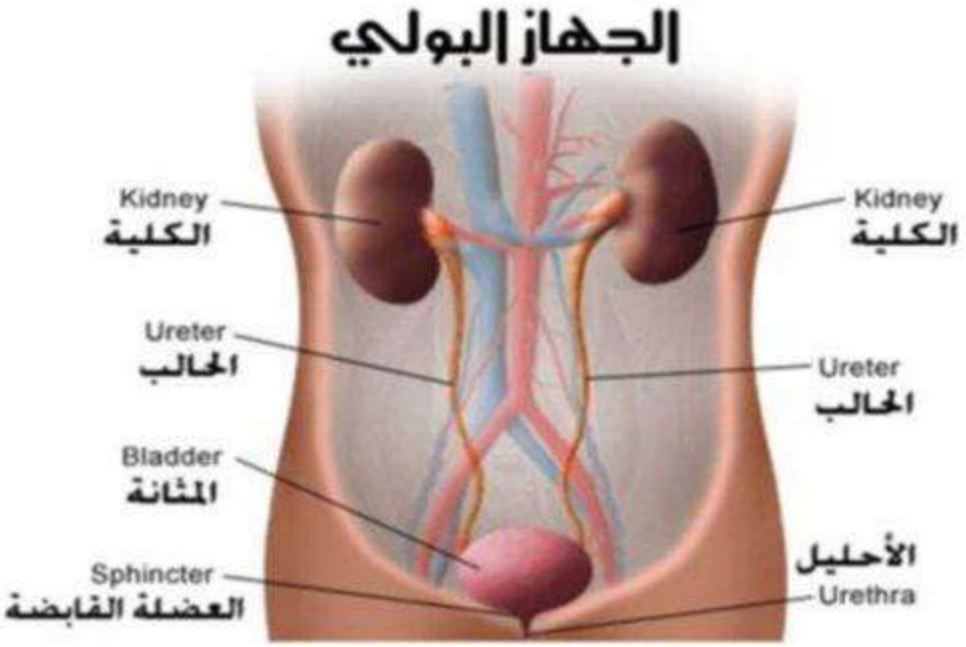
المحاضرة العاشرة

الجهاز البولي Urinary system

تحافظ رئتا الانسان على مستوى مناسب من غاز الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون في السوائل المحيطة بخلايانا وبذلك تنتهي مهمتهما عند هذا الحد . اما المحافظة على مستوى مناسب من المكونات الاخرى في هذا السائل فهي مهمة الكليتان ، وليس من المبالغة القول ان تركيب السائل المذكور لا يتقرر بما نتناوله بأفواهنا بل بما تحفظه كليتانا فهي تخرج المواد الغريبة من الدم والتي يتم امتصاصها من قبل الجهاز الهضمي وتحافظ على بيئتنا الكيميائية الداخلية في وضع مناسب . ان عظامنا وعضلاتنا وغددنا وحتى ادمغتنا تقوم بعمل فسيولوجي محدد لكن كليتانا تقوم بعمليات متعددة ، فقد نتعرض لكسر في العظم ويمكن ان ضمور في العضلات وحتى الدماغ يمكن ان ينام ، اما اذا فشلت الكلى في القيام بواجباتها فان العظام والعضلات والغدد والدماغ تغدو عاجزة عن الاستمرار في انشطتها.

ان كلية الانسان معنية بشكل اساسي بالتخلص من الفضلات السائلة في جسمه وتشكل الكلية اهم اعضاء الاخراج . وعلى الرغم من ان كليتي الرجل البالغ تشكلان اقل من ٠,٥ % من وزنه فانهما تعالجان حوالي ٢٠٠٠ لتر من الدم يومياً ومع كل نبضة قلب يمر حوالي ٢٠ % من حجم الدم خلال الكليتين هذا بالإضافة الى انهما تنظمان حموضة سوائل اجسامنا وتضبطان حجم السوائل التي تحيط بخلايانا .

يتشكل الجهاز البولي في الانسان من الكليتان والحالبان والمثانة والاحليل .



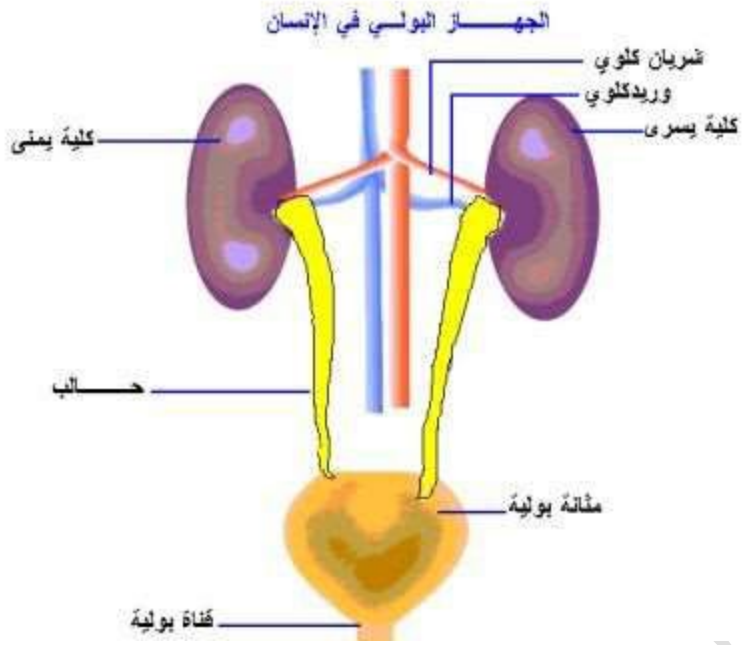
الكليتان Kidney :

