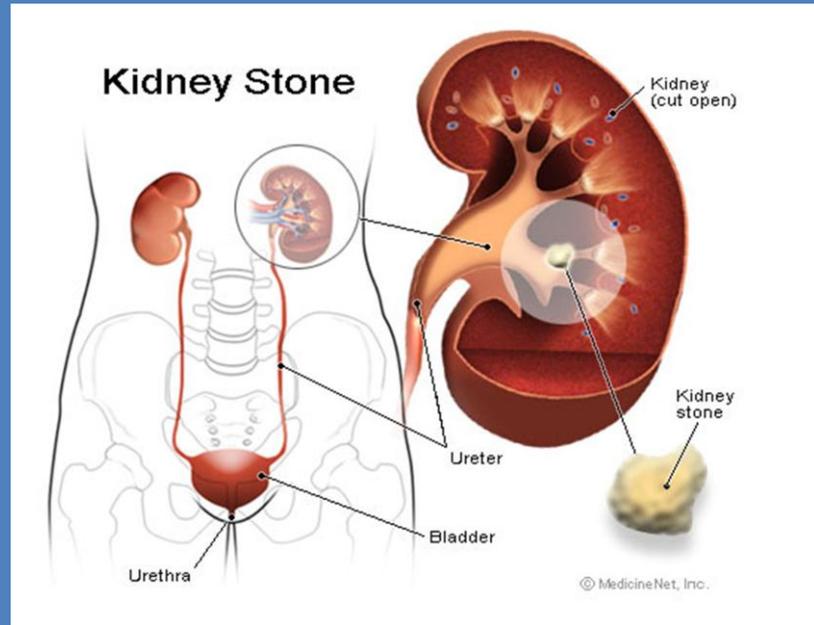


حلقة بحث في مادة علم الأحياء بعنوان : جهاز البول و الحصيات البولية

الجمهورية العربية السورية
وزارة التربية
المركز الوطني للمتميزين
للعام الدراسي
2015__2014

تقدمة الطالب: غدير أحمد سلوم

بإشراف المدرس: مازن ابراهيم



الفهرس

2..... المقدمة:

2..... اشكالية البحث

المابج الأول:

3..... الفصل الأول:

9..... الفصل الثاني:

المابج الثاني:

10..... الفصل الأول:

المابج الثالث:

12..... الفصل الأول:

16..... الفصل الثاني:

20..... الخاتمة

20..... فهرس الصور

21..... المصادر والمراجع

المقدمة

نحن نعلم بأن جسم الإنسان مؤلف من عدد كبير من الأجهزة التي تعمل جميعا لكي نعيش ونكون في احسن حال ولكل من هذه الأجهزة وظيفة معينة يقوم بها لكي يكمل وظيفة غيره ويحققون الغاية المطلوبة

ومن اهم هذه الأجهزة التي تقوم بالعديد من الوظائف في وقت واحد والتي تعمل وتنجز الكثير من الوظائف التي ستفاجؤون بان هذا الجهاز هو المسؤول عنها

انه جهاز البول أو (جهاز الإطراح) الذي يخلصنا من الكثير من الفضلات التي لو بقيت في الجسم لأنتنت صاحبها ولجعلته مريضا جدا او مسمما بها او لكانت قد عطلت الكثير من الأجهزة الأخرى وبسرعة كبيرة لأن جهاز البول يقوم بتخليص الدم من الفضلات الزائدة والسامة والضارة وتصفيته والدم يغذي كل اجهزة الجسم ويقدم لها الأوكسجين والمواد اللازمة لعملها ويخلصها من فضلاتها الناتجة عن استهلاكها للمواد اللازمة لعمله والأوكسجين.....فماذا سيحصل لأجهزة الجسم إذا لم تأخذ هذه المواد.....ماذا لو زودها الدم بمزيد من هذه الفضلات الضارة والسامة... بالتأكيد...ستموت هذه الأجهزة وبالتالي سيموت هذا الإنسان بسبب عدم أداء هذه الأجهزة بعملها بالكفاءة اللازمة لبقائه على قيد الحياة

ولذلك فلا بد من الحفاظ على هذا الجهاز والابتعاد عن كل ما يضر به ومعالجة الأمراض التي قد تصيبه كي لا نهدد حياتنا بالخطر.

ولكن.....هناك مشكلة رافقت هذا الجهاز واتعبت الناس وعرضتهم لآلام شديدة ويقال بأن هذه المشكلة رافقت الانسان منذ قديم الزمان فقد اكتشف علماء الآثار وجود تلميحات وبعض الكتابات عن هذا المرض في الآثار المصرية الفرعونية التي تعود لأكثر من 7000 عام مضت ويعد هذا المرض من أكثر الأمراض شيوعا في وقتنا الراهن

ففي الولايات المتحدة الأمريكية بلغت نسبة حالات دخول المستشفى بسبب هذا المرض أكثر من 400.000, فقرة حدوث هذا المرض بين العمر 30_50 ويصاب الذكور أكثر من النساء بثلاث مرات

ومن أعراض هذا المرض : ألم حاد ومفاجئ في أسفل الظهر

أحيانا الغثيان و الإقياء.

الإنتان

وارتفاع درجة الحرارة

والكثير من الأعراض التي قد لا نشعر بها هل عرفتم ما هو هذا المرض..... نعم إنها الحصيات البولية

ولكن يا ترى؟؟ ماهي أسبابها؟؟ ولماذا نصاب بها؟؟ وماهي طريقة علاجها؟؟ وماهي طريقة

الوقاية منها؟؟.....سنجيب عن هذه الأسئلة كلها في هذا البحث المتواضع.

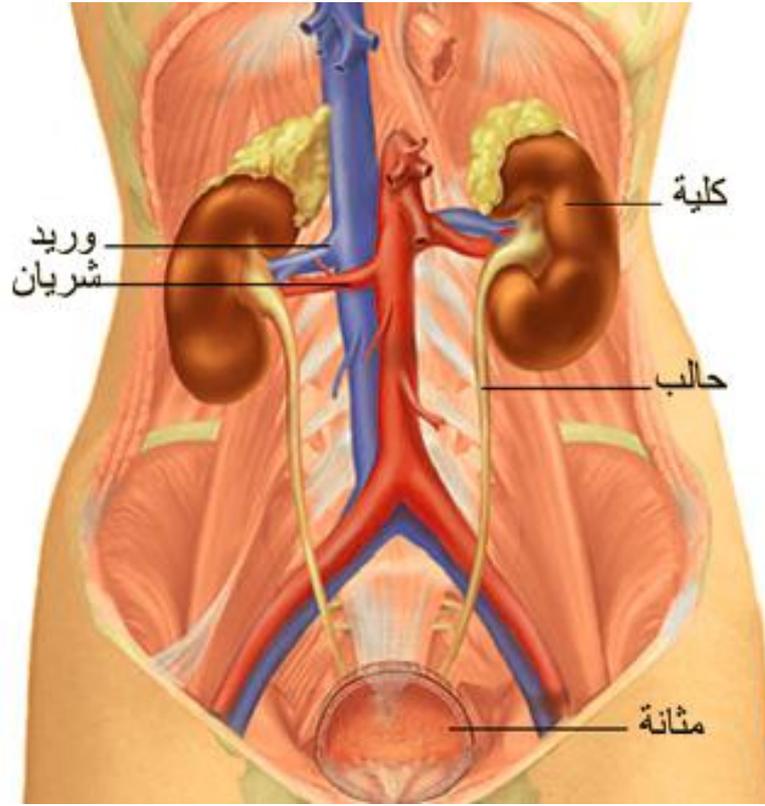
راجين أن ينال إعجابكم

الطـالب: غدير سلوم

البراءج الأول

الفصل الأول

جهاز البول وأقسامه



يتكون جهاز البول من الكليتين والحالبين والمثانة ومجرى البول الخارجي (الاحليل).

