وٌشالتهابات المسالك البوليه البكتيرية (Urinary tract infection (UTI :

تتكون المسالك البوليه من الكليتين و الحالبين و المثانة و الإحليل (الأنبوب الذي يصرف الادرار خارج المثانة) و التهاب المسالك الادرارية البكتيري هو أمر شائع و لكنه يصيب النساء أكثر بكثير من الرجال و ذلك لقصر إحليل الأنثى و رطوبة بيئته و قصر المسافة مابين فتحة الإحليل و الفتحة الشرجية مما يسهل من عملية انتقال البكتيريا من الإحليل إلى المثانة بينما طول إحليل الرجل و جفاف محيطه و إفرازات البروستاتا المضادة للبكتيريا يجعلان من عملية الانتقال هذه أكثر صعوبة. وتنقسم التهابات المسالك البولية إلى قسمين الأول و هو الأكثر شيوعا هو التهاب المثانة (التهاب المسالك السفلية) و الثاني وهو الأكثر خطورة هو التهاب الكلى (التهابات المسالك العلوية).

الادرار سائل رائق شفاف لونه يميل الى الصفره يفرزه الجسم عن طريق الكليتين الموجوده فى الخلف بجوار العمود الفقرى و اسفل القفص الصدرى يفضل تحليل الادرار فى الصباح الباكر ، حيث يكون الادرار اكثر تركيزا، و لأن الجلد المحيط يفتحه الادرار قد يحتوى على ميكروبات فمن الضرورى غسل تلك المنطقه جيدا قبل تحليل الادرار مباشره ، و يفضل ايضا ترك اول جزء من الادرار ثم اخذ العينه بعد ذلك فى الانبوب او الكأس المعد خصيصا لذلك و ليس اى زجاجه مثلا ثم ترك الجزء الأخير من الادرار ، الادرار يجب ان يسلم للمعمل مباشره و ان كان سيسلم خلال ساعه مثلا يجب وضع الادرار فى الثلاجه لحين تسليمه للمعمل

- **تحليل الادرار يشمل التحليل الفيزيائى / التحليل الكيميائى / التحليل الميكروسكوبى**
- **التحليل الفيزيائى : مثل الكميه و اللون و درجه اللون و درجه النقاء و الكثافه**
  - **فمثلا تكون كميه الادرار قليله فى حالات الجفاف نتيجه اسهال او قئ و قد تكون كثيره كما فى حالات مرض السكر و اللون الاحمر قد يكون بسبب نزول دم مع الادرار و قد يكون بسبب اكل البنجر او بسبب تناول دواء معين ، و درجه اللون تكون اغمق فى الصباح و ايضا نقص السوائل بالجسم**
- **التحليل الكيميائى : مثل درجه الحموضه ، و الكشف عن مواد معينه اشهرها البروتين و السكر و ماده الصفراء**
  - **بعض الاملاح تذوب فى الوسط القلوى و بعضها فى الوسط الحمضى ، و مع اختلاف درجه الحموضه قد تترسب بعض الاملاح مكونه حصوات فى الادرار ، لاحظ ان الطعام الذى يكثر فيه البروتينات يؤدى الى حموضه الادرار بينما الخضروات و الفاكهه تجعله قلويا ، لذلك قد يصف الطبيب اكلا خاصا او يمنع بعضه حسب نوع الحصوات**
  - **البروتين قد يزيد فى الادرار نتيجه التهابات او بعض امراض الكلى**
  - **السكر يظهر فى الادرار فى مرض السكر**
  - **وماده الصفراء = بليروبين = تفرز من الكبد الى القنوات المراريه الى الامعاء و لكن فى حالات الالتهاب الكبدى تزيد الكميه و تظهر فى الادرار و قد يكون ذلك قبل اصفرار العين او ظهور اى اعراض لارتفاع نسبه الصفراء**
  - **لا حظ ان ماده اليوروبيلينوجين و هى تتكون من البيليروبين فى الامعاء و تمتص الى الدم لتنزل مع الادرار بكميات بسيطه جدا تعتبر طبيعيه و تزيد مع حالات تكسير كرات الدم الحمراء و بعض امراض الكبد**

التشخيص السريري:

بعد أخذ معلومات كافية عن أعراض المرض و عن تاريخ المريض الصحي ترسل عينيتين من الادرار للمختبر. الأولى لتحليل فوري باستخدام شريط للتأكد من عدم وجود آثار للبكتيريا و للفحص المجهري للتأكد من عدم وجود خلايا بيضاء. الثانية لعمل مزرعة بول و التي تؤكد وجود بكتيريا و تبين نوعها خلال 48 ساعة.

