المحاضرة الرابعة والعشرون

الجهاز البولي Urinary System

وإصاباته

❖ **محاور المحاضرة**

١٠. الجهاز البولي : urinary system

١.١٠ مكونات الجهاز البولي

١.١.١٠ الكليتان two kidneys

٢.١.١٠ الحالبان two ureters

٣.١.١٠ المثانة the bladder

٤.١.١٠ الإحليل the urethra

٢.١٠ إصابات الجهاز البولي

١.٢.١٠ كدمات أو تمزق الكلية

٢.٢.١٠ تمزق المثانة وقناة مجري البول

٣.١٠ الرياضة والجهاز البولي

١٠. الجهاز البولي : urinary system

١.١٠ مكونات الجهاز البولي

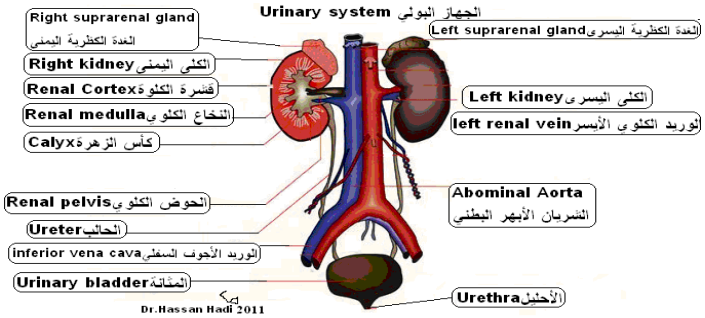
يتكون الجهاز البولي من:

١.١.١٠ الكليتان two kidneys

٢.١.١٠ الحالبان two ureters

٣.١.١٠ المثانة the bladder

٤.١.١٠ الإحليل the urethra



يقوم الجهاز البولي بالتخلص من نوع من الفضلات الموجودة بالدم تسمى (اليوريا Urea) ، واليوريا ناتجة عن تكسير المواد الغذائية التي تحتوي على البروتين مثل اللحوم ، الدواجن ، و بعض الخضروات ، فيتم حَمل اليوريا في مجرى الدم لتصل إلى الكلى حيث تقوم بالتخلص منها.

١.١.١٠ الكليتان Kidney : تُعد الكلية عضو الإخراج الأساسي في الجسم* ، فهي تخلص الجسم من الفضلات النيتروجينية وخاصة البولينا وتطرحها في البول.

- **وظائف الكلية :**

١. تخليص الجسم من المواد السامة وأهمها مُشتقات الأمونيوم (اليوريا)، وكذلك الأدوية والسموم.

---

* **جهاز الإخراج في الجسم البشرى**

لا يقتصر دور الكلى على تنقية الدم من السموم واستخراج المواد الضارة التي ينتجها الجسم في عمليات التمثيل الغذائي والتنفس مثل المواد النيتروجينية والكبريتية وإنما نجد أيضاً أن الكلى قادرة على تنقية الدم من أي سموم خارجية قد تصل إلى الجسم في شكل عقاقير أو أدوية أو مواد مخدرة أو سموم كل هذه المواد الخارجية الضارة والشوائب تستطيع الكلى التخلص منها واستخراجها من الدم الوارد إليها مباشرة وطردها عن طريق البول حيث يتم تفريغه بطريقة فريدة منظمة إلى دورات المياه ، وإذا كانت الكليتان هما الأعضاء الرئيسية في استخراج مثل هذه السموم والمواد الضارة فإننا نذكر بعدها في الوظيفة الهامة الكبد والرئتين والقناة الهضمية والجلد والغدد اللعابية وهذه الأعضاء مجتمعة تكون تحت قيادة الكلى جهازاً دقيقاً في الجسم البشرى يسمى بجهاز الإخراج.

