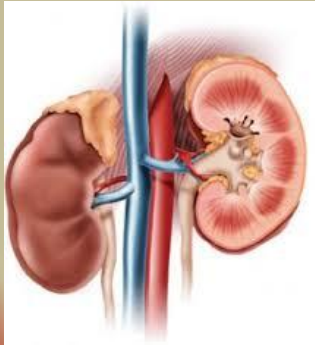


Hóa sinh lâm sàng trong bệnh lý Thận – Tiết Niệu



BS: Lê Dương Hoàng Huy
BM Hóa Sinh – Sinh học phân tử y học
Email: huyldh@pnt.edu.vn

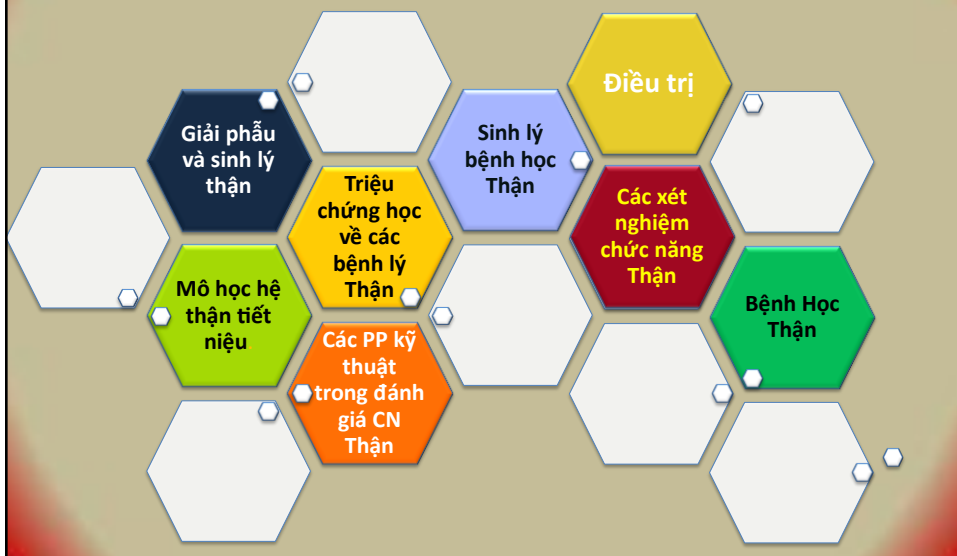
Mục tiêu cần đạt:

1. Phân tích được các đặc điểm hóa sinh của thận
2. Hiểu và vận dụng được công thức **ước tính độ lọc cầu thận**.
3. Phân tích được ý nghĩa của **các xét nghiệm chức năng thận, nước tiểu**.
4. Nắm rõ được sự biến đổi và vận dụng được các xét nghiệm chức năng thận, nước tiểu vào các tình huống lâm sàng.

Nội dung bài giảng

- Nhắc lại sơ lược giải phẫu, sinh lý, chức năng thận.
- Các xét nghiệm khảo sát đánh giá chức năng thận-nước tiểu.
- Đặc điểm các chỉ số sinh hóa trong 1 số bệnh lý Thận – Tiết niệu thường gặp.

Tổng quan

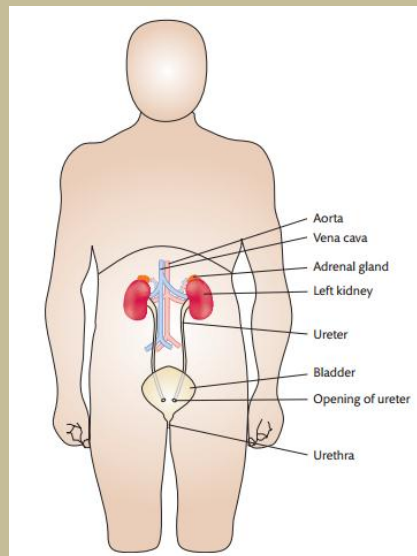


Tổng Quan

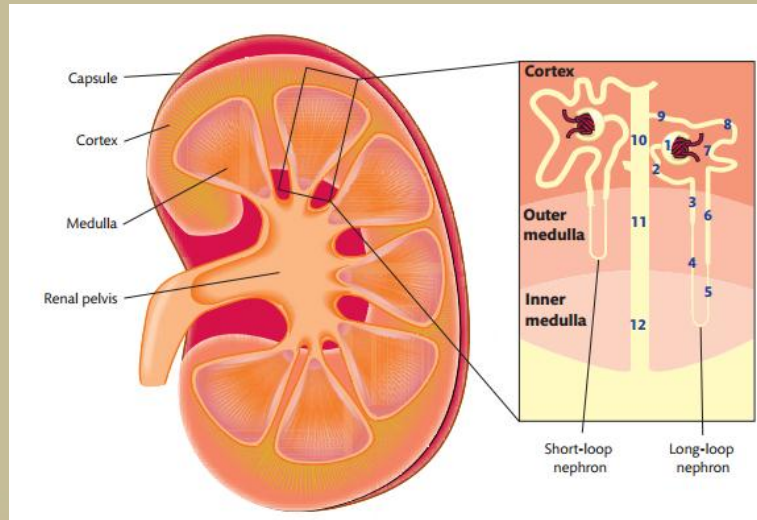
- Giải phẫu và sinh lý của thận
- Đặc điểm hóa sinh của thận
- **Các xét nghiệm đánh giá chức năng thận.**
- Nguyên lý hóa học so màu.
- Phương pháp đo quang theo nguyên lý enzyme
- Các bệnh lý thận:
 - ❖ Hội chứng thận hư
 - ❖ Suy thận cấp
 - ❖ Bệnh thận mạn.
 - ❖ HC ure huyết cao.

...