الكليتان: تقع الكليتان في الجوف البطني على جانبي العمود الفقري تحت عضلات الظهر وخلف الصفاق (وهو غلاف عضلي رقيق يحيط بالمعدة والأمعاء والكبد) وهذا الموقع يساعد الجراح على إجراء العمليات الجراحية للكلية دون اختراق الصفاق وتكون الكلية اليمنى أخفض من الكلية اليسرى بقليل ويعتلي الكليتين غدتان كظريتان يميل لونهما الى الأصفر¹.

ويعرف معظم الناس واحدة من أهم وظائف الكلية وهي تخليص الجسم من الفضلات المهضومة أو الناتجة عن الاستقلاب

¹ علم الأحياء الجزء الثاني الإطراح لدى الإنسان ص—266_267 دليل الطالب المركز الوطني للمتميزين للعام الدراسي 2011_2012

وظائف الكلية:

- التحكم في حجم و تركيب سوائل الجسم حيث يتم الحفاظ على التوازن بين الوارد (الناتج عن الهضم او نواتج الاستقلاب) والمطروح (الناتج عن الإفراز وفضلات الاستقلاب) من الماء ومعظم كهريئات الجسم في جزء كبير منه بواسطة الكليتين تحافظ هذه الوظيفة التنظيمية للكليتين على استقرار الوسط المحيط بالخلايا الضروري لإتمام انشطتها المتنوعة .

تقوم الكلتيان بمعظم وظائفهما المهمة عن طريق ترشيح المصورة وإزالة المواد من الراشح عبر مراحل مختلفة اعتماداً على حاجة الجسم.

تزيل الكلتيان وبشكل نهائي المواد غير اللازمة من الرشاحة (وبذلك من الجسم) بإفرازها في البول بينما تعيد المواد اللازمة الى الدم .

- طرح فضلات الاستقلاب والمواد الكيميائية الغريبة والأدوية ومستقلبات الهرمونات : الكلتيان هما الوسيلة الأساسية للتخلص من فضلات الاستقلاب التي لم يعد الجسم بحاجة وتتضمن هذه الفضلات البولية (استقلاب الحموض الأمينية) والكرياتينين (من كرياتين العضلات) حمض البول (الحموض النووية) المنتجات النهائية لتقويض الخضاب (كالبيلروبين) ومستقلبات الهرمونات المختلفة ويجب التخلص من هذه الفضلات بسرعة تكونها وتتخلص الكلتيان ايضاً من معظم السموم والمواد الغريبة الأخرى التي اما ان ينتجها الجسم او تكون متناولة كالأدوية والمبيدات والمواد المضافة للتغذية.

- تنظيم توازن الماء والكهريئات : للمحافظة على استتباب الجسم فلا بد أن يطابق إطراح الماء والكهريئات بدقة الوارد منها إذا تجاوز الوارد المطروح من مادة ما فإن كميتها في الجسم ستزداد والعكس بالعكس ويتجدد الوارد من الماء والعديد من الكهريئات بشكل رئيسي من خلال العادات الشخصية في الأكل والشرب مما يوجب على الكلتيين القيام بضبط معدلات الإطراح بحيث تطابق الوارد من مختلف المواد .

إن قدرة الكلتيين على تعديل إطراح الصوديوم استجابة للتبدلات في الوارد منه هي قدرة هائلة حيث اظهرت الدراسات التجريبية لدى العديد من الناس ان وارد الصوديوم يمكن ان يزداد حتى 1500 ملم مكافئ/اليوم (أكثر من عشرة أضعاف الطبيعي) او يتناقص حتى 10 ملم مكافئ/اليوم (أقل من 10/1 الطبيعي) دون حدوث تبدلات هامة نسبياً في حجم السائل الخارج خلوي أو تركيز صوديوم المصورة هذا ينطبق ايضاً على الماء ومعظم كهريئات الجسم (كشوارد الكلور واليوتاسيوم والكالسيوم الهيدروجين والمغنيزيوم والفسفات)

- تنظيم التوتر الشرياني : تتحكم الكلتيان بتنظيم التوتر الشرياني على المدى البعيد بطرح كميات مختلفة من الماء والصوديوم وتساهم الكلتيان في تنظيم التوتر الشرياني على المدى القصير بإفراز عوامل او مواد فعالة وعانيا كالرينين الذي يؤدي الى انتاج مواد فعالة وعانياً (انجوتنسين II) .

- تنظيم التوازن الحامضي _الأساسي : تساهم الكلتيين في التوازن الحامضي _الأساسي جنباً إلى جنب مع الرينين ودورائ الجسم السائلة وتعد الكلتيان هي الوسيلة الأساسية لتخليص الجسم من أنواع معينة من الحموض الناتجة عن استقلاب البروتينات لحمض الكبريت وحمض الفوسفور .

- تنظيم انتاج الكريات الحمر : تنتج الكلتيان الإريثروبويتين الذي ينبه انتاج الكريات الحمر .

أحد المحرضات الهامة لإفراز الإريثروبويتين من الكلتيين هو نقص الأوكسجة في الشخص الطبيعي وتكون الكلتيان مصدر معظم الإيروثروبويتين المفرز ضمن الدوران

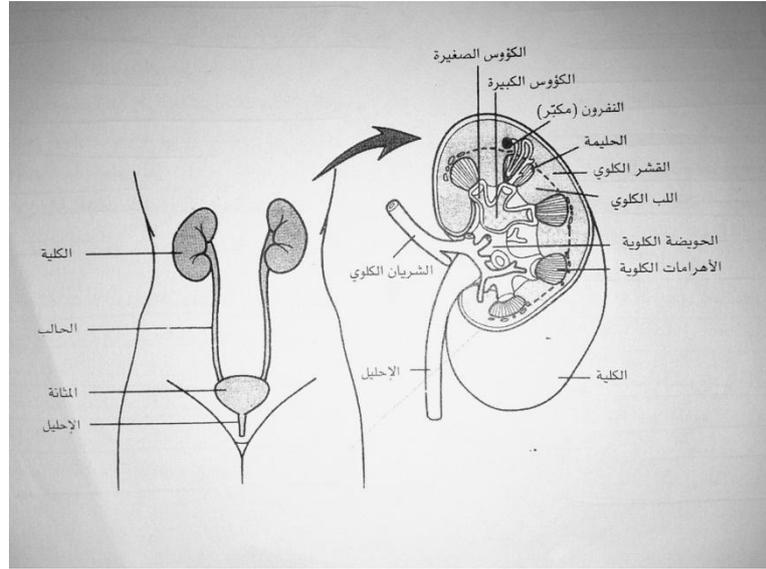
وعند المصابين بداء كلوي شديد او عند من استصلت كلاهما تحدث فاقة دم شديدة كنتيجة لنقص انتاج الإيروثروبويتين .

- تنظيم انتاج 1.25 ثنائي هيدروكسي فيتامين D₃ : تنتج الكلتيان الشكل الفعال من الفيتامين 1.25 - دي هيدروكسي فيتامين D₃ (الكالسيترول) بإضافة هيدروكسيل في الموقع رقم (1) حيث ان الكالسيترول عنصر اساسي لترسب

الكالسيوم بشكل طبيعي في العظام وإعادة امتصاص الكالسيوم من السبيل الهضمي حيث يلعب الكالستريول دورا هاما في تنظيم الكالسيوم والفوسفات.

- اصطناع الغلوكوز : تصنع الكليتين من الحموض الأمينية والمواد الأولية الأخرى خلال الصيام الطويل ويشار لهذه العملية باصطناع الغلوكوز حيث تجاري الكليتين الكبد في قدرتها على تزويد الدم بالغلوكوز خلال فترات الصيام الطويلة أثناء أمراض الكلية المزمنة أو قصورها الحاد تتوقف وظائف الكلية التي تؤمن الاستتباب للجسم وتحدث اضطرابات شديدة في تركيب وحجوم سوائل الجسم وبشكل سريع وعند حدوث قصور الكلية التام يحدث تجمع للبتواسيوم والحموض و السوائل الأخرى في الجسم بشكل كاف ليسبب الموت خلال بضعة أيام مالم يتم التدخل المناسب كبدء التحال الدموي للمحافظة ولو بشكل جزني على الأقل على توازن سوائل وكهرليات الجسم.

