اضطرابات السوائل والشوارد

02 د. قاسم باشا

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

باطنة كلية | Nephrology

السلام عليكم ^_^

كيف حالكم بعد كلّ تلك المدرات والأنابيب والآليات الشاردية؟
أثق أنها كانت ممتعة ^_^
لنكمل سوياً الآن بمحاضرةٍ لطيفة وممتعة.. لنتعرف سوياً على اضطرابات الشوارد وآثارها على سوائل الجسم وكافة أعضائه..
ادرسوها بحب.. باسمه تعالى نبدأ..♥

فهرس المحتويات

عنوان الفقرة	رقم الصفحة
مقدمة	2
الاضطرابات المسببة لنقص الحجم خارج الخلوي	4
الاضطرابات المترافقة مع زيادة الحجم خارج الخلوي	7
أعراض وعلامات زيادة ونقص الحجم	9
الوذمة	12

ALKAMAL
1212050311

مقدمة

- لنتذكر سوياً توزع السوائل في الجسم:

A. السائل داخل الخلوي Intracellular Fluid: ويشكل حوالي 60% من ماء الجسم (الثلثين).

B. السائل خارج الخلوي Extracellular Fluid: ويشكل حوالي 40% من ماء الجسم (الثلث) ويتوزع إلى:

- الحيز بين الخلايا (الخلال) Interstitial Fluid: يحوي 3/4 السائل خارج الخلوي.
- الحجم داخل الأوعية (البلازما) Intravascular Volume: يشكل 1/4 السائل خارج الخلوي.

- يدعى السائل داخل الشرايين بالحجم الفعال، وحين نذكر السائل خارج الخلوي بشكل عام فنحن نخص بالذكر الحجم الفعال منه، لأهميته الكبيرة والتي سنتعرف عليها في الفقرة التالية:

الحجم الدوراني الفعال "ECV" Effective Circulating Volume: (خارجي[1])

- هو جزء من الحجم خارج الخلوي وتحديداً هو الحجم داخل **الشرايين** أي أنه الجزء من الحجم المسؤول عن تروية النسج، لذلك يكون انخفاضه هو المسؤول عن تفعيل جملة RAA وADH.
- العناصر الأساسية المتحكمة بالحجم الدوراني الفعال هي: حجم السوائل والنتاج القلبي والمقاومة الوعائية المحيطية، إذ يتناسب الـ ECV طرداً مع هذه العناصر.
- في بعض الحالات قد يبقى الحجم الدوراني الفعال منخفضاً رغم ارتفاع الحجم الكلي TBW.[2]

A. نأخذ مثالاً **حالة قصور القلب** إذ ينخفض النتاج القلبي فيتجمع الدم في الأوردة وبذلك ينقص الحجم الدوراني الفعال فيفعل جملة RAAS ويزيد إفراز ADH فيزداد عود امتصاص الصوديوم والماء الذي يؤدي إلى زيادة الحجم الكلي، لكن نقص النتاج القلبي يبقي الحجم الدوراني الفعال منخفضاً فيزداد تراكم الدم في الأوردة (تحتقن) ويزداد تشكل الوذمات والحبن.

B. أما في **حالة تشمع الكبد** فتنقص المقاومة الوعائية الوريدية لذلك تتوسع الأوعية فيتجمع الدم في الأوردة وينقص الحجم الدوراني الفعال ثم يزداد الحجم الكلي بنفس الآلية السابقة.

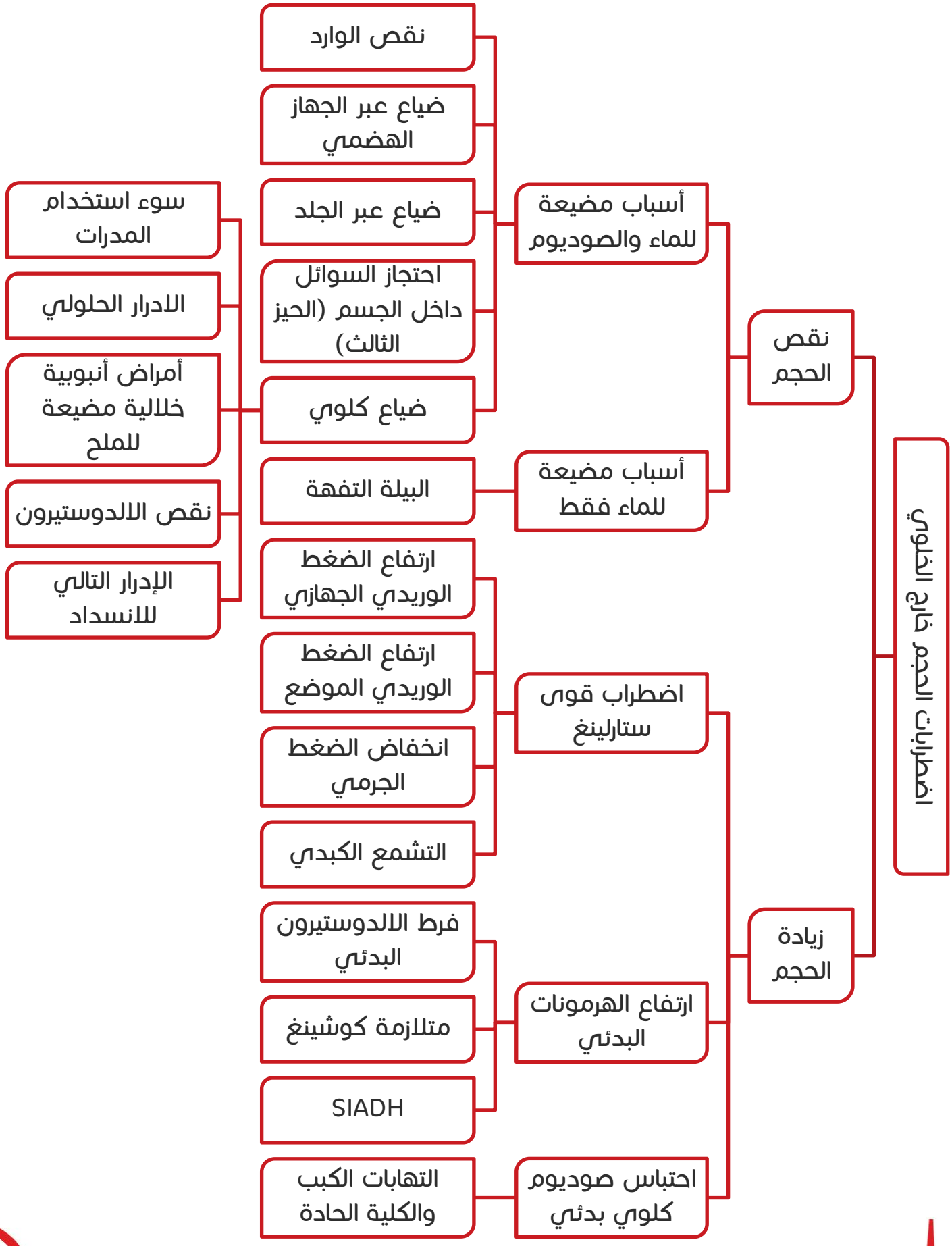
- بينما في حالات أخرى قد يترافق انخفاض الحجم الكلي TBW مع انخفاض الحجم الدوراني الفعال ECV مثل **حالات خسارة الحجم** كما في الإقياء والإسهال.