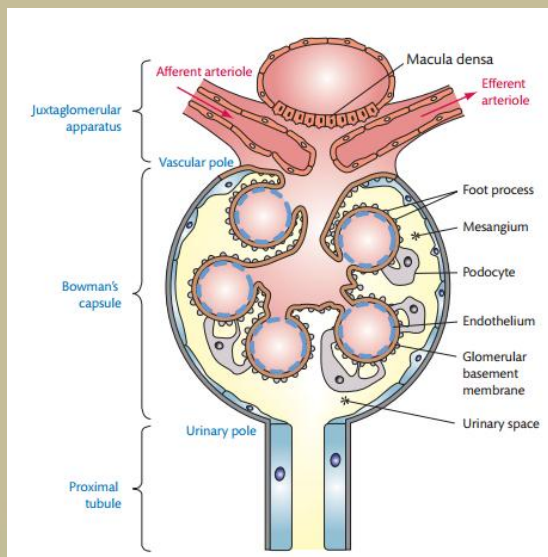
Nhắc lại Giải Phẫu và Sinh Lý thận



Nhắc lại Giải Phẫu và Sinh Lý thận

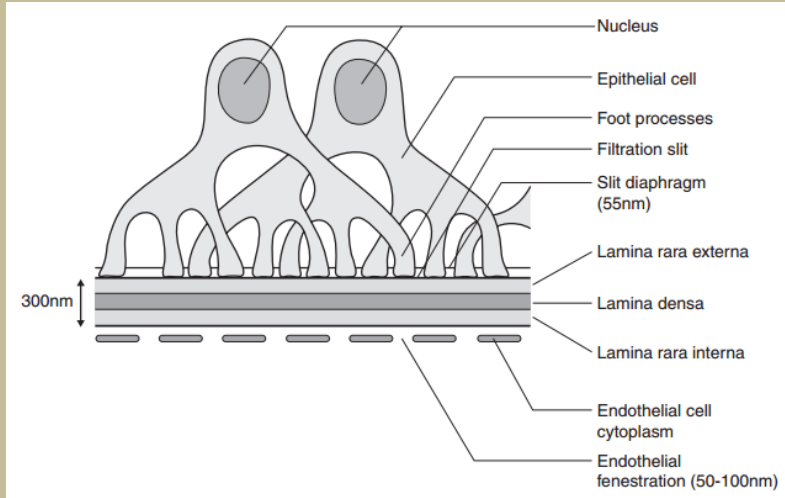


Nhắc lại Giải Phẫu và Sinh Lý thận

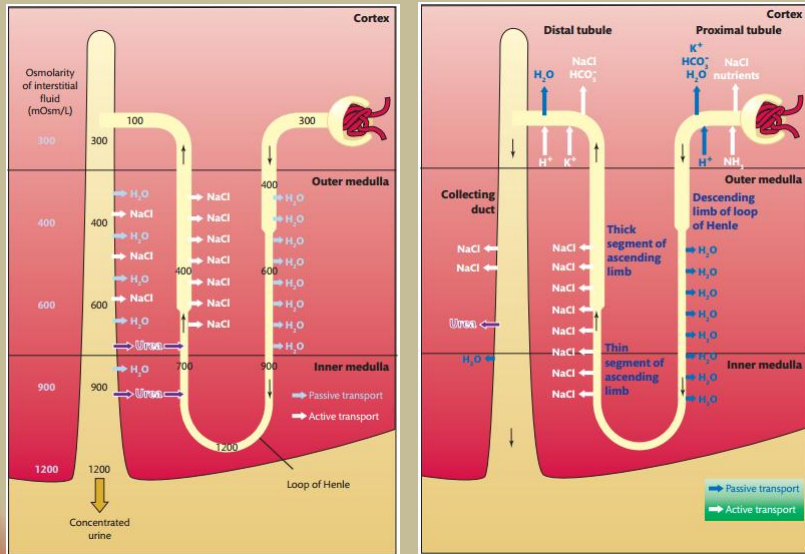


Cấu trúc
tiểu cầu
thận.

Nhắc lại Giải Phẫu và Sinh Lý thận



Nhắc lại Giải Phẫu và Sinh Lý thận



Chức năng của thận?

Tham gia chuyển hóa 1 số chất trong cơ thể

Bài tiết nước tiểu

- Loại trừ các sản phẩm cuối cùng của chuyển hóa (ure, creatinine, acid uric)
- Loại trừ các ngoại chất (thuốc, độc chất ...)

Kiểm soát thể tích và thành phần dịch ngoại bào

- Cân bằng nước -điện giải, kiềm toan.
- Huyết áp

Chức năng nội tiết

- Renin
- Erythropoietin
- Calcitriol

Tại sao cần đánh giá chức năng thận?

- Để xác định các rối loạn chức năng thận
- Để chẩn đoán bệnh giai đoạn sớm
- Để theo dõi tiến trình bệnh lý
- Để theo dõi đáp ứng điều trị
- Để tiếp cận những thay đổi chức năng mà ảnh hưởng lên liệu pháp điều trị (digoxin, chemotherapy)

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)

Độ lọc cầu thận là gì?

Giá trị của độ lọc cầu thận?

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)

GFR là chỉ số hữu ích để đánh giá chức năng lọc của cầu thận

GFR đo lượng huyết tương lọc qua cầu thận → phản ảnh khả năng lọc dịch và các chất của thận.

GFR bình thường khoảng **90-120mL/min/1.73m² da.**

GFR được đo gián tiếp bởi khả năng đào thải 1 chất trong huyết tương qua màng lọc cầu thận.

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)

$$C_x = \frac{\dot{V} * U_x}{P_x} = \frac{\text{Volume/Time}}{P_x}$$

Where:

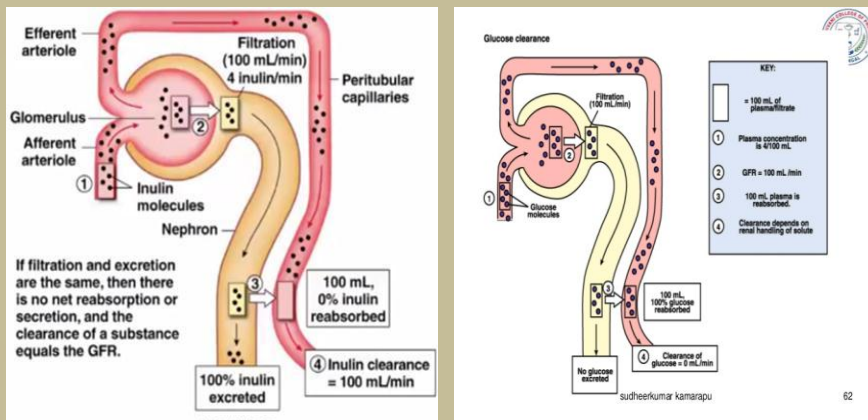
\dot{V} = urine flow (ml/min)

U_x = urine concentration of X (mg/dl)

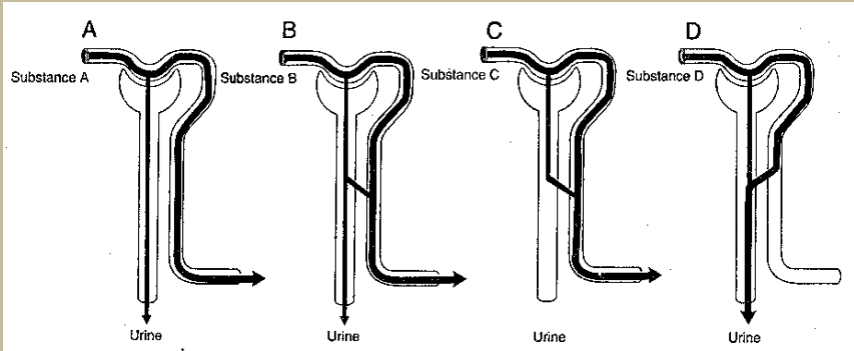
P_x = plasma concentration of X (mg/dl)

C_x = clearance of X (ml/min)

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)



Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)



Độ thanh lọc của chất nào sẽ là lý tưởng nhất để phản ánh nhất độ lọc cầu thận?

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)

Tiêu chí chọn chất thăm dò chức năng lọc cầu thận.

- Không phụ thuộc chế độ ăn
- Lọc qua cầu thận mà không được bài tiết và hấp thu thêm
- Không kết hợp với protein huyết tương.
- Không bị chuyển nhanh hoặc hấp thu ở thận.
- Không làm biến đổi chức năng thận
- Phương pháp định lượng đơn giản rẻ tiền
- Chất nội sinh trong cơ thể, có sự chuyển hóa hằng định trong cơ thể.

→ Lý tưởng nhất là Inulin

→ Ứng dụng lâm sàng: ĐL Creatinine máu, ĐL Ure máu

Độ lọc cầu thận GFR (Glomerular Filtration Rate)

Clearance của 1 số chất dùng để thăm dò chức năng thận.

Chất	INULIN	URE	P.A.H
Clearance (mL/phút)	125	75	680
Đặc điểm	Lọc đơn thuần	Lọc + tái hấp thu	Lọc + bài tiết thêm
Tác dụng	Tiêu chuẩn vàng để đánh giá độ lọc cầu thận	Thăm dò chức năng tái hấp thu	Thăm dò chức năng bài tiết

Tóm tắt nội dung

- Nắm lại chức năng của thận.
- Độ lọc cầu thận là công cụ để đánh giá chức năng lọc của thận.
- Các tiêu chuẩn của 1 chất được chọn để đánh giá độ lọc cầu thận
- Inulin là tiêu chuẩn vàng để đánh giá độ lọc cầu thận.

Các xét nghiệm khảo sát đánh giá chức năng thận-nước tiểu



Các xét nghiệm sinh hóa đánh giá chức năng thận

Các xét nghiệm đánh giá khả năng lọc của cầu thận

- Định lượng Ure máu/BUN
- Định lượng Creatinine máu
- Đo độ lọc cầu thận- clearance creatinine
- Định lượng acid uric máu

Các xét nghiệm đánh giá chức năng của ống thận

- Đo áp lực thẩm thấu nước tiểu
- Specific protein urea
- Đường niệu
- Amino acid niệu.

Các xét nghiệm nước tiểu thường gặp

- Cận lắng/ nước tiểu
- Tổng phân tích nước tiểu
- Định lượng protein niệu

Xét nghiệm đánh giá khả năng tạo máu của thận

- Định lượng Erythropoietin máu

Các mẫu bệnh phẩm dùng để xét nghiệm chức năng thận – tiết niệu



Mẫu bệnh phẩm **huyết tương** hoặc **huyết thanh**

- Được lấy từ máu tĩnh mạch bệnh nhân.
- Không chống đông hoặc chống đông bằng heparin.
- Dùng để định lượng Urê và Creatinine trong máu.