أفضل عينة بول هي عينة الصباح الأولى و يجب الانتباه إلى أن العينة يجب تجميعها حين تكون المثانة ممتلئة و بعد تنظيف المنطقة جيدا (تنظف المنطقة بالنسبة للنساء من الأمام للوراء) ثم أخذها في منتصف عملية التبول و ليس في بدايتها دون قطع لعملية التبول.

حين يكون من الصعب جدا الحصول على عينة نظيفة أو حين تبين المزرعة وجود عدد قليل من البكتيريا مما لا يتناسب مع أعراض المريض فإنه قد يكون هناك حاجة إلى أخذ عينة من الادرار من فوق العانة مباشرة و ليس عبر الاحليل

الفحص العام للادرار General Urine Eexamination (G.U.E)

إن فحص الادرار للانسان يعد اساسيا لمعرفة وتقدير الكثير من الحالات المرضية لما يحويه من نسب متغايرة ومتنوعة من مواد كيمياوية والخلايا الحية وغيرهما لهذا يقسم الادرار من حيث الحالة الصحية الى نوعين:-
1-الادرار السوي (الطبيعي) normal urine
2-الادرار المرضي (غير الطبيعي) abnormal urine
المميزات الفيزياوية للبول الطبيعي physical characteristics of urine
1-الوزن الجاف Dry weight 55-70 غرام لكل 24 ساعة
2-الكثافة النوعية Specific gravity من (1.02)الى (1.001-1.035) حسب العمر
3-الحامضية 4.6-8
4-حجم الادرار Volume of urine
من (30-60) مل/24 ساعة
الى (250-2400) مل / 24 ساعة حسب العمر
5- الخلايا والاسطوانات Cells & Casts
*** كريات الدم الحمراء تزيد على المليون في اليوم الواحد (تكون اكثر في الاناث) المعدل 130 الف خلية بالساعة**
*** كريات الدم البيض تزيد على 5 مليون في اليوم الواحد (اكثر في النساء) المعدل 108 الف خلية بالساعة في الذكور و 280 الف خلية في الاناث .**
*** الخلايا الظهارية تزيد على 250 الف خلية بالساعة تكون اكثر في الاناث.**
*** الاسطوانات تزيد على 5 الاف خلية باليوم .**
اللون والمظهر للأدرار Appearance & color of urine

الصفة	السبب
* الادرار الطبيعي يكون صافي وذو لون اصفر شاحب (تبيتي)	
* عديم اللون Colorless	في حالة داء السكري
* حليبي Milky	مرض المسالك التناسلية الادرارية القيحية
* احمر Red	اكل جذور الشوندر , البيلة الدموية , البيلة الخضابية, التسمم بالفينونفثالين
* اصفر مخضر Yellow green	وجود Biliverdin,Bilirubin , اليرقان, التسمم بالفينول
* بني-اسود Brown-Black	نزف في المسالك الادرارية في حالة كون الادرار حامضي, وجود الميلانين, البيلة الخضابية, التسمم بالفينول, Methmyoglobinuria , Myoglobinuria

قياس الحامضية PH reaction
لقياس كمية الحامضية او القاعدية تستعمل ورقة عباس الشمس Litmus paper او يمكن استخدام جهاز pH وعندها يمكن معرفة فيما اذا كان الادرار حامضي ام قاعدي وحسب الجدول يمكن تقدير الحالة.