التشريح الفيزيولوجي للكليتين:



الشكل (2)

تتوضع الكليتان على الجدار الخلفي للبطن خارج الجوف البريتواني حيث تزن كل كلية عند البالغ حوالي 150 غرام ويكون لها حجم القبضة المنطبعة ويحوي الجانب الأنسي لكل كلية منطقة مقعرة تدعى السرة والتي يعبر من خلالها الشريان والوريد الكلوي والأوعية اللمفية والأعصاب المغذية والحالب الذي ينقل البول في شكله النهائي من الكلية الى المثانة ريثما يتم افراغه .

إذا أجرينا مقطع طولاني في الكلية يمكننا تمييز منطقتين رئيسيتين القشر الخارجي ومنطقة داخلية تدعى اللب ويقسم اللب الى كتل نسجية متعددة مخروطية الشكل تدعى أهرامات الكلية وتتوضع قاعدة كل هرم على الخط الفاصل بين القشر واللب وتنتهي في الحليمة التي تتبارز في فراغ يدعى الحويضة الكلوية وهي استمرار بشكل قمع للنهاية العلوية للحالب .

تقسم الحافة الخارجية للحويضة إلى نهاية مفتوحة تدعى الكؤوس الكبرى والتي تمتد للأسفل وتنقسم إلى كؤوس صغرى تجمع البول من أنابيب الحليمات وتحوي جدران الكؤوس والحويضة والحالب عناصر قابلة للتقلص تدفع البول باتجاه المثانة حيث يخزن البول ريثما يتم افراغه بعملية التبول.

التروية الدموية الكلوية:

يشكل الجريان الدموي للكليتين 22% من نتاج القلب او 1100 مل/بالدقيقة حيث يدخل الشريان الكلوي الكلية عبر السرة ويتفرع بعد ذلك بالتدرج ليشكل الشرايين ما بين الفصوص والشرايين القوسية والشرايين ما بين الفصيصية و الشريينات الواردة والتي تنتهي الى الشعيرات الكلية حيث ترشح كمية كبيرة من السائل والذوائب (ما عدا بروتينات

المصورة) ليبدأ تشكل البول تتحدد النهايات البعيدة للشعيرات في كل كبة لتشكل الشريانات الصادرة والتي تنتهي في شبكة شعيرية ثانية وهي الشعيرات ما حول أنبوبية والتي تحيط بالأنابيب الكلوية.

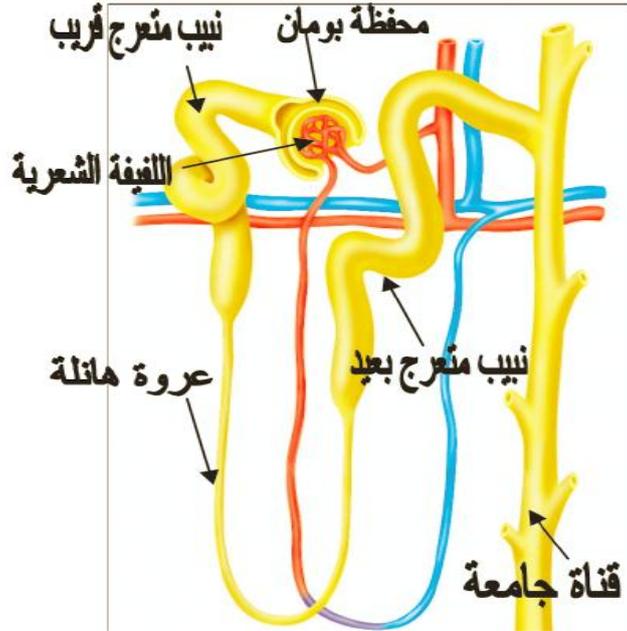
ينفرد الدوران الكلوي بأنه يحوي سريرين شعيريين الكبي وما حول الأنبوبي وهما مرتبين في سلسلة ومفصولين بواسطة الشريانات الصادرة والتي تساعد على تنظيم الضغوط الهيدروستاتيكية في كلا مجموعتي الشعيرات .

يسبب الضغط الهيدروستاتيكي المرتفع في الشعيرات الكبية (حوالي 60 ملم زئبقي) رشحاً سريعاً للسائل بينما يسمح الضغط المنخفض بشدة في الشعيرات ما حول أنبوبية (حوالي 13 ملم زئبقي) بامتصاص سريع للسائل تستطيع الكليتين من خلال ضبط المقاومة الوعائية للشريانات الصادرة والواردة تنظيم الضغط الهيدروستاتيكي في كل من الشعيرات الكبية وما حول الأنبوبية وبذلك تغيير معدل الرشح أو عود الامتصاص الأنبوبي استجابة لمتطلبات استتباب البدن.

تتفرغ الشعيرات ما حول أنبوبية الى أوعية الجهاز الوريدي والتي تسير بالتوازي مع الأوعية الشريانية وتشكل على التوالي الأوردة ما بين فصيصية والوريد المقوس والوريد ما بين الفصي والوريد الكلوي الذي يغادر الكلية مرافقاً للشريان الكلوي والحالب.

النفرون هو الوحدة الوظيفية للكلية:

الشكل(3)



تحوي كل كلية حوالي مليون نفرون كل منها قادر على تشكيل البول لهذا يتناقص عدد النفرونات مع التقدم بالعمر أو عند حدوث أذيات كلوية بعد عمر اربعين سنة يتناقص عادة عدد النفرونات الوظيفية عادة بمعدل 10% كل عشر سنوات وهكذا بعمر الثمانين يصبح لدى معظم الناس عدد نفرونات أقل 40% لما كان لديهم بعمر اربعين سنة وهذه الخسارة لا تهدد الحياة نتيجة وجود تبدلات تكيفية في باقي النفرونات تسمح لها بطرح الكميات المناسبة من الماء والكهرليات والفضلات .

يحوي كل نفرون : 1- حزمة من الشعيرات الكبية تدعى الكبة يرشح من خلالها كميات كبيرة من السائل.

2- انبوب طويل يتحول ضمنه السائل الراشح إلى بول ليصل الى الحويضة الكلوية.

تحوي الكبة شبكة من الشعيرات الكبية المتفرعة والمتفاغرة ذات ضغط هيدروستاتيكي مرتفع بالمقارنة مع الشعيرات الأخرى حوالي (60 ملم زئبقي) تتغذى الشعيرات الكبية بخلايا شعرانية و تتوضع كامل الكبة ضمن محفظة بومان ويجري السائل الراشح من الشعيرات الكبية الى محفظة بومان ومن ثم الى الأنبوب القريب الذي يتوضع في القشر الكلوي .

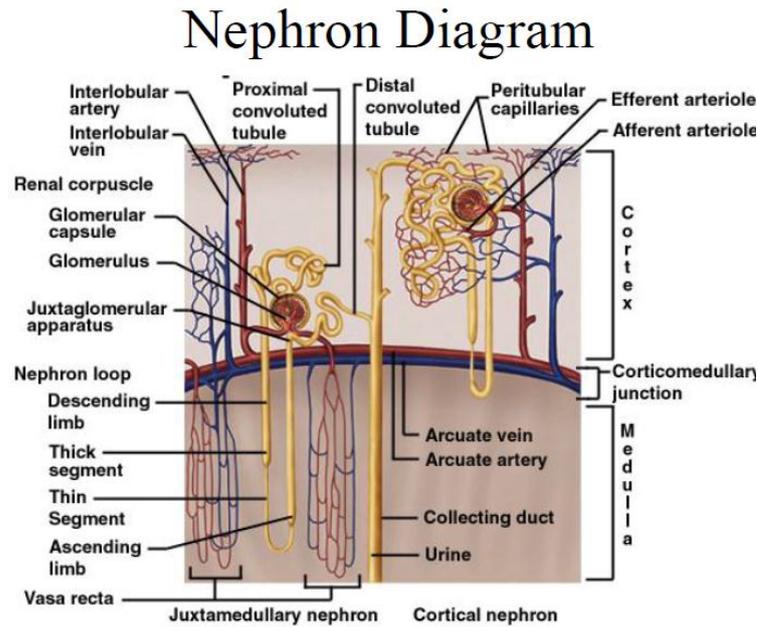
من الأنبوب القريب يجري السائل ضمن عروة هائلة والتي تتوضع في اللب كل عروة تتألف من طرف صاعد وطرف هابط تكون جدران الطرف النازل والنهاية السفلية للطرف الصاعد رفيعة جدا ولذلك تدعى الجزء الرفيع من عروة هائلة .