Mẫu bệnh phẩm nước tiểu

- Dùng để định lượng nồng độ các chất trong nước tiểu.
- Mẫu nước tiểu 24 cần có chất bảo quản (thường là toluen)
- Có nhiều loại mẫu nước tiểu, tương ứng với từng xét nghiệm cụ thể. Tùy theo mục đích của XN mà cần dặn dò người bệnh để lấy được mẫu nước tiểu hợp lý.

	Loại mẫu	Chỉ định	Cách thu thập
1	Mẫu nước tiểu ngẫu nhiên	Trường hợp cấp cứu. Cần KQ khẩn	Bất kỳ thời điểm trong ngày Lấy nước tiểu giữa dòng
2	Mẫu nước tiểu sáng sớm	Đa số các trường hợp	Lấy vào sáng sớm. Lấy nước tiểu giữa dòng
3	Mẫu nước tiểu 24h	Các XN cần định lượng các chất trong nước tiểu	BN ngủ dậy, tiểu hết, thu thập nước tiểu trong 24h tiếp theo. Bảo quản ở t° 20-25°C
4	Mẫu nước tiểu qua sonde	BN lơ mơ, hôn mê Đang có đặt sonde tiểu	Kỹ thuật đặt sonde tiểu
5	Mẫu nước tiểu qua chọc hút bàng quang trên xương mu	BN không thể đặt sonde tiểu	Kỹ thuật chọc hút bàng quang trên xương mu.

Các xét nghiệm máu

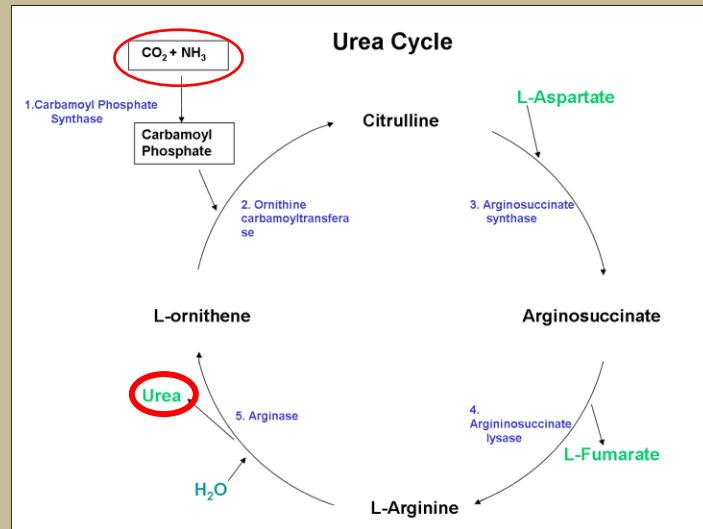
- Định lượng ure máu/ Bun
- Định lượng Creatinine
- Độ lọc cầu thận ước tính
- Định lượng acid uric máu
- Định lượng erythropoietin

Các xét nghiệm đánh giá khả năng lọc của cầu thận.

1. Định lượng Ure máu/ BUN

- Ure là sản phẩm đào thải cuối cùng của quá trình chuyển hóa protein. Được hình thành thông qua chu trình Ure ở gan.
- Được đào thải chủ yếu qua thận, còn lại đào thải qua đường mô hôi và tiêu hóa.
- Sử dụng ure đo độ lọc không chính xác vì ure được hấp thu khoảng 40% tại ống thận.

1. Định lượng Ure máu/ BUN

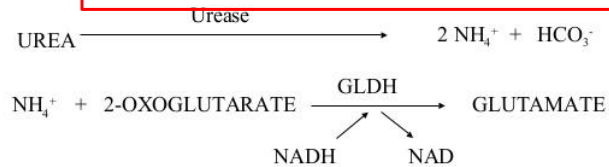


1. Định lượng Ure máu/ BUN

- Trị số nồng độ Ure bình thường của ure trong máu là: **20-40mg/dL (3-7mm/L)**
- Ngoài ra còn có thể đo Ure bằng cách tính BUN (blood urea nitrogen) là định lượng nitrogen của ure trong máu.

– **BUN analytical methods**

- BUN is an old term, but still in common use
- Specimen : Plasma or serum
- To convert BUN to Urea : $\text{BUN} \times 2.14 = \text{Urea (mg / dl)}$



Measure the rate of decreased absorbance at 340 nm
NADH absorbs ... NAD does not absorb

Reference range : 10 – 20 mg / dl

10

Tuy nhiên

Sử dụng Ure/BUN đo độ lọc không chính xác vì:

Trị số Ure/BUN

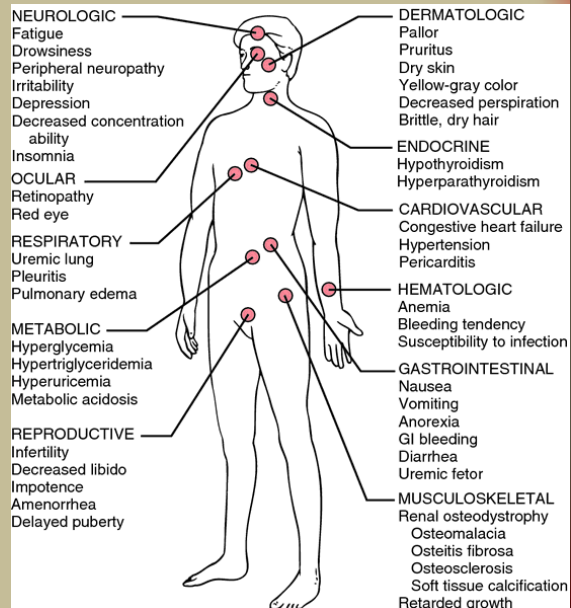
- Thay đổi theo sinh lý
 - Theo tuổi
 - Theo chế độ ăn
- Thay đổi theo bệnh lý

Các nguyên nhân bệnh lý làm thay đổi nồng độ Ure máu

URÊ MÁU TĂNG			URÊ MÁU GIẢM
Tại thận (↓ lọc urê)	Cấp	Viêm cầu thận / ống thận cấp	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tổn thương tế bào gan nặng ▪ Chế độ ăn thiếu đạm ▪ Truyền dịch dài ngày ▪
	Mạn	Suy thận tiến triển	
Ngoài thận	↑ thoái hóa protid (hủy hoại tế bào mạnh)		
	↓ bài tiết (↓ lượng máu đến thận)		
	↑ tái hấp thu (ứ nước tiểu)		
	↑ cung cấp (chế độ ăn giàu đạm)		

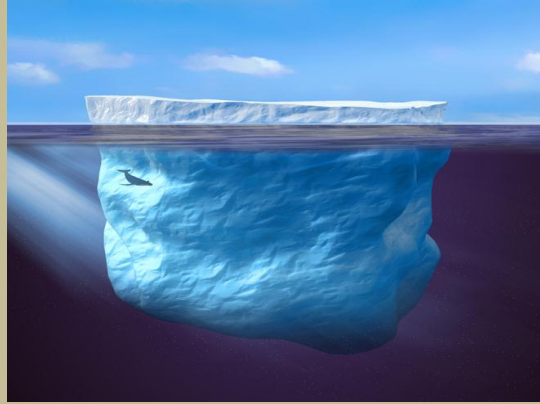
Liên hệ với lâm sàng !!!

Hội Chứng Ure Huyết cao ?

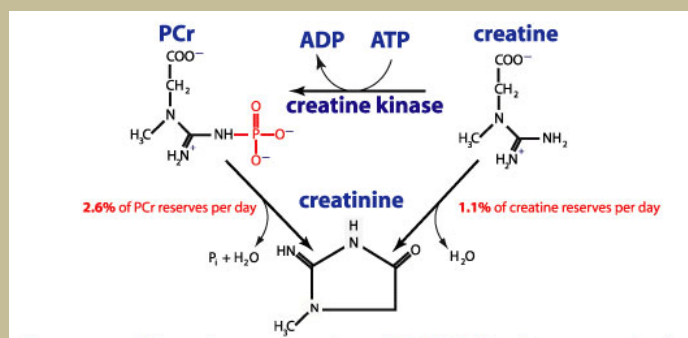


Hội chứng ure huyết cao.
(uremic syndrom)

Hội chứng tăng
azote máu.
(hyperazotemia)



2. Định lượng creatinine máu



Giá trị bình thường của nồng độ creatinine máu là **0,7-1,5 mg/dl**.