[1] هذه الفقرة مهمة لفهم الفرق بين الحجم الدوراني الفعال وبين الحجم خارج الخلوي وكلا المصطلحين أساسي لفهم الفقرات القادمة.

[2] TBW=Total Body Water.

محتوى مجاني غير مخصص للبيع التجاري

سنتعرف سوياً في هذه المحاضرة على الاضطرابات المسببة لنقص أو زيادة الحجم خارج الخلوي.. وسيوضح المخطط التالي أبرز الاضطرابات التي سنفصل فيها تالياً..



الاضطرابات المسببة لنقص الحجم خارج الخلوي

أسباب نقص الماء والصوديوم Causes Of Na^+ And Water Depletion

1. نقص الوارد Inadequate Intake:

- ✓ نقص الوارد الفموي عند الأصحاء؛ لا سيما عند:
  - ↳ **الأطفال** فهم لا يستطيعون التعبير عن العطش إلاّ بالبكاء.
  - ↳ **المسنين** بسبب ضعف الإحساس بالعطش مع تقدم العمر.
- ✓ نقص الوارد الوريدي عند مرضى العناية المشددة فيجب الحرص على التزويد الوريدي المناسب بالسوائل والشوارد.

2. ضياع الصوديوم من جهاز الهضم Gastrointestinal Losses:

- ✓ الإقياء، الإسهال، التنبيب الأنفي المعدي أو النواسير الخارجية.
- ✓ إنّ كلاً من الإسهال والإقياء يضيعان الماء بشكل كبير، ولكنهما يختلفان فيما بينهما بنسبة الشوارد الضائعة: (وردت في محاضرة AKI)
  - ↳ في **الإقياء** يزداد طرح الصوديوم والحمض وبالتالي يترافق بقُلَاء.
  - ↳ في **الإسهال** يضيع إلى جانب الصوديوم كل من البوتاسيوم والبيكربونات مما يسبب الحُمَاض.

3. ضياع الصوديوم عن طريق الجلد Dermal Losses:

- ✓ التعرق الشديد والحروق.

4. احتجاز السوائل داخل الجسم Third-Space Sequestration:

- ✓ قد تتجمع سوائل الجسم في أماكن خاصة خارج الدوران (تدعى "الحيز الثالث") فتسبب نقص بالحجم داخل الأوعية، وهذا النقص في الحجم قد يكون سبباً **للقصور الكلوي**.
- ✓ تشاهد في:
  - ↳ انسداد الأمعاء.
  - ↳ انصباب الجنب.
  - ↳ الحبن.
  - ↳ التهاب البريتوان.
  - ↳ التهاب البنكرياس.
  - ↳ أذية السقوط Crush Injury: حيث تتمزق الخلايا العضلية لا سيما في الطرفين السفليين ويخرج محتواها من السوائل والشوارد للحيز الثالث وتسبب نقصاً في الحجم داخل الوعائي.

5. ضياع الصوديوم عن طريق الكلية Renal Losses. (سنفصل فيها في الفقرة التالية)

يكون المريض في جميع الحالات السابقة ناقص الوزن غالباً (بسبب نقص السوائل) عدا حالة احتجاز السوائل في القطاع "الحيز" الثالث حيث يكون فيها زائد الوزن (لأنّ السائل لا يخرج من الجسم حيث تتشكل الوذمات).

والآن لنتناول الأسباب الكلوية لضياع الصوديوم بشيء من التفصيل...

الأسباب الكلوية المضيّعة للصوديوم والماء معاً

1. سوء استخدام المدرات Diuretic Abuse:

- ✯ تعتمد آليتها على طرح الصوديوم الذي يسحب معه الماء.
- ✯ إذ يأتي المريض بقصة فرط حجم ووذمات فيقوم الطبيب بمعالجته بالمدرات دون مراقبة ودون وضع خطة علاجية لإنقاص الجرعة (وخاصة المدرات ذات الفعالية المديدة).
- ✯ تزول الوذمات بعد فترة وننتقل إلى حالة **سواء حجمي Euvolemia** ولكن باستمرار العلاج يصل المريض إلى حالة نقص حجم فيحدث التجفاف لدى المريض (وهذا أشيع سبب للتجفاف عند مرضى يعانون من وذمات كمرضى قصور القلب، تشمع الكبد، النفروز).