الحالة	السبب
اذا كان الادرار حامضي	داء السكري, الحمى عند الاطفال
اذا كان الادرار قاعدي	الغذاء المعتمد على النباتات, فرط التهوية

القيء الوخيم, الافراط في الاكل القلوي

رائحة الادرار Odor of urine

تكون رائحة الادرار مهمة في النماذج الحديثة فقط وتكون عطرية وذلك بسبب الاحماض الدهنية المتطايرة وان النشاط الجرثومي لجرثومة Proteus يسبب رائحة الامونيا.

الصفات الكيميائية للبول: الفحص الكيميائي للبول عن طريق الشرائح ، وهي عبارة عن منتجات تجارية يوضع في الادرار فيحدث لها تغير في اللون وهي عبارة عن شرائط بلاستيكية حيث يحمل كل شريط عدد من الاوراق المربعة الصغيرة والمصنوعة من مادة السليلوز وتحتوي هذه الورقة علي كاشف وهو مادة كيميائية للكشف وفيما يلي ذكر بعض المواد التي يتم الكشف عنها في الادرار لتحديد نوعية المرض

ملحوظة عامة:

يوضع في الاعتبار أنه يوجد بعض مواد في الادرار قد تغير لون محلول البندكت مثل حمض الاسكوربيك (فيتامين ج) والأسبرين وسكر اللبن وخاصة بول السيدات الحوامل .

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند إستخدام شرائط الغمس :

الشرائط المصنعة لإجراء الاختبارات المختلفة علي عينات الادرار عبارة عن شرائط بلاستك بها مناطق لكل فحص تحتوي علي مواد كيميائية جافة مخصصة للتفاعل مع المادة المطلوب فحصها – يتكون لون مميز في الحالات السلبية لا يتغير لون منطقة (مربع) الاختبار .

1.الرطوبة ودرجات الحرارة العالية تؤثر علي كفاءة الاختبارات لذا يجب حفظ العبوات في مكان بارد جاف (وليس في الثلاجة)

2.تجري الفحوص في درجة حرارة الغرفة (خاصة الاختبارات التي تعتمد علي نشاط الإنزيمات .
3.لمس الاختبارات يؤثر علي كفاءة التفاعل .

4.تجنب وضع الشرائط علي البنج مباشرة ويجب وضعها علي ورقة نظيفة جافة وكذلك لا تستعمل الشرائط في وجود أبخرة من الأحماض والقلويات المركزة .

5. تغير لون الكواشف يدل علي أنها فقدت حساسيتها .

6.تأكد من وصول مناطق الاختبار إلي الادرار وتجنب بقاء الشريط فترة طويلة ملامسا للبول.

• PH :

مبدأ قياس الشريط لـ PH يعتمد على وجود كاشف وهو احمر الميثيل ازرق بروم تيمول والذي يتدرج لونه من البرتقالي حتى الأخضر حسب الـ PH ويكون الادرار عادة حمضي ph=5 ويكون الادرار حمضياً عندما تزيد كمية البروتين بالغذاء نتيجة لزيادة الفوسفات والكبريتات الناتجة من هدم البروتين وتزيد في حالات الحمى وترك الادرار مدة من الزمن يصبح قاعدي وذلك نتيجة لتحول اليوريا الى أمونيا مع فقد ثاني أكسيد الكربون بالهواء ، يكون الادرار الطبيعي حامضي acidicويتحول إلى القلوي
في الحالات التالية 1 - التهابات الجهاز الادرار 2 - ألأشخاص النباتيين(أكل الخضروات فقط)

•البروتين: Protine

يعتمد مبدأ الكشف على البروتينات علي وجود كاشف وهو - Tetrachloropheno Tetrabromosulphophthalinفإذا وجد البروتين اتحد مع الكاشف الاصفر وتحول الي اللون الاخضر المتدرج حسب كمية البروتين ، وجوده غير طبيعي في الادرار ويدل على إختلاف في وظائف الكلى، وعلى أمراض الكلى الأولية والثانوية . أو وجود أعداد كبيرة من الخلايا في الادرار