2. Định lượng creatinine máu

- Sự chuyển hóa creatinine gần như hằng định. Không phụ thuộc vào chế độ ăn, sự thoái hóa protid, chỉ phụ thuộc vào khối lượng cơ.
- Creatinine được lọc hoàn toàn qua cầu thận, không được tái hấp thu nhưng được bài tiết chút ít bởi ống thận.
- Giá trị bình thường của nồng độ creatinine máu là **0,6-1,2 mg/dl**.
- Nồng độ creatinine bình thường trong nước tiểu cao gấp nhiều lần trong máu.
 - **Nam 8.8-17.6 mmol/24h**
 - **Nữ 7.0-15.8 mmol/24h**

→ Creatinine không phải là chất hoàn hảo để đánh giá độ lọc cầu thận. Vì:

1. Được bài tiết chút ít bởi ống thận, và khi GFR càng giảm thì phân suất bài tiết của Cre càng tăng.
2. Khi chức năng thận giảm, các vi khuẩn ruột sẽ phân hủy creatinine
3. Nồng độ creatinine máu bị ảnh hưởng bởi khối lượng cơ.
4. Các thuốc như aspirine, cimetidine ... làm giảm bài tiết creatinine của ống thận → tăng nồng độ creatinine máu → đánh giá sai lầm chức năng thận
5. Sự tăng creatinine máu tỉ lệ thuận với sự giảm GFR. Tuy nhiên Creatinine máu chỉ tăng khi GFR giảm < 60 mL/phút

Hệ số thanh thải creatinine. (Clearance creatinine)

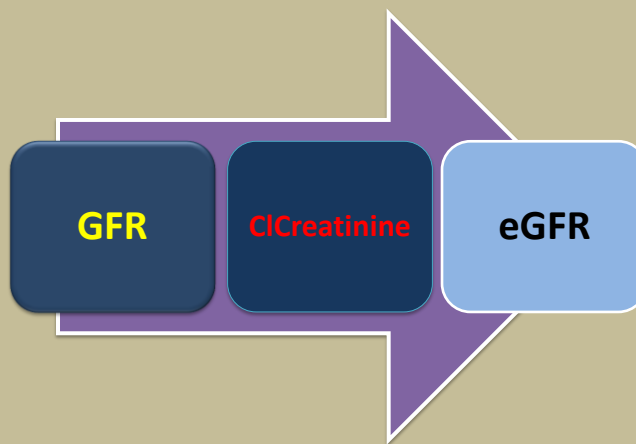
- Vì creatinine được bài tiết thêm ở ống thận nên

Cl creatinine > Cl inulin.

- Vì chất nội sinh nên lâm sàng ứng dụng creatinine để tính độ lọc cầu thận ước tính (eGFR)
- Cl creatinine có được bằng cách đo trực tiếp, sử dụng nước tiểu 24 h:

$$\text{Clearance creatinine} = \frac{Cre / \text{nước tiểu}}{Cre \text{ mau}} \times \frac{V \text{ nước tiểu 24h}}{24 \times 60} \text{ (mL/phút)}$$

- Sự khác biệt giữa clearance creatinine, GFR và eGFR là gì?



Hệ số lọc cầu thận ước tính từ creatinine máu

- CT COCKROFT-GAULT
- CT MDRD
- CT CKD EPI

Hệ số lọc cầu thận ước tính từ creatinine máu

CT COCKROFT-GAULT

$$eCrCl = \frac{(140 - \text{Age}) \times \text{Weight (kg)}}{72 \times \text{Creatinine}_{\text{serum}} \text{ (mg/dL)}} \times 0.85 \text{ if female}$$

$$eCrCl = \frac{(140 - \text{Age}) \times \text{Weight (kg)}}{72 \times \text{Creatinine}_{\text{serum}} \text{ (mg/dL)}} \times \frac{1,73}{BSA} \text{ mL/phút/1,73m}^2$$

Trong đó: BSA là diện tích cơ thể (body surface area). Có nhiều CT tính BSA, đây là CT của Mosteller năm 1988

$$BSA \text{ (m}^2\text{)} = \sqrt{\frac{\text{height (cm)} \times \text{weight (kg)}}{3600 \text{ (cm kg/m}^4\text{)}}}$$

Hệ số lọc cầu thận ước tính từ creatinine máu

CT MDRD

(the Modification of Diet in Renal Disease study equation)

$$\begin{aligned}
 GFR &= 175 \times (\text{serum creatinine})^{-1.154} \\
 &\times (\text{age in years})^{-0.203} \\
 &\times 1.210 (\text{if patient is black}) \\
 &\times 0.742 (\text{if patient is female})
 \end{aligned}$$

Lưu ý: Creatinine máu tính theo đơn vị mg/dL, nếu dùng đơn vị umol/l phải dùng hệ số chuyển đổi là 88,4

Hệ số lọc cầu thận ước tính từ creatinine máu

CT CKD EPI

$$GFR = 141 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018 [\text{if female}] \times 1.159 [\text{if black}]$$

$\kappa = 0.7$ if female

$\kappa = 0.9$ if male

$\alpha = -0.329$ if female

$\alpha = -0.411$ if male

min = The minimum of Scr/ κ or 1

max = The maximum of Scr/ κ or 1

Scr = serum creatinine (mg/dL)

ĐẶT VẤN ĐỀ

- Có sự khác biệt giữa việc ước tính độ lọc cầu thận ở trẻ em (≤ 18 tuổi) và người lớn hay không?
- Làm thế nào để ước tính được độ lọc cầu thận ở trẻ em?

Độ lọc cầu thận ở trẻ em

- Tương tự như người lớn, độ lọc cầu thận là vẫn là chỉ số tốt nhất để đánh giá chức năng thận.
- Tiêu chuẩn vàng để xác định độ lọc cầu thận ở trẻ em là độ thanh thải của các marker lý tưởng như inulin, iohexol, and iothalamate.
- Tuy nhiên, độ lọc cầu thận ước tính dựa vào công thức có sự khác biệt lớn giữa người lớn và trẻ em.

Độ lọc cầu thận ước tính ở trẻ em

- Hiện nay có rất nhiều công thức ước tính độ lọc cầu thận ở trẻ em. Chủ yếu là dựa trên Creatinine huyết thanh, Cystatin C và BUN.
- Khi sử dụng các công thức ước tính độ lọc cầu thận cần luôn lưu ý:
 - Phương pháp đo Creatinine của phòng XN có tương đồng với PP đo Creatinine trong quá trình hình thành công thức ước tính không?
 - Dân số nghiên cứu để hình thành công thức ước tính có đặc điểm gì? (Suy thận mạn, bình thường, Hội chứng thận hư)
 - Không sử dụng công thức ước tính độ lọc cầu thận cho những quyết định quan trọng như tính liều thuốc hóa trị (Chemotherapy) ở trẻ em.

