

عزل وتشخيص البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية للمرضى المترددين على العيادات

الخارجية في مدينة مصراتة

فتحية مفتاح المحيشي، تسنيم علي الضراط

قسم الاحياء- شعبة الاحياء الدقيقة، كلية العلوم، جامعة مصراتة، مصراتة، ليبيا
alitanim763@gmail.com

Publishing date: 9/1/2025

الملخص: أجريت هذه الدراسة لغرض عزل وتشخيص البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية، تم زراعة العينات وتشخيصها داخل وحدة الاحياء الدقيقة الخاصة (مجمع عيادات مرباط، مستشفى دار الحكمة، مختبر البنون، مختبر ألفا)، حيث كان مجموع العينات 689 عينة، 258 عينة منها لا يوجد بها نمو بكتيري و 431 نمت منها أنواع بكتيريا مختلفة. كان عدد المرضى الذكور 124 والمرضى الاناث 565، وتراوح أعمارهم من 0-98 سنة. بينت النتائج ان أكثر أنواع البكتيريا ظهور كان *Staphylococcus aureus* يليها *Escherichia coli* والقل ظهور كان *Enterococcus faecalis*، *Streptococcus pneumoniae*، *Streptococcus agalacatae*، كما تم اجراء اختبار الحساسية على الأنواع البكتيرية المعزولة و كانت اغلب العزلات حساسة للمضاد الحيوي Meropenem بنسبة 36.4%.

الكلمات المفتاحية: البكتيريا، التهابات المسالك البولية، مضادات حيوية، التشخيص.

المقدمة

تحدث التهابات المسالك البولية نتيجة للبكتيريا الضارة التي تشق طريقها الى هذه المسالك وتسبب العدوى، في معظم الحالات، تأتي البكتيريا التي تغزو المسالك البولية السفلى من اجسادنا، و إن الإصابة بالتهاب المسالك البولية تكون مصحوبة بأعداد هائلة من الخلايا البكتيرية الممرضة والتي توجد في البول وتشير العديد من الأبحاث الى أن حدوث الإصابة بالتهاب المسالك البولية يحدث عندما تصل أعداد الخلايا البكتيرية (CFU 10^4) وحدة تكون مستعمرة أو أكثر لكل مل من البول وبذلك يكون دليل قاطع على التهاب المسالك البولية حتى مع غياب الأعراض المرضية (1). هناك العديد من البكتيريا المختلفة التي يمكن أن تسبب التهاب المسالك البولية، ولكن النوع الأكثر شيوعا هو بكتيريا *Escherichia coli*، التي تعيش عادة في الأمعاء، وفي بعض الأحيان تكون أنواع أخرى من البكتيريا هي السبب مثل *Pseudomans* (2). كما تعد بكتيريا *Klebsilla* المسبب الثاني أو الثالث الأكثر شيوعا لمرض التهابات المسالك البولية بعد بكتيريا *E. coli*، والتي تسبب أغلب حالات عدوى هذا الالتهاب، ويعتقد البعض أن عدوى المسالك البولية التي تسببها بكتيريا *Klebsilla* تنشأ من القناة الهضمية. وتمتلك هذه البكتيريا عوامل ضراوة متعددة بما في ذلك الكبسولة والمواد اللاصقة المتعددة والسكريات الدهنية المتعددة، حيث تعد الكبسولة هي عامل الضراوة الأساسي الذي يزيد من مقاومة العلاج باستخدام المضادات الحيوية. وقد ترتبط إصابة المسالك البولية بحالات المرضى واجناسهم و اعمارهم أكثر من ارتباطها بالأعراض المرضية لحالات التهاب المسالك البولية المختلفة، وكذلك يعد التهاب المسالك البولية واحد من أكثر الأمراض شيوعا لدى الإناث بسبب اختلاف تركيب الجهاز التناسلي بين الذكر والانثى (3). يمكن علاج التهابات المسالك البولية عادة بالمضادات الحيوية وهي عبارة عن مواد كيميائية تنتج بواسطة كائنات حية دقيقة، تثبط نمو أو تقتل كائنات حية دقيقة أخرى، ولأن الميكروبات تختلف في حساسيتها للعلاج الكيماوي وهذه الحساسية قد تتغير مع الوقت، فينبغي تحديد مدى حساسية الميكروبات للعلاج الكيماوي، قبل إعطائه للمريض، ويتم ذلك بتعريضها داخل المختبر، باستخدام المزارع البكتيرية (4). والهدف من هذه الدراسة تحديد نوع البكتيريا المسببة لعدوى التهاب المسالك البولية ومعرفة مدى حساسية المضادات الحيوية للبكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية.