•الجلوكوزGlucose

لا يظهر عادتاً في الادرار إلا في حالة إرتفاعه في الدم عن MG/DL 180ويعتمد مبدأ الكشف عن الجلوكوز على تفاعل انزيمي . يتأكسد الجلوكوز في حال وجوده بواسطة الجلوكوز اوكسديز Glucose Oxidase والبروكسيديز فيتكون بيروكسيد الهيدروجين H2O2 الذي يؤكسد كاشف خاص فيعطي اللون الاخضر ويتدرج اللون حسب كمية الجلكوز ، لايظهر عادتاً في الادرار إلا في حالة إرتفاعه في الدم عن 180. MG/DL

•الكيتونات: KATONE

وجودها في الادرار يدل على زيادة في حرق الدهون المخزنة في الجسم وذلك نتيجةً لعدم حرق الجلوكوز في الدم إما لمرض السكري أونقص الأنسولين أو في حالات الإعياء الشديد والصيام والرجيم

•اليوروبيلينوجين: Urobilinogen

وهي الماده المستخلصه نتيجة تكسير كرات الدم الحمراء Rbc Cells الطبيعي الفسيولوجي في الجسم وهذا الذي يعطي اللون الطبيعي للبول وفي حالات تكسير Rbc Cells الغير طبيعي أو في حالات الكبد استخراجه في الادرار يعطي اللون البني بدرجاته وهو نتيجة لاختزال البليروبين أو الماده الصفراويه عن طريق الامعاء ويمتص ويفرز عن طريق الادرار.
البليروبين: Bilirobin

وهو اساس الماده المكونه لليوروبيلينوجين ولكنه يزداد في حالات الالتهابات الكبديه والانيميا وبإزدياد كميته في الدم يفرزها في الادرار ويعطي لون الجلد والاغشيه المخاطيه للجسم اللون الاصفر .

الدم الخفي

وهو وجود دم في الادرار ويكشف عنه أيضاً بطريقة الشرائط التقليديه فمن الممكن ان يكون ظاهراً للعين المجرده ويكشف عنه بالكواشف العاديه ويتحقق منه ايضاً بالفحص المجهري وهو ليس مقتصر على كرات الدم الحمراء فقط ولكن أيضاً ممكن الكشف عن الهيموجلوبين الحر.

•النيترات:Nitrite

لوجود بكتريا معينه تسمى البكتيريه الفاصله للنتيرات وهو دليل على وجود بكتريا ممرضه ويحتاج الادرار في هذه الحاله الى عمل مزرعه للبول.

•الكثافه النوعيه Specific Gravity :

وهي الكثافه النوعيه للبول ايضاً تقاس بجهاز معين يسمى Refracto Maker وتكون الكثافه النوعيه للبول من (1.025 -- 1.010)وهي تدل على قوة الكلى في تركيز الادرار .
بواسطة مقياس كثافة الادرار (Urine meter) وهو مدرج من 1000 حتي 1060 عند درجة حرارة 20 درجة مئوية .
ضع حوالي 3- 4 مل من الادرار في مخبار مدرج وضع مقياس كثافة الادرار بلطف .
انتظر حتي يستقر وضعه علي ألا يكون ملامسا لجدار أو قاع المخبار .
خذ القراءة الموجودة علي مقياس الكثافة الملاصقة للسطح العلوي للبول .

أملاح الصفراء :
اختبار هاي : Hay's Test
رش كمية قليلة من زهر الكبريت المسحوق علي سطح الادرار في كأس ..... إذا رسب زهر الكبريت إلي القاع دل ذلك علي وجود أملاح الصفراء .

صبغات الصفراء (البليروبين)

اختبار جملينGemelin's Test

يوضع 10 مل بول في أنبوبة اختبار ويضاف 4 مل من محلول كلوريد الباريوم بتركيز 10 - %ترج الأنبوبة- يرشح الادرار) كلوريد الباريوم يرسب البليروبين

تفرد ورق الترشيح علي ورقة أخري وتترك لتجف

توضع بضع نقاط حمض نيتريك مركز ، ظهور ألوان) أحمر – بنفسجي – أخضر(يدل علي وجود بيليروبين .