Độ lọc cầu thận ước tính ở trẻ em

- Một số công thức ước tính độ lọc cầu thận ở trẻ em hiện nay
- 1. Schwartz CKiD (2009) (là CT sử dụng nhiều biến số nhất)**
 - $eGFR = 39.1 \times [\text{height (m)} / \text{Scr (mg/dL)}]^{0.516} \times [1.8 / \text{Scys (mg/L)}]^{0.294} \times [30 / \text{BUN (mg/dL)}]^{0.169} \times 1.099^{\text{male}} \times [\text{height (m)} / 1.4]^{0.188}$

Độ lọc cầu thận ước tính ở trẻ em

- **2. Schwartz**

- Schwartz equation:

$$\text{CrCl (ml/min/1.73m}^2\text{)} = \frac{[\text{length (cm)} \times k]}{\text{Scr}}$$

(Patient population: infants over 1 week old through adolescence (18 years old))

k = 0.45 for infants 1 to 52 weeks old

k = 0.55 for children 1 to 13 years old

k = 0.55 for adolescent females 13-18 years old

k = 0.7 for adolescent males 13-18 years old

Độ lọc cầu thận ước tính ở trẻ em

- **3. Beside Schwartz**

- Beside Schwartz:

- $\text{eGFR} = 0.413 \times (\text{height/Scr})$ if height expressed in centimeters or $41.3 \times (\text{height/Scr})$ if height expressed in meters

eGFR (estimated glomerular filtration rate) = mL/min/1.73 m²

Độ lọc cầu thận ước tính ở trẻ em

- **4. Shull và cộng sự:**
- $\text{Crcl (ml/min/1.73m}^2) = \frac{((0.035 \times \text{age}) + 0.236) \times 100}{\text{Scr}}$
- **5. Counahan-Barratt:**
- $\text{GFR (ml/min/1.73m}^2) = (0.43 \times \text{length}) / \text{Scr}$

Beside Schwartz

- **Các lưu ý khi sử dụng CT Beside Schwartz:**
- Độ lọc cầu thận ước tính sẽ có giá trị cao trong tình trạng Creatinine huyết thanh của bệnh nhân ổn định. Nếu chỉ số Creatinine huyết thanh được dùng trong tình trạng không ổn định có thể sẽ làm sai lệch độ lọc cầu thận ước tính.
- CT Beside Schwartz chỉ sử dụng cho trẻ từ 2 đến 18 tuổi.
- CT sẽ không có giá trị khi độ lọc cầu thận dưới 25 hoặc trên 75 mL/min/1.73 m²
- Creatinine trong công thức phải được đo bằng phương pháp đo quang đồng vị (isotope dilution mass spectrometry (IDMS)-traceable enzymatic creatinine)

Beside Schwartz

- Không nên sử dụng công thức cho các TH sau:
- Trẻ sơ sinh
- Trẻ em <2 tuổi
- Trẻ em có chức năng thận không ổn định (trẻ nằm ICU ...)
- Trẻ đang có điều trị bằng các hình thức thay thế thận như PD, HD, CRRT
- Trẻ đang được truyền 1 lượng dịch lớn
- Trẻ mắc hội chứng thận hư hoặc phù nặng
- Trẻ có bất thường về phát triển thể chất hoặc bị đoạn chi
- Cần thận khi sử dụng CT này cho trẻ dậy thì ở giai đoạn 4-5 của thang điểm Tanner.

3. Định lượng Acid uric.

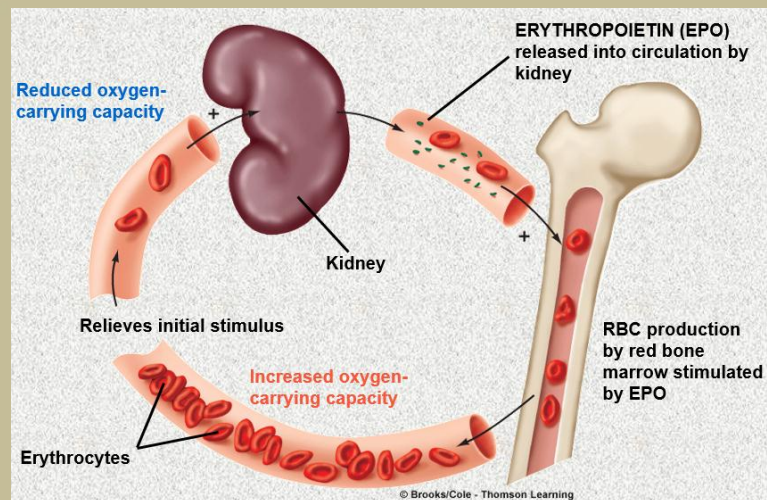
- Acid Uric là sản phẩm chuyển hóa cuối cùng của Purin
- Acid uric máu tăng sẽ lắng đọng các tinh thể monosodium urate ở khớp (Gout) và ở ở thận tạo tinh thể urat trong cặn lắng nước tiểu.
- Trị số bình thường:
 - ≤ 6 mg/dL đối với nữ
 - ≤ 6.8 mg/dL đối với nam.

Các xét nghiệm đánh giá khả năng lọc của cầu thận.

3. Định lượng Acid uric.

Tăng cả trong máu lẫn nước tiểu	Tăng trong máu, giảm trong nước tiểu
Ăn nhiều thực phẩm giàu purin	Bệnh lý về thận: suy thận, bệnh lý cầu thận.
Tăng nguyên phát trong bệnh gout	Do tác dụng của thuốc. (lợi tiểu quai, thiazid, ...)
Tăng thứ phát trong các bệnh đa HC, bệnh BC	Một số bệnh nội tiết hoặc chuyển hóa. (toan lactic, suy giáp ...)
Triệu ung thư bằng hóa xạ trị	

Đánh giá chức năng tạo Hồng cầu



→ Định lượng Erythropoietin

Định lượng Erythropoietin

- Erythropoietin là 1 protein do thận tiết ra, có vai trò như 1 yếu tố tăng trưởng, kích thích sự sinh HC của tủy xương.
- **EPO thấp:** suy thận mạn, tăng hồng cầu nguyên phát
- **EPO cao:** Tăng HC thứ phát, u thận tiết erythropoietin.
- Cần phối hợp các trị số khác Hb, Hct, số lượng HC để đánh giá tình trạng thiê máu.
- Chỉ định bổ sung erythropoietin:
 - Thiếu máu do suy thận
 - Do nguyên nhân ác tính
 - Cải thiện thành tích thể thao.

Tóm tắt 2

- Nắm được các xét nghiệm được ý nghĩa và giá trị lâm sàng của các XN sau:
 - ✓ Định lượng ure/BUN, hội chứng tăng Azote máu
 - ✓ Định lượng Creatinine máu và ý nghĩa các công thức tính độ lọc cầu thận ước tính cả người lớn và trẻ em.
 - ✓ Định lượng acid uric máu
 - ✓ Định lượng ethrypoietin

Các xét nghiệm nước tiểu

- Sơ lược về đặc điểm nước tiểu
- Tổng phân tích nước tiểu
- Sinh hóa nước tiểu



Sơ lược vài đặc điểm của nước tiểu

1. Thể Tích

Urine Volume

- Normal volume - 1 to 2 L/day
- Polyuria > 2L/day
- Oliguria < 500 mL/day
- Anuria - 0 to 100 mL/day

23-54

Sơ lược vài đặc điểm của nước tiểu

2. Màu sắc

- Nước tiểu bình thường có màu vàng nhạt.
- Màu của nước tiểu sẽ thay đổi tùy theo nồng độ các chất hòa tan trong nước tiểu.
- Màu sắc còn thay đổi theo tình trạng bệnh lý và 1 số loại thuốc đang sử dụng

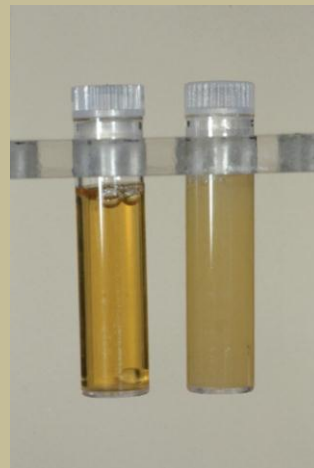
Urine Color Chart

Urine Color	Possible Meaning
Clear	Good hydration, overhydration or mild dehydration
Pale Yellow	Good hydration or mild dehydration
Bright Yellow	Mild or moderate dehydration or taking vitamin supplements
Orange, Amber	Moderate or severe dehydration
Tea-Colored	Severe dehydration

Sơ lược vài đặc điểm của nước tiểu

3. Độ trong

- Nước tiểu bình thường trong suốt.
- Độ trong của nước tiểu thay đổi phụ thuộc vào hàm lượng các muối (oxalates, urates, phosphates ..), số lượng các tế bào biểu mô và bạch cầu trong nước tiểu.