أهمية الدراسة

دراسة البكتيريا المسببة لالتهابات المسالك البولية تعد من الأمور الحيوية المهمة في مجال الطب، لذلك يساعد عزل البكتيريا في تحديد الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن العدوى، مما يتيح اختيار العلاج المناسب للمريض. كما يساعد تجنب المقاومة للمضادات الحيوية من خلال تشخيص نوع البكتيريا واختيار المضادات الحيوية الأكثر فاعلية، مما يقلل من خطر تطور مقاومة المضادات الحيوية. وتشخيص العدوى بشكل دقيق يعمل على تحسين نتائج العلاج وتقليل فترة الشفاء.

المواد وطرائق العمل

الحدود المكانية والزمنية للدراسة وجمع العينات

أجريت هذه الدراسة على المرضى المترددين على بعض العيادات بمدينة مصراتة خلال الفترة من 2023/6/14 الى 2023/7/21. بعد الطلب من المريض تنظيف الأعضاء التناسلية جيدا قبل جمع عينة البول، تم جمع عدد 689 عينة من منتصف تدفق البول (Midstream Urine) في حاوية معقمة (Sterile Container) وأرسلت مباشرة لمعمل الاحياء الدقيقة أو تم حفظها في التلاجة في درجة حرارة 4 مئوية إلى حين زراعتها بالمعمل خلال 24 ساعة من جمعها.

عزل وتشخيص البكتيريا

زرعت عينات البول باستخدام ابرة تلقح معقمة معيارية على وسط *Blood agar*، *MacConkey agar* and *Mannitol Salt agar* والتي تم تحضيرها حسب تعليمات الشركة المصنعة. تم تعقيم جميع الأوساط الزراعية عن طريق التعقيم البخار عند درجة حرارة 121 مئوية لمدة 15 دقيقة. بعد ذلك تم تبريد الاطباق الى درجة حرارة 55 مئوية قبل سكبها في أطباق بتري معقمة وتركها حتى تتماصك. ومن ثم استخدمت الاطباق إما على الفور لزراعة عينات البول أو تم تخزينها عند درجة حرارة 4 مئوية لحين استخدامها. بعد زراعة عينات البول على الأوساط الزرع المذكورة أعلاه، تم تحضيرها في ظروف هوائية عند درجة حرارة 38 مئوية لمدة 18-24 ساعة. ولتعريف نوع العزلات البكتيرية، تم فحص الصفات الزرع للزلات؛ شكل ومظهر المستعمرات البكتيرية، محل الدم على *Blood agar*، تخمير سكر اللاكتوز على *MacConkey agar*، تخمير سكر المانيتول على *Mannitol Salt agar* ورائحة النمو البكتيري، صبغة جرام *Gram Stain* لمعرفة شكل الخلايا وحجمها وانتظامها ونتيجة تفاعلها مع صبغة جرام. ومن ثم أجريت الاختبارات الكيموحيوية المتضمنة الاختبارات الأندول، الأوكسيديز، الكاتاليز، حديد ثلاثي السكر، التخثر، احمر الميثيل وفوكس بروسكاور، تخمير الانبولين، الزوبانية في الاملاح الصفراء، حساسية الابتوكين (12،11،10،9،8).

اختبار الحساسية

تم إجراء اختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية باستخدام طريقة Kirby Bauer على وسط *Mueller Hinton agar*. تم تحضير معلق بكتيري لكل عزلة بدرجة عكارة تعادل 0.5MF وباستخدام مسحة قطنية معقمة *Sterile cotton swab* زرع المعلق البكتيري على وسط

Mueller Hinton agar ومن ثم باستخدام ملقط معقم لوضع أقراص المضادات الحيوية التالية على الوسط المزروع (تذكر المضادات الحيوية المستعملة فيه لدراساتها وتركيزاتها مثل Ceftriaxone 30µg). بعد ذلك تم تحضين الأطباق عند درجة حرارة 38 مئوية لمدة 18-24 ساعة. ثم تم تفسير النتيجة على أن العزلات البكتيرية متوسطة الحساسية أو حساسة تعتمد على الجرعة أو مقاومة وفقا لإرشادات معهد المعايير السريرية والمخبرية (CLSI 2018) (13)

التحليل الاحصائي

تم إجراء اختبار مربع كاي في الاختبارات الإحصائية وذلك باستخدام برنامج SPSS version 26 لأجراء الاختبار كما تم تحديد مستوى الدلالة المعنوية عن 5%.