2. الإدرار الحلولي Osmotic Diuresis:

- ✯ يزداد إطراح الماء في البول بسبب وجود **مادة ذات حلولية عالية في البول**.
- ✯ تؤثر هذه المواد بشكل رئيسي في الأنبوب القريب PCT، ومنها:

1. السكريات:

1. **مرضى السكري:**
   - ↵ يحدث لديهم **بوال Polyuria** نتيجةً للسكر المتسرب إلى البول والذي يسحب معه الماء المرتشح في الأنبوب فيمنع عود امتصاصه، وقد يسحب الماء من الخلايا الأنبوبية أيضاً.
   - ↵ إضافةً إلى أنّ عدم عود امتصاص الغلوكوز سيعني بقاء جزء من الصوديوم في اللمعة أيضاً (تذكر قناة صوديوم غلوكوز التي تعيد امتصاص شاردة صوديوم مع الغلوكوز)، بالتالي سيزيد الصوديوم من سحب الماء معه لخارج الخلايا نحو لمعة الأنبوب مما يزيد من الإدرار.

يعاني مرضى السكري من إدرار شديد يضيع فيه السكر والماء والصوديوم أيضاً.

2. المانيتول Mannitol:

↵ كما أنّ مرضى السكري يحدث لديهم بوال نتيجة تسرب السكر إلى البول عند تجاوزه عتبة معينة فإنّ إعطاء مدرات حلولية سكرية كالمانيتول[3] يُحدِث الإدرار بنفس الآلية السابقة.

2. المواد الظليلة:

- تحتوي المواد الظليلة على **اليود** لذلك يكون **وزنها الجزيئي مرتفعاً** فتقوم بسحب الماء وتسبب بوال (كما تملك المواد الظليلة سمية مباشرة على الخلايا الأنبوبية وتقبض وعائي في الشُرينات الواردة[4]).
- لذلك يجب أن يميّه المريض جيداً قبل حقن المواد الظليلة (وخاصة إذا كان لديه درجة من القصور الكلوي أو مصاباً بالسكري أو الورم النقوي العديد).

3. مرضى ارتفاع الكلس Hypercalcemia:

- يرتفع الكلس لأسباب عديدة (ورمي، انحلال عظام، زيادة وارد، فرط جارات الدرق، انسمام بالفيتامين D) حيث يزداد إطراح الكلس في البول أيضاً ليلحق به الماء مما يسبب البوال.

3. الأمراض الأنبوبية الخلالية (الأدواء المضيعة للملح) *Salt-Losing Nephropathies*:

✯ تتخرب **الخلايا الأنبوبية** المسؤولة عن عود امتصاص الصوديوم من البول، أو يحدث تخرب في **الخلال** يعيق مرور الصوديوم نحو الشرينات الصادرة فتطرح في البول ويتبعها الماء.

✯ من أمثلتها: الداء الكيسي اللبي Medullary Cystic Disease، متلازمة بارتر Bartter، التهاب الكلية الخلالي الحاد والمزمن، النزف الشديد، بعض الأدوية مثل الجنتمايسين...

4. نقص الألدوستيرون *Aldosterone Insufficiency*:

✯ كما في: "داء أديسون" أو "انخفاض الألدوستيرون الناتج عن انخفاض الرينين Hyporeninemic Hypoaldosteronism[5]".

✯ في الحالتين السابقتين ينقص الألدوستيرون لكن الفرق بينهما هو في **مستوى الرينين** إذ يكون مرتفعاً في داء أديسون لمعاوضة نقص الألدوستيرون (مشعر "فعالية الرينين البلاسمية PRA" يكون مرتفعاً) والعكس في Hyporeninemic Hypoaldosteronism فلا تتحول فيه طليعة الرينين إلى الرينين.

[3] وهي مادة ذات وزن جزيئي مرتفع، وهي غير موجودة في الجسم بشكل طبيعي.
[4] سيشرح تأثير المواد الظليلة على الكلية بالتفصيل في محاضرة الكلية والأدوية للدكتور قصي.
[5] يدخل في الآلية المرضية للحماض الكلوي الأنبوبي 4 وهو النمط الوحيد الذي ترتفع فيه نسبة البوتاسيوم على عكس باقي أنماط الحماض الأنبوبي.

5. الإدرار التالي للانسداد Postobstructive Diuresis (متلازمة ما بعد رفع العائق):

- ✯ كمرضى الحصيات البولية، فبعد إزالة العائق الساد يحدث إدرار تالٍ لإزالة الانسداد (بوال)، ويجب مراقبة هؤلاء المرضى خوفاً من التجفاف واضطرابات الشوارد لا سيما الصوديوم والبوتاسيوم.

الأسباب المضيعة للماء فقط

البيلة التفهة Diabetes Insipidus:

- ✓ سواءً بسبب **مركزي نخامي Pituitary** (نقص إفراز ADH)، أو بسبب **كلوي Nephrogenic** (نقص حساسية مستقبلات الـ ADH)[6].
- ✓ إنّ جميع الأسباب المضيّعة للصوديوم والماء قد تصل بالمريض لمرحلة التجفاف، بينما في حالة البيلة التفهة **لا يصل المريض للتجفاف** عادةً على الرغم من إطراحه لكميات كبيرة جداً من الماء وذلك لأنه غالباً يعوض الماء المطروح بشرب الماء.

كلمة Diabetes لا تعني السكري بل معناها هو الإدرار الكثير والذي يحصل عند السكريين.

الاضطرابات المترافقة مع زيادة الحجم خارج الخلوي

1. اضطراب قوى ستارلينغ:

- ∞ يتحدّد اتجاه جريان الماء بين البلازما والسائل الخلالي عبر جدر الأوعية الشعرية من خلال محصلة مجموعة من القوى تتضمن كلاً من الضغط السكوني والغرواني لكل من هذين الوسطين (البلازما والسائل الخلالي)، تدعى هذه القوى "قوى ستارلينغ".
- ∞ إنّ اضطراب قوى ستارلينغ بحيث تكون المحصلة لصالح خروج السوائل من الأوعية إلى الخلال سيؤدي إلى **نقص الحجم الدوراني الفعّال** وزيادة الحجم في الخلال (تشكل وذمات).