اختبار اليودIodine Test

ضع في أنبوبة اختبار حوالي 4 مل بول ثم ضع علي جدار الأنبوبة 4 نقط من محلول اليود الكحولي (يذاب 0.5 جم بللورات يود في 100 مل ايثانول) ظهور حلقة خضراء عند اتصال المحلولين يدل علي وجود أصباغ الصفراء.

طريقة فحص الادرار المجهري

1 - استقبال العينه

2 - مطابقة العينه مع ورقة طلب الفحص

3 - رج الكأس أو الكوب الذي به عينة الادرار جيدا حتى يصبح متجانسا ويشتمل علي الرواسب في قاع الكأس أو الكوب و بذلك تصبح العينة ممثلة جيدا بكل مكونات الادرار

4 - ترقيم العينه وترقيم ورقة الطلب بنفس الرقم الخاص بنفس القسم ضع كمية مناسبة في أنبوبة الطرد المركزي عليها رقم العينة.

5 - ضع الأنبوبة في جهاز الطرد المركزي وضع أنبوبة أخري في الخانة المقابلة بها نفس الكمية من بول مريض آخر أو من الماء ، وذلك حتى يتم التوازن عند البدء في تشغيل الجهاز
6 - أضبطه على السرعة المناسبة للطرد المركزي وهي غالبا ما تكون بين 1000 إلي 1500 لفه في الدقيقة ولمدة لا تتعدي الخمس دقائق.

7 - أغلق الجهاز ودعه حتى يقف تماما عن الدوران.

8 - أخرج الأنبوبتين (أو أي عدد موجود بالجهاز)

9 - افرغ محتويات الأنبوبة التي بها عينة الادرار برفق في الكأس أو الكوب الخاص بالعينة وأحتفظ بالنقطة الأخيرة والتي تحتوي علي الرواسب الموجودة بالادرار.

10 – ضع هذه النقطة علي شريحة ميكروسكوب نظيفة ثم أفردها بطرف الأنبوبة ثم قم بتغطيتها بغطاء شريحة

11 – يجب أن يبدأ الفحص للعينة بالعدسة الشيئية قوة تكبير Low Power" 10 X" وذلك حتى يتم مسح الشريحة كاملة بسهولة وبسرعة وعند وجود أشياء يراد التدقيق في فحصها يتم التركيز عليها بالعدسة الشيئية قوة تكبير Power X 40 High

التحليل الميكروسكوبى :عدد كريات الدم الحمراء و البيضاء والقوالب و الكريستالات و البكتيريا

- **كريات الدم الحمراء توجد طبيعيا بنسبه بسيطه و تزيد بالطبع اذا وصل دم الحيض الى الادرار لسوء اخذ العينه و تزيد فى اصابات و امراض الكلى**

- **كريات الدم البيضاء ايضا موجوده طبيعيا بنسبه قليله تزيد ان وصلت افرازات المهبل الى الادرار نتيجه لسوء اخذ العينه و تزيد مع التهابات الجهاز الادرارى**

- **القوالب hyaline casts تتكون نتيجه تجمد بروتينات فى انابيب الكلى و من الطبيعى وجودها فى الادرار بدرجه بسيطه ، لكن فى بعض الحالات المرضيه يتجمد مع البروتينات خلايا حمراء مثلا و تكون القوالب تحتوي بروتينات و كرات دم حمراء و يطلق عليها قوالب حمراء ، بروتينات و كرات دم بيضاء وو تسمى قوالب بيضاء و كلاهما يعكس مرض بالكلى .**
- **الكريستالات تتكون عند وجود املاح بتركيز عالى فى الادرار او مع تركيز الادرار عند الجفاف مثلا ، و تكون الكريستلات طبيعيه ان كانت من ماده موجوده فى الادرار اصلا**