بعد عودة الطرف الصاعد من العروة ثانية الى القشر تصبح جدرانه ثخينة كالأجزاء من الجهاز الأنبوبي ولهذا يشار له بالجزء الثخين من الطرف الصاعد.

يوجد في نهاية الطرف الصاعد الثخين جزء قصير وهو في الواقع صحيفة في جدار هذه النهاية تعرف بالبقعة الكثيفة التي تلعب دور هام في ضبط وظيفة النفرون , بعد البقعة الكثيفة يدخل السائل الأنبوب البعيد الذي يتوضع في القشر الكلوي كقرينه القريب يتلوه الأنبوب الواصل والأنبوب الواصل القشري والذي ينتهي في الأنبوب الجامع القشري وهذا في القناة الجامعة القشرية كل (8_10) منها تجتمع لتؤلف قناة واحدة أكبر تتوضع في اللب وتسمى القناة الجامعة اللبية .

تتحدد القنوات الجامعة معاً لتؤلف قناة أكبر بالتدرج والتي تنتهي أخيراً في الحويضة الكلوية عبر الحليمات الكلوية حيث يوجد في كل كلية حوالي 250 من القنوات الجامعة الكبيرة كل منها تجمع البول من حوالي 4000 نفرون .

الفروق في بنية النفرون من منطقة لأخرى:



الشكل (4)

رغم أن كل نفرون له كل المكونات المذكورة سابقاً توجد بعض الاختلافات تتعلق بالعمق الذي تتوضع فيه النفرونات ضمن الكلية , النفرونات ذات الكعب المتوضعة في القشر الخارجي تدعى النفرونات القشرية وتكون عروة هائلة فيها قصيرة تخترق اللب لمسافة قصيرة فقط .

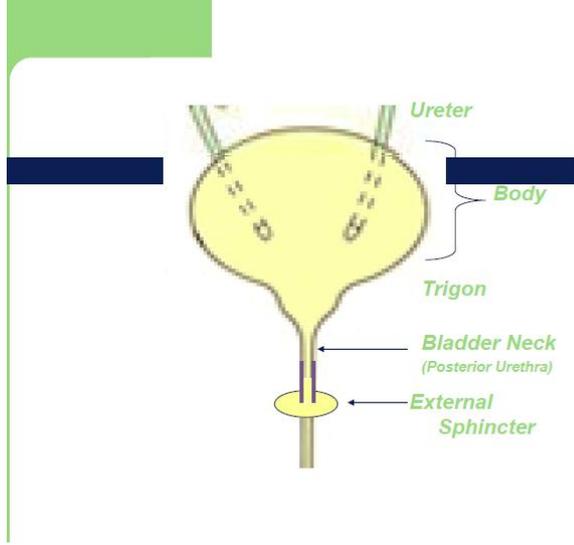
20_30% من النفرونات ذات كعب تتوضع عميقاً في القشر الكلوي قرب اللب تدعى النفرونات المجاورة لللب وتكون عروة هائلة في هذه النفرونات طويلة تتوضع عميقاً في اللب وفي بعض الحالات تصل حتى الحليمات الكلوية.

تختلف البنى الوعائية المغذية للنفرونات المجاورة للكعب عن تلك في النفرونات القشرية , ففي هذه الأخيرة يكون كامل الجهاز الأنبوبي محاطاً بشبكة من الشعيرات حول أنبوبية أما في النفرونات المجاورة لللب تمتد الشريينات الصادرة الطويلة من الكعب للأسفل حتى اللب الخارجي ثم تنقسم الى شعيرات حول أنبوبية متخصصة تدعى الاوعية المستقيمة حيث تمتد للأسفل حتى اللب متوضعة جنباً الى جنب مع عروة هائلة وبشكل مشابه لعروة هائلة تعود الأوعية

المستقيمة باتجاه القشر وتفرغ في الأوعية القشرية تلعب الشبكة المتخصصة من الشعيرات في اللب دورا أساسيا في تشكل وتركيز البول.

التشريح الفزيولوجي للمثانة:

الشكل (5)



ان المثانة البولية هي جوف عضلي أملس يتألف من جزئين رئيسيين

1- الجسم وهو الجزء الأساسي من المثانة والذي يتجمع فيه البول .

2- العنق وهو امتداد بشكل قمع للجسم يمر للأمام والأسفل إلى المثلت البولي التناسلي ليتصل مع الأكليل ويدعى الجزء السفلي من عنق المثانة أيضا الأكليل الخلفي لعلاقته الوثيقة بالأكليل .

تعرف عضلة المثانة الملساء بالعضلة الضاغطة وتتميز بأليافها العضلية الممتدة في جميع الاتجاهات ويمكنها ان تزيد الضغط في المثانة أثناء تقلصها حتى 40_60 ملم زبقي أي ان هذه العضلة الضاغطة هي التي تقوم بإفراغ المثانة كما تمتاز هذه العضلة أيضا باتصال أليافها العضلية الملس مع بعضها البعض بحيث تكون مسالكا كهربائية منخفضة المقاومة بين الواحدة والأخرى ولذلك يمكن لكمون الفعل أن ينتشر عبر العضلة الضاغطة فورا مؤديا لتقلص كامل المثانة , وتوجد منطقة مثلثية صغيرة على الجدار الخلفي للمثانة أعلى عنقها مباشرة تدعى المثلت المثاني تتوضع في أخفض منطقة منه فتحة المثانة التي تصل عنق المثانة بالأكليل الخلفي بينما يدخل الحالبان الى المثانة عند أعلى زاويتين من المثلت المثاني ويمكن تمييز هذا المثلت بواسطة المخاطية الملساء جدا التي تستره بينما مخاطية باقي المثانة تكون مثنية بحيث تشكل ما يدعى الغضون ويدخل الحالب المثانة بشكل مائل عبر العضلة المثانية ومن ثم يسير من 1_2 سم أخرى تحت المخاطية المثانية قبل أن ينفث على المثانة ويبلغ طول عنق المثانة (الأكليل الخلفي) 2_3 سم ويتألف جداره من عضلة مثانية ضاغطة يدخل فيها كمية كبيرة من نسيج مرن تدعى هذه المنطقة في أحيان كثير المصرة الداخلية ويحافظ توترها الطبيعي في الحالة السوية على عنق المثانة والأكليل الخلفي فارغين من البول فتمنع بذلك افراغ المثانة طالما لم يرتفع الضغط في جسم المثانة فوق العتبة الحرجة .

يمر الأكليل الذي يلي الأكليل الخلفي عبر الحجاب البولي التناسلي الذي يحوي طبقة عضلية تدعى المصرة الخارجية للمثانة وهي من العضلات الإرادية بينما عضلة قسم المثانة وعنقها ملساء بأكملها وتقع المصرة الخارجية تحت السيطرة الإرادية للجهاز العصبي إذ يمكن استخدامها في منع عملية التبول حتى لو حاولت القوى اللاارادية افراغ المثانة.

الفصل الثاني

مسار البول

نقل البول من الكليتين عبر الحالبين إلى المثانة :

يملك البول الذي يطرح من المثانة نفس تركيب السائل الذي يجري خارجاً من القنوات الجامعة (لا توجد تبدلات هامة في تركيب البول عند مروره في الكؤوس الكلوية والحالبين إلى المثانة) يمطط البول الجاري من القنوات الجامعة إلى الكؤوس الكلوية هذه الكؤوس ويزيد نشاط ناظم الخطي الطبيعي فيها والذي يبتدأ بدوره تقلصات تمعجية تنتشر إلى الحويضة الكلوية ثم إلى الأسفل على طول الحالب دافعة البول بذلك من الحويضة الكلوية إلى المثانة .