أسباب اضطراب قوى ستارلينغ:

A. **ارتفاع الضغط الوريدي الجهازي:** قصور القلب الأيمن، التهاب التامور العاصر.

B. **ارتفاع الضغط الوريدي الموضع:** قصور القلب الأيسر، انسداد الأجوف، انسداد الوريد الباب.

C. **انخفاض الضغط الجرمي (الغرواني):** متلازمة نفروزية.

D. التشمع الكبدي.

[6] كما هو الحال عند المرضى النفسيين المعالجين بالليثيوم.

2. ارتفاع الهرمونات البدئي:

- تترافق هذه الحالات مع **زيادة الحجم الدوراني**[7]، وتشمل أسبابه ما يلي:
  - متلازمة كوشينغ.
  - فرط الألدوستيرون البدئي.
  - متلازمة الإفراز غير الملائم للهرمون مضاد الإدرار SIADH.

3. احتباس الصوديوم البدئي الكلوي:

- تترافق مع **زيادة الحجم الدوراني** بسبب تفعيل جملة الرينين أنجيوتنسين.
- يحدث في سياق **التهابات الكبب والكلية الحادة**، حيث تحدث أذية كبية تُنقِص من الرشح الكبي مما ينقص من حجم الرشاحة الواصلة للنبيب البعيد فيتنبه الجهاز مجاور الكبب ويفرز الرينين وتتفعل جملة RAAS.

ملاحظة:

- يكون المريض مرتفع الوزن ومتوذماً غالباً في كل الحالات السابقة، عدا SIADH. هام
  - السبب في ذلك هو أنّ الزيادة في الماء فقط ضمن الأوعية ستزيد من إفراز ANP الذي ينقِص من الصوديوم والماء فتكون المحصلة أن الحجم سوي لكن تركيز الصوديوم منخفض Euvolemic Hyponatremia[8].
- تقييم الحجم لمعرفة إذا ما كان مرتفعاً Hypervolemia يعتمد على وجود الوذمات والتي تحدث عند احتباس الصوديوم والماء معاً، فحالات احتباس الماء لوحده والتي لا تترافق مع تشكل الوذمات تصنف أنها سوية الحجم Euvolemia.

نستعرض تالياً الأعراض والعلامات الناجمة عن زيادة أو نقصان حجم الماء بغض النظر عن تركيز المواد الأخرى كالصوديوم في البلازما...

[7] هنا الخلل هرموني ولا يوجد مشكلة في قوى ستارلينغ لذلك يرتفع الحجم خارج الخلوي والحجم الدوراني أيضاً.

[8] وكقاعدة: لا تنتج الوذمات عن احتباس الماء فقط، إنما يجب أن يتم احتباس كل من الصوديوم والماء حتى تتشكل الوذمات (بغض النظر عن الأسباب الأخرى للوذمات كنقص الضغط الجرمي).

أعراض وعلامات زيادة ونقص الحجم هام

الأعراض

أعراض نقص الحجم:

✓ **عطش**. ✓ دوخة عند الوقوف. ✓ تعب.

أعراض زيادة الحجم:

✓ انتباج الكاحل. ✓ كره للماء.

✓ **زلة تنفسية**: ناتجة عن انصباب الجنب أو فرط الحمل الرئوي أو الوذمة الرئوية.

✓ **انتباج البطن**: ولا يشترط أن يصل لمرحلة الحبن فقد يكون جدار البطن مشبعاً بالماء وله قوام عجيني دون وجود حبن.

العلامات

علامات انخفاض الحجم:

✓ **تسرع القلب**: تسرع انعكاسي لنقص الحجم.

✓ **جفاف الفم**: يظهر بفحص المسافة بين اللثة وباطن الشفة (الميزابة الفموية اللثوية) أو الوجه السفلي للسان وليس بفحص ظهر اللسان لأن جفاف ظهر اللسان يشير للتنفس من الفم أكثر من التجفاف.

✓ **قلة نضارة ومرونة الجلد (ثنيات جلدية)**: يجب الانتباه إلى أن المرضى المسنين بطبيعة الحال لديهم نقص بنضارة الجلد فننظر عندها في العلامات الأخرى.

✓ **نقص الصادر البولي**: ولكنها ليست علامة خاصة بمرضى نقص الحجم فقد تكون دالة على آفات أو أمراض أخرى.

✓ انخفاض ضغط الوريد الوداجي JVP.

✓ هبوط ضغط انتصابي.

✓ نقص الوزن.

✓ التخليط الذهني Confusion أو الذهول (الدهشة) Stupor.

علامات زيادة الحجم:

- ✓ **خراخر رئوية**: ناتجة عن وذمة رئوية وقد تشير لحالة إسعافية من فرط حمل مائي، ويجب على كل طبيب إتقان سماعها والتمييز بين وذمة الرئة وذات الرئة والريح الصدرية...
- ✓ ارتفاع ضغط الوريد الوداجي JVP.
- ✓ وذمة محيطية.
- ✓ كسب وزن.
- ✓ ارتفاع توتر شرياني (أحياناً).
- ✓ حبن أو تورم البطن وانصباب جنب.
- ✓ زيادة الصادر البولي.

ملاحظة عن الضغط الشرياني:

- تختلف حالة الضغط الشرياني في كل من حالتي نقص الحجم وفرط الحجم بحسب السبب الكامن وراءهما (فالضغط الشرياني يتعلق بالحجم الدوراني الفعال تحديداً) فمثلاً:
  - في قصور القلب الشامل يوجد فرط حجم واحتقان وريدي مع انخفاض الضغط الشرياني[9].
  - عند تناول المدرات يكون كل من الضغط والحجم منخفضاً.

ملاحظات عن الضغط الوريدي المركزي:

1. تعريف:

- يدل ضغط الوريد المركزي CVP (ضغط الوريد الوداجي JVP) على تغيرات الحجم داخل الأوردة الجهازية وتتراوح قيمته الطبيعية بين 8-10 ملم زئبقي.