الكلية عبارة عن عضو لونه احمر داكن طولها حوالي ١٠ سم وعرضها حوالي ٧ سم وسمكها حوالي ٢,٥ سم اما وزنها فيبلغ حوالي ٢٠٠ غرام . شكلها يشبه حبة الفاصوليا ولكل واحد منا كليتان تقعان على جانبي العمود الفقري خلف المعدة والكبد ويتصل بكل كلية ثلاثة انابيب هي :

أ- **شريان كلوي** : يحمل الدم من الشريان الابهر للكلية .

ب-**وريد كلوي** : يحمل الدم من الكلية وريد متجه الى القلب .

ت-**الحالب** : يحمل البول من الكلية الى المثانة .



فيما يلي وظائف وتركيب الكلية :

١- تنظيم مكونات وحجم الدم وازالة الفضلات منه عن طريق البول .

٢- اخراج الفضلات من الجسم .

٣- ضبط درجة حموضة الدم .

٤- المساهمة في ضبط ضغط الدم .

تركيب الكلية : تحاط الكلية من الخارج بغشاء من نسيج ضام يدعى المحفظة وعند اخ مقطع طولي في الكلية نلاحظ المكونات التالية :

١- القشرة .

٢- اللب .

٣- حوض الكلية .

الحالب Ureter :

هو عبارة عن انبوب ضيق يمتد من حوض الكلية الى المثانة طوله من ٢٥ – ٣٠ سم وظيفته الرئيسية هي نقل البول من حوض الكلية الى المثانة . فبعد تكوين البول في نفرونات الكلية وقنوات التجميع يخرج في نظام انبوبي يصب في حوض الكلية ومنه الى الحالبان حيث يتحرك بواسطة الحركة الدودية الى المثانة البولية ومنها الى الاحليل .

المثانة البولية Urinary Bladder :

عضو مجوف يقع في تجويف الحوض ، ففي الذكر تقع المثانة امام الشرج أما في الانثى فأنها تقع امام المهبل اسفل الرحم . تقع في قاعدة المثانة منطقة مثلثة الشكل تتجه الى الامام وفي نهاية هذه المنطقة تكون فتحة الاحليل . يبطن جدار المثانة غشاء بتكون من نسيج طلائي انتقالي ، ويحتوي هذا الجدار على الياف عضلية تنظم في حلقتين . تستوعب المثانة حوالي ٧٠٠ – ٨٠٠ مل من البول ، وعندما يتجاوز حجم البول ٢٠٠ – ٤٠٠ مل تبعث مستقبلات خاصة بمنبهات الى الجزء الاسفل من الحبل الشوكي ويأتي عن ذلك الرغبة في التبول .

الاحليل Urethra :

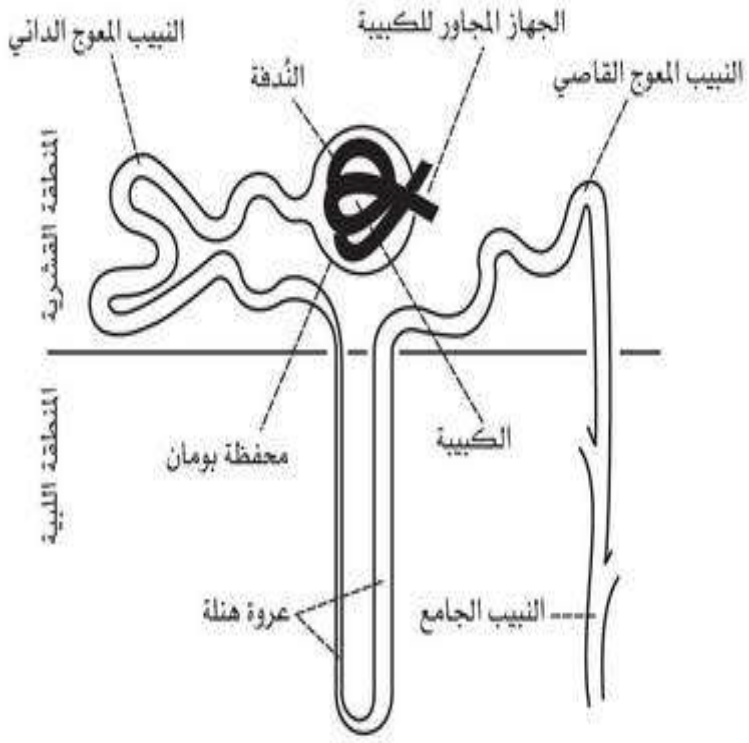
انبوب يخرج من قاعدة المثانة البولية الى الخارج ، ففي الانثى يقع في الجزء الامامي للمهبل ويبلغ طوله حوالي ٤ سم وفتحته الخارجية تقع بين البظر وفتحة المهبل . أما في الذكر فطوله حوالي ٢٠ سم وهو يمر عبر غدة البروستات ويمتد في القضيب ويمثل الجزء الاخير من جهاز الاخراج ، وهو يعمل كممر لإخراج البول من الجسم وكذلك يعمل كقناة يمر عبرها السائل المنوي في الذكر .