زرع الادرار

طبيعيا الادرار سائل معقم خالى من اي بكتيريا

شروط جمع عينة الادرار للزراع:
1 - على المريض الامتناع عن تناول المضادات الحيويه لفترة 4-5 ايام قبل اعطاء العينة لتجنب النتائج السلبية الخاطئه .
2 - جمع الادرار في عبوه معقمه ومحكمة الاغلاق.
تنبيه المريض لعدم فتح العبوه لفترة زمنيه طويله وعدم ملامسة الجوانب الداخلية للعبوه وغلاقها مباشرة بعد وضع العينه.
**** -يتم جمع الادرار من المريض بعدة طرق اكثرها شيوعا هي (تقنية الادرار الوسطى) لسهولتها ولانها تقلل تلوث العينه بالبكتريا الموجوده (وتتلخص بطرح الكمية الاولى من الادرار خارجا ثم وضع الكمية التالية وسط الادرار MSU في عبوة الجمع وطرح اخر الادرار**

زرع الادرار:
تستخدم لتحديد النوع البكتيري المسبب للالتهاب ... ويفضل قبل البدء بالزرع الاخذ بالاتي:
1 - اعداد الاوساط اللزمه والمناسبه للبكتريا المتوقع وجودها في العينه.
2 - توفير جو معقم للقيام بعملية الزرع.
3 - يجب زرع الادرار في جو لاهوائي Anaerobic وذلك لوجود Anaerobic Normal Flora في الاحليل والمناطق المحيطه به.

الاوساط الزرعيه:
تزرع عينة الادرار غالبا على نوعين:
1 - وسط الدم Blood Agar وهو وسط غني وملائم لنو معظم انواع البكتريا الموجبه والسالبه
2 - اوساط اختياريه مفرقه مثل EMB و MacConkey Agar وهي اوساط ملائمه لنمو البكتريا السالبه لصبغة غرام تعطي دلاله لونيه على البكتريا القادره على تخمر اللاكتوز.

طريقة الزرع بالتخطيط المباشر:
وهذي تعتبر افضل طريقه ... وتتم كالتالي:
1 - اخذ العينه المراد زرعها ونشرها على الطبق على شكل خطوط مستقيمه 3-4 خطوط بواسطة . wire loop
2 - حرق ال wire loop بواسطة اللهب اذا كان العد ليس الهدف , ثم تبريده.
3 - فرد او نشر جزء من نهاية الخطوط السابقه بخطوط مقاطعه للخطوط الاولى.
4 - حرق ال wire loop مره اخرى وتكرار العمليه.
5 - حضن الاطباق على درجة حراره 37 م لمدة 24 ساعه في ظروف هوائيه.
6 - مراقبة النمو فان لم يظهر النمو خلال 24 ساعه تترك الاطباق ليوم اخر 48 ساعه وعند بقاء الوضع كماهو في عدم ظهور النمو تسجل النتيجه :
No Growth After 48 Hours
تهف الطريقه الى : الحصول على مستعمرات منفرده , حيث تعتبر طريقه من طرق التخفيف

تلوين البكتريا بصبغة غرام وتشخيصها مجهريا:
تهدف طريقة غرام الى:

1 - معرفة تفاعل البكتريا مع صبغة غرام
2 - معرفة شكل الخلايا البكتيريه
3 - معرفة ترتيب هذه الخلايا مع بعضها

طريقة جرام في الصبغ
النتيجه :
اذا تقبلت البكتيريا صبغة جرام _____ موجبه لصبغة جرام
لون بنفسجي
لم تتقبل صبغة جرام _____ سالبه لصبغة جرام
لون احمر

فيما يلي مخطط توضيحي لتشخيص البكتريا المسببه لالتهاب المسالك الادراريه:

الزرع على Blood Agar+ MacC Agar
-1النمو فقط على وسط Blood Agar
عند صبغها بصبغة غرام _____ بكتريا موجبه لصبغة غرام -1كرويه (Cocci)
-2عصويه(Bacilli)
وبفحصها ب _____ Catalase
+ (*Staphylococcus*)
- (*Streptococcus*)

2 - النمو على كلا الوسطين:
عند صبغها بصبغة غرام بكتريا سالبه لصبغة غرام
1 - كرويه مزدوجه
فحص + Oxidase
Neisseria
***N.meningitidis* + _____ Maltose**
-N. gonorrheae
2 - بكتريا عصويه
تخمير اللاكتوز
+Enterobacter- E . Coli - Klebsilla – Citrobacter
-Salmonella - Shigella - Proteus - Pseudomonas