تحوي جدران الحالبين على عضلة ملساء ومعصبة بالأعصاب الودية ونظيرة الودية إضافة إلى صغيرة عصبونات داخل جداره وألياف عصبية تمتد على طول الحالبين وكما بالنسبة للعضلات الملساء الحشوية الأخرى تزداد التقلصات التمعجية في الحالب بالتنبيه نظير الودي وتثبط بالتنبيه الودي.

يدخل الحالبان المثانة عبر العضلة الضاغطة في منطقة العضلة الضاغطة في منطقة المثلث المثاني، في الحالة الطبيعية يسير الحالب عدة سنتيمترات ضمن جدار المثانة بحيث يعمل التوتر الطبيعي للعضلة الضاغطة في جدار المثانة على ضغط الحالب مانعاً بذلك الجريان الراجع للبول من المثانة عند ازدياد الضغط في المثانة أثناء التبول أو انضغاط المثانة. تزيد كل موجة تمعجية على طول الحالب الضغط فيه بحيث تنفتح المنطقة منه الموجودة ضمن جدار المثانة تسمح للبول بالجريان إلى المثانة، في بعض الأشخاص تكون المسافة التي يسيرها الحالب ضمن جدار المثانة أقل من الطبيعي بحيث لا يؤدي تقلص المثانة أثناء التبول إلى انغلاق كامل في الأحليل وفي النتيجة يدفع بعض البول إلى الوراء داخل الأحليل وتدعى هذه الحالة بالجذر المثاني الحالبي . يمكن أن يؤدي مثل هذا الجذر لتضخم الحالبين وإذا كان شديداً يمكن أن يرفع الضغط في الكؤوس الكلوية والبنى الأخرى في لب الكلية مسبباً أذية هذه المناطق .

الإحساسات الألمية في الحالبين والمنعكس الكلوي الحالبي:

يتزود الحالبان بألياف عصبية ألمية كثيرة فعندما ينسد الحالب بحصاة حالبية مثلاً يحدث تضيق انعكاسي شديد مترافق مع ألم شديد جداً حيث يؤدي الألم بدوره إلى إحداث منعكس ودي راجع إلى الكلية يعمل على تضيق الشريانات الكلوية منقصةً النتاج البولي الكلوي ويدعى هذا التأثير المنعكس الكلوي الحالبي وهو ذو أهمية واضحة في منع الجريان الشديد للسائل إلى الحويضة الكلوية أثناء الانسداد الحالبي

التبول:

هو العملية التي تتفرغ بواسطتها المثانة البولية عندما تصبح ممتلئة وهي تتألف من خطوتين رئيسيتين :

- 1- تمتلئ المثانة بشكل مطرد حتى يرتفع التوتر في جدرانها فوق مستوى العتبة وهو ما يحرض الخطوة الثانية.
- 2- يحدث منعكس عصبي يدعى منعكس التبول وهو يفرغ المثانة أو إذا فشل في هذا فإنه يسبب على الأقل رغبة واعية بالتبول رغم أن منعكس التبول هو منعكس شوكي ذلتي فإنه يمكن أن يثبط أو يسهل بمراكز موجودة في قشر المخ أو جذع الدماغ

البراج الثاني

الفصل الأول

أمراض جهاز البول

الامراض التي يمكن أن يصاب بها الجهاز البولي أو الكلى: ²

1- الفشل الكلوي: في معظم حالات الفشل الكلوي المزمن يتحطم عدد كبير من النفرون (وحدة عمل الكلية) والباقي لا يكفي لقيام الكلية بعملها، وفي الغالب يكون نتيجة إصابة الكلى لفترة طويلة من الزمن. الأسباب المؤدية للفشل الكلوي المزمن..

التهاب الكلى

لا يعرف السبب الحقيقي لهذه الإصابة إلا أن إصابة الجسم بالميكروبات يؤدي إلى اختلال في الجهاز المناعي للجسم لتتكون مولدات الأجسام المضادة ونتيجة لذلك يقوم الجسم بتكوين مضادات الأجسام ليتسرب الناتج في أغشية الكبيبات الكلوية .

- ارتفاع ضغط الدم ومرض السكري حيث إن نسبة قليلة من حالات ضغط الدم ومرض السكري تنتهي بإصابة الكلى بالفشل الكلوي ولكن إصابة الإنسان بارتفاع ضغط الدم أو السكري تؤدي مع مرور الزمن إلى ضيق الشرايين المغذية للكلية وبالتالي يحصل ضمور في منطقة القشرة للكلية مما يؤدي إلى إصابة الكليتين بالفشل الكلوي المزمن .

- الاستخدام المفرط لبعض الأدوية.

إن الإفراط في استخدام الأدوية والمسكنات بالذات (استخدامها لفترة طويلة وبجرعات عالية) من أهم الأسباب المؤدية إلى الفشل الكلوي حيث أنها تصيب نخاع الكلية الذي يصب في حوض الكلية مما يؤدي إلى موتها وإلحاق بعض أهم العقاقير المسببة لإصابة الكلية بالفشل :

الأدوية المسكنة مثل الباراسيتامول والأسبيرين والفيناسيتين وغيرها .

أدوية الروماتيزم مثل الفينوبروفين والإندوميثاسين والنابروكسين وغيرها .

- بعض المضادات الحيوية أهمها مشتقات الأمينوجلايكوزايد .

الصبغات الخاصة المستخدمة في الأشعة .

الأدوية المستخدمة لعلاج السرطان

الأدوية المستخدمة في التخدير .

علاج الفشل الكلوي المزمن يتضمن الحماية الغذائية، الأدوية، الغسيل الكلوي، أو زرع الكلى .
الحمية الغذائية وأهم ما في الحمية الغذائية لمريض الفشل الكلوي هو خفض كمية البروتينات (الموجودة في البيض واللحوم والبقوليات) التي يتناولها والتعويض عنها بالسكريات والنشويات أو الدهون، وكذلك خفض كمية ملح الطعام والبوتاسيوم (الموجودة في المكسرات والموز والبرتقال والمندرين والجريب فروت)

الأدوية يعطى المريض الأدوية التالية :

(أ) فيتامين (د) لتعويض نقصه .

(ب) شراب هيدروكسيد الألمونيوم وذلك لمنع امتصاص الفوسفات الذي تكون نسبته عالية عند مرضى الفشل الكلوي .

(ج) حقن الإريثروبويتين لعلاج فقر الدم .

أدوية تخفيض ضغط الدم.

2-التهاب حاد بالكلى والمثانة :

عبارة عن وجود ميكروب يصل الى الجهاز البولى عن طريق الدم أو عن طريق الجهاز التناسلى وهو شائع بين الاطفال

أو الكبار الذين يعانون من أمراض باللوزتين أو الحلق أو ضعف المناعة ويتم علاجة بالمضادات الحيوية

3- وجود املاح بالكلى أو المثانة :

عبارة عن وجود نسبة من الاملاح التى لايسطيع الجسم التخلص منها مثل املاح اليورات أو الاكسالات وهى

كريستالات صغيرة تلتصق بجدار الكلى والحالب وتسبب ألم حاد للمريض أو مغص كلوى ويتم علاجها بكثرة شرب

السوائل مع انواع خاصة من الفوار أو إعطاء المريض محاليل بالوريد لزيادة تكوين البول وغسل الاملاح مع بعض

المسكنات.

4- الالتهاب المزمن للكلى :

وهى عبارة عن تكرار الالتهاب الحاد والصديد بدون علاج أو بسبب امراض بالاعضاء الأخرى مثل الدرن بالرننتين

وتسبب هذه الامراض في ضمور الكلى والفشل الكلوى ويتم علاجها بالغسيل الكلوي مع اعطاء المريض كميات من

الكالسيوم والبروتين بالحقن مع تنظيم الوجبات لتخفيف الحمل على الكلى.

5- امراض وراثية أو خلقية :

مثل وجود أكثر من 2 كلية مثلاً أو اربعة مع وجود اكثر من 2 حالب ويسبب هذا مشاكل للمريض و نظراً لأن

حجم الكلى يكون اصغر من الطبيعى مع وجود ضيق بالحالب مما يؤدى الى ارتفاع نسبة الاملاح واحتمال كسل فى

وظائف الكلى.