النتائج والمناقشة Results and discussion

جدول (1) العينات الموجبة والسالبة لاحتمالية الإصابة بالبكتيريا

النسبة %	العدد	العينات
37.4%	258	سالبة
62.6%	431	موجبة

يتبين من خلال الجدول (1) أن 37.4% من عينات الدراسة كانت سالبة، بينما 62.6% كانت موجبة

جدول(2) العدد الكلي لكل من الذكور والاناث

النسبة %	العدد	الجنس
18	124	ذكر
82	565	أنثى
100	689	Total

نلاحظ من خلال الجدول (2) أن 18% من المرضى كانوا ذكورا و82% من المرضى كانوا إناثا وهذا ما يتفق مع دراسة (الجميل،2017) (14).

جدول(3) العدد الكلي والنسبة المئوية للأجناس المعزولة من عدد 689

النسبة %	العدد	الخمائر/البكتيريا
12.8%	88	<i>Candida</i>
16.7	115	<i>E.coli</i>
0.1	1	<i>E.feacalis</i>
1.5	10	<i>Entrococcus</i>
4.2	29	<i>K.pneumonia</i>
1.5	10	<i>Proteus mirabilis</i>
2.3	16	<i>P.aeruginosa</i>
21.3	147	<i>S.aureus</i>
1.6	11	<i>S.epidermidis</i>
0.1	1	<i>S.agalacatae</i>
0.1	1	<i>S.pneumonia</i>
0.3	2	<i>S.viridans</i>
37.4	258	<i>No growth</i>
100	689	Total

يتبين من خلال الجدول (8) أن أكثر أنواع البكتيريا شيوعا كانت *S.aur31`eus* بنسبة 21.3% تليها بكتيريا *E.coli* بنسبة 16.7%، ومثل فطر *Candida* ما نسبته 12.8% من عينة الدراسة، اتفق مع نتائج دراسة (المهدوي،2015) (15)، وبما أن مستوى المعنوية المشاهد كان $P=0.000$ فهذا يدل على أن انتشار البكتيريا غير متساوي.

جدول (4) العدد الكلي والنسبة المئوية للفئات العمرية المدروسة

النسبة %	العدد	العمر
7.8	54	14 – 0
35	241	35 – 15
39.6	273	56 – 36
15.2	105	77 – 57
2.3	16	98 – 78
100	689	Total

نلاحظ من خلال الجدول (4) أن 39.6% من المرضى كانت أعمارهم تتراوح بين 36 و56 سنة و35% كانت أعمارهم من 15 إلى 35، واختلفت هذه الدراسة مع (أبو صالح ومحمد،2014) (16) ويعزى ذلك الى احتمالية ان دراستهم كانت على بكتيريا *E.coli* فقط. كما الجدول (5).