٢. الحفاظ على تركيبة السوائل خارج الخلايا Extracellular Fluids من حيث تركيز الأملاح والحجم (الماء)، وذلك عن طريق امتصاص أو إفراز هذه الأملاح بحسب تركيزها في الدم الذي يمر خلال الكُبيبات وكذلك امتصاص الماء أو طرحه خارج الجسم عن طريق الأنابيب الجامعة.
٣. تنظيم ضغط الدم عن طريق زيادة أو نقصان إفراز هرمون الرينين Renin من جهاز قُرب الكُبيبة– Juxta Glomerullar Apparatus ، والذي عبارة عن خلايا مُتخصصة في الأنبوب الملتوي البعيد تقع قرب الكُبيبة الكلوية بحيث تجس ضغط الدم بكمية الدم الذي يصل الكلية (التروية)، حيث أنه أي حالة تسبب هبوط في ضغط الدم (كمثال، في حالة الصدمة أو النزف الشديد أو التجفاف) تزيد الكلية من إفراز الرينين الذي يعمل على مواد أخرى في الدم من شأنها في النهاية تقلص الأوعية الدموية لرفع ضغط الدم.
٤. الحفاظ على توازن الحمض–القلوي للدم Blood Acid–Base Balance وذلك عن طريق زيادة إفراز ذرات (شوارد) الهيدروجين H+ وزيادة إمتصاص البيكربونات HCO3– عند زيادة حموضة الدم والعكس عند زيادة قلوية الدم .
٥. إفراز هرمون إريثروبيوتين Erythropoeitin والذي يلعب دوراً هاماً في تحريض نخاع (نقي) العظم على تصنيع كريات الدم الحمراء ونقصه يسبب فقردم.
٦. تحويل فيتامين (Vitamin D) إلى صورته الفعاله وبدون هذا التحويل لا يعمل وهذا يسبب مرض الكُساح (Rickets).

- **ميكانيكية عمل الكلية**

تقوم الكلية kidney بالتخلص من اليوريا Urea الموجودة بالدم من خلال مجموعة من وحدات ترشيح صغيرة تسمى النفرون nephron ، مبما أن النفرون الوحدة الوظيفية للكلى حيث تحيط به الأوعية الدموية فيتم تبادل السوائل والمعادن وبقايا المواد الناتجة عن العمليات الحيوية بالجسم حتى يتجمع في النهاية البول ، فيمر البول من خلال النفرون إلى الأنابيب الكلوية التي تصب في حوض الكلى و بعد أن يتم تنقية الدم في الكلى يعود الدم المنقى مرة أخرى إلى القلب من خلال الوريد الكلوي. ويتم التخلص من اليوريا عن طريق الحالبين ومن ثم المثانة فالإحليل الذي يطرح البول إلى خارج الجسم .

٢.١.١٠ الحالب Ureter

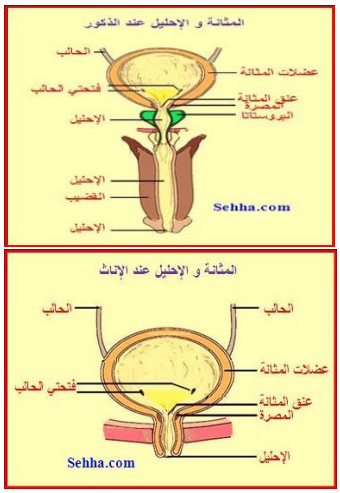
الحالب عبارة عن أنبوب رفيع يصل بين حوض الكلى و المثانة حيث يعبر البول من خلاله من الكلى إلى المثانة ، يبلغ طول الحالب في الإنسان حوالي٢٥سم ، ويقع نصفه في البطن والنصف الآخر في الحوض، والحالب يصل حوض الكلية بالمثانة البولية ويدخل في المثانة البولية بشكل منحرف ويجري في جدارها قبل أن يفتح داخل

جوفها وهذا يكون بمثابة صمام وخاصة عند تقلص عضلة المثانة بحيث تغلق فتحة الحالب كلياً لمنع ارتجاع البول في الحالب.

- **ميكانيكية عمل الحالب**

تتواجد في جدار الحالب عضلات تقوم بالانقباض والانبساط المستمر لتقوم بدفع البول الموجود بالحالب إلى أسفل بعيدا عن الكلى حتى يصل إلى المثانة، و يتم تفريغ كمية قليلة من البول من خلال الحالب إلى المثانة كل ١٠ : ١٥ ثانية تقريبا.