6-أمراض مكتسبة :

وتشمل سقوط الكلى أى نزول الكلية عن مستواها فى الجسم وتظهر بعد الريجيم القاسى نظراً لاختفاء

الدهون حول الكلى وتسبب مشاكل مغص كلوى مع التواء بالحالب وتعالج بزيادة وزن المريض مرة أخرى.

7- امراض جنسية :

مثل الزهري والسيلان والايذز وأمراض الفطريات وتنتقل العدوى من الجهاز التناسلى الى الجهاز البولى .

8-وجود حصوات بالكلى او الحالب او المثانة :

تتكون الحصوة من الاملاح المترسب على جدار الكلى او الحالب او المثانة ويتراوح حجمها من رأس

الدبوس حتى كرة الجولف وتسبب مشاكل كثيرة مثل المغص الكلوى أو انسداد الحالب وتضخم الكلى وضمور

الكلى ويتم علاجها عن طريق التفتيت بالموجات التصادمية باليزر لو كانت صغيرة وفى مكان قريب بالحالب

أو عن طريق الجراحة وهى الطريقة المثلى لأنها تتيح للجراح من استئصال الحصوة بدون تفتيتها مع توسيع

للحالب والاطمنان على سلامة باقى الجهاز البولى وهذا ما سنتناوله فى الفصل القادم.....

وهناك العديد من الأمراض التي تصيب جهاز البول وتلاحظ من خلال تحليل البول ملاحظة الزيادة في نسب

مكوناته أو وجود مواد جديدة فيه :

المادة	دلائلها المرضية
سكر العنب	الإصابة بالداء السكري، أو بعض أمراض الغدة النَّخَامِيَّة
الزَّلَال (الألبومين)	عدم كفاءة الكلية، بعض حالات ارتفاع ضَغْط الدم .
حمض البَوْل	زيادته تدل على الإصابة بالنَّقْرَس (داء الملوك) .
جراثيم	التهاب المجرى البولي
الكَيْنُونَات	زيادتها تدل على الداء السكري
كريات دم حمر	تَهْتُكُ في الكلية أو المثانة ، وقد يدل على وجود حُصَيَّات فيهما
عصارة الصفراء	عدم كفاءة الكَبِدِ أو الإصابة باليَّرْقَان

المرآة الثالثة

الفصل الأول

الشكل (6)

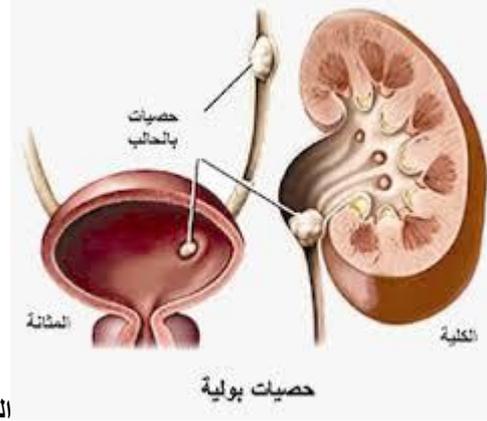
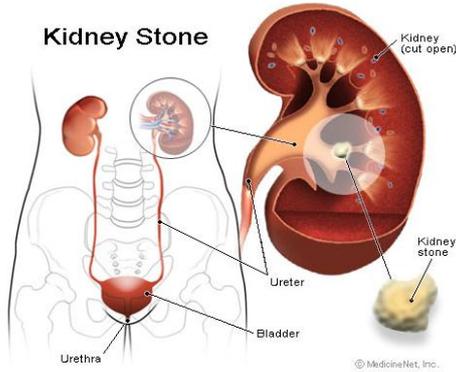
Health

صحة



الحصىات البولية³

تعتبر حصى الكلى من أشد المشاكل التي تسبب الألم عند الإنسان، ولحسن الحظ فإن التقنيات الحديثة للسيطرة على الآلام وعلاج الحصى ومنعها من الظهور ثانية قد قطعت دورا متقدما. فغالبية الحصى تمر وتخرج من الجسم دون تدخل طبي، والتدخلات الجراحية من تكسير بالموجات الصوتية وغيرها من سبل حديثة لها دور كبير في العلاج. وقد تم معرفة العوامل المؤثرة والمؤدية إلى تكوين الحصى مما ساعد على الوقاية منها وعدم ظهورها ثانية، وأهم هذه العوامل انتقاء الغذاء المناسب والامتناع عن الآخر وكثرة شرب السوائل.



الشكل (7)

العوامل المسببة لحصى الكلى:

بشكل عام السبب الرئيسي للتشكل الحصىات البولية ليس معروفا بعد لكن هناك بعض الأمراض وبعض الأطعمة التي تساعد على تشكل هذه الحصىات مثل :

١. التهابات في مجرى البول.
٢. بعض أنواع الأغذية.
٣. بعض الأدوية.
٤. معظم الحصى تتكون بسبب تجمع الكالسيوم.

الأعراض:



الشكل (8)

- آلام حادة ومفاجئة، تتركز بداية في الظهر في موقع الكلية وعند الخصرة ثم يتحرك الألم إلى أسفل البطن وإلى الأربية متزايدا في حدته خلال دقائق معدودة.

- غثيان وتقيؤ من شدة الألم

- عندما تتحرك الحصاة تحدث ألما شديدا وانسدادا بمجرى البول. عندما تكون الحصاة كبيرة نسبيا، يضغظ عليها الحالب دافعا الحصوة إلى المثانة مسببا هيجانا زائدا ينتج عنه دم في البول.

- زيادة عدد مرات التبول وشعورا زائدا بالحاجة إلى التبول

- حرقة في مجرى البول عند التبول

- ارتفاع بدرجة حرارة الجسم قد يصاحب الآلام مما يستدعي استشارة طبية عاجلة.

انواع الحصيات البولية:

تقسم الحصيات التي تصيب الجهاز البولي بشكل عام إلى :

1 - حصيات الكالسيوم Calcium Calculi :

حوالي 80 – 85 % من كل الحصيات البولية تحوي على الكالسيوم و تنجم عن:

- ارتفاع الكالسيوم في البول .
- ارتفاع حمض البول في البول .
- ارتفاع الأكزلات في البول .
- نقص السيترات في البول .
- بعض الحالات المرضية : توسع الأنابيب الجامعة – الكلية اسفنجية اللب و التي تكون عادة ثنائية الجانب .
- تناذر شارب الحليب .
- فرط نشاط جارات الدرق .
- تناول المفرط للفيتامين د .

2- الحصيات غير الكلسية :

والتي تقسم بدورها إلى

أ- الحصيات الانتانية:

تتكون من المغنيزيوم – الأمونيوم و الفوسفات . توجد بشكل أشيع عند النساء ، تتكون بسرعة و تتظاهر عادة على شكل حصيات قرن وعل و نادرا ما تتظاهر على شكل حصيات في الحالب .

ب- حمض البول :

تشكل 5 % من جميع الحصيات ، تشاهد عادة عند الذكور ، تزداد عند مرضى النقرس ، الأمراض النكوية التكاثرية ، فقدان الوزن السريع ، المرضى المعالجين بأدوية السرطان .

• PH البول عادة ما يكون أقل من 5.5 لذلك المعالجة تكون موجهة نحو إدرار بول ي 2 لتر يوميا و المحافظة على $PH < 6$.

ج- السيستين:

تنشأ من خلل ولادي استقلابي ، تشكل حوالي 1-2 من حصيات الجهاز البولي ، تزداد في العقد الثاني و الثالث من العمر و قد تكون على شكل مفرد أو متعدد و أحيانا على شكل قرن الوعل . يلعب العامل الوراثي دورا كبيرا .

العلاج يوجه نحو الإماهة (3 لتر يوميا) مع قلونة البول و المحافظة على $PH < 7.2$

هذه الحصيات معدنة كثيرا على العلاج بالتفتيت .

د- الإكزانتين:

تنتج عن عوز ولادي لخميرة إكزانتين أو أكسيداز . تعالج بالإماهة و الألوبورينول .