جدول (5) العلاقة بين الاجناس البكتيرية والفئات العمرية المدروسة

Total	العمر					البكتيريا
	78 – 98	57 – 77	36 – 56	15 – 35	0 – 14	
88	0	13	47	27	1	العدد <i>Candida</i>
100%	0.00%	14.80%	53.40%	30.70%	1.10%	النسبة %
115	2	14	45	42	12	العدد <i>E.coli</i>
100%	1.70%	12.20%	39.10%	36.50%	10.40%	النسبة %
1	0	0	0	1	0	العدد <i>E.feacalis</i>
100%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	0.00%	النسبة %
10	0	3	4	3	0	العدد <i>Entrococcus</i>
100%	0.00%	30.00%	40.00%	30.00%	0.00%	النسبة %
29	3	1	12	10	3	العدد <i>K.pneumonia</i>
100%	10.30%	3.40%	41.40%	34.50%	10.30%	النسبة %
10	1	2	6	0	1	العدد <i>P. mirabilis</i>
100%	10.00%	20.00%	60.00%	0.00%	10.00%	النسبة %
16	1	6	5	4	0	العدد <i>P.aeruginosa</i>
100%	6.30%	37.50%	31.30%	25.00%	0.00%	النسبة %
147	0	21	61	55	10	العدد <i>S.aureus</i>
100%	0.00%	14.30%	41.50%	37.40%	6.80%	النسبة %
11	0	1	5	5	0	العدد <i>S.epidermidis</i>
100%	0.00%	9.10%	45.50%	45.50%	0.00%	النسبة %
1	0	0	0	1	0	العدد <i>S.agalacatae</i>
100%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	0.00%	النسبة %
1	0	0	1	0	0	العدد <i>S.pneumonia</i>
100%	0.00%	0.00%	100%	0.00%	0.00%	النسبة %
2	0	0	0	2	0	العدد <i>S.viridans</i>
100%	0.00%	0.00%	0.00%	100%	0.00%	النسبة %
258	9	44	87	91	27	العدد <i>No growth</i>
100%	3.50%	17.10%	33.70%	35.30%	10.50%	النسبة %
689	16	105	273	241	54	العدد المجموع
100%	2.30%	15.20%	39.60%	35.00%	7.80%	النسبة %

الجدول (5) بين العلاقة بين أنواع البكتيريا والفئات العمرية للمرضى، حيث كانت بعض الفئات العمرية أكثر عرضة لأنواع معينة من البكتيريا أكثر من الفئات الأخرى، ولكن مستوى المعنوية المشاهد كان $P\text{-value} = 0.059$ مما يعني عدم وجود علاقة أو فروق معنوية بين البكتيريا والفئات العمرية.

الجدول (6) يبين عدد ونسبة حساسية ومقاومة عينات الدراسة للمضاد الحيوي، حيث كان Meropenem أكثر المضادات الحيوية حساسية بنسبة 36.4% من العينات يليها Imipenem بنسبة 34.8% من العينات، وكان Ceftriaxone أكثر المضادات الحيوية مقاومة بنسبة 43.6% من العينات يليها F بنسبة 14.8% من العينات. حيث اختلفت هذه النتائج مع دراسة (Sherchan وآخرون، 2022) (المهدي، 2015) (14) و (17) ويعزى ذلك الي احتمالية اختلاف قدرة المقاومة للعزلات البكتيرية في الدراستين.

جدول (6) النسبة المئوية والتكرار بين المضادات الحيوية التي أعطت حساسية والتي لم تعطي حساسية

Resistant			Sensitive		
المضادات	التكرار	النسبة %	المضادات	التكرار	النسبة %
Ak	9	2.10%	Ak	5	1.20%
Amc	4	0.90%	Amc	1	0.20%
Aml	5	1.20%	Aml	22	5.10%
Aug	33	7.70%	Aug	42	9.70%
Azi	49	11.40%	Azi	39	9%
Caz	12	2.80%	Caz	14	3.20%
Cip	65	15.10%	Cip	13	3%
Cn	52	12.10%	Cn	28	6.50%
Col	4	0.90%	Col	0	0%
Cro	76	17.60%	Cro	188	43.60%
Ctx	96	22.30%	Ctx	50	11.60%
Ipm	150	34.80%	Ipm	3	0.70%
Cxm	48	11.10%	Cxm	59	13.70%
Dox	66	15.30%	Dox	54	12.50%
F	80	18.60%	F	64	14.80%
Mrp	7	1.60%	Mrp	1	0.20%
Lev	45	10.40%	Lev	18	4.20%
Mem	157	36.40%	Mem	14	3.20%
Na	28	6.50%	Na	45	10.40%

النتائج Conclusion

بينت النتائج هذه الدراسة ان عدد العينات كانت 689 عينة، الموجبة منها كانت بعدد 431 عينة والسالبة 258 عينة، حيث كانت البكتيريا الأعلى ظهور *Staphylococcus aureus* بنسبة 21.3%، والأقل ظهور كان *Streptococcus pneumoniae* و *Streptococcus* و *aglacatae* نسبة كل منهما 0.1%، وكان المضاد الأكثر حساسية Meropenem والأقل حساسية Amoxycillin و Colstin، وكانت الفئة العمرية الأكثر إصابة 36-56 وكانت نسبة الإصابة في الإناث اعلى الذكور.

