻ em, in Bài Giảng Nhi Khoa, Nguyễn Gia Khánh, Editor. 2013, NXB Y Học: Bộ Môn Nhi - Trường Đại Học Y Hà Nội. p. 136-143.
3. Han, B.K. and D.S. Babcock, Sonographic measurements and appearance of normal kidneys in children. American Journal of Roentgenology, 1985. 145(3): p. 611-616.
4. Kierszenbaum, A.L. and L.L. Tres, Urinary System, in Histology and Cell Biology : an introduction to pathology, A.L. Kierszenbaum and L.L. Tres, Editors. 2016, Elsevier. p. 439-469.
5. Le, T. and V. Bhushan, High-Yield System: Renal, in First Aid For The USMLE Step 1, T. Le and V. Bhushan, Editors. 2019, McGraw-Hill Education. p. 565-596.
6. Rao, P.N.S., Newborn and the Kidney, in Manual of Pediatric Nephrology, K. Phadke, P. Goodyer, and M. Bitzan, Editors. 2014, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 493-497.
7. Vũ Huy Trữ, Đặc điểm giải phẫu và sinh lý của hệ tiết niệu ở trẻ em, in Nhi Khoa Chương Trình Đại Học, Hoàng Trọng Kim, Editor. 2006, NXB Y Học: Bộ Môn Nhi - Đại Học Y Dược TP. HCM. p. 133-136.
8. UpToDate 2019. Etiology and clinical features of bladder dysfunction in children. 2019 Jan 05, 2018.
9. Patel, H.P. and J.D. Mahan, Nephrology and Urology Assessment, in Nelson essentials of pediatrics, K.J. Marcandante and R.M. Kliegman, Editors. 2019, Elsevier. p. 617-620.