هـ - الاندانيفير :

من الأدوية المستخدمة في علاج نقص المناعة (الإيدز) و قد تؤدي الى تشكل حصيات شفافة على الأشعة عند حوالي 6 % من المرضى المعالجين بهذا الدواء و هذه الحصيات هي الوحيدة الشفافة على التصوير الطبقي المحوري ، تعالج بالإماهة و إيقاف مؤقت للدواء.

و- الحصيات النادرة :

حصيات سيليكات نتيجة العلاج الطويل بمضادات الحموضة الحاوية على السيليكات . حصيات ترياميترين تترافق مع العلاج بالأدوية الخافضة للضغط الحاوية على التريامترين مثل التيازيد.

عوامل تشكل الحصيات البولية:

- العوامل الاجتماعية و البينية :

حصيات الكلية أكثر شيوعاً في البلدان الغنية و الصناعية ، استخدام الماء الخالي من الأملاح المعدنية لا يقلل من معدل حدوث الحصيات .

- الحمية:

لها تأثير مباشر على معدل حدوث الحصيات البولية ، الأشخاص النباتيون لديهم معدل حدوث منخفض للحصيات البولية . تناول الصوديوم يزيد من تركيز الصوديوم، الكالسيوم، ارتفاع PH البول و انخفاض السيترات كله سيؤدي إلى زيادة في تشكل الحصيات . السوائل و النتاج البولي أيضاً له علاقة بتشكيل الحصيات البولية .

- المهنة :

الأطباء – عمال الأفران – المدخنين أكثر من غيرهم بسبب الحمية و التجفاف .

- المناخ – المناخ الحار ، التجفاف ، التعرض للشمس ، زيادة إنتاج فيتامين د (زيادة إفراز الكالسيوم الأكلزلات) خصوصا لدى البشرة الفاتحة .

- الأدوية :

- خافض الضغط الترياميترين (الدياتيد)

- مضادات الحموضة (سيليكات)

- أدوية الإيدز (مثبطات البروتياز)

الفصل الثاني

التشخيص والعلاج

التشخيص:

- أشعة عادية على الكليتين : على الرغم من أنه يمكن الوصول إلى التشخيص بصورة قاطعة في وجود الأشعة العادية إلا أن حوالي 4 % من الحصيات لا تظهر في الأشعة مما يستدعي ضرورة اللجوء إلى وسيلة أخرى لتأكيد التشخيص.

* الأشعة الملونة (ذات الصبغة :) وفي هذه الطريقة يتم حقن المريض بصبغه معينة في الوريد ، حيث تظهر جميع الحصيات وخاصة تلك التي لم تظهر في الأشعة العادية المستوية. ولكن يخشى وجود تفاعلات الحساسية وتفاعلات التسمم الناتجة من مادة الصبغة (المادة الملونة) إلا أنه تم اكتشاف مواد أخرى أقل في المضاعفات وخطورة التسمم من المواد السابقة ويمكن استخدامها بطريقة أكثر أمناً. ويمكن تحديد مكان الانسداد في القناة البولية باستخدام طريقة الأشعة ذات الصبغة.

* الفحص بالموجات فوق الصوتية : تعتمد هذه الوسيلة على إرسال موجات فوق صوتية ذات

تردد عال جداً ، وتصويبها في اتجاه العضو المراد فحصه فترتد هذه الموجات لتظهر على شاشة تلفزيونية ويقوم جهاز كومبيوتر موضوع داخل الجهاز التلفزيوني بإجراء كل الحسابات المطلوبة خلال ثوان معدودة ليعطي النتيجة بكل وضوح مشخفاً طبيعة المرض. وتستطيع الموجات فوق الصوتية تشخيص اتساع في حوض الكلية ، كما يمكنها تشخيص حصيات الكلية ، وتشخيص مكان الانسداد في القناة البولية وكذلك سبب الانسداد وتقدير حجم المثانة وأي إصابات داخلها

* الفحص بالأشعة المقطعية : حيث يعطي نتائج ممتازة ومفصلة عن مكان وسبب الانسداد في القناة البولية وخاصة في الحالات الآتية :

- إذا كان هناك كمية من الغازات أو الدهون تجعل الفحص بالطرق السابقة صعباً.

- إذا كانت وظائف الكلية في حالة متأخرة ولا تتحمل الكلية وجود أي صبغات أو مواد ملونة حيث تصبح غير قادرة على إخراجها.

- لاكتشاف الأورام.

- للمساعدة في عمليات تفريغ الكلية من خلال الجلد حيث تقوم الأشعة بتوجيه الإبرة

* الفحص الميكروسكوبي للبول : حيث تظهر خلايا الدم الحمراء ، وهذا النوع من الفحص دقيق جداً لأن خلايا الدم الحمراء قد لا تظهر بالعين المجردة علماً بأن البول الطبيعي يحتوي على 8000 خلية حمراء/ سم المكعب كما تظهر أيضاً الخلايا الصديدية في البول حيث يزيد عدد هذه الخلايا في البول على (100,000) خلية/ سم المكعب. فتظهر كذلك الأجسام البلورية crystals فيدل ذلك على وجود الحصوات ومن أمثلة هذه البلورات: أوكسالات الكالسيوم وحمض

البوليك وعلى الرغم من وجود هذه الأجسام في البول العادي إلا أنها تكون موجودة بكثرة جداً في حالات الإصابة بالحصيات . أما حصوات السيستين فهي لا تظهر في البول العادي ،ومجرد ظهورها يدل على وجود حصيات من هذا النوع

*التحليل الكيميائي للبول : يجب قياس درجة حموضة أو قلوية البول ، كما يجب قياس كمية الكالسيوم وأملاح البولينا والسيستين والأوكسالات . كما أن التحليل الكيميائي للحصوة يساعد أيضاً على الوصول إلى السبب وبالتالي المساعدة في العلاج.

* اختبار الحموضة للبول وفي هذا الاختبار يتم إضافة 1 جم /كجم من كلوريد الامونيوم الى البول ثم تقاس درجة الحموضة أو القاعدية للبول على مدى أربع ساعات وهذا الاختبار مفيد في الحالات التالية:

-إذا كان سبب تكون الحصيات غير معروف.

-إذا كان البول قاعدي التفاعل.

-إذا أوضح التحليل الكيميائي أن نوع الحصوة هو فوسفات الكالسيوم.

الأكثر عرضة للإصابة:

- تختلف الجنسيات العرقية عن بعضها في استعدادها لتكوين الحصى في البول.

- الرجال أكثر عرضة من النساء بالإصابة بالحصى بثلاثة مرات

- الفئة العمرية من ٢٠ إلى ٤٠ عاما أكثر عرضة من غيرهم .

- المصابون بحصى الكلى معرضون بتكوين حصى ثانية أكثر من غيرهم بنسبة ٧٥% خلال الخمس سنوات الأولى، إلا إذا اتبعت وسائل الوقاية من اختيار الغذاء المناسب وكثرة تناول السوائل وتجنب الأدوية التي قد تساعد على الإصابة بالحصى.

العلاج:⁴

هنالك عدة طرق للعلاج تختلف تبعا لحجم الحصية أو مكان توضعها أو حتى لمكوناتها :

العلاج الجراحي: هناك بعض أنواع الجراحات قد تكون مطلوبة لإزالة حصوة الكلى، إذا كانت هذه الحصوة :

-لا يتم تفكيكها أو خروجها بشكل طبيعي باستخدام الوسائل الطبية الأخرى وأيضاً إذا كانت تسبب ألم شديد.

-إذا كان حجم هذه الحصوة كبير ولا يمكن خروجها من قناة مجرى البول أو الحالب.

-إذا كانت هذه الحصوة تقوم بسد عملية تدفق البول.

-تسبب التهابات مستمرة في قناة مجرى البول.