التوصيات Recommendations

من خلال نتائج الدراسة الحالية نوصي بالآتي:

1. وضع قواعد واضحة ومحددة لعزل البكتيريا من عينات البول، مع التركيز على تقنيات الزراعة والتشخيص السريع.
2. توفير التدريب المستمر للعاملين في المختبرات حول أحدث للعزل وتشخيص البكتيريا.
3. إجراء دراسات دورية لتحليل مقاومة المضادات الحيوية للبكتيريا المعزولة، مما يساعد في معرفة العلاج شكل أفضل.
4. أهمية استشارة الطبيب عند ظهور اعراض التهاب المسالك البولية وعدم استخدام المضادات الحيوية بدون وصفة طبية.

المراجع References

1. Ramzan, M., Bakhsh, S., Salam, A., Khan, G and Mustafa, G(2004) risk factors in urinary tract infection. Gomal journal of medical sciences.
2. السعدي، زهراء حميد علوان. (2019). الكشف المظهري والجزئي لأنظمة الدفع Efflux Pumps في بكتيريا *Escherichia Coli* المعزولة من إصابات المسالك البولية. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة/ابن الهيثم_ جامعة بغداد.
3. أبو زيد سكينه وخماج أسماء. (2022). دراسة بعض أنواع البكتيريا المسببة لالتهاب المسالك البولية في مدينة الزاوية. ورقة بحثية. المهدي، خالد (2022) علم الاحياء الدقيقة، دار الحسام لنشر والتوزيع، ط3.
4. Russell F.M. Biribo,S.S.N., Selvaraj, G.,Oppedisano F., Warren, S.,Sedua dua, A. and Carapeetis, J.R. (2006).As a bacterial culture medium, citrated sheep blood agar is a practical alternative to citrated human blood agar in laboratories of developing countries Journal of clinical microbiology 3351-3346,(9)44.
5. بيومي، رضا أحمد عبد المجيد. (2008)، اسس علم الاحياء الدقيقة، مكتبة الانجلو المصرية لنشر والتوزيع، ط1.
6. Taylor, W.I.,and D.Achanzar.1972.Catalase test as an aid to the identification of Enterobacteriaceae.J.appl.Microbiol.
7. Harley, J.P. and Prescott, L.M. (2007). Laboratory Exercises in Microbiology. 7th ed. McGraw-Hill Higher Education. New York.p.24.

9. Brooks, G.F.; Carroll, K.C.; Butel, J.S. and S.A. Morse. (2007). Jawetz, Melnick and Adelbergs Medical Microbiology. 24th ed. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York. P.224-232.
10. الحمشو، سناء. (2022). دراسة جرثومية لأنواع من اللحوم المعلبة في السوق المحلية. رسالة دكتوراه. كلية الطب البيطري/ جامعة حماة.
11. Beveridge T.J.(2001). Use of the Gram stain in microbiology *Biotechnic & Histochemistry*.118-111.
12. المهدي، خالد(2022) علم البكتيريا التشخيصي، دار الحسام لنشر والتوزيع، ط1.
13. سيالة، عبد الرؤوف. (1990). مذكرات في البكتيريولوجيا العلمية. جامعة 7 أكتوبر. ط 134.
14. الجميلي حنان (2017). دراسة مقارنة لعوامل الضراوة للبكتيريا المعزولة من أخماج المسالك البولية لمرضى العناية القلبية المركزة. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة ديالى.
15. المهدي علي محمد المهدي. (2015). البكتيريا في البول (البيلة الجرثومية) عند الحوامل وغير الحوامل بينغازي- دراسة مقارنة. المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، 1(2)، 26-33.
16. أبو صالح، رواء ماجد محمد. (2014). التحري عن عوامل الضراوة لبكتيريا إشيريشيا القولون المعزولة من المرضى المصابين بالتهاب المسالك البولية وقياس نمط بعض الحركات الخلوية لديهم. رسالة ماجستير. كلية العلوم | جامعة القادسية.
17. Sherchan, J. B., Dongol, A., Humagain, S., Joshi, A., Rana Magar, S., & Bhandari, S. (2022). Antibiotic Susceptibility Pattern of Bacteria Causing Urinary Tract Infection. *Journal of Nepal Health Research Council*, 20(1), 218–224.