2. كيفية قياسه:

- قياسه يتم عبر قثطرة تدخل في الوريد الأجوف العلوي أو الأذينة اليمنى.
- لدى أطباء العناية المشددة وسائل متطورة أكثر لقياسه حيث يقومون بإدخال القثطرة عبر البطين الأيمن لتصل إلى الشريان الرئوي.

3. أسباب ارتفاعه:

- أهم سبب هو قصور القلب (فكما ذكرنا رغم كون الحجم الدوراني الفعال ناقصاً في هذه الحالة إلا أن تراكم الدم في الأوردة بسبب نقص النتاج القلبي يؤدي إلى الاحتقان الوريدي)[10].

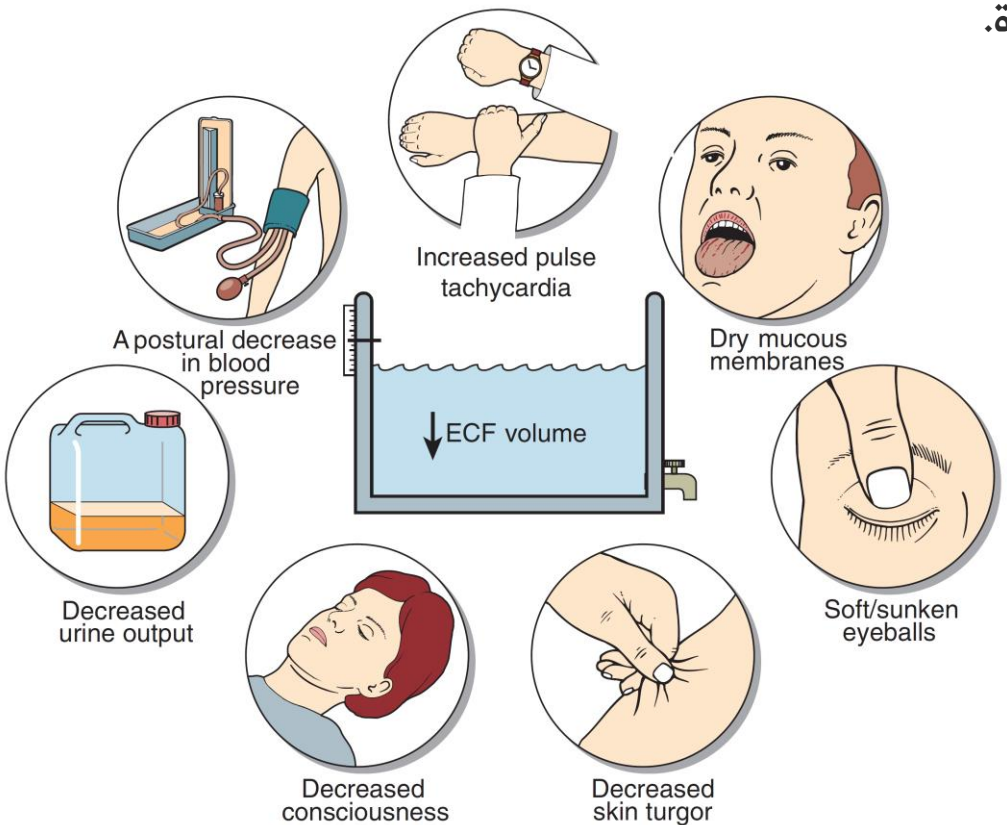
[9] إلا إذا كان سبب قصور القلب هو فرط التوتر الشرياني بالأصل.

[10] قثطرة سوان غانز هي الأدق في حالة قصور القلب (فتكشف قصور القلب الأيسر بقياس الضغط في الشريان الرئوي) لكن لا نجريها لكل المرضى.

- عند وجود إصابة في البطين الأيمن تالية لخلل الصمامات مثل تضيق الدسام الرئوي تزداد كمية الدم الموجودة في البطين ومن الممكن أن تتوسع الأذينة فيرتفع الضغط داخلها ويعطي قيم طبيعية ولكن هذه القيم تكون **كاذبة**.
- المرضى الموضوعون على الـ Peep[11] أو المنفسة قد يرتفع لديهم الـ CVP.

4. أسباب انخفاضه:

- **انخفاض CVP** عند مريض يدل على نقص الحجم داخل الأوعية دون أن يبين سبب الانخفاض هل هو احتباس سوائل خارج الأوعية كما في النفروز، أو ضياع سوائل عند مريض يستخدم مدرات بكثرة.



توضح الصور جانباً الأعراض والعلامات السريرية لنقص الحجم

[11] Positive end expiratory pressure

الوذمة Edema

تذكرة فيزيولوجية

❖ يقوم البطين الأيسر بدفع الدم نحو الشرايين التي تستمر بالتفرع إلى أن تنتهي بالشريانات والشعيرات الدموية التي تتجمع بعد ذلك لتشكل وريدات تتحد لتكبر تدريجياً إلى أن تعود إلى القلب وتحديداً البطين الأيمن، وتختلف القوى المؤثرة باختلاف نوع الوعاء الدموي:

في نهاية الشرينات:

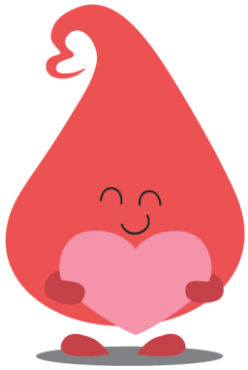
- تكون محصلة القوى في نهاية الشرين لصالح **خروج الماء** من الأوعية نحو الخلال.
- فتخرج بضع قطيرات من الماء حاملة معها الشوارد والمغذيات نحو الخلايا.

في بداية الوريدات:

- تكون محصلة القوى في بداية الوريدات لصالح **عودة الماء** من الخلال إلى الأوعية.
- تعود تلك القطيرات (بنفس الكمية التي خرجت من الشرينات تقريباً) حاملةً معها الشوارد والفضلات إلى الدم.
- لإعادة الدم إلى (البطين الأيمن) نحتاج إلى **قوة ساحبة** (تحرك الدم ليكمل دورته) وهذه القوة يؤمنها تقلص البطين الأيمن فيسحب الدم من الأوردة.