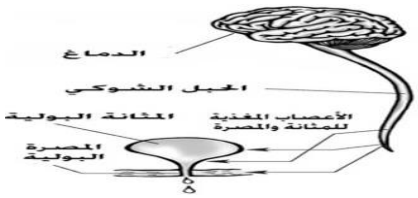
٣.١.١٠ المثانة البولية Urinary Bladder هي عبارة عن كيس عضلي مجوف يشبه البالون وتقع في الجزء الأمامي من الحوض.



- **وصف المثانة:** المثانة عبارة عن مخزن للبول وهي مثبتة في مكانها في منطقة الحوض بواسطة أربطة تتصل بأعضاء أخرى و بعظام الحوض شكلها شكل مقدمة السفينة لو قطعت، لها أربعة أسطح وأربعة زوايا، الزاويتان العلويتان الخلفيتان، اليمنى يدخل منها الحالب الأيمن واليُسرى الحالب الأيسر، تبلغ سعة المثانة البولية من (٤٠٠ . ٥٠٠ مل) ، والزاوية السُفلية يخرج منها الإحليل Urethra

- **ميكانيكية عمل المثانة**

عند امتلاء المثانة بالبول تقوم الأعصاب الموجودة بالمثانة بإرسال إشارات إلى المخ تشير أن المثانة ممتلئة وتحتاج إلى الإفراغ فيبدأ الشخص بالشعور بالحاجة إلى التبول ، وأثناء عملية التبول يقوم المخ بإرسال إشارات إلى عضلات المثانة كي تقوم عضلاتها بالانقباض لتعصر البول إلى خارج المثانة ليصل إلى الإحليل و منه إلى خارج الجسم، و في نفس الوقت يرسل المخ إشارات إلى عضلات المصرة* كي ترتخي لتسمح للبول بالخروج من المثانة إلى الإحليل، و بذلك تتم عملية التبول الطبيعية بنجاح.



صورة توضح ميكانيكية عمل المثانة

---

* **عضلات المصرة** : وهي عضلات دائرية تتواجد عند فتحة المثانة وظيفتها منع تسرب البول، و تكون تلك العضلات مغلقة بإحكام كأنها رباط مطاطي حول فتحة المثانة مع الإحليل، و بذلك تمنع أي تسرب للبول إلا عند وقت التبول فتبدأ تنبسط (ترتخي) لتسمح بمرور البول إلى الإحليل و تبدأ عملية التبول.

٤.١.١٠ الإحليل Urethra

عبارة عن القناة الناقلة للبول من المثانة إلى خارج الجسم ، يفتح خارج الجسم في الأنثى والذكر و يختلف بين الرجال و السيدات.

٢.١٠ إصابات الجهاز البولي

١.٢.١٠ كدمات أو تمزق الكلية

تحدث هذه الإصابة أثناء ممارسة الرياضات الالتحامية نتيجة مؤثر خارجي (ضربة مباشرة) ، وهذه الكدمات أو التمزقات قد تحدث في الكلية أو الحالبين أو الأحليل أو عضلات جدار البطن أو الأنسجة تحت الجلد مثل الأعصاب أو الأوعية الدموية أو الأنسجة المحيطة بتلك الأجزاء ، إن وقوع إصابة حادة بالظهر نتيجة لارتطام الركبة مثلاً في زاوية أسفل الأضلاع تلك الإصابة قد تحدث خطورة حقيقية على الكليتين.

- **الأسباب :**

١. صدمة أو جرح غائر فوق الكلى (في جانب الجسم أسفل الضلوع) .
٢. ضعف العضلات (الظهر ، البطن ، الجانبين) .
٣. أسباب مرضية في الكلى أو في الجهاز البولي التناسلي مثل حصوات الكلى أو أي مرض في الدم مثل الهيموفيليا *.

- **الوقاية :**

١. استعمال أدوات واقية في الرياضات الالتحامية.
٢. زيادة قوة و تكييف العضلات في منطقة الجانبين كحماية الأعضاء التي تحتها و الأنسجة الأخرى.

- **الأعراض :**

١. في كثير من الحالات ستكون هناك صعوبة في تحديد الإصابة هل هي بالعضلات أو الإصابة ألحقت ضرراً بأحد أجزاء الجهاز البولي ومن أعراض إصابة الجهاز البولي ما يلي:
٢. البول متعكر أو مدمى (وجود دم في البول).