ألية عمل نفرونات الكلية

تعتبر النفرونات الوحدات التركيبية والوظيفية في الكلية ، حيث تعمل كبيبة كل نفرون كمرشح للدم حيث تسمح الثقوب المجهرية في خلايا شعيرات الكبيبة بمرور سائل يحتوي على الماء واحماض امينية واملاح وكلوكوز ويوريا بنفس التركيز الموجود في الدم ، وان هذا السائل المترشح يشبه السائل الذي يحيط بخلايا الجسم وفي مرحلة لاحقة يتم اعادة المواد المفيدة الى الدم وتخرج الفضلات في البول حيث تتم هذه العمليتين في نبيبات الكلية وكلاتي :

في كل يوم يمر حوالي ٢٠٠ لتر من الدم عبر الكبيبات وبطبيعة الحال فان هذه الحجم اكثر بكثير من حجم البول الذي يفرزه الانسان يومياً والذي يساوي حوالي ١ % فقط من هذا الحجم اي حوالي ٢ لتر أما بقية حجم الراشح من الكبيبات ٩٩ % فانه يعود الى الدم ليتوزع على انحاء الجسم المختلفة .

ينتقل راشح الكبيبة من محفظة بومان الى النبيب الملتوي القريب واثناء بمرور راشح الكلية في هذا النبيب يعاد حوالي ٨٥% من الماء والاملاح وايونات الكلوريد ومعظم البيكاربونات وكل الكلوكوز والفيتامينات والاحماض الامينية ثانية الى الشعيرات الملتفة حول انيبيبات الكلية ، وفي الواقع فان عملية اعادة هذه المواد تكون بصور نشطة وفعالة جداً بحيث لا يبقى اي اثر للسكر او الاحماض الامينية او الفيتامينات في البول . ثم يمر بعد ذلك الى عبر عروة هنلي ثم الى النبيب الملتوي البعيد واخيراً يصل الى قناة التجميع المستقيمة (النبيب الجامع) . وعلى الرغم من ان الراشح الاساسي يشبه بلازما الم من حيث نسبة املاحه الا انه يصبح اكثر تركيزاً في انيبيبات الكلية وعليه يكون تركيز الاملاح في البول عالياً . يبلغ حجم الدم الذي يمر في الكليتين يومياً حوالي ٢٠٠٠ لتر بينما يبلغ حجم راشح كبيبات الكليتين يومياً حوالي ٢٠٠ لتر وينتج من البول يومياً حوالي ٢ لتر .



بعض مشاكل الجهاز البولي

نسمع بين الحين والاخر ببعض المشاكل المرتبطة بجهاز الاخراج ، وعلى الرغم من تشعب هذا الموضوع الا انه يمكن استعراض ابرز هذه المشاكل منها :

١-**داء النقرس Gout :** حالة وراثية مرتبط بوجود مستوى عالي من حامض اليوريك Uric Acid في الدم . فعند تحطم الاحماض الامينية يتكون حامض اليوريك كأحد الفضلات ويتجمع هذا الحامض كبلورات في المفاصل والكلى اذا لم يخرج من الجسم ، وعند تجمعه في المفاصل تسمى هذه الحالة بالنقرس المرتبط بالتهاب المفاصل .

٢-**التهاب المثانة Cystitis :** ينتج هذا المرض من عدوى بكتيرية ويصيب بطانة المثانة وما تحتها .

٣-**التهاب النفرونات Nephrosis :** حالة مرضية يسمح نتيجتها غشاء الكبيبة باخرج كميات كبيرة من بروتينات الدم الى البول ونتيجة لذلك يتجمع الماء والصوديوم في الجسم الامر الذي يؤدي الى الاستسقاء وخاصة في العيون والاقدام والبطن .

٤-**قصور الكلى Renal Failure :** يرتبط هذا المرض بنقصان او توقف ترشيح الكبيبات ، وقد يكون حاداً حيث تتوقف الكلية فجأة (كلياً او شبه ذلك) . ومن اعراض هذا القصور تبول قليل (٥٠٠ مل يومياً) او شبه معدوم (اقل من ٥٠ مل) ومن اسباب هذا المرض ضخ ضعيف للقلب او نقص في حجم الدم .