Sơ lược vài đặc điểm của nước tiểu

4. Tỷ trọng

- Tỷ trọng của nước tiểu tùy thuộc vào nồng độ các chất hòa tan trong nước tiểu.
- Tỷ trọng nước tiểu tăng do sự bài tiết nhiều hợp chất hữu cơ và vô cơ vào trong nước tiểu

5.pH

- Nước tiểu bình thường có tính acid yếu (pH ≈ 5,3-6,8)
- pH nước tiểu có thể bị thay đổi do 1 số thành phần thuốc được thải qua nước tiểu hoặc do 1 số loại vi khuẩn.

Sơ lược vài đặc điểm của nước tiểu

6. Thành phần

Các hợp chất hữu cơ	Các hợp chất vô cơ
Protein	Na
Acid amin	Cl
Creatinine	K
Ure	Ca
Các acid hữu cơ	Mg
Vitamins	Phosphorus (Na_2HPO_4 ,
Hormons	NaH_2PO_4)
Acid uric	NH_3
Urobilin	SO_4^{2-}
Glucose	
Thê ceton	

Tổng phân tích nước tiểu

- Gọi là phân tích các thông số nước tiểu
- Phân tích thông qua 3 tiêu chí:
 - Đánh giá đại thể (màu, trong đục, mùi, bọt...)
 - Khảo sát các thông số vật lý- hóa sinh
 - Khảo sát cận lẳng

Tổng phân tích nước tiểu

1. Đánh giá đại thể: màu sắc

Urine may have a variety of colors. It usually ranges from a deep amber or honey color to a light straw color, with many golden variations in between.

The color of urine can tell you a lot about your body. Here's a chart of urine colors and what they indicate:

	NO COLOR. TRANSPARENT. You're drinking a lot of water. You may want to cut back.		DARK YELLOW. Normal. But drink some water soon.
	PALE STRAW COLOR. You're normal, healthy and well-hydrated.		AMBER OR HONEY. Your body isn't getting enough water. Drink some now.
	TRANSPARENT YELLOW. You're normal.		SYRUP OR BROWN ALE. You could have liver disease. Or severe dehydration. Drink water and see your doctor if it persists.
			PINK TO REDDISH. Have you eaten beets, blueberries or rhubarb recently? If not, you may have blood in your urine. It could be nothing. Or it could be a sign of kidney disease, tumors, urinary tract infections, prostate problems or something else. Maybe even lead or mercury poisoning. Contact your doctor.

Tổng phân tích nước tiểu

1. Đánh giá đại thể: màu sắc



Tổng phân tích nước tiểu

1. Đánh giá đại thể: Độ đục

Bình thường: nước tiểu trong, không có cặn lắng hay kết tủa

Nước tiểu đục có thể gặp trong:

- Nhiễm trùng tiểu
- Tiểu protein
- Tiểu dưỡng thấp
- Quá nhiều tinh thể
- Quá nhiều tế bào âm đạo
- Xuất tinh ngược dòng



Tổng phân tích nước tiểu

2. Các thông số vật lý – hóa sinh

- Về nguyên tắc: XN định tính bán định lượng bằng phương pháp nhúng que dipstick → so màu
 - Ưu điểm: nhanh, rẻ, nhạy.
 - Nhược điểm: chủ quan, độ chính xác không cao.

Thông số	Ý nghĩa	Đặc điểm
1. pH	Theo dõi nhiễm trùng niệu, sỏi đường niệu	- Phát hiện pH = 5 – 9 - pH kiềm : nhiễm trùng tiểu do VK phân giải ure - pH acid : sỏi urat
2. TỶ TRỌNG	Tham khảo phần “Đánh giá chức năng cô đặc của thận”	
3. NITRITE	Phát hiện nhiễm trùng niệu do VK khử nitrat	- Điều kiện để nitrit (+) : đủ số lượng VK, nước tiểu lưu ở bàng quang > 4h - Nitrite (-) không có nghĩa là không có nhiễm trùng niệu.
4. BẠCH CẦU	Phát hiện nhiễm trùng niệu	Độ nhạy giảm theo thời gian
5. MÁU	Phát hiện myoglobin niệu, hemoglobin niệu	- Độ nhạy cao - Kết hợp với soi cận lẳng để khoanh vùng chẩn đoán.

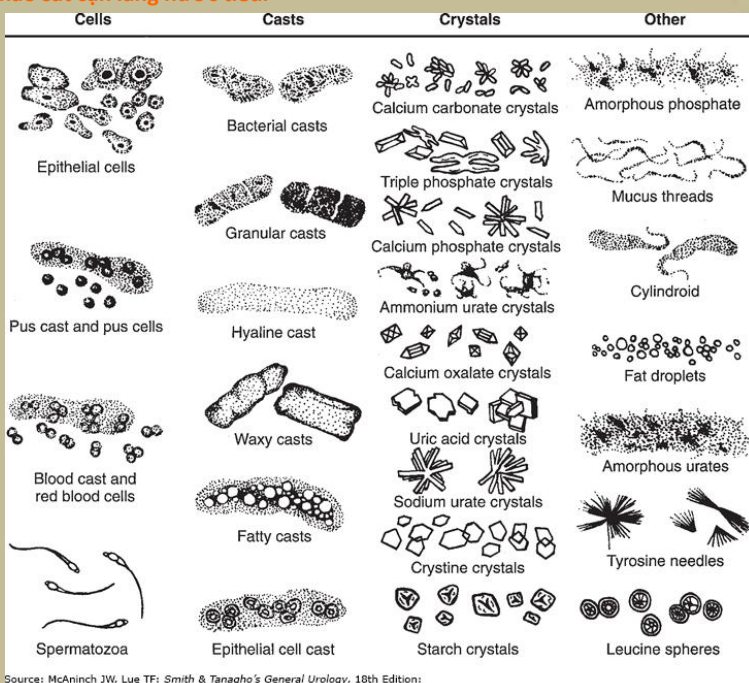
Thông số	Ý nghĩa và Đặc điểm
6. PROTEIN	Phát hiện protein niệu > 200mg/24h (10mg/dl) Chỉ phát hiện albumin trong nước tiểu
7. GLUCOSE	Phát hiện glucose niệu khi glucose máu > 180 mg/dl
8. CETON	Phát hiện ceton niệu ở phụ nữ mang thai, người nhịn đói lâu ngày và BN đái tháo đường nặng
9. BILIRUBIN	Phát hiện bilirubin trong nước tiểu > 0,4 mg/dl
10. UROBILINOGEN	(-) bằng pp que nhúng không có nghĩa là không có urobilinogen trong nước tiểu

Tổng phân tích nước tiểu

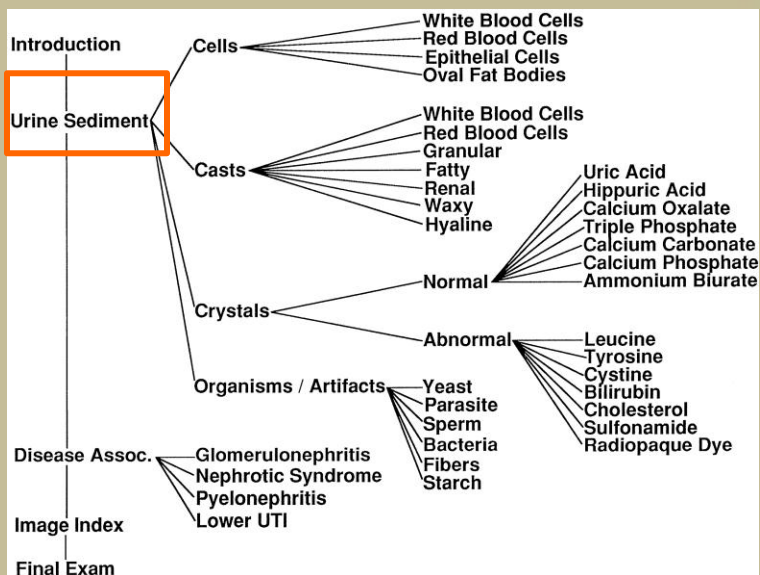
3. Khảo sát cặn lắng nước tiểu.