ملاحظات:

- القوى المتحكمة التي تحدد وجود الوذمة أو غيابها هي: الضغط السكوني والضغط الغرواني والضغط الساحب.
- إنّ أي انسداد أو تضيق على مجرى الأوردة حتى القلب أو قصور في القلب الأيمن أو تضيّقات على مستوى الشريان الرئوي كالصمات الرئوية يؤدي إلى انخفاض أو انعدام القوة الساحبة وبالتالي تراكم السوائل في الخلال وتشكيلها للوذمات.



تعريف الوذمة

❖ هي زيادة قطر منطقة ما[12] (الساق، الكاحل...) وليست بالضرورة تراكم السوائل في الخلال.

❖ وتصنف الوذمات إلى:

1. الوذمة الانطباعية Pitting Edema:

✓ يكون سببها تجمع **السوائل** في الخلال؛ فتكون ثنائية الجانب ومتناظرة على عكس الوذمات غير الانطباعية.

2. الوذمة غير الانطباعية Non-Pitting Edema:

✓ بسبب تجمع **مادة غير سائلة** وتقسم إلى:

1. الوذمة المخاطية:

- بسبب قصور الدرق حيث تتجمع **مادة مخاطية** مرنة تحت الجلد لا تترك انطباعاً عند الفحص.

2. التهاب الوريد الخثري:

- تحدث الوذمة بسبب **توسع الأوردة** نتيجة انسداد الوريد الذي تصب به (وهي غير انطباعية لأن جدر الأوردة مرنة تعود إلى وضعها الطبيعي بعد تطبيق ضغط عليها ولا تترك انطباعات).

3. الوذمة اللمفاوية:

- تحدث **بتوسع الأوعية اللمفاوية** فتزيد من قطر الطرف.

أسباب الوذمات وآلياتها المرضية هام

قصور القلب Heart Failure

نميز ثلاثة أنواع لقصور القلب يسبب كل منها وذمات بآلية مختلفة:

1. قصور قلب أيسر معزول.
2. قصور قلب أيمن معزول.
3. قصور قلب شامل.

[12] أفضل طريقة لقياس الوذمة هي قياس قطر الطرف بالمازورة (المتر) ويستحسن قياسها بمناطق السطوح العظمية.

1. قصور القلب الأيسر:

- ✓ ينقص نتاج القلب مما يسبب انخفاضاً في الضغط الشرياني ونقصاً في امتلاء الشرايين.
- ✓ عندها تتنبه الشرايين الكلوية وتتفعل جملة RAAS والجملة الودية، مما يسبب احتباس الصوديوم والماء وزيادة الحجم خارج الخلايا وبالتالي تشكل وذمة انطباعية.
- ✓ كما يؤدي قصور القلب الأيسر إلى احتقان الأوردة الرئوية وحدوث **وذمة رئوية**.

انخفاض الضغط >> تفعيل جمل حبس الصوديوم والماء >> ارتفاع الحجم.

2. قصور القلب الأيمن:

- ✓ تنخفض القوة الساحبة وبالتالي يرتفع الضغط المائي السكوني في الأوعية الشعرية الجهازية مما يمنع عودة السوائل من الخلال للأوردة[13] مشكلاً وذمة انطباعية.

أما في قصور القلب الشامل فتجتمع الآليتان معاً.

المتلازمة النفروزية Nephrotic Syndrome

- ⇦ حيث تسبب المتلازمة النفروزية الوذمات بسبب طرح البروتينات وبالتالي نقص ألبومين الدم **وانخفاض الضغط الجرمي** الذي يؤدي إلى:
  - ⇦ خروج السوائل من نهاية الشُرَين وعدم عودتها إلى الوريدات بنفس الكمية فتتجمع السوائل الزائدة في الخلال.
  - ⇦ ينقص الحجم داخل الأوعية ويفعل RAAS فيزيد احتباس الماء والصوديوم ويزيد الحجم.

تعمل كلا الآليتان السابقتان على إحداث الوذمات الانطباعية.

[13] بسبب احتقان الأوردة.

تشمع الكبد Cirrhosis

تتشكل الوذمات بثلاث آليات:

1. نقص اصطناع الألبومين:

- مما يسبب انخفاضاً في ألبومين البلازما وحدوث الوذمات بنفس الآلية في المتلازمة النفروزية.

2. توسع الأوعية المحيطية والحشوية:

- تسبب نقص امتلاء بالشرايين وبالتالي تفعيل جملة الرينين أنجيوتنسين ويسبب احتباس الصوديوم والماء مسبباً الوذمة.

3. فرط توتر وريد الباب Portal Hypertension:

- يؤدي إلى انخفاض القوة السّاحبة وبالتالي ارتفاع الضغط المائي السكوني في الأوعية الشعرية التي تصب في الجملة البابية مما يؤدي إلى حبن ووذمات بالطرفين السفليين.

أسباب أخرى للوذمات

نقص الوارد البروتيني / أسواء الامتصاص / أدواء مضيعة للبروتين بالأمعاء:

تسبب الوذمات بآلية انخفاض الضغط الغرواني:

1. **نقص الوارد البروتيني** كما في حالات المخمصة Starvation.
2. **أسواء الامتصاص** مثل الداء الزلاقي ولمفومات الأمعاء.
3. **الأدواء المضيعة للبروتين** مثل: داء كرون والتهاب الكولون القرحي.