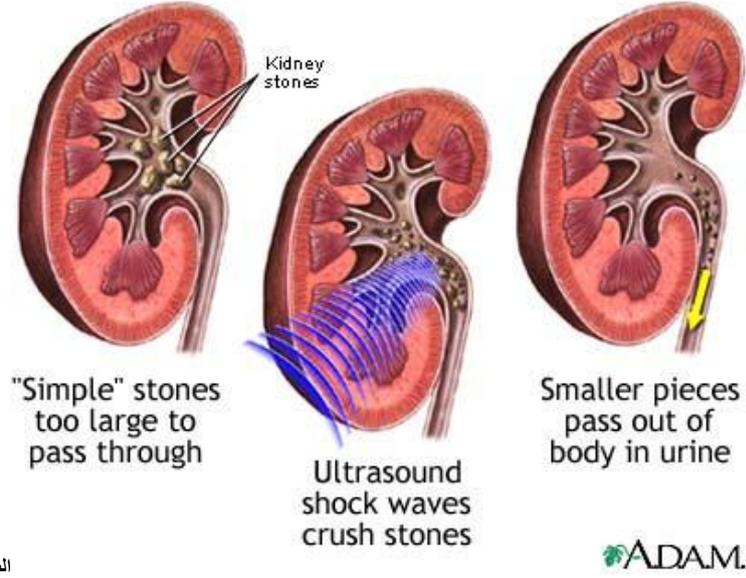
-تسبب ضرر لأنسجة نزيغ مستمر.

-إذا كانت الحصوة تتزايد وتكبر.

⁴ مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية _ المجلد الرابع والعشرين _ العدد الأول _ 2008

عملية تفتيت الحصوة من خارج الجسم:

هذه الطريقة هي أكثر الطرق انتشاراً في علاج حصوات الكلي. وهي عبارة عن ذبذبات من خارج الجسم وتنتقل من



الشكل(9)

خلال جلد الجسم وأنسجته حتى تخترق هذه الذبذبات الحصوة وتقوم بتفتيتها. هناك أجهزة مختلفة لتفتيت الحصوة، ويتم استخدامها بطرق مختلفة أيضاً. مثال ← هناك نوع جهاز يتم فيه وضع المريض في حمام مياه أثناء اختراق الذبذبات إلى داخل أنسجة الجسم.

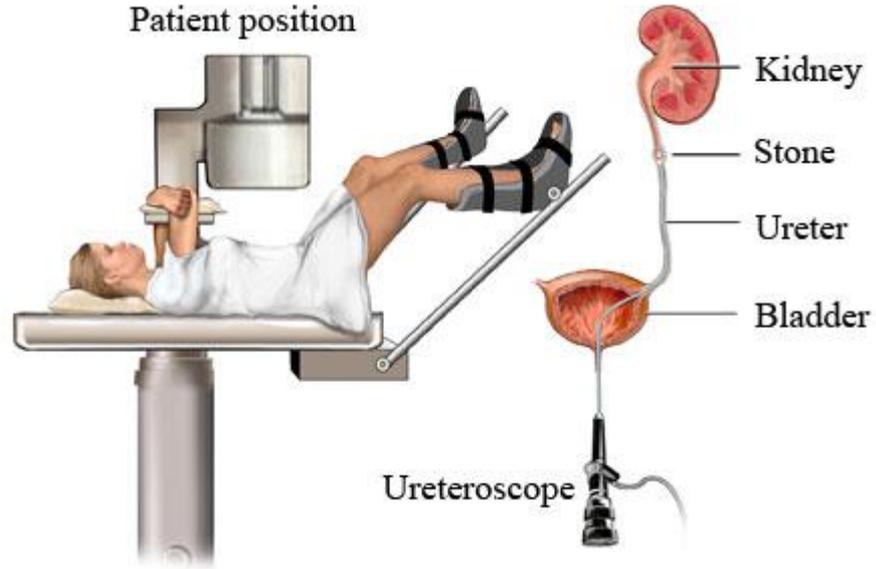
وهناك أنواع أخرى لها بطانة (شبه وسادة) يستطيع المريض الاستلقاء عليها. ومعظم هذه الأجهزة تكون مزودة بأشعة أكس أو موجات فوق الصوتية وذلك لمساعدة الجراح على تحديد مكان الحصوة أثناء العلاج.

عملية شق الكلية وإخراج الحصوة:

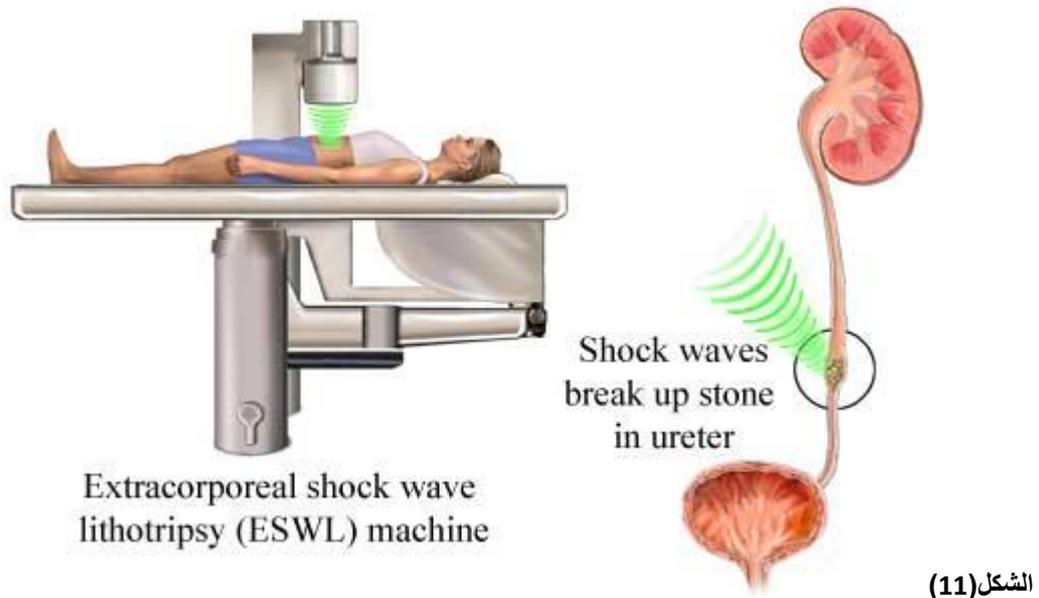
عندما يكون حجم الحصوة كبير إلى درجة كبيرة ولا يستطيع الطبيب إزالتها عن طريق عملية التفتيت، فيفضل استخدام هذه الطريقة في التخلص من حصوة الكلية. يقوم الطبيب بعمل فتحة صغيرة في الظهر ثم إحداث شق من الظهر إلى الكلية مباشرة مستخدماً آلة خاصة وتزال بها الحصوة.

-إزالة الحصوة من الحالب:

بالرغم من أن حصوة الحالب يمكن إزالتها عن طريق عملية التفتيت، إلا أن هذه الطريقة تستخدم لإزالة الحصوة في منتصف أو أسفل الحالب. لا يحتاج الطبيب إلى عمل شق أو فتحة كما هو الحال في الطريقة السابقة. فقد يقوم الطبيب بإدخال منظار الحالب من خلال مجرى البول والمثانة حتى يصل إلى الحالب. ثم يقوم الجراح بتحديد مكان الحصوة ويقوم بإزالتها كلياً أو تكسيدها إلى أجزاء صغيرة مستخدماً آلة مخصصة تحدث ذبذبات لتفتيت الحصوة.



الشكل(10)



الشكل(11)

المصادر والمراجع

* Coe FL , Evan A , Worcester E . Kidney stone diseases . journal of clinical
155 ,Investigation \2005

* kidney stone . BMJ Clinical Evidence www.clinicalevidence.com

*مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية _ المجلد الرابع والعشرين _ العدد الأول _ 2008 _ صلاح الدين
رمضان (أستاذ مساعد _ قسم الجراحة _ كلية الطب البشري _ جامعة دمشق)

*علم الأحياء الجزء الثاني الإطراح لدى الإنسان ص—266_267 دليل الطالب المركز الوطني للمتميزين
للعام الدراسي 2011_2012

*Text Book of medical Physiology _ Guyton ,Hell_ Arthur . c Guyton ,m.d_ Joun E ,
Hall, ph . D

النهاية

