

درس : الابرار البولي

تمهيد:

- تتزود خلايا الجسم بالقيت و O_2 من الوسط الداخلي حيث توظفهما في إنتاج الطاقة الضرورية لنشاطها.
- ينتج عن نشاط خلايا الجسم فضلات يجب التخلص منها. من بين الفضلات التي يطررها الجسم: **البول**.

تساؤلات:

- ما هي مكونات البول؟
- ما مصدر البول؟
- من ماذا يتشكل الجهاز البولي؟
- كيف يتكون البول؟ و ما مراحل تكونه؟

1- مكونات البول ومصدره.

1- الكشف عن مكونات البول.

أ- تجارب، نتائج و استنتاجات.

| تجارب | نتائج | استنتاجات |
|--|---|---|
| - نسخن البول. | - صعود بخار الماء. | - يحتوي البول على ماء . |
| - نضيف قطرات من محلول نترات الفضة إلى البول. | - يتكون راسب أبيض يسود مع الضوء. | - يحتوي البول على ملح الكلورور . |
| - نضيف قليلا من البوتاس إلى البول ونسخن. | - تصاعد غاز يلون ورقة عباد الشمس الأحمر باللون الأزرق. | - يحتوي البول على نشادر . |
| - نضيف قطرات من محلول الميثيلي للزنتيدروول إلى البول. | - تكون حلقة بيضاء. | - يحتوي البول على بولة . |
| - نضيف قطرات من الخل إلى البول ثم ندلي خيطا فيه. | - بعد يوم أو يومين تتكون بلورات حول الخيط. | - يحتوي البول على حمض بولي . |

ب- خلاصة: البول سائل أصفر اللون، يتكون من الماء، الأملاح المعدنية ، نشادر، بولة و حمض بولي.

ملحوظة: البولة و الحمض البولي مادتان سامتان.

يمكن أن نجد في بول شخص غير سليم مواد أخرى مثل

- الكليكوذ عند المصاب بداء السكري.

- الزلال (بروتين) عند المصاب بمرض الزلال البولي.

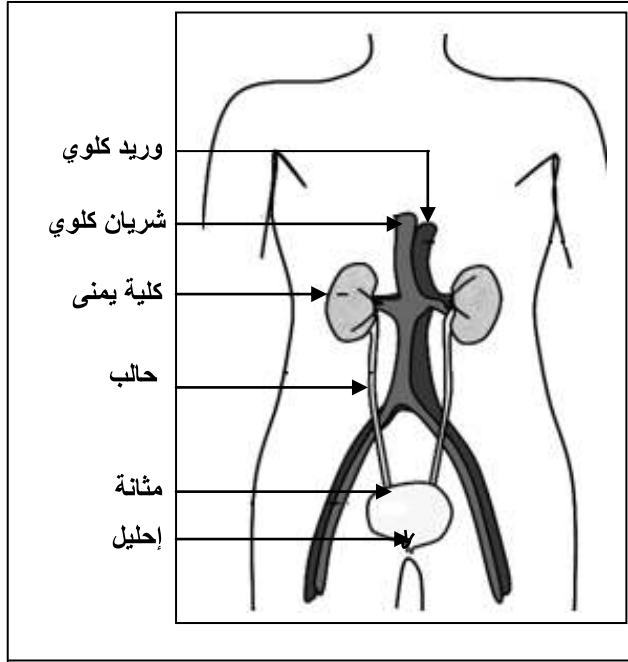
2- الكشف عن مصدر البول.

أ- تجربة: نحقن في وريد الذراع مادة معتمة للأشعة السينية، بعد دقائق من هذا الحقن تظهر تلك المادة في البول.
ب- استنتاج: من خلال نتيجة التجربة نستنتج أن أصل البول من الدم. ويتم طرح البول بواسطة الجهاز البولي.

ج - خلاصة: أثناء عبوره للكلية يتخلص الدم من عدة مواد (**بولة+حمض بولي+كرياتنين+ماء** +...) التي تدخل في تركيب البول.
ملحوظة:

ينتج عن هدم السكريات، الدهون و الأحماض الأمينية من طرف الخلايا موادا هي: الماء، ثنائي أكسيد الكربون و البولة، أما الحمض البولي فينتج عن تدهور بعض مكونات الخلايا (**غير القيتية**)، كما يتم التخلص من فائض الأملاح المعدنية (**ما فوق العتبة**).

هام جدا: كلما تناول شخص وجبة غذائية غنية بالبروتينات كلما زادت نسبة **البولة** في بولة.