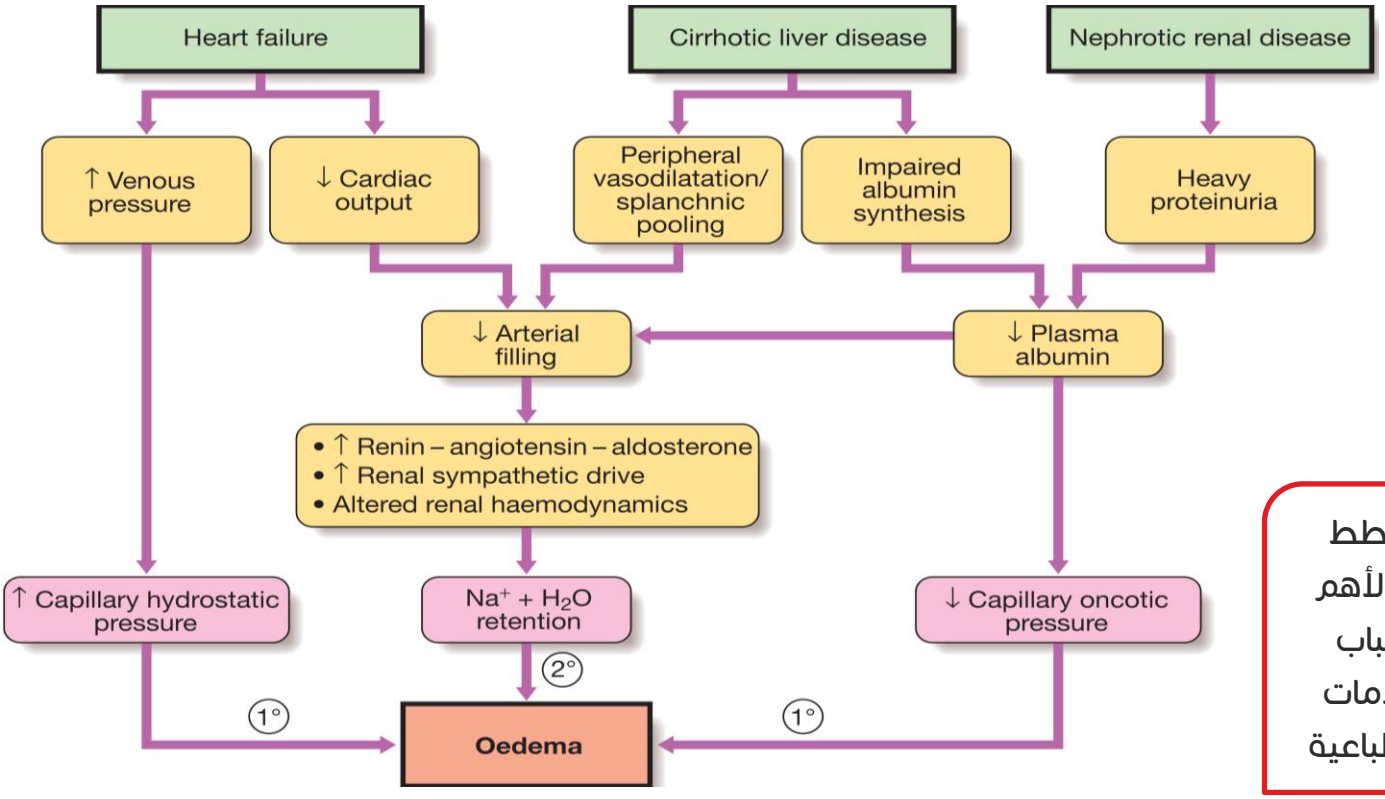
الأسباب الهرمونية (فرط الألدوستيرونية البدئية / كوشينغ):

تسبب وذمات بآلية حبس الصوديوم والماء (تذكر: SIADH ترفع الحجم لكن لا تسبب وذمات).

بعض الأدوية:

تؤثر بعض الأدوية على مسامات الخلايا البطانية مسببة توسعها.

كحاصرات الكلس لاسيما الأملودبين والنيفيدبين وهذه الآلية تسبب وذمة انطباعية ثنائية الجانب متوسطة الشدة.



مخطط رائع لأهم أسباب الوذمات الانطباعية

بالتالي فإن الأسباب الكلوية التي تؤدي للوذمات تشمل إضافةً للنفروز كلاً من القصور الكلوي بنوعيه الحاد والمزمن (بمراحله الأخيرة) والتهابات الكبب والكلية الحادة بسبب نقص الرشح الكبي فيها بالتالي تفعيل جملة RAAS وحدوث الوذمات.

نختم بفقرتين عن المدرّات لم يشرحهما الدكتور هذا العام وتمّت إضافتهما من أرشيف 2020 لأهميتهما...

متلازمة مقاومة المدرات Diuretic Resistance

❖ يوجد العديد من الأسباب التي قد تمنع ظهور تأثير المدرات عند المريض منها:

1. عدم تناول المريض المدرات الموصوفة له.
2. سوء نوعية الدواء.
3. قلة الجرعة الموصوفة.
4. قلة امتصاص الدواء:

✓ نتيجة مشكلة في الامتصاص، فعند مريض قصور قلب يعاني من وذمات معممة، قد تصيب هذه الوذمات الغشاء المخاطي للأمعاء أيضاً، وبالتالي سيؤثر ذلك على امتصاص الدواء من الأمعاء، وقد لا يمتص إلا كمية قليلة جداً من الدواء فلا يصل لتأثيره المطلوب.

5. نقص تركيزه في مناطق التأثير:

- ✓ تؤثر بعض المدرات عن طريق **لمعة الأنبوب البولي** (أي ترشح من الكبة الكلوية ثم تؤثر على الأنابيب عن طريق اللمعة)، أما المدرات الأخرى فتؤثر على الأنابيب **عن طريق الدم** مباشرة.
- ✓ فعند إعطاء المدرات التي تؤثر عن طريق اللمعة لمريض قصور كلوي (لديه نقص شديد في الرشح الكبي) ستكون الفائدة قليلة، وذلك لكون المادة الدوائية لا ترشح لتصل للمعة الأنبوب.
- ✓ فعند مرضى القصور الكلوي يجب ألا نزيد جرعة المدرات التي تؤثر عن طريق اللمعة بشكل رئيسي "**كالمدرات التيازيدية**"، كون الرشح الكبي يكون منخفض بشدة وبالتالي ستتراكم هذه الأدوية في الجسم لتظهر أعراضها الجانبية دون الاستفادة من خاصيتها المدرّة.
- ✓ كما يفضل استخدام المدرات التي تؤثر عن طريق الدم بشكل رئيسي وخاصةً "**مدرات العروة**" مع زيادة جرعاتها بشكل كبير لتصل بتركيز مناسب لمكان التأثير.