---

* **الهيموفيليا، الناعور أو الناعوريّة (haemophilia)** : هو الاسم الذي يُطلق على أي من الأمراض الوراثية المتعددة التي تسبب خللا في الجسم وتمنعه من السيطرة على عملية نزف الدم ، إن الأسباب الوراثية تسبب نقصا في عوامل التخثر للبلازما الذي يعمل على تسوية عملية تخثر الدم ، فعندما يصاب وعاء دموي بجرح لن تتكون خثره ويستمر الدم بالتدفق لمدة طويلة من الزمن ، يمكن للنزف أن يكون خارجيا ، كالجلد إذا تم حكه بشيء أو عندما يُصاب بقطع، ويمكن أيضاً أن يكون النزيف داخلياً مثلاُ في العضلات أو المفاصل أو الأعضاء المجوفة ، أما أن يكون النزيف ظاهراً أي في الكدمات التي على الجلد ، أو نزيفا داخليا كنزيف الأمعاء أو النزيف الدماغي.

٣. كثرة التبول مع ألم (حرقان) أثناء التبول.
٤. ألم في أحد الجانبين أو في كل من الجانبين أسفل الظهر أو في البطن أو عند الضغط على مكان الإصابة.
٥. إذا حدث تلوث بالأحشاء نتيجة تسرب البول إليها تظهر أعراض مفاجئة مثل القشعريرة وحمى (درجة الحرارة أكثر من ٣٨° مئوية).
٦. إرهاق واضح.

- **الإسعاف**

١. راحة ، كمادات ثلج ، ضغط.
٢. نقل للمستشفى لعلاج الصدمة و النزف الداخلي.

- **المضاعفات المتوقعة**

١. نزف داخلي.
٢. صدمة.
٣. تكوين ندوب وضيق في الحالب.
٤. تجمع البول في فراغ البطن مما يسبب التهاباً في البطن و تلوثاً.

٢.٢.١٠ تمزق المثانة وقناة مجري البول

يمكن أن تصاب المثانة بكدمات دون حدوث تمزق في أنسجتها أو يتمزق جدار المثانة المتصلة أو غير المتصلة بالتجويف البريتوني ، كما يمكن أن يُصاب الاحليل ليحدث تمزق جزئي أو كلي.
يحدث ذلك عادة عند تعرض أسفل البطن من الجهة الأمامية (لمنطقة الحوض والعانة) إلى شدة خارجية وتكون المثانة عرضة اكبر للتمزق عندما يصادف إنها أثناء الحادث تكون مملوءة بالإدرار، أو يكون التمزق نتيجة كسور الحوض ، وعادة ما يكون هناك دم على الفتحة الخارجية لقناة مجري البول وبول مدمي في ٩٥% من الحالات.

- **العلاج**

في حالة حدوث التمزق الشديد وإفراغها البول داخل التجويف البطني (البروتوني) مع وجود نزيف هنا يجب التدخل الجراحي الفوري ، واغلب حالات إصابات قناة مجري البول الشديدة من الأمور التي تحتاج إلي علاج لفترة طويلة.

٣.١٠ الرياضة والجهاز البولي

إن الرياضة الصباحية لها دور كبير في الوقاية من مرض الكلى فمثلاً رياضة الركض تساعد على إخراج كمية من الأملاح عبر مسامات الجلد وأيضاً تعمل الرياضة على تنشيط الكلى حيث إن الكلى تتأثر برياضة المشي أو الركض حسب الحالة الصحية فإذا كان المريض يعاني من حصوات ومغص كلوي فإن الأمر يتوقف على حجم الحصوات فإذا كانت الحصوة اقل من ٥ ملغم ينصح المريض هنا بتناول كمية كبيرة من السوائل مع التوصية بممارسة المشي لمسافات طويلة بحيث يكون هناك تمارين رياضية معينة مع عدم الإخلال بتناول الأدوية والعقاقير التي يصفها الطبيب.

تمارين رياضية شخصية يمكن أن تؤدي تقوية عضلات الحوض مما يسهم بعلاج (٧٠%) من مرض سلس البول.

تم بحمد الله تعالى وشكره

أ.د.حسن هادي الهلالي

بغداد : ٢٠٢٤/٩/١