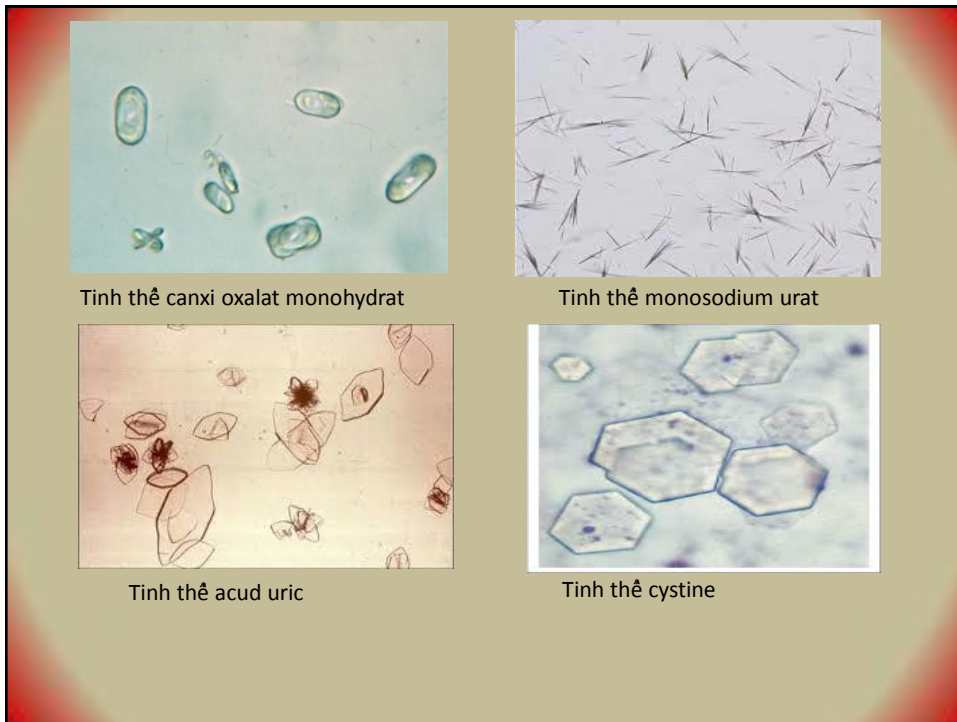
- Khảo sát các phần phần hữu hình hiện diện trong nước tiểu như: tế bào, vi sinh vật, trụ ...
- Có hai cách thực hiện:
 - Thủ công: quay ly tâm → nhỏ 2-3 giọt và quan sát dưới kính hiển vi
 - Tự động: dùng máy phân tích cặn lắng.

3. Khám sát cận lẳng nước tiểu.



Source: McAninch JW, Lue TF: *Smith & Tanagho's General Urology*, 18th Edition:





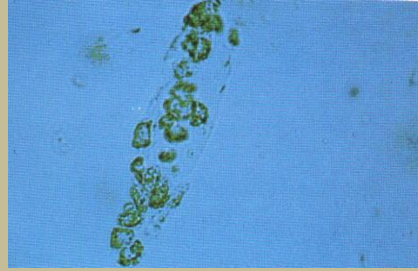
<p>Hồng cầu Bình thường 0-3 HC/QT 40 YN: tiểu máu Hình dạng HC gợi ý nguyên nhân</p>	<p>Bạch cầu Bình thường: 0-5 BC/QT 40 >5 BC/QT40 nghi ngờ NTT, viêm</p>	<p>TB vảy (BM niệu) Bình thường <10TB.QT 40 >10 TB/QT40 nghi NTT</p>	<p>TB ống thận Gợi ý hoại tử ống thận, viêm thận mô kẽ, cầu thận tăng sinh</p>

Trụ niệu

Là sự tạo khuôn của các chất hoặc tế bào với nồng độ/ mật độ cao khi đi qua ống lượn xa và ống góp.



Trụ Hồng Cầu



Trụ Bạch Cầu



Trụ Hyaline



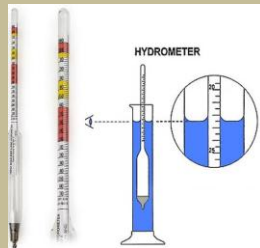
Trụ mỡ



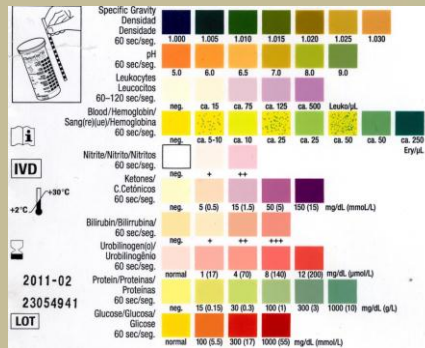
Trụ TB ống thận



Khúc xạ kế.



Tỉ trọng kế.



PP nhuộm que

Định lượng protein trong nước tiểu

- Protein toàn phần trong nước tiểu gồm:
 - Albumin (~ 0,5% albumin máu)
 - Một ít globulin do ống thận tiết ra (sinh lý)
 - Các protein thoát ra do tổn thương màng lọc cầu thận.
- Trong điều kiện sinh lý, lượng protein là <200 mg/24h
→ không thể phát hiện bằng các phương pháp xét nghiệm thông thường → không có protein trong nước tiểu.

Định lượng protein trong nước tiểu

Các phương pháp để định lượng protein trong nước tiểu:

- Tổng phân tích nước tiểu (TPTNT)
- Định lượng protein nước tiểu 24h

Định lượng protein trong nước tiểu

Bán định lượng bằng phương pháp nhúng que

- Là XN mang tính tầm soát
- Thực hiện trên mẫu nước tiểu ngẫu nhiên, mang tính chất bán định lượng
- Được thực hiện bằng kỹ thuật hóa học so màu.
- Chỉ đo được albumin, không đo được globulin
- Thông thường, ngưỡng phát hiện là 15mg/dL và giới hạn nồng độ đo là 5g/L

Reagent	Secs.	Results						
Leukocytes	120	neg.	+(15)	+(70)	++(125)	+++ (500)	CEL / μ L	
Nitrites	60	neg.	+	(Any pink colouration)				
Protein	30	neg.	+15 (0.15)	+30 (0.3)	++100 (1.0)	+++300 (3.0)	++++>500 (\geq 5.0) mg/dL (g/L)	
pH	30	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
Blood	60	neg.	± (10) Hemolysis	+(25)	++ (80)	+++ (\geq 200)	+ Non Hemolysis ++	CEL / μ L

Định lượng protein trong nước tiểu

Định lượng chính xác bằng phương pháp đo quang

- Thực hiện trên mẫu nước tiểu 24h
- Thực hiện bằng kỹ thuật đo quang với thuốc thử đặc hiệu.
- Đo chính xác được protein toàn phần.
- Cách tính:

$$\text{Protein niệu/24h} = \frac{\text{Protein/ mẫu nước tiểu} \times V \text{ trong 24h}}{(\text{g/24h}) \quad (\text{g/L}) \quad (\text{L})}$$

Định lượng microalbumin/nước tiểu

Albumin là chất chỉ điểm sự tổn thương màng lọc cầu thận nhạy nhất.

Chỉ định: chẩn đoán và theo dõi sự suy thoái khả năng lọc của cầu thận trong các bệnh lý tổn thương cầu thận âm thầm. Điển hình là ĐTĐ và THA.

Microalbumin niệu: lượng albumin/niệu $\leq 300\text{mg}/24\text{h}$

Macroalbumin niệu: lượng albumin/niệu $> 300\text{mg}/24\text{h}$

Định lượng microalbumin/nước tiểu

- **Định lượng albumin niệu:**
- Có 2 cách để định lượng albumin niệu:
 - Đo trực tiếp lượng albumin niệu từ mẫu nước tiểu 24h
 - Dùng ước lượng thông qua **tỉ số albumin niệu/creatinine niệu** của mẫu nước tiểu ngẫu nhiên.

Tỉ số albumin niệu/ creatinine niệu (UACR)

Nguyên liệu: trị số albumin(mg) và creatinine(g) trong mẫu nước tiểu ngẫu nhiên.

Kết quả: Giá trị UACR ứng với lượng protein niệu 24h.