نستنتج مما سبق: مريض كان يتناول مدرات العروة بجرعة معينة وحدث لديه قصور كلوي سيحتاج لجرعة أكبر حتى يصل لنفس التأثير السابق كون الرشح الكبي أصبح بمستويات أقل، وقد نضطر للمشاركة مع مدر تيازيدي لكسر المقاومة[14].

التأثيرات الجانبية للمدرات "بشكل عام"

1. الحساسية تجاه الدواء:

- ✓ نسبة كبيرة من المدرات من **زمرة السلفا**.

2. السمية السمعية:

- ✓ خاصةً **مدرات العروة** كاللازيكس بجرعاته العالية.

3. اضطرابات الشوارد:

1. البوتاسيوم:

- سواءً ارتفاعه (المدرات الحافظة للبوتاسيوم) أو انخفاضه (بقية المدرات).

[14] أي نعطي مدر تيازيدي مثلاً لإيقاف إعادة الامتصاص المعاوضة في الأنبوب البعيد التي حدثت بسبب زيادة طرح الصوديوم عند إعطاء مدرات العروة.

2. الصوديوم:

- كل المدرات تطرح الصوديوم، ولكن كما ذكرنا سابقاً لا يمكننا الحديث عن تركيز الصوديوم في الدم دون الحديث عن الماء، فكمية الصوديوم في الجسم نقصت، لكن تركيزه قد يبقى ثابتاً أو ينقص أو يزيد حسب ما تم تعويضه للجسم (شرب ماء حر، شرب ماء وملح... إلخ)[15].

3. الكالسيوم:

- جميع المدرات تسبب نقصه عدا **التيازيدية** التي تسبب ارتفاعه.

4. رفع السكر:

✓ خاصة المدرات التيازيدية ← نحذر منها عند **السكريين**.

5. رفع حمض البول:

✓ خاصةً **المدرات التيازيدية ومدرات العروة** لذلك قد نضطر لإشراكها مع خافضات حمض البول أو إيقاف الدواء واستبداله.

6. تسبب بعض المدرات العنانة.

جمل برّاقة

- ❤ تتحرك السوائل والشوارد من الوسط ذو الضغط السكوني الأعلى للوسط ذو الضغط السكوني الأخفض.
- ❤ تتحرك الشوارد من الوسط ذو الضغط الحلولي الأعلى للوسط ذو الضغط الحلولي الأخفض وذلك بعكس حركة الماء.
- ❤ أول وأهم عرض لنقص الحجم هو العطش.
- ❤ أول علامة لنقص الحجم هي تسرع النبض.
- ❤ أهم عرض لزيادة الحجم هو الزلة وتوذم الكاحلين.
- ❤ أهم علامات فرط الحجم هي الوذمات، الحبن وزيادة الوزن.
- ❤ عند تحري جفاف الفم لا ننظر للوجه العلوي للسان إنما للميزابة الشفوية اللثوية.

[15] بينما تركيز الصوديوم في البول قد يزيد أو ينقص لكن ما يهمنا في البول هو كميته فهناك أمراض تزيد من كمية الصوديوم المطروحة في البول وأمراض تنقصها (أي يهمنا سريرياً تركيز الصوديوم في الدم وكمية الصوديوم في البول).

- أهم مادة تؤثر على حلولية البلازما هي الصوديوم.
- لا تؤثر البولة على حجم السائل داخل الخلوي بالتالي لا تسبب تجفاف خلوي لأنها تعبر الغشاء الخلوي بسهولة فلا تؤدي لفروق بالتراكيز بين الوسط داخل الخلايا والوسط خارج الخلايا.
- لا يؤثر البوتاسيوم على حجم السائل داخل الخلوي بسبب تراكيزه المنخفضة في السائل خارج الخلوي بالتالي قدرته الحلولية المنخفضة.
- تسرع القلب من علامات نقص الحجم Hypovolemia.
- لا تحدث الوذمات إلا باحتباس الصوديوم والماء معاً.
- احتباس الماء لوحده لن يؤدي لظهور وذمات وهو يصنف أنه سوي الحجم Euvolemia.
- المقبض الوعائي هو حابس للصوديوم. } بشكل عام
- الموسع الوعائي هو طارح للصوديوم.
- مدرات القطعتين A وD قد تسبب حُماض استقلابي.
- مدرات القطعتين B وC قد تسبب قُلاء استقلابي.
- المدرات الطارحة للبوتاسيوم هي كل المدرات بخلاف مدرات القطعة D الحابسة للبوتاسيوم.
- جميع المدرات طارحة للكلس عدا المدرات التيازيدية لذا تستخدم في علاج الحصيات الكلسية.
- من التأثيرات الجانبية للمدرات ارتفاع حمض البول وليس انخفاضه.
- تعود قدرة هرمون BNP العالية على الإدرار أنه يؤثر في نهاية الأنبوب الجامع بالتالي لا مجال للمعاوضة بعده.
- التهابات الأنابيب الكلوية مضيعة للصوديوم (لأنّ وظيفة الأنابيب عود الامتصاص).
- التهابات الكبب الكلوية حابسة للصوديوم (لأنّ الكبب الكلوية مسؤولة عن وظيفة الرشح).
- الأسباب الكلوية للوذمات الانطباعية ليست فقط النفروز بل تشمل القصور الكلوي الحاد والمزمن (بمراحله الأخيرة) والتهابات الكبب والكلية الحادة.

نصل إلى نهاية محاضرتنا اللطيفة..
تذكر دوماً أن الحياة عابرة فلا تحزن على ما فات
واستبشر بما هو آتٍ..
وفقكم الله وأعانكم في كل لحظةٍ وحين..
نلقاكم في محاضراتٍ أخرى..♥♥

RBCs