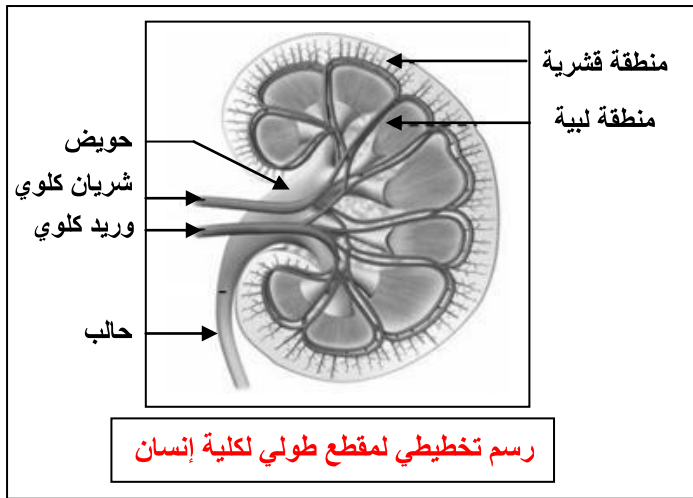


رسم تخطيطي للجهاز البولي عند الإنسان

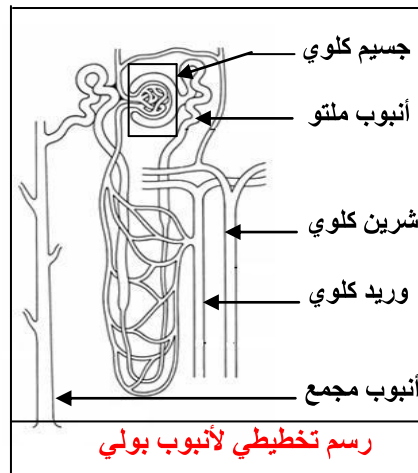
II- وظيفة الكليتين. صورة 1- بنية الكلية.

ملحوظة:

- تتشكل الكلية من عدد كبير من الأنابيب البولية و شبكة كثيفة من العروق الدموية.



رسم تخطيطي لمقطع طولي لكلية إنسان

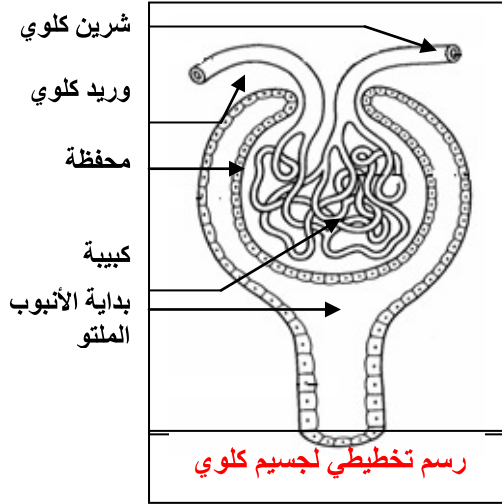


رسم تخطيطي لأنبوب بولي

ملاحظة مجهرية لأنبوب بولي.
- يشتمل كل أنبوب بولي على **جسيم كلوي** يليه **أنبوب ملتو** متصل بأنبوب مجمع.

ملحوظة:

يتكون كل جسيم كلوي من **كبيرة** و **محفظة**
- تشكل مجموع الأنابيب البولية مساحة اتصال
كبيرة مع الدم.
تيسر هذه المساحة الهامة ($10m^2$) تخلص الدم
من المواد المكونة للبول.



2- مراحل تكون البول داخل الكلية.

- تشكل الأنابيب البولية **الوحدة الوظيفية** للكليتين ، حيث يتكون في مستواها البول انطلاقا من الدم و ذلك عبر ثلاث ظواهر:

الترشيح الكبيبي: (على مستوى المحفظة) السماح بمرور مواد و حجز أخرى، الذي يعطي البول الأولي (**أملاح، ماء، كليكوز، حمض بولي ...**)

إعادة الامتصاص الأنبيبي: (على مستوى الأنبوب الملتو) الذي يعيد إلى الدم بعض مكونات البول الأولي. و هي عملية تامة بالنسبة للكليكوز، وجزئية بالنسبة للماء و بعض الأملاح المعدنية.

الإفراز الأنبيبي: (على مستوى الأنبوب المجمع) انطلاقا من المواد السامة للبلازما تصنع الكلية موادا أقل

سمية تطرح مع البول مثل: **النشادر و حمض هيبيوريك**.

- تساهم ظاهرتي إعادة الامتصاص و الإفراز الأنبيبي في تشكل **البول النهائي**.

3- خلاصة.

تحافظ الكلية على ثبات الوسط الداخلي (**الدم و اللمف**) عن طريق طرح الفائض من الماء و الأملاح المعدنية و التخلص من الفضلات الناتجة عن نشاط الخلايا.