Ví dụ

$$\frac{\text{Microalbumin result}}{(\text{Creatinine result}-1000)} = \text{XX.X mg/g}$$

Example:

Microalbumin = 1.2 mg/dl

Creatinine = 90.4 mg/dl

$$\frac{1.2 \text{ mg/dl}}{(90.4 \text{ mg/dl}-1000)} = \frac{1.2 \text{ mg/dl}}{(.0904\text{g/dl})} = 13.3 \text{ mg/g}$$

Tỉ số albumin niệu/ creatinine niệu (UACR)

1

Giá trị tham chiếu của UACR

Giá trị UACR	Ý nghĩa
≤ 30 mg/g	Bình thường
Từ 30 → 300 mg/g	Tiểu đạm vi thể
≥ 300 mg/g	Tiểu đạm đại thể

b

Tóm tắt 3

- Sinh viên cần nắm và hiểu được
 - ✓ Các đặc điểm của nước tiểu: Thể tích, màu sắc, độ trong.
 - ✓ Tổng phân tích nước tiểu bao gồm:
 - ✓ Đánh giá đại thể
 - ✓ Phân tích 10 thông số
 - ✓ Soi cặn lắng
 - ✓ Sinh hóa nước tiểu gồm nhiều xét nghiệm, trong đó quan trọng nhất là định lượng protein nước tiểu và công thức AUCR



Bệnh nhân nữ 65 tuổi, đái tháo đường 5 năm, muốn xét nghiệm microalbumin niệu để theo dõi khả năng lọc của cầu thận trong bệnh cầu thận do đái tháo đường. Bệnh nhân không có mẫu nước tiểu 24h. Kết quả của **Creatinin máu= 0.8mg/dL** , **Albumin niệu=1.2 mg/dl** **Creatinin niệu=90.4 mg/dl** . Có thể kết luận gì về protein niệu của bệnh nhân này dựa trên tỉ số UACR (Urine Albumin:Creatinine Ratio)

- A. Bình thường
- B. Tiểu đạm vi thể
- C. Tiểu đạm đại thể
- D. Tiểu đạm ngưỡng thận hư

Hospital discharge of a 75-year-old man is delayed due to unavailability of a bed in a nursing home. He is bedridden and unable to attend to his personal needs. During a 3-day period, his pulse increases from 82/min to 125/min, and blood pressure decreases from 124/72 mm Hg to 100/55 mm Hg. Laboratory values include:

	Day 1	Day 3
Hemoglobin	16.4 g/dL	18.4 g/dL
Serum Urea nitrogen	18 mg/dL	56 mg/dL
Glucose	100 mg/dL	89 mg/dL
Na ⁺	135 mEq/L	151 mEq/L
Creatinine	1.1 mg/dL	1.2 mg/dL

Which of the following is the most likely diagnosis?

- (A) Acute renal failure
- (B) Dehydration
- (C) Diabetic ketoacidosis
- (D) Gastrointestinal hemorrhage
- (E) Syndrome of inappropriate ADH (vasopressin)

A 4-year-old boy is brought to the physician because of slow growth during the past year. He has had recurrent urinary tract infections since the age of 1 year. He is at the 10th percentile for height and 25th percentile for weight. Physical examination shows pallor. Laboratory studies show a normochromic, normocytic anemia and increased serum concentrations of urea nitrogen and creatinine. Urinalysis shows a low specific gravity. Which of the following sets of additional serum findings is most likely in this patient?

	Calcium	Inorganic Phosphorus	1,25-Dihydroxycholecalciferol	Erythropoietin
(A)	↑	↑	↑	↓
(B)	↑	↑	↓	↓
(C)	↑	↓	↑	↑
(D)	↓	↑	↑	↓
(E)	↓	↑	↓	↓
(F)	↓	↓	↑	↑

A 56 year old female has hypertension for two years and type II diabetes mellitus for seven years. She has diabetic nephropathy and peripheral neuropathy. She is on oral glyburide for diabetes and hydrochlorothiazide for hypertension. Two years ago, bloodwork showed: glucose 170 mg/dL, Na⁺ 140 mEq/L, K⁺ 5.3 mEq/L, HCO₃⁻ 16 mEq/L, BUN 18 mg/dL, creatinine 1.2 mg/dL. Urine analysis showed specific gravity of 1.015, pH 5, no proteinuria, and 2+ glucosuria.

She returns to see you today, two years later. Physical exam shows BP 148/88 lying and standing, HR 75/minute, clear lungs, and 1+ lower extremity edema.

Which of the following statements is correct regarding the serum creatinine?

- A She has an increased serum creatinine level due to longstanding diabetes mellitus, with progression of her kidney disease over the past two years.
- B It is unlikely that her serum creatinine is from diabetic nephropathy, as she had no proteinuria two years ago.
- C The hypertension is not contributing to the progression of her kidney disease.
- D She has developed acute renal failure due to volume depletion in the setting of diuretic use.
- E There is no evidence of kidney disease and the increased creatinine level is due to a decrease in total body water.

Clinical History

Patient: 53-year-old African-American male

Chief Complaint: Shortness of breath, lower extremity swelling, nausea, vomiting, diarrhea, altered taste sensation, and decreased urine output.

History of Present Illness: Patient presented to the emergency room (ER) with complaints of nausea and vomiting for 2 months, shortness of breath for the last few days, altered taste sensation, and worsening of preexisting

lower extremity swelling. Other complaints included blurred vision, diarrhea, and extreme weakness.

Past Medical and Surgical History: Type II diabetes mellitus and hypertension for about 10 years. No significant surgical history.

Social History: No tobacco use, occasional alcohol use, and no IV drug abuse.

Physical Exam Vital Signs: Temperature, 97.7°F; respiratory rate, 20/minute and

unlabored; pulse, 91 bpm; and, blood pressure, 177/80 mmHg. Pertinent physical examination findings were significant for lower extremity edema up to the knees, and the presence of fine white crystals distributed in patches on the head and neck (Image 1).

Principal Laboratory Findings: Table 1.

Keywords: blood urea nitrogen, uremia, uremic frost



Table 1_Principal Laboratory Findings			Table 2_eGFR Values Associated With Various Stages of CKD ¹		
Test	Patient's Result	Reference Interval	CKD Stage	eGFR, mL/min/1.73 m ²	Interpretation
<i>Hematology</i>					
WBC count	11.5	4.5-11.0 × 10 ⁹ /L	1	≥90 with CKD risk factors ^a	Increased risk for CKD
RBC count	2.83	3.80-5.40 × 10 ¹² /L		≥90	Normal kidney function but urine findings or structural abnormalities may suggest kidney disease
Hemoglobin	7.9	12.0-16.0 g/dL			
Hematocrit	23.7	37-47%			
Platelet count	299	150-450 × 10 ⁹ /L			
<i>Chemistry</i>					
Sodium	138	136-145 mEq/L	2	60-89	Mildly reduced kidney function, which may suggest kidney disease
Potassium	4.9	3.6-5.0 mEq/L			
Chloride	112	98-107 mEq/L	3	30-59	Moderately reduced kidney function
CO ₂	5	22-30 mEq/L	4	15-29	Severely reduced kidney function
Albumin	3.2	3.2-5.5 g/dL	5	<15 (or patient on dialysis)	Very severe or endstage kidney failure ^b
BUN	132	6-20 mg/dL			
Creatinine	21.8	0.5-1.2 mg/dL			
eGFR	3	>60 mL/min/1.73 m ²			

BUN, blood urea nitrogen; eGFR, estimated glomerular filtration rate (MDRD equation); MDRD, modification of diet in renal disease.

^aRisk factors include, but are not limited to: family history of CKD, hypertension, diabetes, autoimmune diseases, systemic infections, urinary tract infections, urinary stones, neoplasia, and exposure to certain drugs.

^bAlso known as "established renal failure."

CKD, chronic kidney disease; eGFR, estimated glomerular filtration rate.

1. What are this patient's most striking clinical and laboratory finding(s)?
2. How do you explain this patient's most striking laboratory findings?
3. What is this patient's skin condition called and what causes it?
4. What is the clinical significance of this patient's clinical and laboratory findings?
5. How should this patient be treated?



T H A N K Y O U